



UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK

**FACULTAD DE CIENCIAS DEL TRABAJO Y
COMPORTAMIENTO HUMANO**

Trabajo de fin de carrera titulado:

**“EVALUACIÓN ERGONÓMICA BIOMECÁNICA EN LA
CONSTRUCCIÓN DE UNA VIVIENDA CON FORMALETAS
Y PROPUESTA DE UN PROGRAMA DE VIGILANCIA
EPIDEMIOLÓGICA DE TRASTORNOS
MUSCULOESQUELÉTICOS”**

Realizado por:

MARÍA PÍA VILLAMAR URQUIZA

GASTÓN EUCLIDES VILLAMAR URQUIZA

Director del proyecto:

Ing. EDGAR MONROY BOCANEGRA MSc.

Como requisito para la obtención del título de:

MAGISTER EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

Quito, 18 de Julio de 2015

**EVALUACIÓN ERGONÓMICA BIOMECÁNICA EN LA CONSTRUCCIÓN DE UNA VIVIENDA CON FORMALETAS Y
PROPUESTA DE UN PROGRAMA DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICO**

DECLARACION JURAMENTADA

Nosotros, MARÍA PÍA VILLAMAR URQUIZA - GASTÓN EUCLIDES VILLAMAR URQUIZA, con cédula de ciudadanía # 171478327-9 # 171642323-9 respectivamente, declaramos bajo juramento que el trabajo aquí desarrollado es de nuestra autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado a calificación profesional; y, que ha consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración, cedemos nuestros derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su reglamento y por la normativa institucional vigente.

María Pía Villamar Urquiza

C.C.: 171478327-9

Gastón Euclides Villamar Urquiza

C.C.: 171642323-9

DECLARATORIA DEL DIRECTOR

DECLARATORIA

El presente trabajo de investigación titulado:

**“EVALUACIÓN ERGONÓMICA BIOMECÁNICA EN LA
CONSTRUCCIÓN DE UNA VIVIENDA CON FORMALETAS Y
PROPUESTA DE UN PROGRAMA DE VIGILANCIA
EPIDEMIOLÓGICA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS”**

Realizado por:

MARÍA PÍA VILLAMAR URQUIZA

GASTÓN EUCLIDES VILLAMAR URQUIZA

como Requisito para la Obtención del Título de:

MAGISTER EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

ha sido dirigido por el profesor

EDGAR MONROY BOCANEGRA

quien considera que constituye un trabajo original de su autor

Edgar Monroy

DIRECTOR

DECLARATORIA PROFESORES INFORMANTES

LOS PROFESORES INFORMANTES

Los Profesores Informantes:

ANTONIO GÓMEZ

MARCELO RUSSO

Después de revisar el trabajo presentado, lo han calificado como apto para su
defensa oral ante el tribunal examinador

Antonio Gómez

Marcelo Russo

Quito, 18 de Julio de 2015

DEDICATORIA

Dedicamos el presente trabajo de investigación a nuestros padres por la motivación y perseverancia que supieron inculcar. Gracias Padres por estar siempre junto a nosotros. A José y Verónica por su amor y paciencia durante todo este tiempo, gracias compañeros del alma y corazón, a nuestros hijos y hermanos con quienes hemos crecido como verdadera familia. A los maestros que nos brindaron sabiduría en este proyecto de vida llamado maestría.

AGRADECIMIENTO

Al profesor Edgar Monroy por su acertada dirección de la tesis. Su profesionalismo y entrega fueron determinantes a la hora de conformar este documento. A la Universidad Internacional SEK, por su esfuerzo de formar profesionales íntegros.

ÍNDICE DE CONTENIDO

LISTA DE TABLAS	viii
LISTA DE GRÁFICOS	ix
LISTA DE ILUSTRACIONES.....	x
RESUMEN	1
CAPÍTULO I	2
INTRODUCCIÓN	2
1.1 El Problema de Investigación	2
1.2 Marco Teórico.....	6
CAPÍTULO II.....	21
MÉTODO	21
2.1 Tipo de estudio.....	21
2.2 Modalidad de investigación	21
2.3 Método	21
2.4 Población y Muestra	22
2.5 Selección de instrumentos de Investigación	22
CAPÍTULO III.....	33
RESULTADOS.....	33
3.1 Levantamiento de Datos	33
3.2 Presentación y análisis de resultados	33
CAPÍTULO IV.....	105
DISCUSIÓN	105
4.1 Conclusiones.....	107
4.2 Recomendaciones	108
Bibliografía	112

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Variable independiente	20	
Tabla 2. Variable dependiente	20	
Tabla 3. Puntuación para cuello, piernas, tronco	24	
Tabla 4. Antebrazo, muñeca, brazo.	24	
Tabla 5. Instauration rápida o brusca	24	
Tabla 6. Agarre	25	
Tabla 7. Puntuación A y B.....	25	
Tabla 8. REBA Nivel de acción.....	26	
Tabla 9. Escala de Borg.	28	
Tabla 10. Tipo de riesgo.	30	
Tabla 11. Matriz informativa	33	
Tabla 12. Actividades en el proceso	34	
Tabla 13. Riesgos asociados	35	
Tabla 14. Tabla resumen evaluación REBA.....	56	
Tabla 15. Acciones Armador de paredes	Tabla 16. Acciones Armador de Techos	59
Tabla 17. Acciones Oficial de paredes	Tabla 18. Acciones Oficial de techos	59
Tabla 19. Tabla resumen evaluación OCRA	76	
Tabla 20. Tabla resumen evaluación MAC levantamiento y descenso	83	
Tabla 21. Tabla resumen evaluación MAC Transporte	83	
Tabla 22. Matriz condensada de resultados REBA, OCRA, MAC	84	
Tabla 23. Niveles de riesgo REBA, OCRA, MAC	84	
Tabla 24. Resultados del cuestionario	87	
Tabla 25. Responsables y funciones	92	
Tabla 26. Exámenes ocupacionales Daldry S.A	104	

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. TME presentes en los trabajadores	85
Gráfico 2. TME limitaciones	86
Gráfico 3. TME presentes en semana	87
Gráfico 4. TME presentes condensado	88
Gráfico 5. Segmentos corporales con molestias 1 año	88
Gráfico 6. Limitaciones relacionadas a TME	89
Gráfico 7. Segmentos corporales con sintomatología semana.....	89

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Mapa y Cuestionario	32
Ilustración 2. Procesos y Subprocesos	34
Ilustración 45. Fijación-Martillea AP3-ACT3	62
Ilustración 47. Fijación-Martillea AT1-ACT2	64
Ilustración 49. Fijación-Coloca perno AT2-ACT1	66
Ilustración 51. Aplicación del desmoldante OP3-ACT2	68
Ilustración 53. Limpieza OP4-ACT1	70
Ilustración 55. Aplicación del desmoldante OT1-ACT2	72
Ilustración 57. Limpieza OT2-ACT1	74
Ilustración 63. Movilización OP1-ACT3	79
Ilustración 66. Movilización OT1-ACT3	81
Ilustración 69. Vigilancia Epidemiológica	98

RESUMEN

La empresa DADLRY SA., ubicada en la ciudad de Guayaquil, pionera en la construcción de viviendas con formaletas de aluminio, cuenta con cuatro puestos de trabajo para el proceso de armado, en los cuales no han sido evaluados los riesgos ergonómicos. En este contexto, se aplicaron metodologías internacionalmente reconocidas para de manera cuantitativa realizar la investigación. Se escogió el Método REBA para evaluar las Posturas Forzadas adoptadas en 20 actividades; el Método Check list OCRA para evaluar Movimientos Repetitivos en 8 actividades y; la Herramienta MAC para evaluar el Manejo Manual de Cargas (levantamiento, descenso y transporte) en 4 actividades. Además se aplicó el Cuestionario Nórdico de Signos y Síntomas para determinar la presencia de Trastornos Musculoesqueléticos. Los resultados obtenidos mostraron niveles inadecuados que podrían ser los causantes de la sintomatología sentida por 11 de los 12 trabajadores (Armadores y Oficiales), requiriendo acciones inmediatas para mejora de las condiciones, por lo que se proponen soluciones técnicas específicas y la aplicación del Programa de Vigilancia Epidemiológica planteado en el presente trabajo. La información obtenida servirá de referencia para las empresas que adopten este novedoso sistema constructivo.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

La línea de investigación de este estudio se encuadra en el ámbito de la ergonomía biomecánica humana ocupacional como dominio de la ergonomía física que concierne a las posturas y movimientos que se desarrollan. Se basa en el concepto de que el estudio de campo y el análisis en el propio puesto de trabajo son vitales para el desarrollo ergonómico de los trabajos, la investigación de actividades específicas y la mejora de las interacciones entre las personas y el mundo que las rodea. Se estudian las actividades y tareas desarrolladas en el sector de construcción con el sistema de formaletas de aluminio, en particular, se analiza el trabajo realizado por los armadores y oficiales diferenciado por los propios procesos llevados a cabo. Los fines de este estudio son diferenciar los factores de riesgo biomecánicos en relación a las actividades y elaborar un nexo causal directo de los Trastornos Músculo Esqueléticos ocupacionales que afectan a los trabajadores. La selección de la temática analizada viene determinada por la carencia de estudios de esta tipología para el sector mencionado en el Ecuador, y la consecuente falta de recomendaciones técnicas y médicas para el control de los riesgos relacionados.

1.1 El Problema de Investigación

1.1.1 Planteamiento del Problema

El sector de la construcción es de suma importancia para el crecimiento de la economía por ser el mayor empleador del mundo y de nuestro país. Según el INEC, en el

Ecuador hay 778 establecimientos dedicados a la construcción de proyectos, edificios, carreteras y obras de ingeniería civil; en el 2011 de los permisos concedidos el 91,6% fueron destinados para proyectos residenciales, generando de esta forma empleo a más de 25.000 personas (Peña, 2012).

La construcción con formaletas de aluminio es un sistema moderno para edificar estructuras con mayores beneficios sobre los métodos tradicionales y aunque no es bien conocido en el Ecuador, la Constructora DALDRY SA, pionera en su uso para vivienda masiva, advierte su propagación en un futuro, basándose en los resultados de ventas a nivel mundial de sus proveedores (Forsa, 2012).

Está demostrado que la industria de la construcción conlleva muchos riesgos laborales, y pese a que en el país contamos con cuerpos legales que regulan este sector, actualmente no hay programas de seguridad y salud que aborden los riesgos ergonómicos para prevenir los trastornos musculoesqueléticos relacionados con el uso de formaletas.

El personal especializado en el armado de vivienda con formaletas realiza diversas actividades que requieren el manejo manual de cargas, movimientos repetitivos y adoptar posturas forzadas, estos factores de riesgo, podrían generar sintomatología en los trabajadores, afectar al rendimiento en el trabajo y ocasionar ausentismo; además a futuro podría elevar los costes económicos de la empresa, dando lugar a bajas por enfermedad e incapacidad laboral, y aumento de carga de trabajo para los otros colaboradores.

Por esto la importancia de identificar y evaluar los riesgos ergonómicos biomecánicos presentes en los puestos de trabajo Armador (maestro y oficial), con el fin de proponer a la Constructora DALDRY SA, un programa técnico y médico para prevenir trastornos musculoesqueléticos y, servir de referencia en la construcción con formaletas.

1.1.1.1 Diagnóstico del problema

En el proceso de armado de una vivienda con formaletas la exposición a riesgos ergonómicos biomecánicos de los armadores y oficiales no ha sido evaluada, esto, sumado a la carencia de procedimientos, herramientas inadecuadas, insuficiente capacitación, y falta de evaluaciones médicas reflejan la necesidad de propuestas de mejora.

1.1.1.2 Pronóstico

Al existir una exposición a manejo manual de cargas, movimientos repetitivos y posturas forzadas en la construcción de una vivienda con formaletas, podrían los armadores y oficiales presentar a largo plazo afecciones a la salud.

1.1.1.3 Control del Pronóstico

Para el control en la falta de evaluación de factores de riesgo ergonómico en el proceso de armado de vivienda con formaletas y su relación con los trastornos músculo esquelético en los puestos de trabajo se propone realizar el análisis ergonómico para así desarrollar recomendaciones técnicas y un programa de vigilancia epidemiológica específicos.

1.1.2 Objetivo General

Realizar evaluaciones ergonómicas biomecánicas a los armadores y oficiales de la construcción de viviendas con formaletas, y, determinar la presencia de trastornos musculoesqueléticos, con la finalidad de realizar Recomendaciones y elaborar un Programa de Vigilancia Epidemiológica que ayuden a minimizar los riesgos y sus posibles efectos sobre la salud.

1.1.3 Objetivos Específicos

1. Realizar evaluaciones ergonómicas biomecánicas para determinar el nivel de exposición de riesgo para Posturas Forzadas, Movimientos Repetitivos y Manejo Manual de Cargas en la tarea que realizan los armadores y oficiales.

2. Realizar un diagnóstico de morbilidad por Trastornos musculoesqueléticos.
3. Determinar si existe relación entre los Trastornos musculoesqueléticos con las tareas realizadas.
4. Realizar recomendaciones de prevención ergonómica que sirvan de criterio para controlar el riesgo en este tipo de construcción.
5. Proponer un Programa de Vigilancia Epidemiológica Ergonómica, que sirva de base para disminuir la prevalencia de Trastornos Músculo Esqueléticos.

1.1.4 Justificaciones

La legislación ecuatoriana exige que toda empresa garantice la seguridad y salud de los trabajadores, mediante la adopción de medidas necesarias para la prevención, disminución o eliminación de los riesgos del trabajo y el mejoramiento del medio ambiente de trabajo.

Por medio de la evaluación y control de riesgos se busca disminuir los incidentes, accidentes, enfermedades profesionales, ausentismo y mejorar las condiciones laborales.

Ya que la construcción con formaletas es un sistema poco conocido en el país, pero con miras a expandir su aplicación en el futuro por sus ventajas sobre los métodos tradicionales, el presente estudio servirá de referencia para adoptar medidas técnicas y médicas de prevención en pro del trabajador, y consecuentemente, de las empresas con el fin de disminuir gastos económicos, aumentar la productividad, la calidad del producto y la competitividad.

Los trastornos musculoesqueléticos están relacionados en la forma de cómo los trabajadores de la constructora DALDRY SA, Guayaquil - Ecuador realizan sus actividades para el armado de vivienda con formaletas.

Los investigadores por medio de la utilización de métodos reconocidos internacionalmente; como REBA, OCRA y la herramienta MAC podrán determinar y hacer un análisis de la magnitud del riesgo al que están expuestos los trabajadores y plantear

recomendaciones y un programa de vigilancia epidemiológica que permitan prevenir los trastornos musculoesqueléticos relacionados a la actividad.

1.2 Marco Teórico

1.2.1 Estado actual del conocimiento sobre el tema

En la actualidad existen varios estudios relacionados con manipulación manual de cargas, movimientos repetitivos y posturas forzadas y su relación con la aparición de TME en la construcción, sin embargo no hay registros de estos aplicados a los trabajadores que realizan esta actividad con formaletas de aluminio.

Los trastornos musculoesqueléticos cobran cada vez mayor importancia a nivel mundial y nacional. De acuerdo a la OMS, estos problemas constituyen una de las principales causas de ausentismo laboral en el mundo y los han calificado como un área prioritaria de la salud ocupacional (OMS, 2004).

Estos y otros antecedentes similares, sustentan la necesidad de utilizar herramientas actualizadas orientadas a la identificación, evaluación y control de los factores de riesgo musculoesqueléticos asociados al manejo manual de carga, posturas forzadas y movimientos repetitivos.

1.2.1.1 Ergonomía

La ergonomía es la técnica multidisciplinaria que estudia la relación entre la persona y el trabajo con el objetivo de adaptar y mejorar las condiciones de trabajo a la persona, en sus aspectos físico, psíquico y social. La ergonomía, como técnica está dirigida a mejorar las condiciones de trabajo, para minimizar al máximo los costes humanos, desarrollando un mayor nivel de bienestar físico, psíquico y social de los trabajadores; y por lo tanto, un mayor nivel de salud laboral. Desde el punto de vista de la Salud Laboral y considerando ésta como “el estado completo de bienestar físico, psíquico y social y no sólo como ausencia de

enfermedad de los trabajadores como consecuencia de la protección frente al riesgo” (OMS), podemos afirmar que la ergonomía es una técnica de prevención de riesgos laborales dedicada a la promoción y protección de la salud de los trabajadores, al controlar, adoptar y reducir aquellos factores que atentan contra el mantenimiento del nivel de salud disponible. (Ufv, 2013).

La ergonomía está apoyada por las Ciencias Físicas y Químicas, la Ingeniería, la Antropometría, la Biomecánica, la Medicina, la Fisiología Humana, la Psicología, la Sociología, y las Ciencias Empresariales.

La biomecánica, estudia las leyes físicas que rigen las relaciones del ser vivo con la materia, especialmente estudia el aparato locomotor con la finalidad de determinar su funcionamiento y deficiencias. Tiene aplicaciones prácticas en la medicina, especialmente en medicina del trabajo, medicina deportiva y rehabilitación (Uvf, 2013).

Los factores de riesgo biomecánico se basan en aquellas características mecánicas asociadas al ser humano que son capaces de producir alteraciones musculoesqueléticas, entre estos factores destacan el peso, la postura, la degeneración del disco intervertebral y las deformaciones permanentes de la columna vertebral, la precisión, las vibraciones, así como la velocidad, la aceleración, la repetitividad y la duración de los movimientos. (Creus, 2013).

La medicina, que es el arte y la ciencia de conocer y tratar las enfermedades, motivo por el que la ergonomía se apoya en esta ciencia con el fin de conocer las consecuencias de las condiciones de trabajo sobre la salud. En este sentido, el médico del trabajo practica la ergonomía, estudiando, vigilando y controlando periódicamente la salud de los colaboradores.

1.2.1.2 Riesgos Ergonómicos

MANEJO MANUAL DE CARGAS

Manejo manual de cargas se refiere al movimiento de objetos, ya sea por levantamiento descenso, transporte, empujar/tirar, movimientos bruscos. Levantamiento de

cargas, es la elevación de la carga en el plano vertical. Depende de la postura que se adopte al coger y dejar la carga, del peso de la misma, de la frecuencia de los levantamientos y de si se realiza giro del cuerpo. Una postura buena de levantamiento se considera aquélla en la que las manos del trabajador están entre la altura de sus caderas y la altura de sus hombros, y están a una distancia cercana al cuerpo (como máximo a la mitad de la longitud de su brazo). Una postura se considera regular si las manos se encuentran ligeramente por encima de los hombros o ligeramente por debajo de la cadera, pero cerca del cuerpo, o si las manos están a la altura del codo y a distancia media del cuerpo (como máximo a la longitud de su brazo). Una postura mala es aquélla en la que se aprecian fuertes inclinaciones de espalda por hallarse la carga muy alejada del cuerpo, los brazos por encima de los hombros o las cargas a nivel del suelo.

Transporte de cargas, se define como el transporte manual de cargas en el plano horizontal. Depende de los kilos transportados por jornada y de la distancia que se transporta.

Empujar/tirar, es el ejercicio de fuerza para empujar o tirar de algún objeto, con desplazamiento de la persona. Depende de la apreciación del esfuerzo ejercido (según la fuerza y la postura que observe el evaluador) y de su frecuencia.

Movimientos bruscos, cuando los movimientos de fuerza para mover un objeto no son rítmicos, sino repentinos.

POSTURAS FORZADAS

Posturas forzada se refiere aquellas posiciones de trabajo que supongan que una o varias partes del cuerpo dejan de estar en una posición natural de confort para pasar a una posición (forzada) con la consecuente producción de lesiones por sobrecarga.

Las posturas forzadas generadas en la ejecución del trabajo, pueden producir trastornos musculoesqueléticos en diferentes regiones anatómicas: cuello, hombros, columna

vertebral, extremidades superiores e inferiores, teniendo incidencia en una gran variedad de ocupaciones o tareas laborales. Es importante la vigilancia desde una primera etapa de cansancio durante las horas de trabajo hasta la aparición de trastornos crónicos que impiden realizar tareas (Ergonomista, 2009).

MOVIMIENTOS REPETITIVOS

Movimiento repetitivo se refiere a aquel movimiento cuya duración del ciclo de trabajo es menor de 30 segundos o también cuando la duración del ciclo de trabajo fundamental constituye más del 50% del ciclo total (criterios de identificación INSHT).

En general, las lesiones asociadas a los trabajos repetitivos se dan más frecuentemente en los tendones, los músculos y los nervios tanto de los hombros, muñecas y manos. Aparte de la repetitividad y la duración de los ciclos, los pesos elevados, la velocidad y la aceleración de los movimientos, influyen notablemente en el riesgo de lesión. La duración de la exposición y el número de años también influyen en el riesgo de lesiones, lo mismo que la inexperiencia en la tarea (Creus, 2013).

1.2.1.3 TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS

Relevancia

Los Trastornos musculoesqueléticos (TME) abarcan una amplia gama de problemas de salud, siendo los de origen laboral un problema fundamental reconocido en el mundo. En general, los TME's constituyen una de las principales causas de lesiones y de discapacidad en los países industrializados y en vías de desarrollo industrial. Además, son uno de los indicadores sociales de salud donde se observa una de las mayores desviaciones entre los países tecnológicamente avanzados y los países emergentes (Hagber, 1995; Llaneza, 2009).

La incidencia de lesiones osteomusculares de origen laboral es consecuencia de una compleja interacción entre condiciones físicas y de organización del trabajo, factores fisiológicos y psicológicos de los trabajadores y contexto social (Wegman, 1992).

Constituyen el problema de salud más común en Europa, ya que afectan a millones de trabajadores y son la causa principal de absentismo laboral en prácticamente todos los países miembros de la UE (EASHW, 2010). En los Estados Unidos de Norteamérica, los TME son la primera causa de discapacidad, y suman más de 131 millones de visitas de pacientes a los servicios médicos en el año (Pruss, 2001). En el Ecuador no es posible contar con datos estadísticos que reflejen la realidad debido al subregistro, y falta de investigaciones que aporten datos sobre la incidencia de los trastornos musculoesqueléticos en los diferentes sectores industriales.

Definición

Los Trastornos Musculoesqueléticos de origen laboral son alteraciones que sufren estructuras corporales como los músculos, articulaciones, tendones, ligamentos, nervios, huesos y el sistema circulatorio, causadas o agravadas fundamentalmente por el trabajo y los efectos del entorno en el que éste se desarrolla. Tales trastornos afectan principalmente a la espalda, cuello, hombros y extremidades superiores, aunque también pueden afectar a las inferiores (EASHW, 2007; WHO, 1985).

Etiología

Los factores etiológicos de los TME implican la coexistencia de diferentes factores de riesgo que se encuentran potencialmente presentes y con intensidades variables, entre ellos, en el terreno organizacional, físico, fisiológico y psicosocial. La principal dificultad para su estudio que no siempre están presentes los mismos factores, y cuando se presentan, no siempre lo hacen de la misma manera. Los factores de riesgo se transforman en la medida que varía la situación de trabajo y por lo tanto, sus formas de combinación son dinámicas. No se comportan de manera estable (Devereux, 2001).

Estudios de revisión han explorado la importancia general y la presencia de estos factores de riesgo y han permitido extraer una serie de teorías: La primera es una teoría de la

interacción multivariante entre factores genéticos, morfológicos, psicosociales y biomecánicos. La segunda teoría es de tipo diferencial por un desequilibrio cinético y cinemático. La tercera teoría por su parte, resalta el carácter acumulativo de la carga “repetición” y finalmente, la cuarta teoría se relaciona con el esfuerzo excesivo “fuerza” (Kumar, 2001).

Evolución Clínica

En una primera fase los TME se manifiestan con dolor y cansancio durante las horas de trabajo que usualmente desaparecen después del descanso nocturno y de los días de descanso, sin que haya disminución de la capacidad productiva de la persona. Esta condición puede persistir por meses y es reversible ante la modificación del trabajo y pausas para el descanso.

En la segunda fase, síntomas de alteración de la sensibilidad, inflamación, debilidad y dolor aparecen al iniciar el trabajo y persisten durante la noche, alterando el sueño y disminuyendo la capacidad de trabajo de la persona. Esta condición persiste por muchos meses, requiriendo de tratamiento médico, fisioterapéutico y de adaptación ocupacional.

En la tercera fase se caracteriza por la persistencia de síntomas durante el descanso, la noche e incluso ante la realización de movimientos no repetitivos. Altera el sueño y la persona tiene dificultad para realizar actividades ligeras y de la vida diaria. Esta condición puede durar meses o años, requiriendo igualmente de tratamiento médico, quirúrgico, fisioterapéutico y de rehabilitación ocupacional (NIOSH, 1997).

Clasificación de lesiones osteo-musculares

Estas alteraciones tienen diversas clasificaciones según el aparato afecto, localización, riesgo ergonómico asociado, etiología, fisiopatología, etc (OIT, 2010; Panush, 2006; Genaidy, 1993, Bernard, 1997). En esta revisión se los clasificará de acuerdo a su aparición (Creus, 2013), tomando en cuenta las lesiones más comunes, además de las que se incluyen en el

Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo. Res. C.D 390 como Enfermedades Profesionales (IESS, 2011).

Lesiones agudas

Se definen como el fracaso de las estructuras biológicas causado por fuerzas que superan los límites de tensión del tejido sano. Entre las alteraciones músculo-esqueléticas agudas más frecuentes asociadas con factores de riesgo biomecánico, destacamos: la fatiga física, la lumbalgia, la hernia discal, la lumbalgia, ciatalgia y el aplastamiento vertebral.

Fatiga física

Es la disminución de la capacidad física de una determinada persona, después de haber realizado un trabajo muscular durante un tiempo determinado, se trata de un desequilibrio del metabolismo celular de los músculos que aparece cuando se supera la capacidad física de trabajo. En una primera etapa, la fatiga se manifiesta por la aparición durante la jornada laboral de cansancio, a veces acompañado de dolor y calambres junto a la incapacidad para desarrollar cualquier trabajo muscular. Se trata de una situación reversible que desaparece con el descanso. Esta etapa puede durar meses o años antes que se produzcan lesiones irreversibles, si no se adoptan medidas preventivas.

Lumbalgia

Es la alteración osteomuscular más conocida en el mundo laboral, pero no es específica de él. Se trata de una sensación dolorosa que se percibe en el ámbito de la columna lumbo-sacra y que está relacionada con multitud de causas, entre las que destacan anomalías congénitas; dolencias traumáticas y fracturas vertebrales; hernias de discos intervertebrales; artritis no infecciosas; causas infecciosas, metabólicas y neoplásicas; dolores referidos; dolores posturales. Según la relación con el tiempo de evolución, las lumbalgias se clasifican en agudas o crónicas.

La lumbalgia aguda se produce en general en personas jóvenes, entre los treinta y cuarenta años. Suele estar asociada a movimientos de flexo-extensión y rotación de la columna lumbar. Los nervios sensitivos del disco intervertebral son excitados y de esta forma se desencadena una sensación dolorosa intensa y posteriormente una contractura muscular antiálgica.

Hernia discal

Se trata de una protuberancia del disco vertebral producida por distensión de la envoltura periférica del disco intervertebral o por la rotura de la misma que irrita el nervio afectado o, incluso a veces, la médula espinal.

Ciatalgia

Es la irritación dolorosa del nervio ciático. Generalmente se trata de una neuritis caracterizada por alteraciones de la sensibilidad del muslo y la pierna. Se produce por la presión e irritación que ejerce el disco intervertebral lesionado sobre el nervio ciático.

Aplastamiento vertebral

Es la disminución de la altura de los cuerpos vertebrales ocasionada generalmente como consecuencia de un traumatismo violento o un esfuerzo excesivo. En estos casos la envoltura del núcleo del disco intervertebral se rompe y la sustancia gelatinosa se expande por el anillo fibroso, lo que supone una aproximación de las vértebras que, a su vez pueden provocar pinzamiento de los nervios que pasan por los orificios de conjugación, fricción de las plataformas vertebrales unas con otras, inestabilidad vertebral y lesiones medulares.

Lesiones crónicas

Las lesiones crónicas se definen como el fracaso de las estructuras biológicas causado por fuerzas que no alcanzan el límite de tensión de los tejidos, pero que han determinado que la estructura en cuestión perdiera su resistencia normal para soportar cargas. También se conocen como patología crónica acumulativa por microtraumatismo de repetición: tendinitis y

tenosinovitis, (tendinitis del manguito de los rotadores, tenosinovitis de De Quervain, tendinitis bicipital, bursitis trocantérea tendinitis y tenosinovitis digital), epicondilitis lateral, ganglión y síndromes por compresión nerviosa (síndrome del túnel carpiano, síndrome del túnel cubital y síndrome del túnel radial).

Tendinitis y tenosivitis

La tendinitis es la inflamación aguda o crónica de un tendón, generalmente producida por la repetición de movimientos de flexo-extensión. Las más comunes son la del manguito de los rotadores y la del codo del tenista.

La tendosinovitis es la inflamación de las vainas tendinosas. La vaina tendinosa tapizada de sinovial suele ser la zona más afectada por la inflamación, pero el tendón, también suele afectarse simultáneamente.

Tenosinovitis de De Quervain: Es la inflamación del tendón del abductor largo o extensor corto del pulgar, se suele diagnosticar ante la presencia de dolor y tumefacción, a lo largo de su trayecto. Aparece un dolor agudo cuando el pulgar se flexiona sobre la palma de la mano y se hace una desviación cubital de la muñeca.

Tendinitis del manguito de los rotadores: es la inflamación de los tendones del manguito de los rotadores (supraespinoso, infraespinoso, subescapular y redondo menor) suele producirse en las actividades que requieren movimientos repetitivos del brazo por encima de la cabeza. La elevación hacia adelante hace que la cabeza humeral choque contra el acromion y el ligamento coracoacromial, lo que facilita el rozamiento y la irritación del tendón del supraespinoso. Si persiste dicha irritación puede originarse bursitis subacromial, inflamación y erosiones de los tendones.

Ganglión

También conocido como quiste sinovial, es una tumoración quística que aparece en las manos, especialmente sobre la cara dorsal de la muñeca. Representa aproximadamente el 60%

de las tumoraciones que afectan a la mano y muñeca, y suele desarrollarse de manera espontánea en adultos entre 20 y 50 años, siendo más frecuente en mujeres.

Bursitis del olecranon

Es una inflamación del saco lleno de líquido que está situado en el lado dorsal del codo (bolsa del olecranon). Puede ser causada por traumatismos mecánicos repetidos. En la bursitis rotuliana la bursa, saco que contiene líquido, puede verse sometida a presión mecánica al arrodillarse y, por tanto resultar inflamada. Los síntomas consisten en dolor y tumefacción (Riimaki, 2001).

Síndromes por compresión nerviosa

Se trata de un conjunto de signos y síntomas producidos por la compresión mecánica de estructuras nerviosas. Dentro de estos síndromes destacamos el síndrome del túnel carpiano, el síndrome del túnel cubital y el síndrome del túnel radial.

Síndrome del túnel carpiano

Es la neuropatía por atrapamiento más frecuente afectando hasta a un 3% de la población general, con una mayor incidencia en mujeres entre la cuarta y sexta década de su vida. Su origen laboral se produce como consecuencia del desarrollo de tareas que requieren movimientos repetidos o mantenidos de hiperextensión e hiperflexión de la muñeca o de aprehensión de la mano. Los síntomas son dolor, entumecimiento, hormigueo y adormecimiento de parte de la mano, de la cara palmar del pulgar, índice, medio y anular y en la cara dorsal, el lado cubital del pulgar y los dos tercios distales del índice, medio y anular.

El inicio de los síntomas suele ser nocturno e insidioso. Se describen las molestias como hormigueo y tumefacción de la mano de carácter progresivo.

Síndrome del canal de Guyón

Síndrome neurológico producido por el atrapamiento o compresión del nervio cubital a su paso por el canal de Guyón. Los síntomas son entumecimiento, dolor en el anillo, el dedo

meñique y muñeca. Laboralmente se produce como consecuencia de movimientos repetidos de flexión y extensión de la muñeca o por traumatismos repetidos o presión sostenida en la eminencia hipotenar.

Síndrome del Túnel Radial

Aparece al atraparse periféricamente el nervio radial, originado por movimientos repetitivos de rotación del brazo, así como flexión repetida de la muñeca con pronación o extensión de la muñeca con supinación.

1.2.1.4 Vigilancia de la Salud

El término «vigilancia de la salud de los trabajadores» es una parte de la Medicina del Trabajo, engloba una serie de actuaciones sanitarias, referidas tanto a individuos como a colectividades y orientadas a la prevención de los riesgos laborales, prevención de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, cuyos objetivos generales son evaluar, controlar y hacer un seguimiento del estado de salud. Es una de las tareas específicas de los servicios de Salud y Seguridad de las empresas (Markowits, 1998).

La vigilancia de las enfermedades y lesiones de origen profesional consiste en el control sistemático y continuo de los episodios relacionados con la salud en la población activa con el fin de prevenir y controlar los riesgos profesionales, así como las enfermedades y lesiones asociadas a ellos. Es una de las técnicas preventivas de la Medicina del Trabajo, necesita nutrirse de informaciones producidas por otros especialistas como la Seguridad en el Trabajo, la Higiene Industrial, la Ergonomía y la Psicología Aplicada aportan, a su vez, los resultados de su actividad específica al ámbito interdisciplinar de la evaluación de riesgos y la planificación de la prevención. Incluyen dos contextos:

1. La vigilancia colectiva de la salud, disponer de información colectiva sobre la salud de los trabajadores, y poder analizarla se convierte en una buena práctica de salud laboral. El objetivo primordial es conocer el estado de salud del grupo de trabajadores y es

imprescindible para poder describir la importancia de los efectos de los factores de riesgo laboral en poblaciones. Establecer la relación causa-efecto entre los riesgos laborales y los problemas de salud derivados de éstos, conocer qué actividades de prevención hay que llevar a cabo, su priorización, y evaluar la efectividad de dichas medidas preventivas. Este tipo de vigilancia se basa en una población sana; es decir, en la población activa. Los episodios registrados son diagnósticos sospechados o establecidos de enfermedad y/o lesión profesional.

2. La vigilancia individual de la salud se refiere a la aplicación de procedimientos médicos y la administración de pruebas a trabajadores con el fin de detectar, de forma precoz daños derivados del trabajo y de la existencia de algún factor en el lugar de trabajo relacionado con cada caso. O bien, si este factor ha sido ya identificado, de que probablemente las medidas preventivas, colectivas y/o individuales, no son las adecuadas o son insuficientes (Sánchez, 2003).

Sirve como instrumento para la prevención integrado a un programa multidisciplinario y de acuerdo a actuaciones con sustento científico, validez, eficacia, pertinencia y eficiencia (Esteban., et.al, 2004).

Las pruebas o reconocimientos de la salud son útiles a la hora de recoger y evaluar sistemáticamente los datos de salud del trabajador, realizadas periódicamente son útiles y tienen sentido si están integrados a planes y programas de prevención y mejora de las condiciones de trabajo. La vigilancia de la salud en el campo laboral abarca diversos instrumentos entre los que contamos los exámenes de salud o reconocimiento médico, que a continuación se describe:

1. Examen Preocupacional. Son reconocimientos médicos previos al establecimiento de la relación laboral que complementa el proceso de selección de trabajadores para ocupar los distintos puestos de trabajo.

2. Evaluación Reconocimiento Inicial. Sirve para reconocer el estado de salud del trabajador para adaptar el trabajo a la persona, identificar trabajadores especialmente sensibles o susceptibles que puedan requerir vigilancia específica.

3. Evaluación o Vigilancia Periódica. Se realiza a intervalos regulares de acuerdo a las características de la exposición y de los daños potenciales, tiene además el objetivo de detectar daños a la salud y nos ayuda con datos clínicos y subclínicos derivados del trabajo.

4. Evaluación en Ausencias Prolongadas. Evaluación de Reincorporación. Tiene la finalidad de descubrir los eventuales orígenes profesionales de la ausencia, detectar posibles nuevas susceptibilidades y recomendar acciones apropiadas de protección de la salud, esta estrategia tiene carácter temporal.

5. Examen de Retiro o pos-ocupacional. Indispensable para constatar el estado de salud del trabajador a su egreso. No garantiza ausencia de enfermedad profesional, ya que esta pudiera darse aún después de terminada la relación laboral.

El desarrollo de exámenes de salud debe ir acompañado de un Programa de Control y reducción de riesgos para lo cual se debe trabajar con el programa de Seguridad en el Trabajo. Los exámenes médicos establecidos se deben realizar de acuerdo a los riesgos laborales presentes, los recursos económicos disponibles, y por supuesto las leyes y normas vigentes.

1.2.1.5 Protocolos Médicos

Como parte del plan de prevención de riesgos laborales de la empresa, en función de los resultados de la evaluación de riesgos y de las características individuales de los trabajadores expuestos a ellos, deberá planificarse el programa de vigilancia de la salud de la empresa (MINSA, 2011).

Los protocolos médicos son planes detallados para la vigilancia de la salud de los trabajadores en relación a factores de riesgo laborales a los que están expuestos. Es una

estrategia de actuación preventiva. Deben estar adaptados a la realidad y sobretodo necesidades acordes a las particularidades de los trabajadores (GATI-DME, 2006).

Las actividades de la Vigilancia de la Salud y por la implicación ética que conlleva deben orientarse a perfiles científicamente probados, de aquí nace la Vigilancia de la Salud Basada en Evidencia que al igual que la medicina es tomar decisiones a través de pruebas científicamente probadas. Para esto se requiere evaluar, sintetizar la bibliografía científica disponible, de esta forma tomaremos en cuenta los posibles efectos sobre la salud de los riesgos laborales específicos (Ruiz-Frutos, 2006).

1.2.2 Adopción de una perspectiva teórica.

El personal de la construcción tiene un riesgo elevado de padecer trastornos musculoesqueléticos, debido a diversos condicionantes, tales como adoptar posturas forzadas, realizar movimientos repetitivos y manejo manual de cargas. Tales lesiones musculoesqueléticas se pueden producir en cualquier zona del cuerpo, pero son más sensibles los miembros superiores y la espalda. La evaluación de riesgos resultará imprescindible para gestionar el riesgo en la actividad de construcción con formaletas. La evaluación del riesgo requerirá además de una planificación, y constará de varias etapas, entre las que señalaremos la identificación del problema, la estimación y evaluación del nivel de riesgo y la propuesta de las medidas preventivas adecuadas a los riesgos detectados. Los objetivos serán tanto mejorar las condiciones de trabajo, disminuyendo la carga biomecánica, e implementar un plan técnico y un programa de vigilancia epidemiológica.

1.2.3 Hipótesis.

¿Existe dependencia entre el manejo manual de cargas, movimientos repetitivos y posturas forzadas realizados en la construcción de una vivienda con formaletas y el desarrollo

de TME en los armadores y oficiales?

1.2.4 Identificación y Caracterización de las Variables

¿Cómo se relaciona la evaluación de factores de riesgo ergonómico en el proceso de armado de vivienda con formaletas con los trastornos músculo esqueléticos?

Tabla 1. Variable independiente

VARIABLE INDEPENDIENTE				
Nombre de la Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Nivel de medición	Indicadores
Evaluación ergonómica	Métodos cuantitativos validados REBA, OCRA, MAC	Identificar Medir	Aplicación del método	Nivel de exposición al riesgo

Fuente: Elaborada por los autores

Tabla 2. Variable dependiente

VARIABLE DEPENDIENTE				
Nombre de la Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Nivel de medición	Indicadores
Trastornos musculoesqueléticos	Manifestaciones (síntomas y/o signos)	Evaluación clínica	Cuestionario Nórdico	Índice de morbilidad

Fuente: Elaborada por los autores

CAPÍTULO II

MÉTODO

2.1 Tipo de estudio.

El tipo de estudio es descriptivo ya que se realiza un análisis de los problemas que podrían generar los riesgos ergonómicos en relación con los trastornos musculoesqueléticos en las actividades diarias de los trabajadores.

2.2 Modalidad de investigación

De campo: Se recogieron los datos directamente en el puesto de trabajo de los armadores de techos y paredes (maestro y oficial) en la Constructora DALDRY SA, en la ciudad de Guayaquil - Ecuador.

Documental: Se realizó la investigación con apoyo predominante de medios impresos, audiovisuales y electrónicos. Se aplicaron los métodos ergonómicos reconocidos y técnicamente validados, disponibles en formato digital.

2.3 Método

Método Hipotético-Deductivo.

Mediante la obtención del nivel de riesgo y la morbilidad sentida de trastornos musculoesqueléticos (TME) se proponen mejoras técnicas y un programa de vigilancia

epidemiológica, con la finalidad de prevenir lesiones.

2.4 Población y Muestra

El universo fue de 12 trabajadores maestros y oficiales armadores de techos y paredes con formaletas.

12 trabajadores fueron evaluados para Posturas Forzadas con el Método REBA. El análisis se realizó 20 actividades debido a que cada uno de los trabajadores adopta distintas posturas mientras ejecutan cada una de estas.

7 trabajadores fueron evaluados para Movimientos Repetitivos con el Método Check List OCRA, se analizaron 8 actividades que en base al criterio de los investigadores representaron el mayor riesgo en el análisis precoz para este riesgo.

4 trabajadores fueron evaluados para Manejo Manual de Cargas con la Herramienta MAC, se analizaron las 4 actividades que en base al criterio de los investigadores representaron el mayor riesgo en el análisis precoz para este riesgo.

El cuestionario Nórdico de signos y síntomas se aplicó a todo el universo.

2.5 Selección de instrumentos de Investigación

Observación: Para realizar un análisis precoz de las tareas de la población expuesta se aplicó esta técnica.

Documental: Se realizaron videos de las actividades de cada trabajador para obtener fotografías y aplicar los diferentes métodos certificados y validados internacionalmente.

Se aplicó el cuestionario Nórdico a toda la población de estudio. Se realizó una revisión sistemática bibliográfica sobre la existencia de literatura sobre Protocolos Médicos para la Vigilancia de la Salud de mayor referencia y enfocados en Medicina Basada en Evidencia para tomarlos de modelo y adaptarlos según los resultados obtenidos.

Instrumentos para la recolección de datos: Las aplicación de las metodologías la realizaron los investigadores en formato digital.

A continuación se describen los Métodos, Herramienta y Cuestionario aplicados:

a) REBA

El método REBA (Rapid Entire Body Assessment) fue propuesto por Sue Hignett & Lynn McAtamney y publicado por la revista especializada *Applied Ergonomics* en el año 2000 (Hignett, 2000). Es una herramienta de análisis postural especialmente sensible con las tareas que conllevan cambios inesperados de postura, como consecuencia normalmente de la manipulación de cargas inestables o impredecibles. Es un método especialmente sensible a los riesgos de tipo músculo-esquelético.

Divide el cuerpo en segmentos para ser codificados individualmente, y evalúa tanto los miembros superiores, como el tronco, el cuello y las piernas.

Analiza la repercusión sobre la carga postural del manejo de cargas realizado con las manos o con otras partes del cuerpo.

Considera relevante el tipo de agarre de la carga manejada, destacando que éste no siempre puede realizarse mediante las manos y por tanto permite indicar la posibilidad de que se utilicen otras partes del cuerpo.

Permite la valoración de la actividad muscular causada por posturas estáticas, dinámicas y posturas inestables.

El resultado determina el nivel de riesgo de padecer lesiones estableciendo el nivel de acción requerido y la urgencia de la intervención.

La aplicación del método puede resumirse en los siguientes pasos:

División del cuerpo en dos grupos, siendo el grupo A: el correspondiente al tronco, el cuello y las piernas, y el grupo B: el formado por los miembros superiores (brazo, antebrazo y muñeca). Puntuación individual de los miembros de cada grupo a partir de sus correspondientes tablas. Consulta de la Tabla A para la obtención de la puntuación inicial del grupo A, a partir de las puntuaciones individuales del tronco, cuello y piernas.

Tabla 3. Puntuación para cuello, piernas, tronco

TABLA A							
PIERNAS			TRONCO				
			1	2	3	4	5
C U E L L O	1	1	1	2	2	3	4
		2	2	3	4	5	5
		3	3	4	5	6	7
		4	4	5	6	7	8
	2	1	1	3	4	5	6
		2	2	4	5	6	7
		3	3	5	6	7	8
		4	4	6	7	8	9
	3	1	3	4	5	6	7
		2	3	5	6	7	8
		3	5	6	7	8	9
		4	6	7	8	9	9

Fuente: Elaborada por los autores

Valoración del grupo B a partir de las puntuaciones del brazo, antebrazo y muñeca mediante la Tabla B.

Tabla 4. Antebrazo, muñeca, brazo.

TABLA B								
MUÑECA			BRAZO					
			1	2	3	4	5	6
A N T E B R A Z O	1	1	1	1	3	4	6	7
		2	2	2	4	5	7	8
		3	2	3	5	5	8	8
	2	1	1	2	4	5	7	8
		2	2	3	5	6	8	9
		3	3	4	5	7	8	9

Fuente: Elaborada por los autores

Modificación de la puntuación asignada al grupo A (tronco, cuello y piernas) en función de la carga o fuerzas aplicadas, en adelante "Puntuación A".

Tabla 5. Instauración rápida o brusca

0	1	2	+1
<5kg	5 a 10 kg	>10kg	Instauración rápida o brusca

Fuente: Elaborada por los autores

Corrección de la puntuación asignada a la zona corporal de los miembros superiores (brazo, antebrazo y muñeca) o grupo B según el tipo de agarre de la carga manejada, en lo sucesivo "Puntuación B".

Tabla 6. Agarre

0 - Bueno	1-Regular	2-Malo	3-Inaceptable
Buen agarre y fuerza de agarre	Agarre aceptable	Agarre posible pero no aceptable	Incómodo, sin agarre manual. Aceptable usando otras partes de cuerpo

Fuente: Elaborada por los autores

A partir de la "Puntuación A" y la "Puntuación B" y mediante la consulta de la Tabla C se obtiene una nueva puntuación denominada "Puntuación C"

Tabla 7. Puntuación A y B

TABLA C													
Puntuación A	Puntuación B												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Fuente: Elaborada por los autores

Modificación de la "Puntuación C" según el tipo de actividad muscular desarrollada para la obtención de la puntuación final del método.

Consulta del nivel de acción, riesgo y urgencia de la actuación correspondientes al valor final calculado.

Tabla 8. REBA Nivel de acción.

REBA	NIVEL DE ACCIÓN
Puntuación Final	Acción correctiva
1	No necesaria
2 – 3	Puede ser necesaria
4 a 7	Necesaria
8 a 10	Necesaria pronto
11 a 15	Actuación inmediata

Fuente: Elaborada por los autores

Finalizada la aplicación del método REBA se aconseja:

La revisión exhaustiva de las puntuaciones individuales obtenidas para las diferentes partes del cuerpo, así como para las fuerzas, agarre y actividad, con el fin de orientar al evaluador sobre dónde son necesarias las correcciones.

Rediseño del puesto o introducción de cambios para mejorar determinadas posturas críticas si los resultados obtenidos así lo recomiendan.

En caso de cambios, reevaluación de las nuevas condiciones del puesto con el método REBA para la comprobación de la efectividad de la mejora.

b) CHECK LIST OCRA

El método Check List OCRA es el resultado de la simplificación del método OCRA (Occupational Repetitive Actions). Es un sistema de análisis de movimientos repetitivos que permite relacionar un efecto a una causa para casos de enfermedades profesionales o también

anticiparse para poderlas evitar mediante el estudio las tareas desarrolladas por el personal en su puesto de trabajo (Colombini, 2002).

En su mayoría, este método de análisis se ha aplicado a puestos de trabajo tales como cadenas de montaje, o tareas muy específicas dentro de una línea de producción, teniendo ciclos de trabajo muy cortos y un alto grado de repetición a lo largo de la jornada laboral de los trabajadores objeto de estudio.

El método Check List OCRA tiene como objetivo alertar sobre posibles trastornos de tipo músculo esquelético, tanto que se puedan generar en una tarea nueva, como relacionar causa efecto en personas que hayan sufrido alguna enfermedad profesional o molestias músculo esqueléticas debido al desarrollo de su trabajo.

Check List OCRA, estudia los riesgos a los que podrían estar expuestos los miembros superiores, como tendinitis, síndrome del túnel carpiano, etc.

Existen diferentes opciones para utilizar el método, a continuación se describen las más importantes:

Evaluación de un puesto de trabajo que realiza una sola tarea.

Evaluación de un trabajador que debe rotar entre varias tareas durante su jornada.

Evaluación de diferentes puestos para diferentes trabajadores.

1) Factor recuperación

En la parte inicial del check list existe el factor recuperación en el que se describen los puestos de trabajo que existen iguales al estudiado: la duración del turno de trabajo, la cantidad de pausas y su duración, especificando el tiempo de movimientos repetitivos, y los diferentes ciclos que se realizan por parte del trabajador.

Una vez conocida la distribución del turno queda establecido el primer parámetro de estudio, con un valor determinado por el check list en función de la distribución de la jornada.

2) Factor frecuencia

Es el siguiente factor a ser analizado, y se divide en 2 sub-apartados:

Acciones técnicas dinámicas.

Acciones técnicas estáticas.

En el primer caso se debe tener en cuenta, el número de movimientos que realizan los brazos por minuto, asignando en función de estos movimientos un valor establecido por el check list.

En el caso siguiente se asigna un valor establecido en el análisis dependiendo del porcentaje de tiempo en que el trabajador mantenga un objeto en postura estática.

3) Factor fuerza

El factor fuerza se determina a partir de dos variables:

Tipo de fuerza -Tiempo

El tipo de fuerza viene determinado por la Escala de Borg.

Tabla 9. Escala de Borg.

Ausencia de esfuerzo	0
Esfuerzo muy bajo, apenas perceptible	0,5
Esfuerzo muy débil	1
Esfuerzo débil / ligero	2
Esfuerzo moderado / regular	3
Esfuerzo algo fuerte	4
Esfuerzo fuerte	5
	6
Esfuerzo muy fuerte	7
	8
	9
Esfuerzo extremadamente fuerte (máximo que una persona puede aguantar)	10

Fuente: Elaborada por los autores

El método divide en tres rangos la fuerza que debe realizar el trabajador, para diferentes actividades. Para obtener un valor representativo la fuerza que el trabajador debe emplear será superior a 3 en la escala de Borg.

La variable tiempo se determina en porcentajes sobre el tiempo total de la actividad que el trabajador desarrolla la tarea aplicando diferentes valores según las siguientes condiciones:

2 segundos cada 10 minutos

1% del tiempo

5% del tiempo

Más del 10% de tiempo

En este apartado deben estudiarse ambas extremidades (derecha e izquierda).

4) Factor postura

El factor postura se divide en sub-apartados al hombro, codo, mano, dedos, agarre, y estos a su vez tienen en cuenta las diferentes posiciones que podrían favorecer la aparición de lesiones. Todas ellas pueden obtener valores más o menos elevados en función del tiempo durante el cual el trabajador desarrolle la actividad en esa postura.

5) Factor adicional

Se debe tener en cuenta para este factor, si el trabajador realiza la tarea con guantes o instrumentos no adecuados para la persona o el puesto de trabajo. Cálculo del índice intrínseco y real de exposición para tareas repetitivas

A partir de las variables estudiadas previamente existe un índice intrínseco de exposición, que es la suma de los factores citados a lo largo de este capítulo. A éste valor se le deberá aplicar un factor multiplicativo que vendrá determinado por el tiempo total en minutos durante el que el trabajador realiza su jornada (no incluyendo las pausas establecidas), este

valor favorecerá el índice de riesgo real (descrito a continuación) a menor tiempo de trabajo repetitivo.

Una vez aplicado este factor multiplicativo obtenemos el índice real de exposición para ambas extremidades que determinará el tipo de riesgo adjunto en la tabla inferior.

Tabla 10. Tipo de riesgo.

CHECK LIST	COLOR	RIESGO
HASTA 7,5	VERDE	RIESGO ACEPTABLE
7,6 - 11	AMARILLO	RIESGO MUY LEVE
11,1 – 14	NARANJA	RIESGO LEVE
14,41 – 22,5	ROJO	RIESGO MEDIO
$\geq 22,5$	MORADO	RIESGO ALTO

Fuente: Elaborada por los autores

e) LA HERRAMIENTA MAC

Tablas de Evaluación de la Manejo Manual (Manual Handling Assessment Charts: MAC) MAC ha sido desarrollado para la evaluación de riesgos de MMC en un nivel de screening. Fue desarrollada por Health & Safety Executive (HSE) y Health & Safety Laboratory (HSL) y publicada en 2002. Fue producida inicialmente para ayudar a los inspectores de la Oficina Ejecutiva para la Salud y la Seguridad del Reino Unido (HSE) a desarrollar sus conocimientos y su confianza a la hora de enfrentarse a cuestiones de manejo manual.

Se basa en estudios biomecánicos, fisiológicos y psicofísicos derivados de la ecuación NIOSH y de las mesas de billar británico. Después de experimentar y evaluar su adecuación para usos más amplios, se puso a disposición del público y es utilizado por inspectores, empresarios y empleados, incluidos representantes de seguridad.

MAC, identifica factores de riesgo para tres tipos de manejo manual: operaciones de levantamiento, de transporte y de manipulación entre dos o más personas. También ayuda a

identificar qué tareas necesitan mejorarse primero en un lugar de trabajo. MAC utiliza una hoja de puntuación en la cual el usuario describe la tarea y después considera los factores de riesgo utilizando uno de los 3 diagramas de flujo que se ocupan de las operaciones de levantamiento, de transporte y de manipulación entre dos o más persona. El observador asigna a cada factor de riesgo un color y una puntuación, utilizando una simple guía de la herramienta. Los colores ayudan a mostrar el riesgo para cada factor. Las puntuaciones totales pueden utilizarse para dar prioridad a la acción entre diferentes tareas. Pueden compararse dos o más tareas (las puntuaciones más altas presentan un riesgo mayor y deben solucionarse primero). Las puntuaciones también pueden compararse para elegir entre las mejoras propuestas (para ver cuál de ellas proporciona una mayor reducción del riesgo).

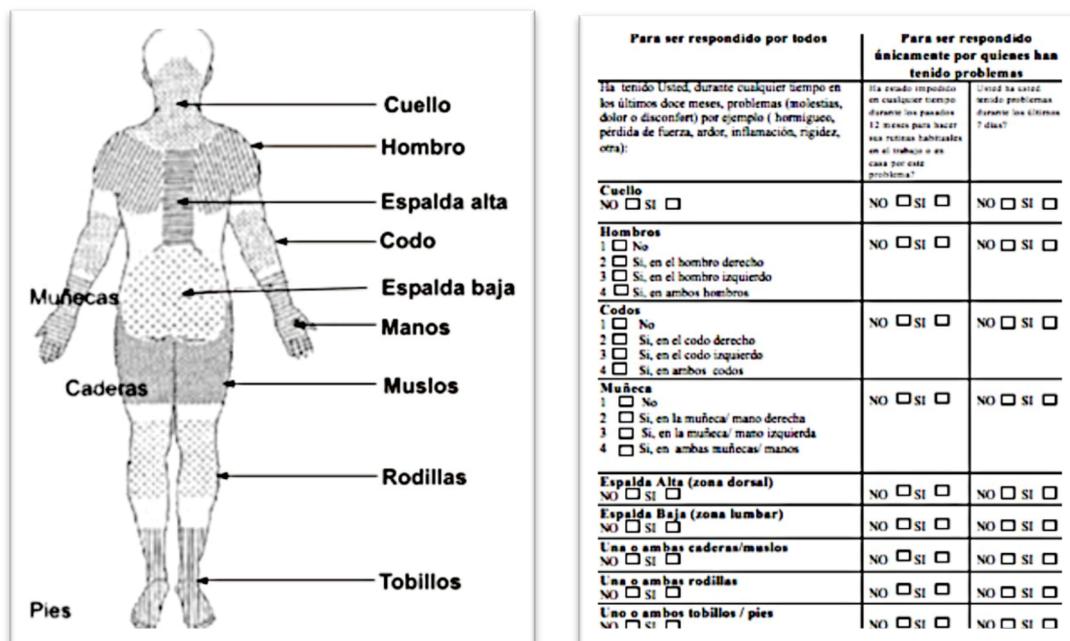
d) CUESTIONARIO NÓRDICO

El cuestionario Nórdico es un cuestionario estandarizado para la detección y análisis de síntomas musculoesqueléticos, aplicable en el contexto de estudios ergonómicos o de salud ocupacional con el fin de detectar la existencia de síntomas iniciales, que todavía no han constituido enfermedad o no han llevado a consultar aún a un médico. Su valor radica en que da información que permite estimar el nivel de riesgo de manera proactiva, favoreciendo así una actuación precoz. Las preguntas son de elección múltiple. Admite además ser contestado por la propia persona sin necesidad de la presencia de un encuestador. De otra forma, también puede ser aplicado por un encuestador, como parte de una entrevista. Fue denominado Cuestionario Nórdico de Kuorinka (en honor a su autora) y entre sus características más destacadas se puede indicar que resulta muy fiable y permite recopilar mucha información sobre dolor, fatiga o incomodidad en distintas zonas corporales.

El cuestionario se muestra mediante un mapa dividido en regiones (Figura 1), donde al entrevistado se le solicita responder señalando en qué parte de su cuerpo tiene o ha tenido dolores, molestias o problemas. Como garantía, debe ser formulado de manera anónima para

que toda la información recopilada sea utilizada como método de búsqueda de posibles factores que causan fatiga en el trabajo. El objetivo del cuestionario es mejorar las condiciones en que se realizan las tareas, con el fin de alcanzar un mayor bienestar para las personas y mejorar los procedimientos de trabajo. Y, propone una identificación asintomática antes de que el problema haya provocado incapacidad, de forma rápida, sencilla y sin la necesidad de llevar a cabo estudios de evaluación física, neurológica, mental y funcional, más propios de especialidades médicas.

Ilustración 1. Mapa y Cuestionario



Fuente: Elaborada por los autores

Procesamiento de Datos:

Los datos se procesaron haciendo uso del paquete informático Microsoft Excel.

Se obtuvo la información de la población o muestra objeto de la investigación.

Se utilizaron cuadros y tablas para representar la recolección de la información haciendo uso del paquete informático Microsoft Word.

La presentación de datos generales se representaron con gráficos haciendo uso del paquete informático Microsoft Excel y PDF.

CAPÍTULO III

RESULTADOS

3.1 Levantamiento de Datos

Se analizó el ciclo de trabajo de los Armadores y Oficiales, esto permitió obtener los porcentajes de exposición a cada riesgo según las actividades realizadas y determinar el Método a emplear para la evaluación ergonómica.

Tabla 11. Matriz informativa

Puesto de Trabajo	Número de trabajadores	Posturas Forzadas	Movimientos repetitivos	Manejo Manual de Cargas		
				levantamiento / descenso	transporte	empuje / arrastre
Armador paredes	4	20% alineación	67% fijación (15% coloca perno, 52% martillea)	13% ubicación	no aplica	no aplica
Armador techos	2	71% fijación (31% coloca perno, 40% martillea)		29% ubicación	no aplica	no aplica
Oficial paredes	4	40% limpieza		22% movilización	no aplica	
		38% aplicación desmoldante				
Oficial techos	2	40% limpieza		22% movilización	no aplica	
		38% aplicación desmoldante				
Metodología a aplicar		REBA	OCRA	MAC		

Fuente: Elaborada por los autores

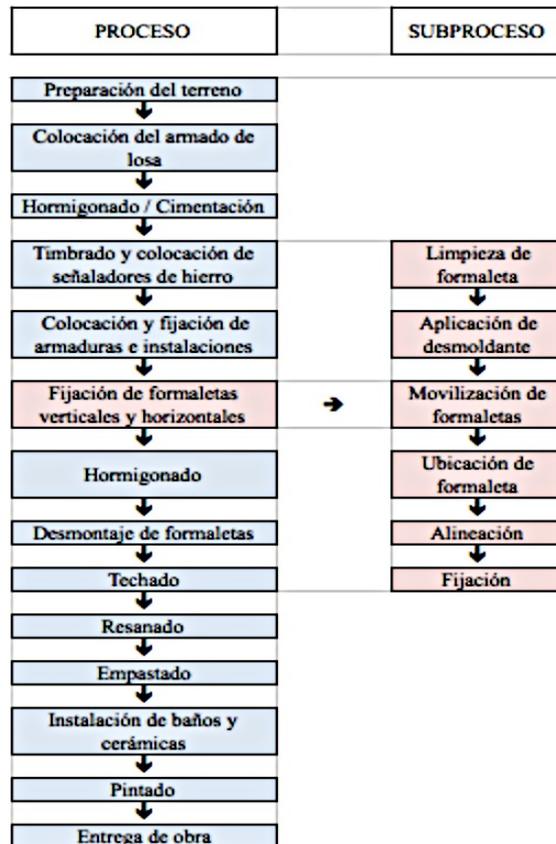
3.2 Presentación y análisis de resultados

La empresa DALDRY SA, tiene como actividad económica la construcción de viviendas de interés social, con el sistema de armado de formaletas.

Los trabajadores, un grupo especializado de 12 personas entre armadores y oficiales de techos y paredes, arman manualmente la estructura de la vivienda en su jornada laboral de 5 horas (6:30am-11:30am), todos son de sexo masculino y su rango de edad está entre los 20 a 50 años.

En la (Figura 2) se enlistan los Procesos y subprocesos del sistema de construcción industrializado de viviendas con formaletas de aluminio. El proceso resaltado es ejecutado por el personal en estudio.

Ilustración 2. Procesos y Subprocesos



Fuente: Elaborada por los autores

En la (Tabla 12) se describen las actividades realizadas en el Proceso: Fijación de formaletas verticales y horizontales.

Tabla 12. Actividades en el proceso

DISTRIBUTIVO Y ACTIVIDADES		
PUESTO DE TRABAJO	NÚMERO DE TRABAJADORES	ACTIVIDADES
Armador	4	- Ubicación de formaleta

paredes		- Alineación - Fijación
Armador techos	2	- Ubicación de formaleta - Fijación
Oficial paredes	4	- Limpieza de formaleta - Aplicación de desmoldante -Movilización de formaletas
Oficial techos	2	- Limpieza de formaleta - Aplicación de desmoldante -Movilización de formaletas

Fuente: Elaborada por los autores

Factores de Riesgo asociados a la actividad

Tabla 13. Riesgos asociados

FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS	
ERGONÓMICO	manejo manual de carga, movimientos repetitivos, posturas forzadas
FÍSICO	ruido, iluminación, estrés térmico, radiaciones no ionizantes
MECÁNICO	caída de objetos, atrapamiento, caída al mismo nivel, caída a distinto nivel, cortes, aplastamiento
QUÍMICO	vapores (disolventes - irritantes, alergénicos)
PSICOSOCIAL	organización del trabajo, contenido de la tarea
BIOLÓGICO	<i>Clostridium tetani</i>

Fuente: Elaborada por los autores

Análisis Por Riesgo Ergonómico Biomecánico:

POSTURAS FORZADAS

Los 12 trabajadores fueron evaluados para Posturas Forzadas con el Método REBA. El análisis se realizó a 20 actividades debido a que cada uno de los trabajadores adopta distintas posturas mientras ejecutan cada una de estas.

A continuación se presenta cada análisis.

PUESTO DE TRABAJO: Armador de Paredes 1 (AP1)

ACTIVIDAD 1: Alineación (ACT1)

Descripción: Alinea la formaleta sobre las marcas pintadas en el contrapiso.

Tiempo empleado: 60 minutos.

Material de Trabajo: 41 Formaletas

Equipo: Ninguno

Herramientas: Ninguna

EPP: Ninguno

Riesgo ergonómico: Posturas Forzadas (PF)

Ilustración 3. Alineación AP1-ACT1

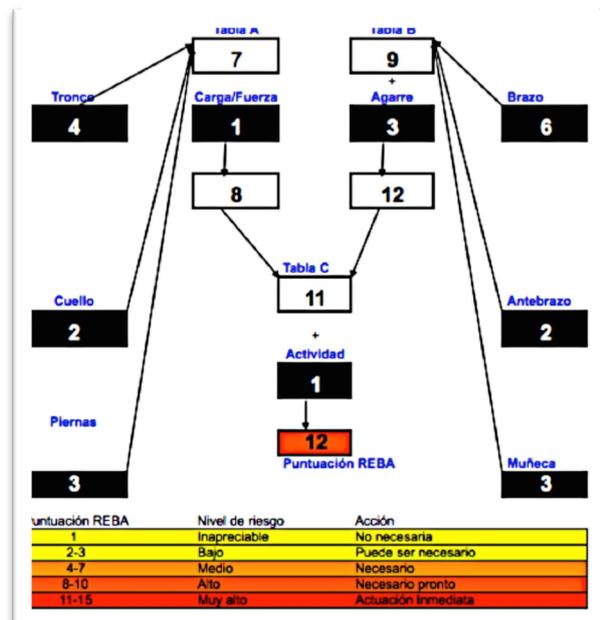


Aplicación del Método:

AP1-ACT1-PF

Análisis: La puntuación REBA 12 indica que la postura forzada para esta actividad representa un nivel de riesgo muy alto y que las acciones para su corrección deben ser inmediatas; para alinear la formaleta pone su brazo izquierdo en flexión y abducción con elevación del hombro, el antebrazo en flexión, la mano en extensión con torsión y un agarre incómodo inaceptable.

Ilustración 4. Resultado REBA



PUESTO DE TRABAJO: Armador de Paredes 2 (AP2)

ACTIVIDAD 1: Alineación (ACT1)

Descripción: Alinea la formaleta sobre las marcas pintadas en el contrapiso.

Tiempo empleado: 60 minutos.

Material de Trabajo: 41 Formaletas

Equipo: Ninguno

Herramientas: Ninguna

EPP: Ninguno

Riesgo ergonómico: Posturas Forzadas (PF)

Ilustración 5. Alineación AP2-ACT1

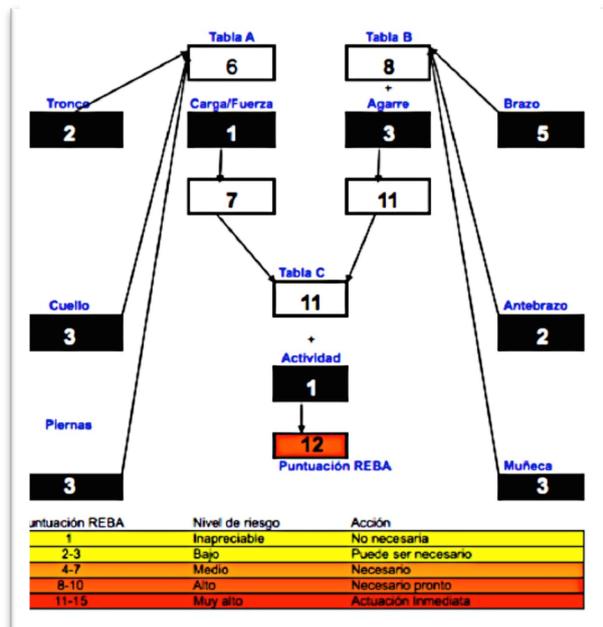


Aplicación del Método:

AP2-ACT1-PF

Análisis: La puntuación REBA 12 indica que la postura forzada para esta actividad representa un nivel de riesgo muy alto y que las acciones para su corrección deben ser inmediatas; para alinear la formaleta pone su brazo izquierdo en flexión y abducción, el antebrazo en flexión, la mano en extensión con torsión, un agarre incómodo inaceptable sumado a un cuello flexionado e inclinado.

Ilustración 6. Resultado REBA



PUESTO DE TRABAJO: Armador de Paredes 3 (AP3)

Ilustración 7. Alineación AP3-ACT1

ACTIVIDAD 1: Alineación (ACT1)

Descripción: Alinea la formaleta sobre las marcas pintadas en el contrapiso.

Tiempo empleado: 60 minutos.

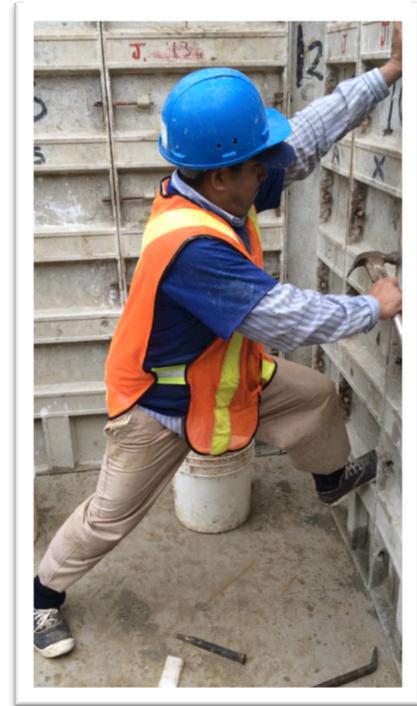
Material de Trabajo: 41 Formaletas

Equipo: Ninguno

Herramientas: Ninguna

EPP: Casco de seguridad, chaleco reflectivo

Riesgo ergonómico: Posturas Forzadas (PF)



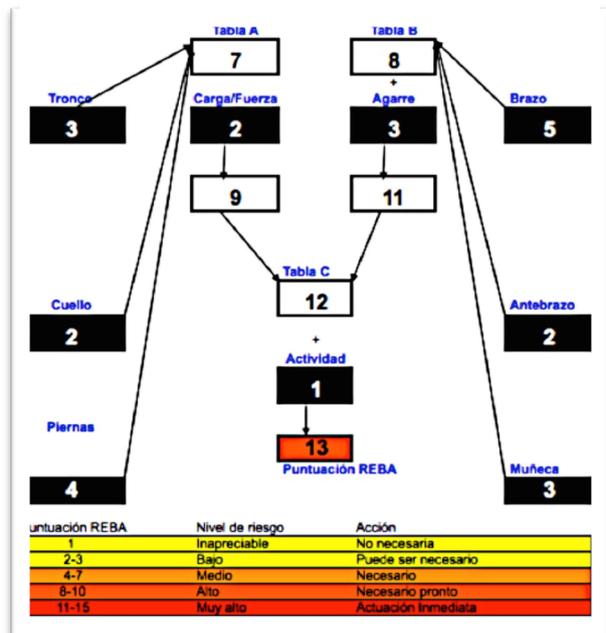
F

Aplicación del Método:

AP3-ACT1-PF

Análisis: La puntuación REBA 13 indica que la postura forzada para esta actividad representa un nivel de riesgo muy alto y que las acciones para su corrección deben ser inmediatas; para alinear la formaleta pone su pierna en soporte unilateral con rodillas flexionadas, el antebrazo en flexión, la mano en extensión con torsión, un agarre incómodo inaceptable.

Ilustración 8. Resultado REBA



PUESTO DE TRABAJO: Armador de Paredes 4 (AP4)

Ilustración 9. Alineación AP4-ACT1

ACTIVIDAD 1: Alineación (ACT1)

Descripción: Alinea la formaleta sobre las marcas pintadas en el contrapiso.

Tiempo empleado: 60 minutos.

Material de Trabajo: 41 Formaletas

Equipo: Ninguno

Herramientas: Ninguna

EPP: Casco de seguridad

Riesgo ergonómico: Posturas Forzadas (PF)

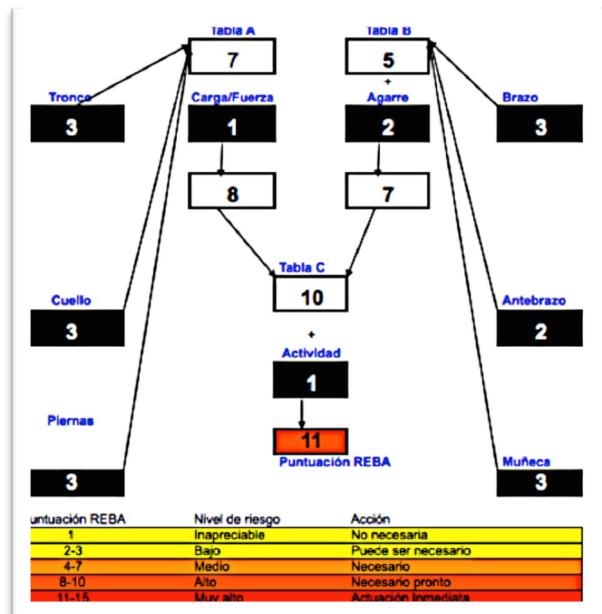


Aplicación del Método:

AP4-ACT1-PF

Ilustración 10. Resultado REBA

Análisis: La puntuación REBA 11 indica que la postura forzada para esta actividad representa un nivel de riesgo muy alto y que las acciones para su corrección deben ser inmediatas; para alinear la formaleta pone el antebrazo en flexión, la mano en extensión con desviación, sumado a un cuello en extensión con torsión.



PUESTO DE TRABAJO: Armador de Techos 1 (AT1)

ACTIVIDAD 1: Fijación - Coloca Perno (ACT1)

Descripción: Coloca perno para fijar las uniones de las formaletas

Tiempo empleado: 93 minutos.

Material de Trabajo: 4 Pernos

Equipo: Andamio, caneca (improvisado)

Herramientas: Ninguna

EPP: Botas

Riesgo ergonómico: Posturas Forzadas (PF)

Ilustración 11. Fijación-Coloca perno AT1-ACT1

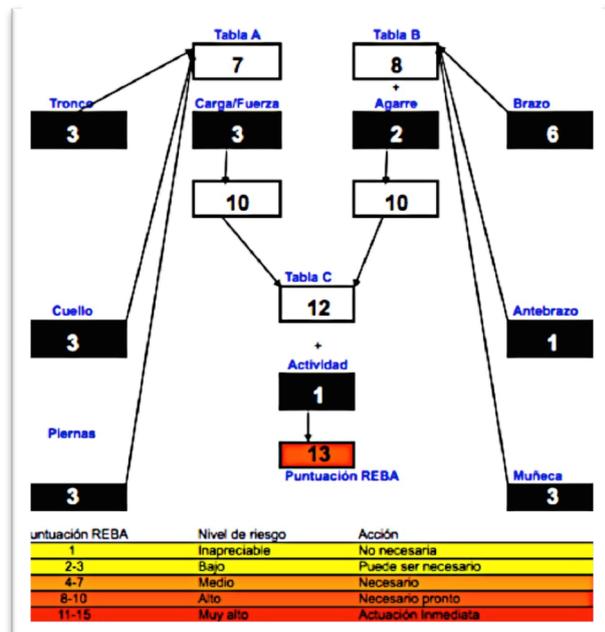


Aplicación del Método:

AT1-ACT1-PF

Análisis: La puntuación REBA 13 indica que la postura forzada para esta actividad representa un nivel de riesgo muy alto y que las acciones para su corrección deben ser inmediatas; para fijar la formaleta pone su brazo en flexión, abducción y elevación de hombro, el cuello en extensión con inclinación, la mano en extensión con desviación, sumada a una carga mayor de 10 kg con instauración rápida o brusca.

Ilustración 12. Resultado REBA



ACTIVIDAD 2: Fijación - Martillea (ACT2)

Descripción: Martillea el perno para finalizar la fijación de la formaleta.

Tiempo empleado: 120 minutos.

Material de Trabajo: 4 Pernos

Equipo: Andamio, caneca (improvisado)

Herramientas: Martillo

EPP: Ninguno

Riesgo ergonómico: Posturas Forzadas (PF)

Ilustración 13. Fijación-Martillea AT1-ACT2

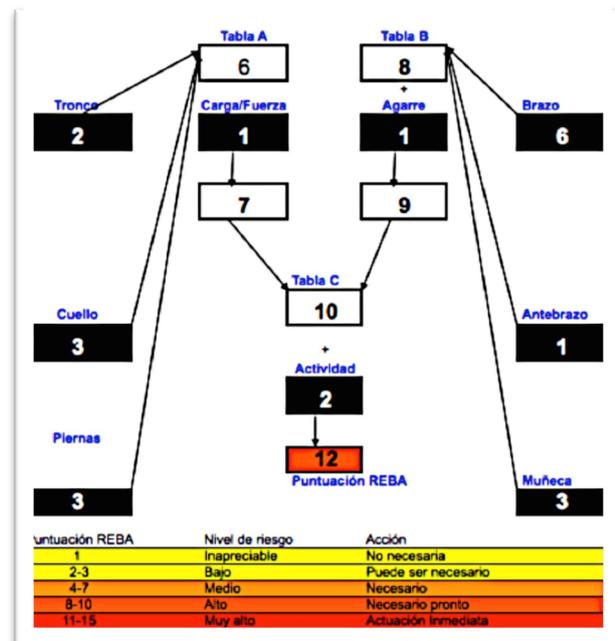


Aplicación del Método:

AT1-ACT2-PF

Análisis: La puntuación REBA 12 indica que la postura forzada para esta actividad representa un nivel de riesgo muy alto y que las acciones para su corrección deben ser inmediatas; para fijar la formaleta pone su brazo en flexión, abducción y elevación de hombro, el cuello en extensión con inclinación, la mano en extensión con desviación.

Ilustración 14. Resultado REBA



PUESTO DE TRABAJO: Armador de Techos 2 (AT2)

ACTIVIDAD 1: Fijación - Coloca Perno (ACT1)

Descripción: Coloca perno para fijar las uniones de las formaletas

Tiempo empleado: 93 minutos.

Material de Trabajo: 4 Pernos

Equipo: Andamio, caneca (improvisado)

Herramientas: Ninguna

EPP: Casco

Riesgo ergonómico: Posturas Forzadas (PF)

Ilustración 15. Fijación- Coloca perno AT2-ACT1

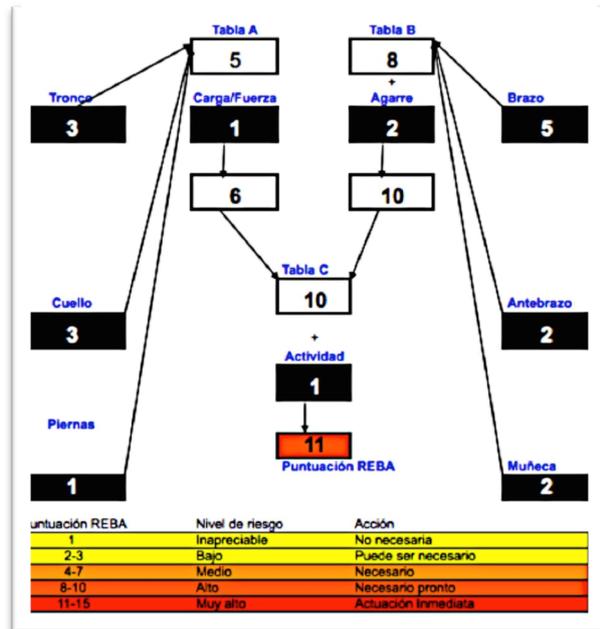


Aplicación del Método:

AT2-ACT1-PF

Análisis: La puntuación REBA 11 indica que la postura forzada para esta actividad representa un nivel de riesgo muy alto y que las acciones para su corrección deben ser inmediatas; para fijar la formaleta mantiene el cuello en extensión con torsión y el antebrazo en flexión.

Ilustración 16. Resultado REBA



ACTIVIDAD 2: Fijación - Martillea (ACT2)

Descripción: Martillea el perno para finalizar la fijación de la formaleta.

Tiempo empleado: 120 minutos.

Material de Trabajo: 4 Pernos

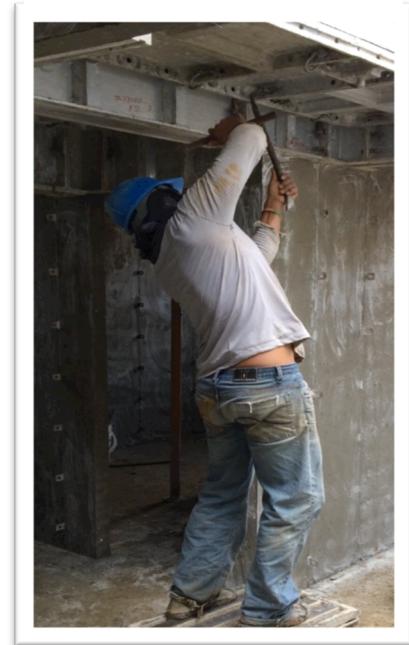
Equipo: Andamio, caneca (improvisado)

Herramientas: Martillo

EPP: Casco

Riesgo ergonómico: Posturas Forzadas (PF)

Ilustración 17. Fijación-
Martillea AT2-ACT2

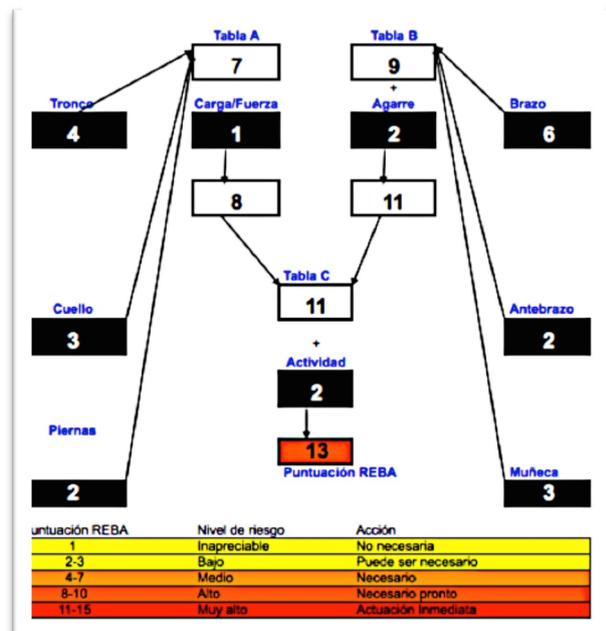


Aplicación del Método:

A2-ACT2-PF

Análisis: La puntuación REBA 13 indica que la postura forzada para esta actividad representa un nivel de riesgo muy alto y que las acciones para su corrección deben ser inmediatas; para fijar la formaleta mantiene cuello en extensión con inclinación lateral, brazo en flexión, abducción y elevación de hombro, antebrazo en flexión y la mano en extensión con desviación.

Ilustración 18. Resultado REBA



PUESTO DE TRABAJO: Oficial de Paredes 1 (OP1)

ACTIVIDAD 1: Limpieza (ACT1)

Descripción: Remueve los restos de material de la formaleta.

Tiempo empleado: 120 minutos.

Material de Trabajo: 41 Formaletas

Equipo: Base, tanque (improvisado)

Herramientas: Espátula

EPP: Casco

Riesgo ergonómico: Posturas Forzadas (PF)

Ilustración 19. Limpieza OP1-ACT1

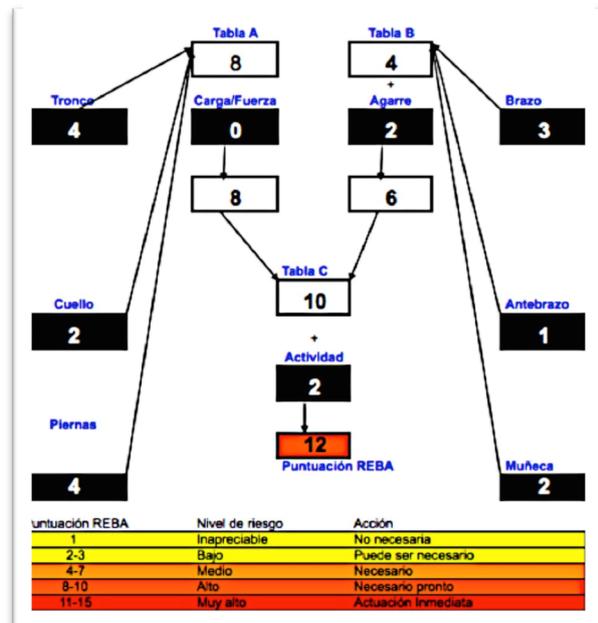


Aplicación del Método:

OP1-ACT1-PF

Análisis: La puntuación REBA 12 indica que la postura forzada para esta actividad representa un nivel de riesgo muy alto y que las acciones para su corrección deben ser inmediatas; para limpieza de la formaleta mantiene la pierna en postura inestable con rodilla flexionada.

Ilustración 20. Resultado REBA



ACTIVIDAD 2: Aplicación del desmoldante (ACT2)

Descripción: Aplica desmoldante a la formaleta.

Tiempo empleado: 114 minutos.

Material de Trabajo: 41 Formaletas

Equipo: Base, tanque (improvisado)

Herramientas: Mopa

EPP: Casco

Riesgo ergonómico: Posturas Forzadas (PF)

Ilustración 21. Aplicación del desmoldante OP1-ACT2

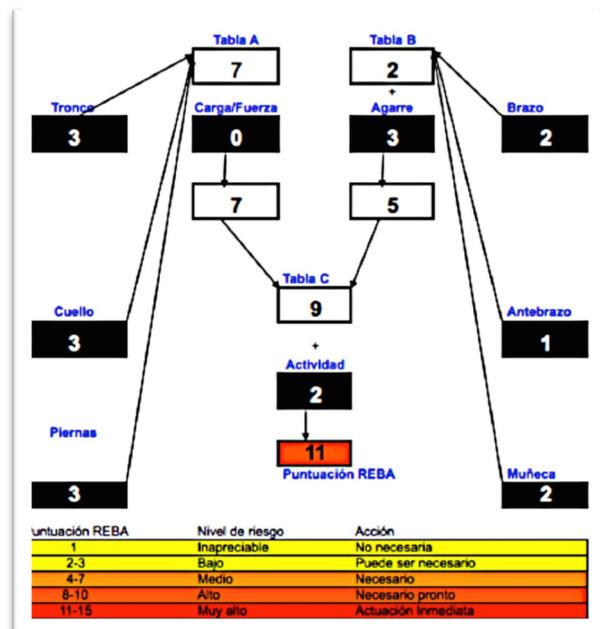


Ilustración 22. Resultado REBA

Aplicación del Método:

OP1-ACT2-PF

Análisis: La puntuación REBA 11 indica que la postura forzada para esta actividad representa un nivel de riesgo muy alto y que las acciones para su corrección deben ser inmediatas; para la aplicación del desmoldante sobre la formaleta mantiene el cuello en flexión con torsión y con agarre inaceptable e incómodo.



PUESTO DE TRABAJO: Oficial de Paredes 2 (OP2)

ACTIVIDAD 1: Limpieza (ACT1)

Ilustración 23. Limpieza OP2-ACT1

Descripción: Remueve los restos de material de la formaleta.

Tiempo empleado: 120 minutos.

Material de Trabajo: 41 Formaletas

Equipo: Base, formaletas apiladas (improvisado)



Herramientas: Espátula

EPP: Casco

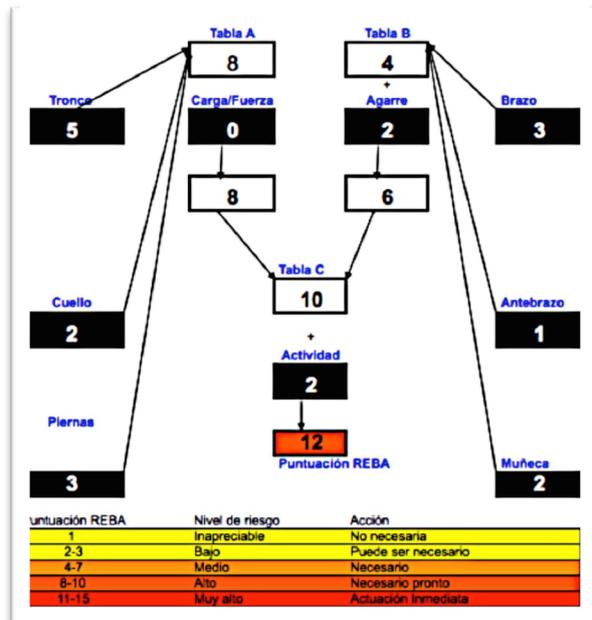
Riesgo ergonómico: Posturas Forzadas (PF)

Aplicación del Método:

Ilustración 24. Resultado REBA

OP2-ACT1-PF

Análisis: La puntuación REBA 12 indica que la postura forzada para esta actividad representa un nivel de riesgo muy alto y que las acciones para su corrección deben ser inmediatas; para limpieza de la formaleta mantiene el tronco en flexión con inclinación.



ACTIVIDAD 2: Aplicación del desmoldante (ACT2)

Descripción: Aplica desmoldante a la formaleta.

Tiempo empleado: 114 minutos.

Material de Trabajo: 41 Formaletas

Equipo: Base, formaletas apiladas (improvisado)

Herramientas: Mopa

EPP: Casco

Riesgo ergonómico: Posturas Forzadas (PF)

Ilustración 25. Aplicación del desmoldante OP2-ACT2

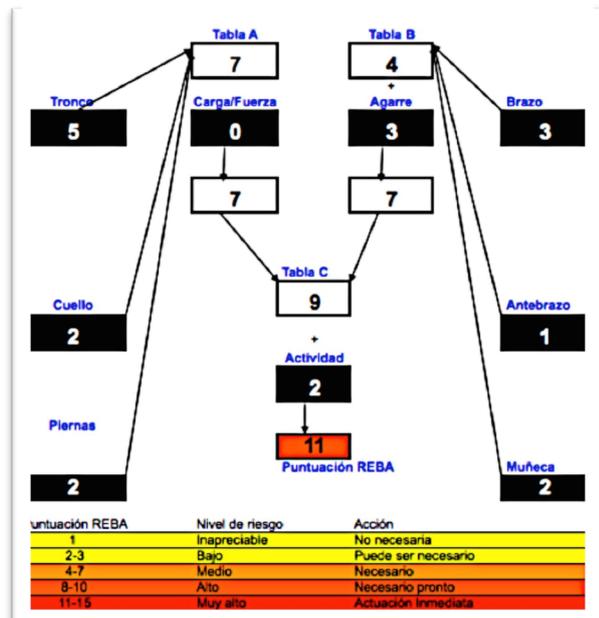


Aplicación del Método:

OP2-ACT2-PF

Análisis: La puntuación REBA 11 indica que la postura forzada para esta actividad representa un nivel de riesgo muy alto y que las acciones para su corrección deben ser inmediatas; para la aplicación del desmoldante sobre la formaleta mantiene el tronco en flexión con inclinación y un agarre inaceptable.

Ilustración 26. Resultado REBA



PUESTO DE TRABAJO: Oficial de Paredes 3 (OP3)

ACTIVIDAD 1: Limpieza (ACT1)

Descripción: Remueve los restos de material de la formaleta.

Tiempo empleado: 120 minutos.

Material de Trabajo: 41 Formaletas

Equipo: Base, formaletas apiladas (improvisado)

Herramientas: Espátula

EPP: Casco

Riesgo ergonómico: Posturas Forzadas (PF)

Ilustración 27. Limpieza OP3-ACT1

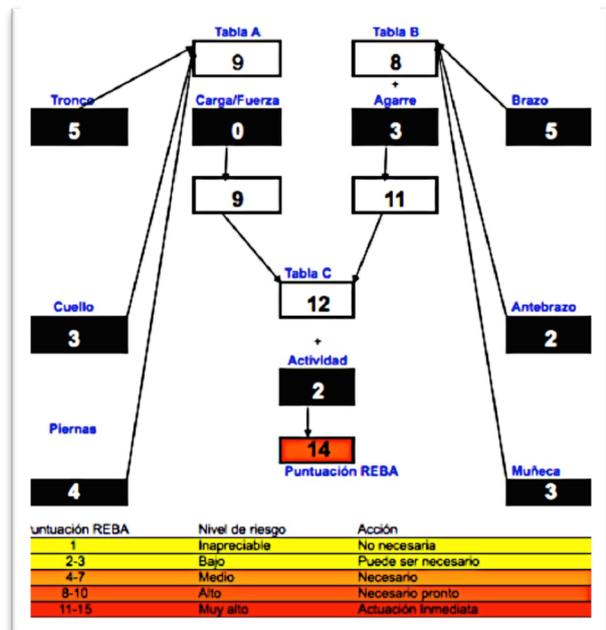


Aplicación del Método:

OP3-ACT1-PF

Análisis: La puntuación REBA 14 indica que la postura forzada para esta actividad representa un nivel de riesgo muy alto y que las acciones para su corrección deben ser inmediatas; para limpieza de la formaleta mantiene el tronco en flexión con inclinación, el cuello en extensión con torsión, pierna inestable con flexión en rodillas, antebrazo en flexión, mano en flexión con torsión y un agarre incómodo inaceptable.

Ilustración 28. Resultado REBA



ACTIVIDAD 2: Aplicación del desmoldante (ACT2)

Descripción: Aplica desmoldante a la formaleta.

Tiempo empleado: 114 minutos.

Material de Trabajo: 41 Formaletas

Equipo: Base, formaletas apiladas (improvisado)

Herramientas: Mopa

EPP: Casco

Riesgo ergonómico: Posturas Forzadas (PF)

Ilustración 29. Aplicación del desmoldante OP3-ACT2

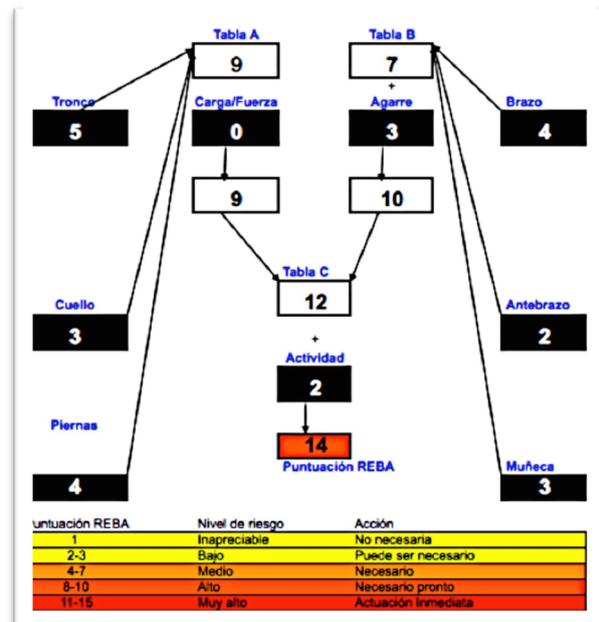


Aplicación del Método:

OP3-ACT2-PF

Análisis: La puntuación REBA 14 indica que la postura forzada para esta actividad representa un nivel de riesgo muy alto y que las acciones para su corrección deben ser inmediatas; para la aplicación del desmoldante sobre la formaleta mantiene el tronco en flexión con inclinación, el cuello en extensión con torsión, pierna en soporte unilateral con flexión en rodillas, antebrazo en flexión, mano en extensión con torsión y un agarre incómodo inaceptable.

Ilustración 30. Resultado REBA



PUESTO DE TRABAJO: Oficial de Paredes 4 (OP4)

ACTIVIDAD 1: Limpieza (ACT1)

Descripción: Remueve los restos de material de la formaleta.

Tiempo empleado: 120 minutos.

Material de Trabajo: 41 Formaletas

Equipo: Base, montículo de tierra (improvisado)

Herramientas: Espátula

EPP: Botas

Riesgo ergonómico: Posturas Forzadas (PF)

Ilustración 31. Limpieza OP4-ACT1

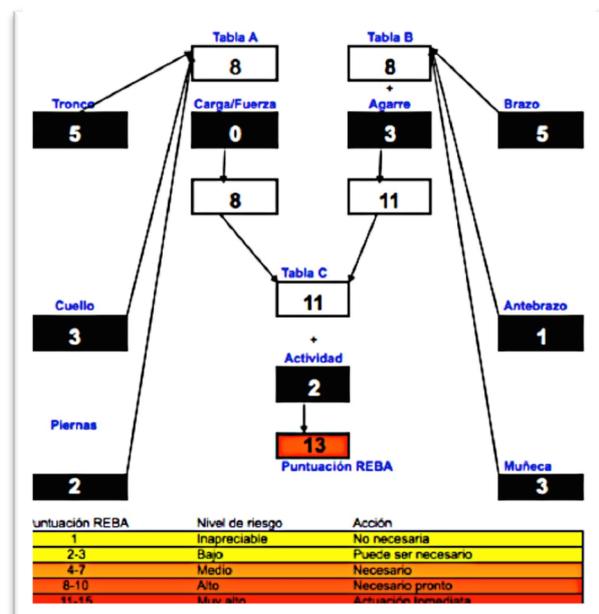


Aplicación del Método:

OP4-ACT1-PF

Análisis: La puntuación REBA 13 indica que la postura forzada para esta actividad representa un nivel de riesgo muy alto y que las acciones para su corrección deben ser inmediatas; para limpieza de la formaleta mantiene el tronco en flexión con torsión, el cuello en extensión con torsión, mano en flexión con desviación y un agarre incómodo.

Ilustración 32. Resultado REBA



ACTIVIDAD 2: Aplicación del desmoldante (ACT2)

Descripción: Aplica desmoldante a la formaleta.

Tiempo empleado: 114 minutos.

Material de Trabajo: 41 Formaletas

Equipo: Base, formaletas apiladas (improvisado)

Herramientas: Mopa

EPP: Casco

Riesgo ergonómico: Posturas Forzadas (PF)

Ilustración 33. Aplicación del desmoldante OP4-ACT2

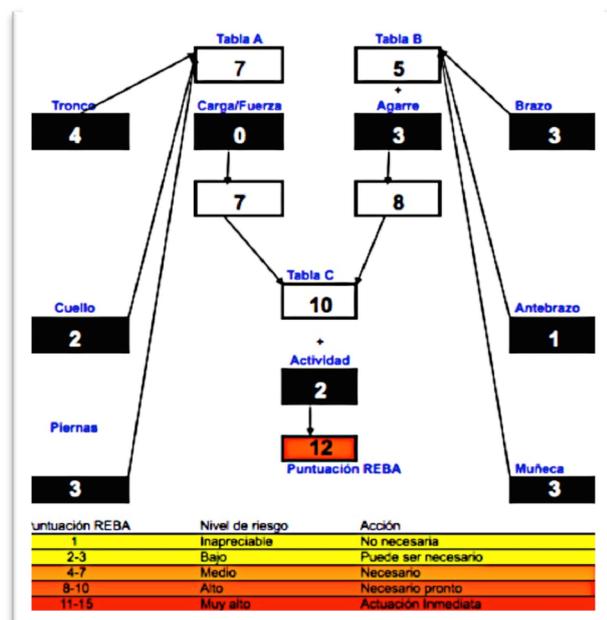


Aplicación del Método:

OP4-ACT2-PF

Análisis: La puntuación REBA 12 indica que la postura forzada para esta actividad representa un nivel de riesgo muy alto y que las acciones para su corrección deben ser inmediatas; para la aplicación del desmoldante sobre la formaleta mantiene mano en extensión con desviación y un agarre inaceptable.

Ilustración 34. Resultado REBA



PUESTO DE TRABAJO: Oficial de Techos 1 (OT1)

ACTIVIDAD 1: Limpieza (ACT1)

Descripción: Remueve los restos de material de la formaleta.

Tiempo empleado: 120 minutos.

Material de Trabajo: 105 Formaletas

Equipo: Base, montículo de tierra (improvisado)

Herramientas: Espátula

EPP: Botas

Riesgo ergonómico: Posturas Forzadas (PF)

Ilustración 35. Limpieza OT1-ACT1



Aplicación del Método:

OT1-ACT1-PF

Análisis: La puntuación REBA 11 indica que la postura forzada para esta actividad representa un nivel de riesgo muy alto y que las acciones para su corrección deben ser inmediatas; para limpieza de la formaleta mantiene el antebrazo en flexión.

Ilustración 36. Resultado REBA

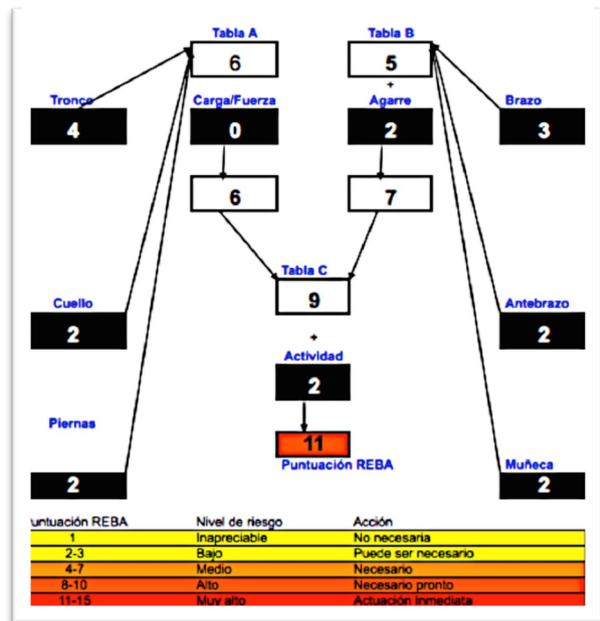


Ilustración 37. Aplicación del desmoldante OT1-ACT2

ACTIVIDAD 2: Aplicación del desmoldante (ACT2)

Descripción: Aplica desmoldante a la formaleta.

Tiempo empleado: 114 minutos.

Material de Trabajo: 41 Formaletas

Equipo: Base, formaletas apiladas (improvisado)

Herramientas: Mopa

EPP: Casco

Riesgo ergonómico: Posturas Forzadas (PF)

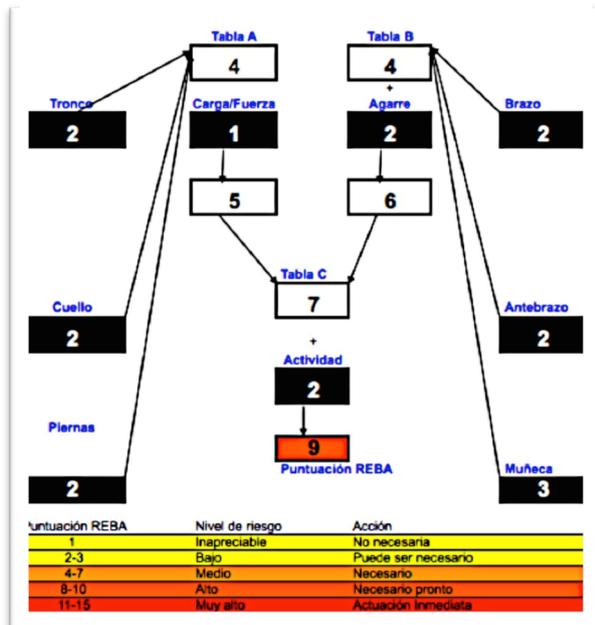


Aplicación del Método:

OT1-ACT2-PF

Análisis: La puntuación REBA 9 indica que la postura forzada para esta actividad representa un nivel de riesgo alto y que las acciones para su corrección deben ser necesarias pronto; para la aplicación del desmoldante sobre la formaleta mantiene el antebrazo en flexión y la mano en extensión con torsión.

Ilustración 38. Resultado REBA



PUESTO DE TRABAJO: Oficial de Techos 2 (OT2)

ACTIVIDAD 1: Limpieza (ACT1)

Descripción: Remueve los restos de material de la formaleta.

Tiempo empleado: 120 minutos.

Material de Trabajo: 105 Formaletas

Equipo: Base, montículo de tierra (improvisado)

Herramientas: Espátula

EPP: Botas

Riesgo ergonómico: Posturas Forzadas (PF)

Ilustración 39. Limpieza OT2-ACT1

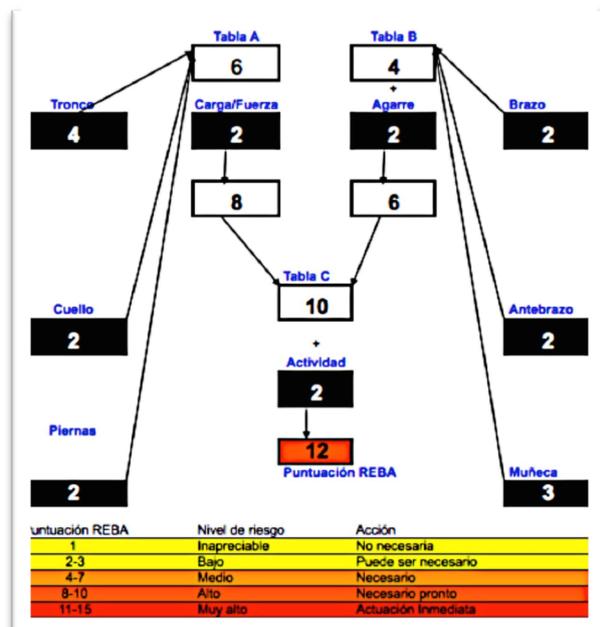


Aplicación del Método:

Ilustración 40. Resultado REBA

OT2-ACT1-PF

Análisis: La puntuación REBA 12 indica que la postura forzada para esta actividad representa un nivel de riesgo muy alto y que las acciones para su corrección deben ser inmediatas; para limpieza de la formaleta mantiene el antebrazo en flexión, y la mano en flexión con desviación.



ACTIVIDAD 2: Aplicación del desmoldante (ACT2)

Ilustración 41. Aplicación del desmoldante OT2-ACT2

Descripción: Aplica desmoldante a la formaleta.

Tiempo empleado: 114 minutos.

Material de Trabajo: 41 Formaletas

Equipo: Base, formaletas apiladas (improvisado)

Herramientas: Mopa

EPP: Casco

Riesgo ergonómico: Posturas Forzadas (PF)

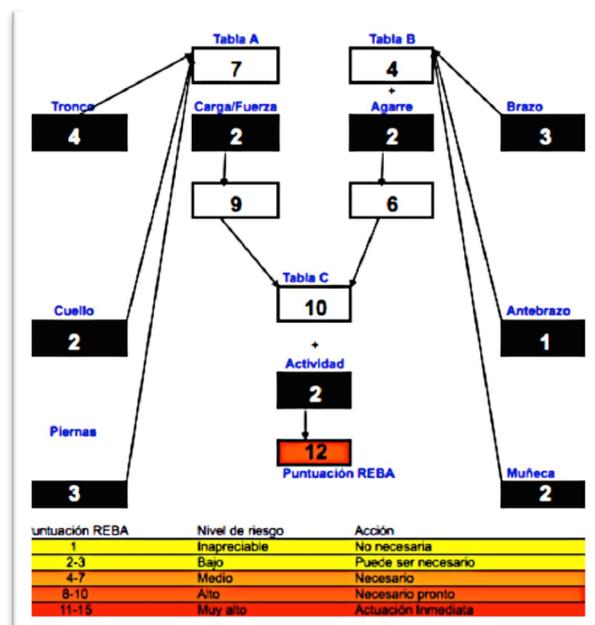


Aplicación del Método:

Ilustración 42. Resultado REBA

OT2-ACT2-PF

Análisis: La puntuación REBA 12 indica que la postura forzada para esta actividad representa un nivel de riesgo muy alto y que las acciones para su corrección deben ser inmediatas; para la aplicación del desmoldante.



Se muestra a continuación la tabla resumen de la evaluación de Posturas Forzadas:

Tabla 14. Tabla resumen evaluación REBA

REBA														
PUESTO DE TRABAJO	ACTIVIDAD	T	C	P	TABLA A	CARGA O FUERZA	B	AB	M	TABLA B	AGARRE	TABLA C	ACT	PUNTUACIÓN
AP1	ACT 1	4	2	3	7	1	6	2	3	9	3	11	1	12
AP2	ACT 1	2	3	3	6	1	5	2	3	8	3	11	1	12
AP3	ACT 1	3	2	4	7	2	5	2	3	8	3	12	1	13
AP4	ACT 1	3	3	3	7	1	3	2	3	5	2	10	1	11
AT1	ACT 1	3	3	3	7	3	6	1	3	8	2	12	1	13
	ACT 2	2	3	3	6	1	6	1	3	8	1	10	2	12
AT2	ACT 1	3	3	1	5	1	5	2	2	8	2	10	1	11
	ACT 2	4	3	2	7	1	6	2	3	9	2	11	2	13
OP1	ACT 1	4	2	4	8	0	3	1	2	4	2	10	2	12
	ACT 2	3	3	3	7	0	2	1	2	2	3	9	2	11
OP2	ACT 1	5	2	3	8	0	3	1	2	4	2	10	2	12
	ACT 2	5	2	2	7	0	3	1	2	4	3	9	2	11
OP3	ACT 1	5	3	4	9	0	5	2	3	8	3	12	2	14
	ACT 2	5	3	4	9	0	4	2	3	7	3	12	2	14
OP4	ACT 1	5	3	2	8	0	5	1	3	8	3	11	2	13
	ACT 2	4	2	3	7	0	3	1	3	5	3	10	2	12
OT1	ACT 1	4	2	2	6	0	3	2	2	5	2	9	2	11
	ACT 2	2	2	2	4	1	2	2	3	4	2	7	2	9
OT2	ACT 1	4	2	2	6	2	2	2	3	4	2	10	2	12
	ACT 2	4	2	3	7	2	3	1	2	4	2	10	2	12
MÁXIMOS		5	3	4		3	6	2	3		3		3	

Fuente: Elaborada por los autores

Análisis:

Tronco

-La posición del tronco en el 60% de las actividades realizadas por el personal evaluado representa un riesgo alto o muy alto (calificación 4 y 5, siendo 5 la peor puntuación), relacionado esto con las malas posturas asumidas y a las condiciones inadecuadas del lugar de trabajo que obligan a los trabajadores a rotar, flexionar o inclinar el tronco fuera de rangos aceptables.

-En el segmento corporal tronco la máxima puntuación (5), la obtuvieron 3 oficiales de paredes que corresponden al 25% del total muestreado.

Cuello

-El 50% de las actividades se realizan con el cuello con una flexión o extensión mayor a 20° otorgándoles una calificación máxima, este riesgo aumenta por la presencia de rotación o inclinación del mismo, la causa de ésta postura posiblemente se encuentre en que las actividades se realizan sobre el nivel de los hombros o a nivel del suelo.

-En el segmento corporal cuello la peor puntuación (3), la obtuvieron 3 Oficiales de paredes (25%), 2 Armadores de techos (16,66%), 2 Armadores de paredes (16,66%) del total muestreado.

Piernas

-El 20% de actividades generan un muy alto nivel de riesgo en las piernas, siendo de mayor presentación en el grupo de los oficiales de pared, el problema podría tener relación con la ausencia de una mesa de trabajo para realizar las actividades de limpieza y aplicación del desmoldante a las formaletas, actividad que regularmente se realizan en el suelo y deben adoptar una postura desequilibrada con las rodillas flexionadas.

-En el segmento corporal piernas la máxima puntuación (4), la obtuvieron 2 Oficiales de paredes (16,66%), 1 Armador de paredes (8,33%) del total muestreado.

Muñecas

-Los resultados de la evaluación de los miembros superiores muestra a las muñecas como el mayor riesgo, explicado porque la población estudiada es diestra, y por ende es éste el segmento corporal que con más riesgo de exposición se encuentra. El miembro superior derecho es utilizado para la fijación de la formaleta al colocar el perno y martillar, y para la limpieza y aplicación de desmoldante.

-En el segmento corporal muñeca la peor puntuación (3), la obtuvieron 4 Armadores de paredes (33,33%), 2 Oficiales de Techos (16,66%), 2 Armadores de Techos (16,66%), 2 Oficial de Paredes (8,33%) del total muestreado.

Brazos

-La calificación para brazos, es alta para el 20% de las actividades, resultado de una postura inadecuada al trabajar sobre el nivel de los hombros y en abducción.

-En el segmento corporal brazo la mayor puntuación (6), la obtuvieron 2 Armadores de techos (16,66%) y 1 Armador de paredes (8,33%) del total muestreado.

Antebrazos

-En el 55% de las actividades los colaboradores mantienen los antebrazos en posturas de inaceptable flexión o extensión aumentando de ésta manera el nivel de riesgo para este segmento corporal, el grupo mayormente afectado son los armadores de pared.

-En el segmento corporal antebrazo la peor puntuación (2), las obtuvieron 4 Armadores de paredes (33,33%), 2 Oficiales de Techos (16,66%), 1 Armador de Techos (8,33%), 1 Oficial de Paredes (8,33%) del total muestreado.

Carga-Fuerza

-En carga-fuerza la mayor puntuación (3), la obtuvo 1 Armador de Techos (8,33%) del total muestreados. Esto debido a que debe cargar la formaleta sobre el nivel de sus hombros y en una postura inestable.

Agarre

-En agarre la mayor puntuación (3), la obtuvieron 4 Oficiales de paredes (33,33%), 3 Armadores de paredes (25%) del total muestreados. Se puede inferir que es debido a que el Armador de pared al fijar las formaletas no dispone de un aditamento para la mano y los martillos no tienen mangos adecuados. Además el oficial de pared no dispone de herramientas adecuadas para la limpieza y aplicación del desmoldante.

-Las muñecas se mantienen en 65% de actividades en un ángulo mayor a 15° de extensión o flexión, aumentando su riesgo al momento de lateralización y rotación de las manos, acciones necesarias que adoptan los trabajadores para llevar a cabo sus actividades.

Puntuación Final

De los puestos de trabajo evaluados, el 95% de actividades presentan una calificación final entre 11 y 15, que significa que la situación ergonómica en ellos es inaceptable y que se requiere un rediseño y soluciones administrativas inmediatas, el 5% restante obtuvo una calificación entre 8 y 10 que indica que su nivel de riesgo es alta y que se requieren nuevas investigaciones, soluciones administrativas y mejoras de ingeniería lo antes posible.

MOVIMIENTOS REPETITIVOS

7 trabajadores fueron evaluados para Movimientos Repetitivos con el Método Check List OCRA, se analizaron 8 actividades que en base al criterio de los investigadores representaron el mayor riesgo en el análisis precoz para este riesgo (Ver Anexo A, Evaluaciones individuales). Se determinaron los tiempos de cada acción técnica contenidas en el ciclo para la aplicación del Método.

Tabla 15. Acciones Armador de paredes

AP No de acción	Acción Técnica	No de Repeticiones (lado derecho)	Segundos/ Acción	Duración (seg)
1	Agarra perno	6	2	12
2	Coloca perno	6	2	12
3	Martillea	52	0,79	41
4	Revisa formaleta	1	13	14
		65 acciones		79

Tabla 16. Acciones Armador de Techos

AT No de acción	Acción Técnica	No de Repeticiones (lado derecho)	Segundos/ Acción	Duración (seg)
1	Agarra perno	4	2	8
2	Coloca perno	4	3	12
3	Martillea	40	0,4	16
4	Revisa formaleta	1	15	15
		49 acciones		51

Tabla 17. Acciones Oficial de paredes

OP No de acción	Acción Técnica	No de Repeticiones (lado derecho)	Segundos/ Acción	Duración (seg)
1	Limpia con espátula	92	0,25	23
2	Agarra paño	1	3	3
3	Primera aplicación	16	0,5	8
4	Empapar	1	2	2
5	Segunda aplicación	12	0,5	6
6	Deja paño	1	3	3
		123 Acciones		45

Tabla 18. Acciones Oficial de techos

TO No de acción	Acción Técnica	No de Repeticiones (lado derecho)	Segundos/ Acción	Duración (seg)
1	Limpia con espátula	42	0,25	11
2	Agarra paño	1	3	3
3	Aplicación	10	0,2	2
4	Deja paño	1	3	3
		54 acciones		22

A continuación se presenta cada análisis.

PUESTO DE TRABAJO: Armador de Paredes 3 (AP3)

ACTIVIDAD 2: Fijación - Coloca Perno (ACT2)

Descripción: Coloca perno para fijar las uniones de las formaletas

Tiempo empleado: 45 minutos.

Material de Trabajo: 6 Pernos

Equipo: Andamio, caneca (improvisado)

Herramientas: Ninguna EPP: Casco, chaleco reflectivo

Riesgo ergonómico: Movimientos Repetitivos (MR)

Ilustración 43. Fijación-
Coloca perno AP3-ACT2



Aplicación del Método:

Ilustración 44. Resultado OCRA

AP3-ACT2-MR

Análisis: En la actividad 2, que corresponde a colocar el perno, da como resultado un índice OCRA de 21.75 para el miembro superior derecho que es una condición No Aceptable, Nivel medio, siendo necesario rediseñar la tarea y/o el puesto de trabajo. Para el miembro superior izquierdo tenemos un índice OCRA de 7.5 consideramos esta una condición Aceptable.

Factores de riesgo por trabajo repetitivo		
	Dch.	Izd.
Tiempo de recuperación insuficiente:	10	10
Frecuencia de movimientos:	9	0
Aplicación de fuerza:	2	0
Hombro:	6	0
Codo:	2	0
Muñeca:	2	0
Mano-dedos:	2	0
Estereotipo:	0	0
Posturas forzadas:	6	0
Factores de riesgo complementarios:	2	0
Factor Duración:	0.75	0.75
Índice de riesgo y valoración		
	Dch.	Izd.
Índice de riesgo:	21.75	7.5
	No aceptable. Nivel medio	Aceptable

Escala de valoración del riesgo:		
Checklist	Color	Nivel de riesgo
HASTA 7.5	Verde	Aceptable
7.6 - 11	Amarillo	Muy leve o inderto
11.1 - 14	Rojos oscuro	No aceptable. Nivel leve
14.1 - 22.5	Rojos claro	No aceptable. Nivel medio
> 22.5	Púrpura	No aceptable. Nivel alto

Existen varios factores que inciden en el incremento del índice OCRA ya que la acción además de ser altamente repetitiva requiere que el $\frac{1}{3}$ del tiempo se trabaje con los brazos por encima del nivel del hombro y que se la ejecute con el lado dominante que en nuestra población es el derecho. El factor que peor califica es del tiempo de recuperación insuficiente, dado por el tiempo neto de trabajo repetitivo y falta de pausas en el turno de trabajo.

ACTIVIDAD 3: Fijación - Martillea (ACT3)

Descripción: Martillea el perno para finalizar la fijación de la formaleta.

Tiempo empleado: 156 minutos.

Material de Trabajo: 4 Pernos

Equipo: Andamio, caneca (improvisado)

Herramientas: Martillo

EPP: ninguno

Riesgo ergonómico: Posturas Forzadas (PF)

Ilustración 45. Fijación-Martillea AP3-ACT3



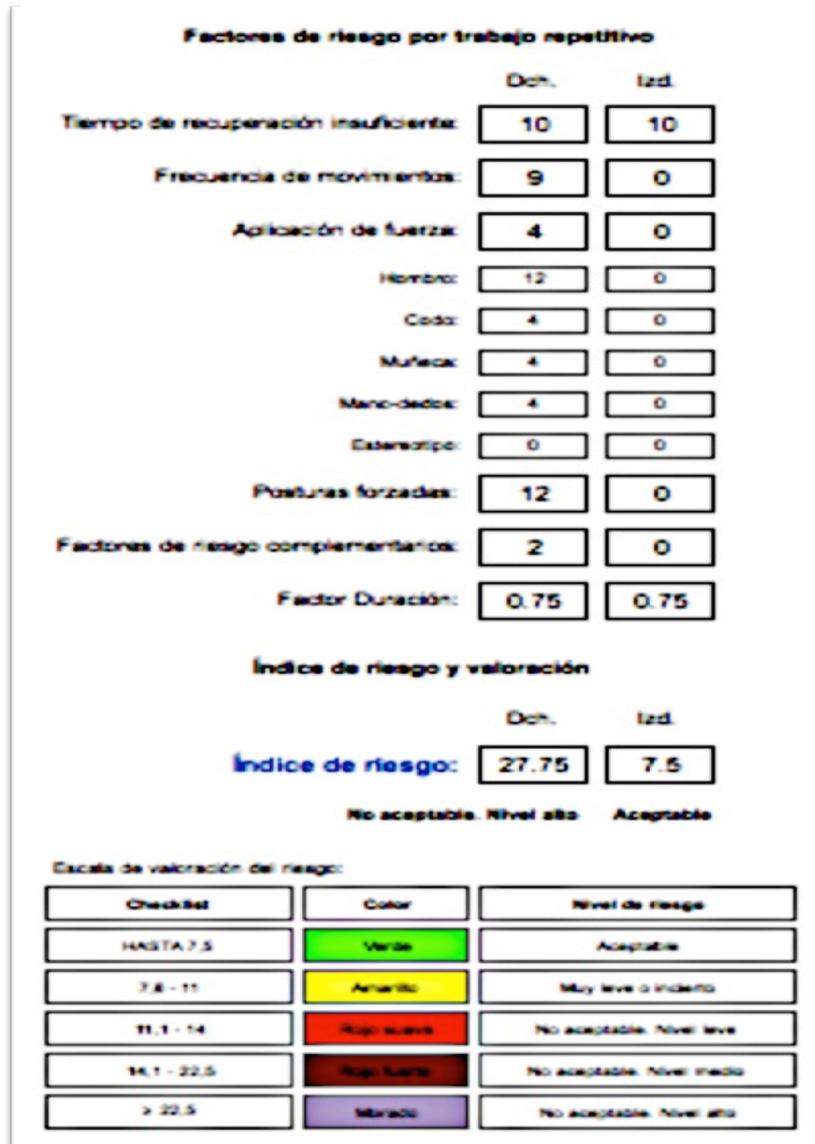
Ilustración 46. Resultado OCRA

Aplicación del Método:

AP3-ACT3-MR

Análisis: En la actividad 3, que corresponde a martillea, da como resultado un índice OCRA de 27.75 para el miembro superior derecho que es una condición No aceptable, Nivel Alto, y para el izquierdo un índice de 7.5 siendo una condición aceptable.

Los factores que



condicionan esta calificación es la muy alta repetitividad que se da al martillar, la frecuencia de las acciones son muy rápidas e implican movimientos de codo y muñeca derechos por más de la mitad del tiempo, con herramientas que no permiten un buen agarre.

PUESTO DE TRABAJO: Armador de Techos 1 (AT1)

ACTIVIDAD 2: Fijación - Martillea (ACT2)

Descripción: Martillea el perno para finalizar la fijación de la formaleta.

Tiempo empleado: 120 minutos.

Material de Trabajo: 4 Pernos

Equipo: Andamio, caneca (improvisado)

Herramientas: Martillo

EPP: Botas

Riesgo ergonómico: Posturas Forzadas (PF)

Ilustración 47. Fijación-Martillea AT1-ACT2

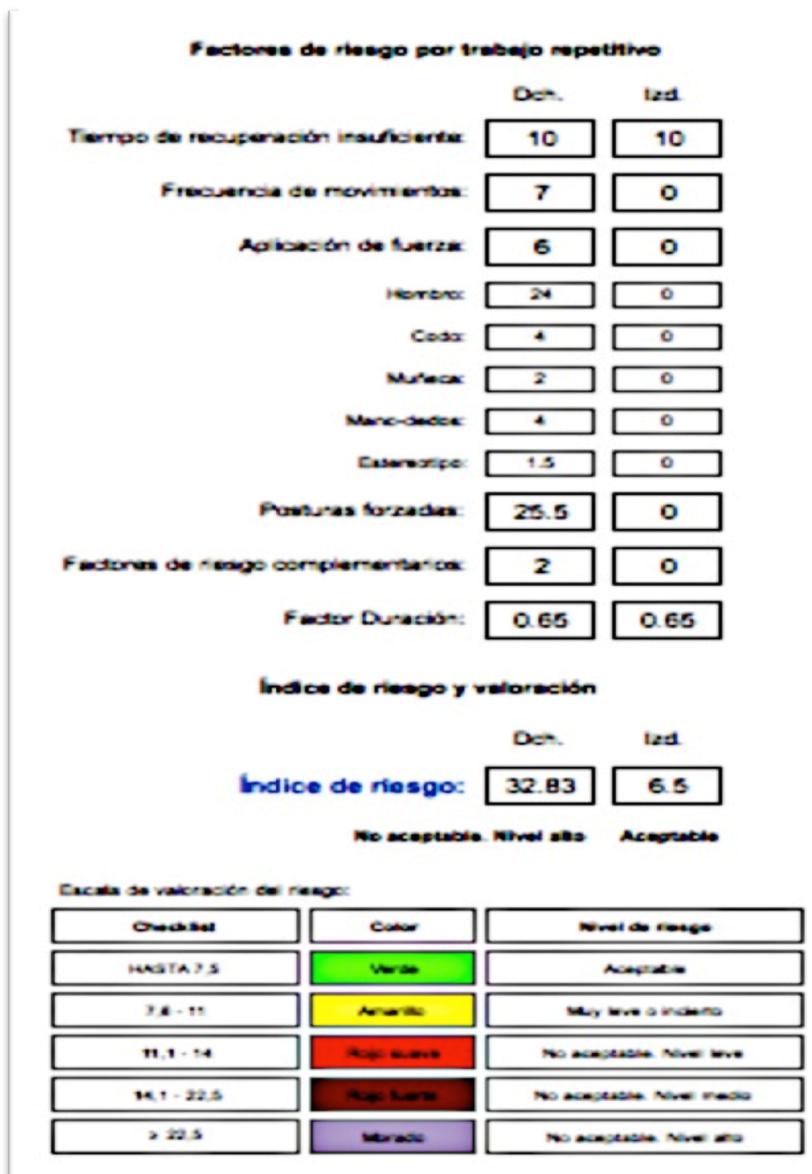


Ilustración 48. Resultado OCRA

Aplicación del Método:

AT1-ACT2-MR

Análisis: En la actividad 2, que corresponde a martillar, da como resultado un índice OCRA de 32.8 para el miembro superior derecho que es una condición No Aceptable, Nivel alto, siendo necesario rediseñar la tarea y/o el puesto de trabajo. Para el miembro superior izquierdo tenemos un índice OCRA de 6.5 consideramos esta una



condición Aceptable. Existen varios factores que inciden en el incremento del índice OCRA ya que la acción de martillar además de ser altamente repetitiva requiere que casi todo el tiempo se trabaje con los brazos por encima del nivel del hombro y que se la ejecute con el lado dominante que en nuestra población es el derecho.

El factor que peor califica es del tiempo de recuperación insuficiente, dado por el tiempo neto de trabajo repetitivo y falta de pausas en el turno de trabajo.

PUESTO DE TRABAJO: Armador de Techos 2 (AT2)

ACTIVIDAD 1: Fijación - Coloca Perno (ACT1)

Descripción: Coloca perno para fijar las uniones de las formaletas

Tiempo empleado: 93 minutos.

Material de Trabajo: 4 Pernos

Equipo: Andamio, caneca (improvisado)

Herramientas: Ninguna

EPP: Casco

Riesgo ergonómico: Movimientos Repetitivos (MR)

Ilustración 49. Fijación-Coloca perno AT2-ACT1



Ilustración 50. Resultado OCRA

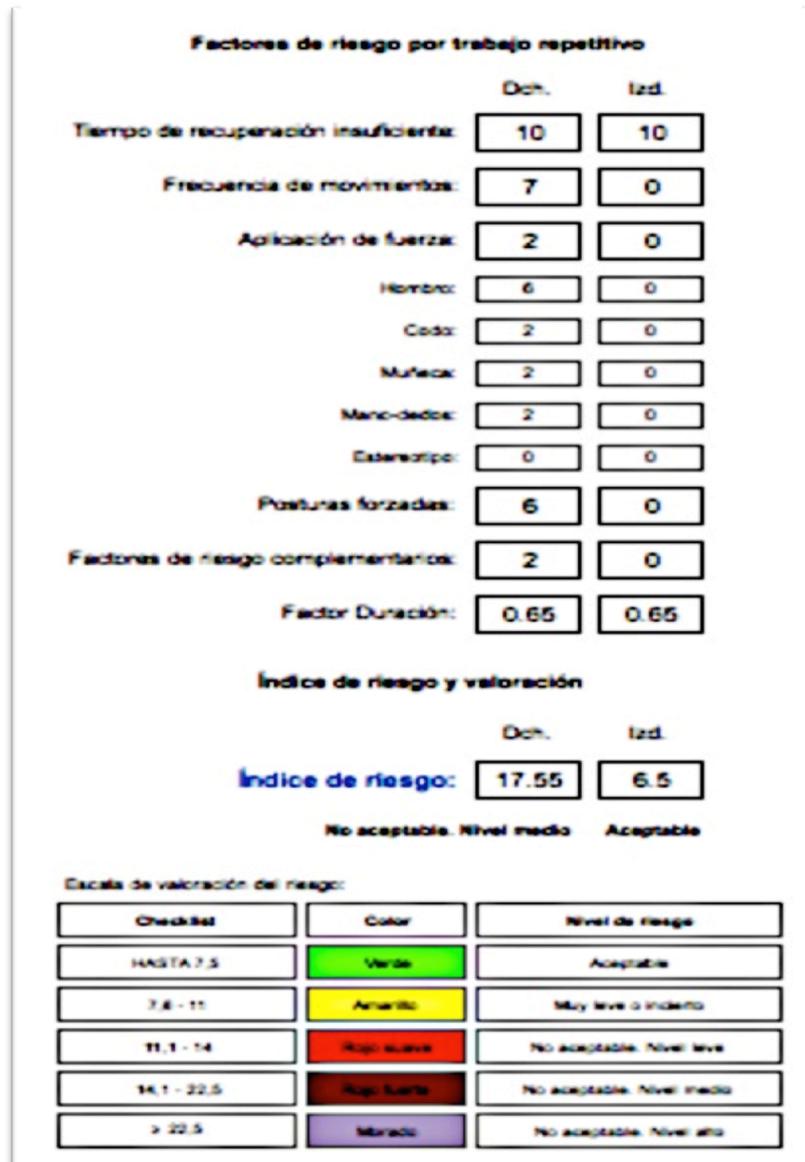
Aplicación del Método:

AT2-ACT1-MR

Análisis: En la actividad 1, que corresponde a colocar el perno, da como resultado un índice OCRA de 17.6 para el miembro superior derecho que es una condición No aceptable, Nivel medio, y para el izquierdo un índice de 6.5 siendo una condición aceptable.

Los factores que condicionan esta calificación es la muy alta repetitividad que se da al martillar, la frecuencia de

las acciones son muy rápidas e implican movimientos de codo y muñeca derechos por más de la mitad del tiempo, con herramientas que no permiten un buen agarre, las posturas forzadas en este puesto de trabajo es mayor que en el puesto Armador de paredes ya que al martillar a nivel del techo obliga al trabajador a realizar movimientos de flexión y extensión extremos.



PUESTO DE TRABAJO: Oficial de Paredes 3 (OP3)

ACTIVIDAD 2: Aplicación del desmoldante (ACT2)

Descripción: Aplica desmoldante a la formaleta.

Tiempo empleado: 114 minutos.

Material de Trabajo: 41 Formaletas

Equipo: Base, formaletas apiladas (improvisado)

Herramientas: Mopa

EPP: Casco

Riesgo ergonómico: Movimientos Repetitivos (MR)

Ilustración 51. Aplicación del desmoldante OP3-ACT2



Aplicación del Método:

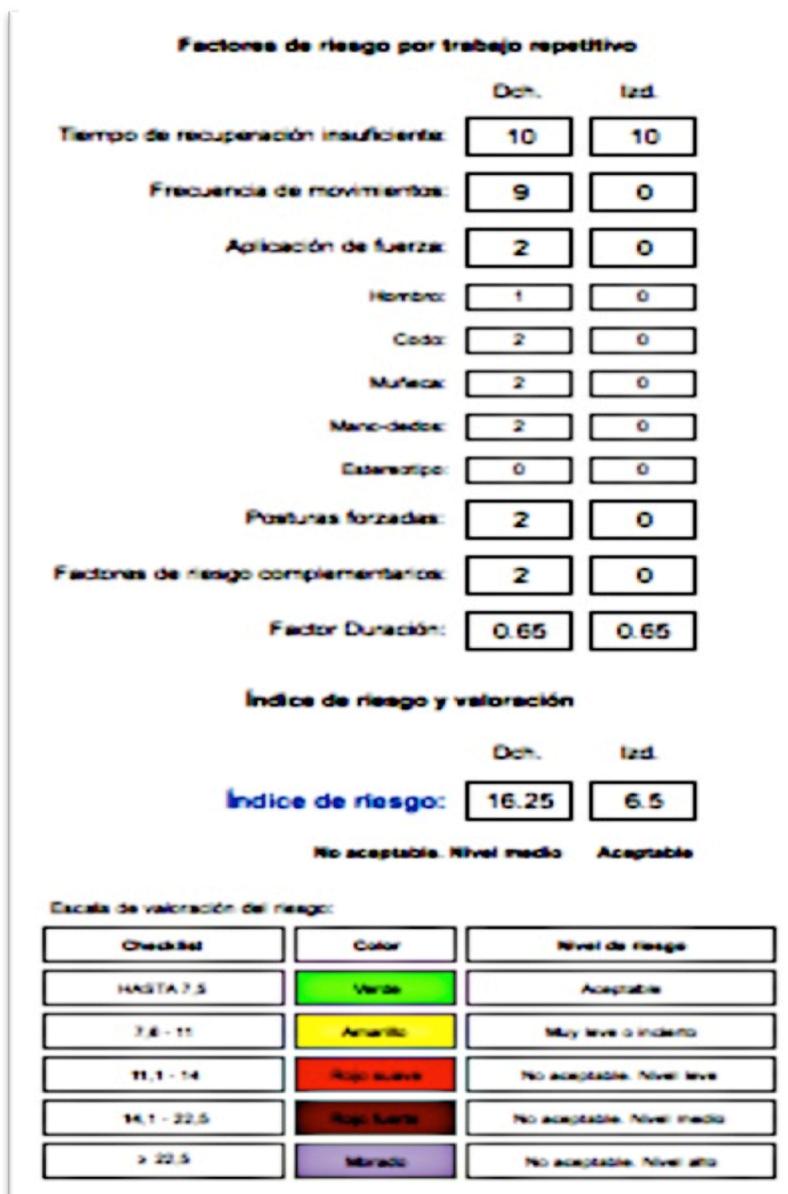
Ilustración 52. Resultado OCRA

OP3-ACT2-MR

Análisis: En la actividad 2, que corresponde a aplicar el desmoldante, da como resultado un índice OCRA de 16.3 para el miembro superior derecho que es una condición No Aceptable, Nivel medio. Para el miembro superior izquierdo tenemos un índice OCRA de 6.5 siendo una condición Aceptable.

Aunque esta actividad es repetitiva y se utiliza una herramienta de trabajo no

adecuada, el factor que sigue condicionando es el de recuperación.



PUESTO DE TRABAJO: Oficial de Paredes 4 (OP4)

ACTIVIDAD 1: Limpieza (ACT1)

Descripción: Remueve los restos de material de la formaleta.

Tiempo empleado: 120 minutos.

Material de Trabajo: 41 Formaletas

Equipo: Base, montículo de tierra (improvisado)

Herramientas: Espátula

EPP: Botas

Riesgo ergonómico: Movimientos Repetitivos (MR)

Ilustración 53. Limpieza OP4-ACT1



Ilustración 54. Resultado OCRA

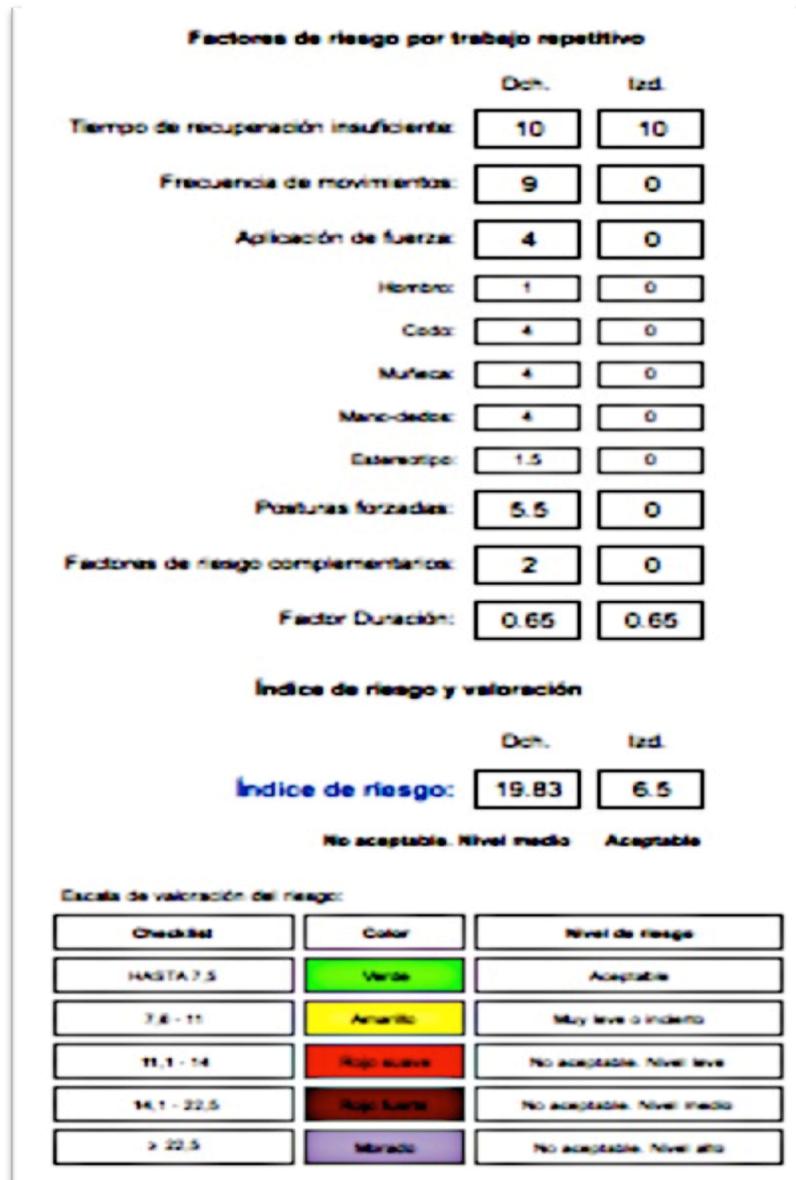
Aplicación del Método:

OP4-ACT1-MR

Análisis: En la actividad 1, que corresponde a la limpieza de la formaleta, da como resultado un índice OCRA de 19.8 para el miembro superior derecho que es una condición No aceptable, Nivel medio, y para el izquierdo un índice de 6.5 siendo una condición aceptable.

Los factores que condicionan esta calificación es la muy alta repetitividad que se da al

realizar la limpieza, la frecuencia de las acciones son muy rápidas e implican movimientos de hombro, codo y muñeca derechos por más de la mitad del tiempo, con herramientas que no permiten un buen agarre, el incremento del giro de la muñeca derecha, sumado la pronación del codo hace que aumente el índice.



PUESTO DE TRABAJO: Oficial de Techos 1 (OT1)

ACTIVIDAD 2: Aplicación del desmoldante (ACT2)

Descripción: Aplica desmoldante a la formaleta.

Tiempo empleado: 114 minutos.

Material de Trabajo: 41 Formaletas

Equipo: Base, formaletas apiladas (improvisado)

Herramientas: Mopa

EPP: ninguno

Riesgo ergonómico: Movimientos Repetitivos (MR)

Ilustración 55. Aplicación del desmoldante OT1-ACT2



Ilustración 56. Resultado OCRA

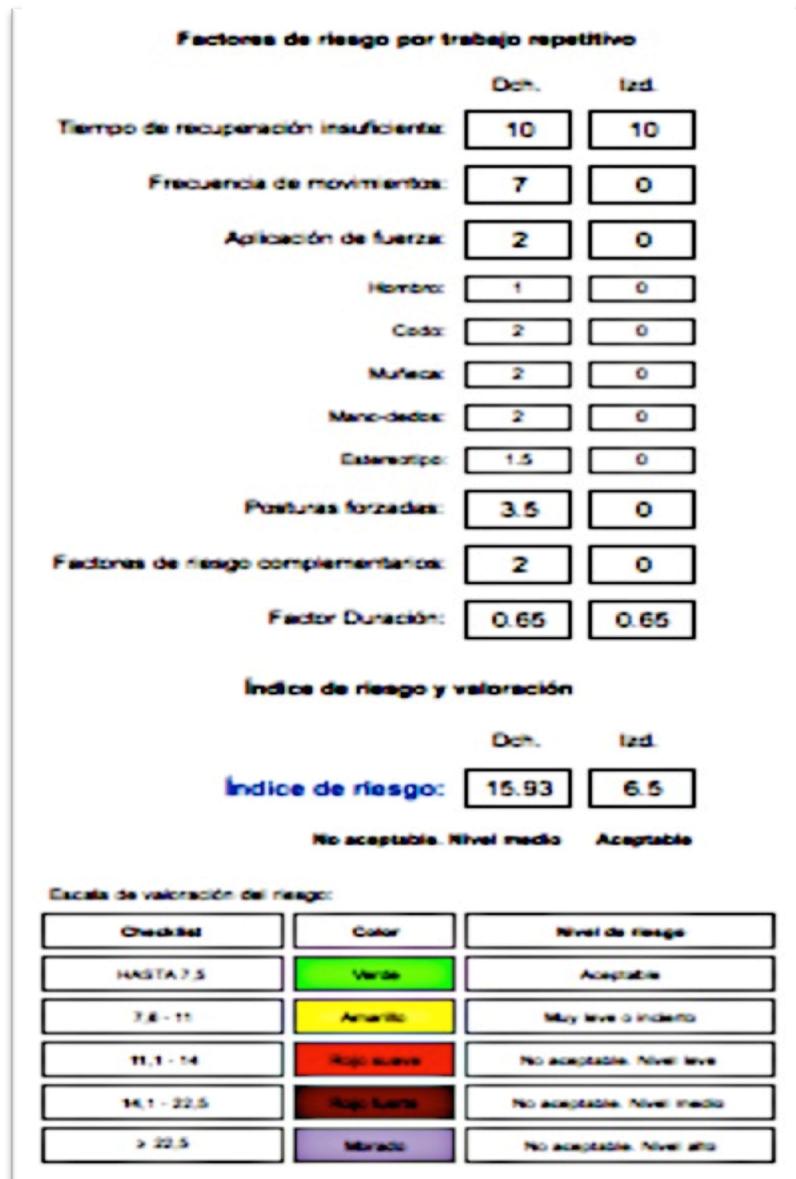
Aplicación del Método:

OT1-ACT2-MR

Análisis: En la actividad 2, que corresponde a aplicar el desmoldante, da como resultado un índice OCRA de 15.9 para el miembro superior derecho que es una condición No Aceptable, Nivel medio. Para el miembro superior izquierdo tenemos un índice OCRA de 6.5 siendo una condición Aceptable.

Aunque esta actividad es repetitiva y se utiliza una herramienta de trabajo no

adecuada, el factor que sigue condicionando es el de recuperación.



PUESTO DE TRABAJO: Oficial de Techos 2 (OT2)

ACTIVIDAD 1: Limpieza (ACT1)

Descripción: Remueve los restos de material de la formaleta.

Tiempo empleado: 120 minutos.

Material de Trabajo: 105 Formaletas

Equipo: Base, montículo de tierra (improvisado)

Herramientas: Espátula

EPP: Botas

Riesgo ergonómico: Movimientos Repetitivos (MR)

Ilustración 57. Limpieza OT2-ACT1



Ilustración 58. Resultado OCRA

Aplicación del Método:

OT2-ACT1-MR

Análisis: En la actividad 1, que corresponde a la limpieza de la formaleta, da como resultado un índice OCRA de 18.5 para el miembro superior derecho que es una condición No aceptable, Nivel medio, y para el izquierdo un índice de 6.5 siendo una condición aceptable.

Los factores que condicionan esta calificación es la muy alta repetitividad que se da al

realizar la limpieza, la frecuencia de las acciones son muy rápidas e implican movimientos de hombro, codo y muñeca derechos por más de la mitad del tiempo, con herramientas que no permiten un buen agarre, el incremento del giro de la muñeca derecha, sumado la pronación del codo hace que aumente el índice.

Se muestra a continuación la tabla resumen de la evaluación de Movimientos Repetitivos:

Factores de riesgo por trabajo repetitivo		
	Dch.	Izd.
Tiempo de recuperación insuficiente:	10	10
Frecuencia de movimientos:	7	0
Aplicación de fuerza:	4	0
Hombro:	1	0
Codo:	4	0
Muñeca:	4	0
Mano-dedos:	4	0
Esteresotipo:	1.5	0
Posturas forzadas:	5.5	0
Factores de riesgo complementarios:	2	0
Factor Duración:	0.65	0.65
Índice de riesgo y valoración		
	Dch.	Izd.
Índice de riesgo:	18.53	6.5
	No aceptable. Nivel medio	Aceptable
Escala de valoración del riesgo:		
Checklist	Color	Nivel de riesgo
HASTA 7.5	Verde	Aceptable
7.6 - 11	Amarillo	Muy leve o ligero
11.1 - 14	Rojos oscuro	No aceptable. Nivel leve
14.1 - 22.5	Rojos claro	No aceptable. Nivel medio
> 22.5	Púrpura	No aceptable. Nivel alto

Tabla 19. Tabla resumen evaluación OCRA

CHECK LIST OCRA																											
PUESTO DE TRABAJO	ACTIVIDAD	TRI		FDM		ADF		H		C		M		M-D		EST		PF		FRC		FD		IR		NR	
		DCH	IZD	DCH	IZD	DCH	IZD	DCH	IZD	DCH	IZD	DCH	IZD														
AP3	ACT 2	10	10	9	0	2	0	6	0	2	0	2	0	2	0	0	0	6	0	2	0	0,75	0,75	21,8	7,5	NANM	A
AP3	ACT 3	10	10	9	0	4	0	12	0	4	0	4	0	4	0	0	0	12	0	2	0	0,75	0,75	27,75	7,5	NANA	A
AT 1	ACT 2	10	10	7	0	6	0	24	0	4	0	2	0	4	0	1,5	0	25,5	0	2	0	0,65	0,65	32,8	6,5	NANA	A
AT 2	ACT 1	10	10	7	0	2	0	6	0	2	0	2	0	2	0	0	0	6	0	2	0	0,65	0,65	17,6	6,5	NANM	A
OP3	ACT 2	10	10	9	0	2	0	1	0	2	0	2	0	2	0	0	0	2	0	2	0	0,65	0,65	16,3	6,5	NANM	A
OP4	ACT 1	10	10	9	0	4	0	1	0	4	0	4	0	4	0	1,5	0	5,5	0	2	0	0,65	0,65	19,8	6,5	NANM	A
OT 1	ACT 2	10	10	7	0	2	0	1	0	2	0	2	0	2	0	1,5	0	3,5	0	2	0	0,65	0,65	15,9	6,5	NANM	A
OT 2	ACT 1	10	10	7	0	4	0	1	0	4	0	4	0	4	0	1,5	0	5,5	0	2	0	0,65	0,65	18,5	6,5	NANM	A

Fuente: Elaborada por los autores

Leyenda:

TRI	TIEMPO DE RECUPERACIÓN INSUFICIENTE
FDM	FRECUENCIA DE MOVIMIENTOS
ADF	APLICACIÓN DE FUERZA
H	HOMBRO
C	CODO
M	MUÑECA
M-D	MANO-DEDOS
EST	ESTEREOTIPO
PF	POSTURAS FORZADAS
FRC	FACTORES DE RIESGO COMPLEMENTARIOS
FD	FACTOR DURACIÓN
IR	ÍNDICE DE RIESGO
NR	NIVEL DE RIESGO
DCH	MIEMBRO SUPERIOR DERECHO
IZD	MIEMBRO SUPERIOR IZQUIERDA
NANM	NO ACEPTABLE NIVEL MEDIO
A	ACEPTABLE
NANA	NO ACEPTABLE NIVEL ALTO

Escala de valoración del riesgo:

Checklist	Color	Nivel de riesgo
HASTA 7,5	Verde	Aceptable
7,6 - 11	Amarillo	Muy leve o incierto
11,1 - 14	Rojo suave	No aceptable. Nivel leve
14,1 - 22,5	Rojo fuerte	No aceptable. Nivel medio
≥ 22,5	Morado	No aceptable. Nivel alto

MANEJO MANUAL DE CARGAS

4 trabajadores fueron evaluados para Manejo Manual de Cargas con la Herramienta MAC, se analizaron las 4 actividades que en base al criterio de los investigadores representaron el mayor riesgo en el análisis precoz para este riesgo.

A continuación se presenta cada análisis.

PUESTO DE TRABAJO: Armador de Paredes 2 (AP2)

Ilustración 59. Ubicación AP2-ACT4

ACTIVIDAD 4: Ubicación (ACT4)

Descripción: Levanta y Desciende la formaleta donde se la va a colocar.

Tiempo empleado: 39 minutos.

Material de Trabajo: 41 Formaletas

Equipo: Ninguno

Herramientas: Ninguna

EPP: Ninguno

Riesgo ergonómico: Manejo Manual de Cargas (MMC)



Ilustración 60. Resultado MAC

Aplicación del Método:

AP2-ACT4-MMC

Levantamiento y Descenso

Análisis: El Factor de

Riesgo “peso de la carga y

de la frecuencia” en

levantamiento y descenso

de la formaleta es medio, pero, cuando la actividad es realizadas en superficies húmedas,

desniveladas y/o inestables y con presencia de factores ambientales como temperatura y ruido

la calificación de la actividad pasa a requerir acciones correctivas pronto.

TABLA DE EVALUACION DE MANIPULACION DE CARGAS. LEVANTAMIENTO Y DESCENSO. HERRAMIENTA MAC

ACTOR DE RIESGO	BAJO	MEDIO	ALTO	INTOLERABLE	PUNTAJE OBTENIDO
1. PESO DE LA CARGA Y DE LA FRECUENCIA	VERDE 0	NARANJA 4	ROJO 6	MORADO 10	4
2. DISTANCIA DE LAS MANOS A LA REGION LUMBAR	BRAZOS VERTICALES Y TRONCO ERGUIDO 0	BRAZOS ALEJADOS O TRONCO INCLINADO 3	BRAZOS ALEJADOS Y TRONCO INCLINADO 6		3
3. DISTANCIA VERTICAL DEL EVANTAMIENTO	POR SOBRE NIVEL DE RODILLA Y/O BAJO ALTURA DE CODDO 0	BAJO RODILLA Y/O POR SOBRE EL CODDO 3	NIVEL DEL PISO O BAJA Y/O POR SOBRE ALTURA DE LA CABEZA 6		0
4. TORSION Y LATERALIZACION DEL TRONCO	SIN TORSION NI LATERALIZACION 0	TORSION O LATERALIZACION 1	TORSION Y LATERALIZACION 2		1
5. RESTRICCIONES POSTURALES	NINGUNA 0	RESTRINGIDA 1	SEVERAMENTE RESTRINGIDA 3		0
6. ACOPLAMIENTO MANO-OBJETO	BUENO 0	RAZONABLE 1	DEFICIENTE 3		1
7. SUPERFICIE	SECOS Y EN BUENAS CONDICIONES 0	SECOS PERO EN CONDICIONES DEFICIENTES O EN DESNIVEL 1	HUMEDOS, DESNIVELADOS Y/O INESTABLES 2		2
8. OTROS FACTORES AMBIENTALES	NO HAY FACTORES PRESENTES 0	UN FACTOR PRESENTE 1	DOS O MAS FACTORES PRESENTES 3		3
SUMATORIA					14
ACCIONES CORRECTIVAS					

PUESTO DE TRABAJO: Armador de Techos (AT1)

ACTIVIDAD 3: Ubicación (ACT3)

Descripción: Levanta y Desciende la formaleta donde se la va a colocar.

Tiempo empleado: 87 minutos.

Material de Trabajo: 105 Formaletas

Equipo: Ninguno

Herramientas: Ninguna

EPP: Casco, Chaleco reflectivos, botas

Riesgo ergonómico: Manejo Manual de Cargas (MMC)

Ilustración 61. Ubicación AT1-ACT3



Aplicación del Método:

AT1-ACT3-MMC

Levantamiento y Descenso

Análisis: El Factor de Riesgo “peso de la carga y de la frecuencia” en levantamiento y descenso de la formaleta es medio,

Ilustración 62. Resultado MAC

TABLA DE EVALUACION DE MANIPULACION DE CARGAS. LEVANTAMIENTO Y DESCENSO. HERRAMIENTA MAC						
ACTOR DE RIESGO	BAJO	MEDIO	ALTO	INTOLERABLE		PUNTAJE OBTENIDO
. PESO DE LA CARGA Y DE LA FRECUENCIA	VERDE 0	NARANJA 4	ROJO 6	MORADO 10		4
. DISTANCIA DE LAS MANOS A LA REGION LUMBAR	0	3	6			6
. DISTANCIA VERTICAL DEL EVANTAMIENTO	0	3	6			6
. TORSION Y LATERALIZACION DEL RONCO	0	1	2			1
. RESTRICCIONES POSTURALES	0	1	3			3
. ACOPLAMIENTO MANO-OBJETO	0	1	3			3
. SUPERFICIE	0	1	2			2
. OTROS FACTORES AMBIENTALES	0	1	3			3
					SUMATORIA	28
					ACCIONES CORRECTIVAS	ILUSTRACION 62

la actividad es realizadas con los brazos alejados y la formaleta pasa sobre la altura de la cabeza provocando una postura restringida con un acoplamiento mano-objeto deficiente, la actividad requiere de acciones correctivas inmediatas.

PUESTO DE TRABAJO: Oficial de Paredes 1 (OP1)

ACTIVIDAD 3: Movilización (ACT3)

Descripción: Levanta, Transporta y Desciende la formaleta donde se la va a colocar.

Tiempo empleado: 66 minutos.

Material de Trabajo: 41 Formaletas

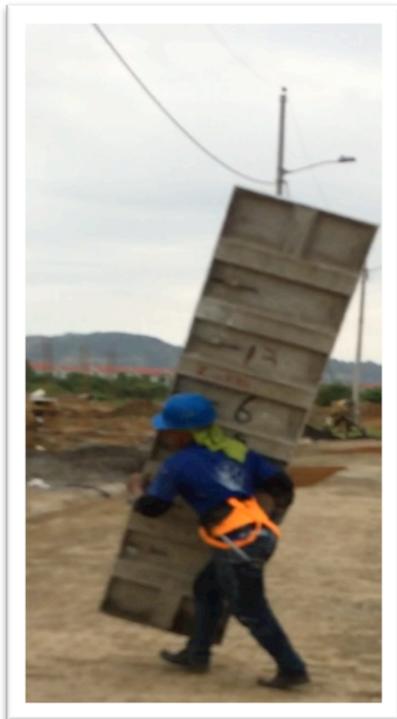
Equipo: Ninguno

Herramientas: Ninguna

EPP: Casco, chaleco reflectivos, botas

Riesgo ergonómico: Manejo Manual de Cargas (MMC)

Ilustración 63. Movilización OP1-ACT3



EVALUACIÓN ERGONÓMICA BIOMECÁNICA EN LA CONSTRUCCIÓN DE UNA VIVIENDA CON FORMALETAS Y PROPUESTA DE UN PROGRAMA DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICO

Aplicación del Método:

OP1-ACT3-MMC

Ilustración 64. Resultado MAC

Levantamiento y Descenso

Análisis: El Factor de Riesgo “peso de la carga y de la frecuencia” en levantamiento y descenso de la formaleta es medio, la actividad es realizadas

TABLA DE EVALUACION DE MANIPULACION DE CARGAS, LEVANTAMIENTO Y DESCENSO. HERRAMIENTA MAC						
ACTOR DE RIESGO	BAJO	MEDIO	ALTO	INTOLERABLE	PUNTAJE OBTENIDO	
1. PESO DE LA CARGA Y DE LA FRECUENCIA	VERDE 0	NARANJA 4	ROJO 6	MORADO 10		4
2. DISTANCIA DE LAS MANOS A LA REGION LUMBAR	BRAZOS VERTICALES Y TRONCO ERGUIDO 0	BRAZOS ALEJADOS O TRONCO INCLINADO 3	BRAZOS ALEJADOS Y TRONCO INCLINADO 6			3
3. DISTANCIA VERTICAL DE EVANTAMIENTO	POR SOBRE NIVEL DE RODILLA Y/O BAJO ALTURA DE CODDO 0	BAJO RODILLA Y/O POR SOBRE EL CODDO 3	NIVEL DEL PISO O BAJO Y/O POR SOBRE ALTURA DE LA CABEZA 6			0
4. TORSION Y LATERALIZACION DEL RONCO	SIN TORSION NI LATERALIZACION 0	TORSION O LATERALIZACION 1	TORSION Y LATERALIZACION 2			1
5. RESTRICCIONES POSTURALES	NINGUNA 0	RESTRINGIDA 1	SEVERAMENTE RESTRINGIDA 3			0
6. ACOPLAMIENTO MANO-OBJETO	BUENO 0	RAZONABLE 1	DEFICIENTE 3			1
7. SUPERFICIE	SECOS Y EN BUENAS CONDICIONES 0	SECOS PERO EN CONDICIONES DEFICIENTES O EN DESNIVEL 1	HUMEDOS, DESNIVELADOS Y/O INESTABLES 2			2
8. OTROS FACTORES AMBIENTALES	NO HAY FACTORES PRESENTES 0	UN FACTOR PRESENTE 1	DOS O MAS FACTORES PRESENTES 3			3
					SUMATORIA	14
					ACCIONES CORRECTIVAS PRONTO	

sobre superficies húmedas, desniveladas con presencia de ruido y temperatura >27C, la actividad requiere de acciones correctivas pronto.

OP1-ACT3-MMC

Ilustración 65. Resultado MAC

Transporte

Análisis: El Factor de Riesgo “peso de la carga y de la frecuencia” en transporte de la formaleta es medio, el oficial carga en hombro la formaleta

TABLA DE EVALUACION DE MANIPULACION DE CARGAS, LEVANTAMIENTO, TRANSPORTE Y DESCENSO. HERRAMIENTA MAC						
ACTOR DE RIESGO	BAJO	MEDIO	ALTO	INTOLERABLE	PUNTAJE OBTENIDO	
1. PESO DE LA CARGA Y DE LA FRECUENCIA	VERDE 0	NARANJA 4	ROJO 6	MORADO 10		4
2. DISTANCIA DE LAS MANOS A LA REGION LUMBAR	BRAZOS VERTICALES Y TRONCO ERGUIDO 0	BRAZOS ALEJADOS O TRONCO INCLINADO 3	BRAZOS ALEJADOS Y TRONCO INCLINADO 6			3
3. CARGA ASIMETRICA	SIMETRIA 0	ASIMETRIA 1	UNA MANO A UN COSTADO 2	CARGA EN HOMBRO 3		3
4. RESTRICCIONES POSTURALES	NINGUNA 0	RESTRINGIDA 1	SEVERAMENTE RESTRINGIDA 3			0
5. ACOPLAMIENTO MANO-OBJETO	BUENO 0	RAZONABLE 1	DEFICIENTE 2			2
6. SUPERFICIE DE TRANSITO	SECOS Y EN BUENAS CONDICIONES 0	SECOS PERO EN CONDICIONES DEFICIENTES O EN DESNIVEL 1	HUMEDOS, DESNIVELADOS Y/O INESTABLES 2			2
7. OTROS FACTORES AMBIENTALES	NO HAY FACTORES PRESENTES 0	UN FACTOR PRESENTE 1	DOS O MAS FACTORES PRESENTES 2			2
8. DISTANCIA DE TRASLADO	2-4 M 0	4-10 M 1	10 M O MAS 3			1
9. OBSTACULOS	NO HAY OBSTACULOS 0	PENDIENTE FUERTE 1	OBSTACULOS Y DESNIVEL 2	ESCALERAS 3		2
					SUMATORIA	19
					ACCIONES CORRECTIVAS PRONTO	

siendo esto inaceptable, el acoplamiento mano-objeto es deficiente la actividad es realizada sobre superficies húmedas, desniveladas con presencia de ruido y temperatura, la actividad requiere de acciones correctivas pronto.

PUESTO DE TRABAJO: Oficial de Techos 1 (OT1)

ACTIVIDAD 3: Movilización (ACT3)

Descripción: Levanta, Transporta y Desciende la formaleta donde se la va a colocar.

Tiempo empleado: 66 minutos.

Material de Trabajo: 105 Formaletas

Equipo: Ninguno

Herramientas: Ninguna

EPP: Casco, chaleco reflectivos, botas

Riesgo ergonómico: Manejo Manual de Cargas (MMC)

Ilustración 66. Movilización OT1-ACT3



EVALUACIÓN ERGONÓMICA BIOMECÁNICA EN LA CONSTRUCCIÓN DE UNA VIVIENDA CON FORMALETAS Y PROPUESTA DE UN PROGRAMA DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICO

Aplicación del Método:

OT1-ACT3-MMC

Ilustración 67. Resultado MAC

Levantamiento y Descenso

Análisis: El Factor de Riesgo “peso de la carga y de la frecuencia” en levantamiento y descenso de la formaleta es medio, la actividad es realizadas

ACTOR DE RIESGO	BAJO	MEDIO	ALTO	INTOLERABLE	PUNTAJE OBTENIDO
. PESO DE LA CARGA Y DE LA FRECUENCIA	VERDE 0	NARANJA 4	ROJO 6	MORADO 10	4
. DISTANCIA DE LAS MANOS A LA REGION LUMBAR	BRAZOS VERTICALES Y TRONCO ERGUIDO 0	BRAZOS ALEJADOS O TRONCO INCLINADO 3	BRAZOS ALEJADOS Y TRONCO INCLINADO 6		6
. DISTANCIA VERTICAL DE EVANTAMIENTO	POR SOBRE NIVEL DE RODILLA Y/O BAJO ALTURA DE CODDO 0	BAJO RODILLA Y/O POR SOBRE EL CODDO 3	NIVEL DEL PISO O BAJO Y/O POR SOBRE ALTURA DE LA CABEZA 6		6
. TORSION Y LATERALIZACION DEL TRONCO	SIN TORSION NI LATERALIZACION 0	TORSION O LATERALIZACION 1	TORSION Y LATERALIZACION 2		1
. RESTRICCIONES POSTURALES	NINGUNA 0	RESTRINGIDA 1	SEVERAMENTE RESTRINGIDA 3		0
. ACOPLAMIENTO MANO-OBJETO	BUENO 0	RAZONABLE 1	DEFICIENTE 3		3
. SUPERFICIE	SECOS Y EN BUENAS CONDICIONES 0	SECOS PERO EN CONDICIONES DEFICIENTES O EN DESNIVEL 1	HUMEDOS, DESNIVELADOS Y/O INESTABLES 2		2
. OTROS FACTORES AMBIENTALES	NO HAY FACTORES PRESENTES 0	UN FACTOR PRESENTE 1	DOS O MAS FACTORES PRESENTES 3		3
SUMATORIA					25
ACCIONES CORRECTIVAS					INDEFINIDAS

con brazos y tronco inclinado, el levantamiento sobre la altura de la cabeza con acoplamiento mano-objeto deficiente sobre superficies húmedas, desniveladas con presencia de ruido y temperatura, la actividad requiere de acciones correctivas inmediatas.

OT1-ACT3-MMC

Ilustración 68. Resultado MAC

Transporte

Análisis: El Factor de Riesgo “peso de la carga y de la frecuencia” en transporte de la formaleta es medio, el oficial carga en hombro la formaleta

ACTOR DE RIESGO	BAJO	MEDIO	ALTO	INTOLERABLE	PUNTAJE OBTENIDO
. PESO DE LA CARGA Y DE LA FRECUENCIA	VERDE 0	NARANJA 4	ROJO 6	MORADO 10	4
. DISTANCIA DE LAS MANOS A LA REGION LUMBAR	BRAZOS VERTICALES Y TRONCO ERGUIDO 0	BRAZOS ALEJADOS O TRONCO INCLINADO 3	BRAZOS ALEJADOS Y TRONCO INCLINADO 6		6
. CARGA ASIMETRICA	SIMETRIA 0	ASIMETRIA 1	UNA MANO A UN COSTADO 2	CARGA EN HOMBRO 3	3
. RESTRICCIONES POSTURALES	NINGUNA 0	RESTRINGIDA 1	SEVERAMENTE RESTRINGIDA 3		1
. ACOPLAMIENTO MANO-OBJETO	BUENO 0	RAZONABLE 1	DEFICIENTE 2		2
. SUPERFICIE DE TRANSITO	SECOS Y EN BUENAS CONDICIONES 0	SECOS PERO EN CONDICIONES DEFICIENTES O EN DESNIVEL 1	HUMEDOS, DESNIVELADOS Y/O INESTABLES 2		2
. OTROS FACTORES AMBIENTALES	NO HAY FACTORES PRESENTES 0	UN FACTOR PRESENTE 1	DOS O MAS FACTORES PRESENTES 2		2
. DISTANCIA DE TRASLADO	2-4 M 0	4-10 M 1	10 M O MAS 3		1
. OBSTACULOS	NO HAY OBSTACULOS 0	PENDIENTE FUERTE 2	OBSTACULOS Y DESNIVEL 2	ESCALERAS 3	2
SUMATORIA					23
ACCIONES CORRECTIVAS					INDEFINIDAS

siendo esto inaceptable, los brazos alejados y tronco inclinado, el acoplamiento mano-objeto es deficiente la actividad es realizada sobre superficies húmedas, desniveladas con presencia de ruido y temperatura, la actividad requiere de acciones correctivas inmediatas.

Se muestra a continuación la tabla resumen de la evaluación de Manejo Manual de Cargas:

Tabla 20. Tabla resumen evaluación MAC levantamiento y descenso

TABLA DE EVALUACIÓN DE MMC LEVANTAMIENTO Y DESCENSO. HERRAMIENTA M.A.C										
PUERTO DE TRABAJO	ACTIVIDAD	A	B	C	D	E	F	G	H	PUNTUACIÓN
AP2	ACT 4	4	3	0	1	0	1	2	3	14
ACCIONES CORRECTIVAS PRONTO										
AT1	ACT 3	4	6	6	1	3	3	2	3	28
ACCIONES CORRECTIVAS INMEDIATAS										
OP1	ACT 3	4	3	0	1	0	1	2	3	14
ACCIONES CORRECTIVAS PRONTO										
OT1	ACT 3	4	6	6	1	0	3	2	3	25
ACCIONES CORRECTIVAS INMEDIATAS										

Fuente: Elaborada por los autores

Leyenda:

A	PESO DE LA CARGA Y DE LA FRECUENCIA
B	DISTANCIA DE LAS MANOS A LA REGIÓN LUMBAR
C	DISTANCIA VERTICAL DEL LEVANTAMIENTO
D	TORSIÓN Y LATERALIZACIÓN DEL TRONCO
E	RESTRICCIONES POSTURALES
F	ACOPLAMIENTO MANO-OBJETO
G	SUPERFICIE
H	OTROS FACTORES AMBIENTALES

A	PESO DE LA CARGA Y DE LA FRECUENCIA
B	DISTANCIA DE LAS MANOS A LA REGIÓN LUMBAR
C	CARGA ASIMÉTRICA
D	RESTRICCIONES POSTURALES
E	ACOPLAMIENTO MANO-OBJETO
F	SUPERFICIE DE TRANSITO
G	OTROS FACTORES AMBIENTALES
H	DISTANCIA DE TRASLADO
I	OBSTÁCULOS

Tabla 21. Tabla resumen evaluación MAC Transporte

TABLA DE EVALUACIÓN DE MMC TRANSPORTE. HERRAMIENTA M.A.C											
PUERTO DE TRABAJO	ACTIVIDAD	A	B	C	D	E	F	G	H	I	PUNTUACIÓN
OP1	ACT 3	4	3	3	0	2	2	2	1	2	19
ACCIONES CORRECTIVAS PRONTO											
OT1	ACT 3	4	6	3	1	2	2	2	1	2	23
ACCIONES CORRECTIVAS INMEDIATAS											

Fuente: Elaborada por los autores

El 100% de la actividades realizadas requieren de acciones correctivas pronta e inmediatamente. Con referencia a Restricciones Posturales en el Levantamiento y Descenso, se encuentra que el Armador de Techos presenta un Nivel de Riesgo “Severamente Restringido” esto debido a que el armador utiliza un balde o un caballete los cuales no son aptos para este tipo de actividad.

EVALUACIÓN ERGONÓMICA BIOMECÁNICA EN LA CONSTRUCCIÓN DE UNA VIVIENDA CON FORMALETAS Y PROPUESTA DE UN PROGRAMA DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICO

En el levantamiento y descenso de carga ejecutado por el armador y oficial de techos, los segmentos corporales brazo y codo obtuvieron la máxima puntuación esto debido a que la formaleta se maneja sobre la altura de la cabeza mientras realiza la actividad.

En el transporte de carga ejecutado por el Oficial de Techos, el segmento corporal brazo obtuvo la máxima puntuación esto debido a que transporta rápidamente más de 105 formaletas sobre superficies húmedas, desniveladas y con presencia de ruido y temperatura durante su jornada laboral.

RESULTADOS FINALES

Luego de la evaluación individual determinada por la exposición a Riesgos Ergonómicos Biomecánicos, se procede a condensar los resultados finales de cada uno de los Métodos aplicados:

Tabla 22. Matriz condensada de resultados REBA, OCRA, MAC

PUESTO DE TRABAJO	ACTIVIDAD 1	RIESGO-	RIESGO-	ACTIVIDAD 2	RIESGO-	RIESGO-	ACTIVIDAD 3	RIESGO-	RIESGO-	RIESGO-	ACTIVIDAD 4	RIESGO-	RIESGO-
		METODO	METODO		METODO	METODO		METODO	METODO	METODO		METODO	METODO
		PF-REBA	MR-OCRA		PF-REBA	MR-OCRA		MR-OCRA	MMC-MAC L/D	MMC-MAC T		MMC-MAC L/D	MMC-MAC T
AP1 BONIFACIO GOYA	ALINEACION	12		FUACION: COLOCA PERNO			FUACION: MARTILLEA				UBICACION		
AP2 NIVALDO PITA	ALINEACION	12		FUACION: COLOCA PERNO			FUACION: MARTILLEA				UBICACION	14	
AP3 DAVID O. PINCAY J	ALINEACION	13		FUACION: COLOCA PERNO		21.75/7.5	FUACION: MARTILLEA		27.75/7.5		UBICACION		
AP4 VICTOR GILSE	ALINEACION	11		FUACION: COLOCA PERNO			FUACION: MARTILLEA				UBICACION		
AT1 RICAURTER VALENCIA	FUACION: COLOCA PERNO	13		FUACION: MARTILLEA	12	32.83/6.5	UBICACION		28				
AT2 ERNESTO RONQUILLO	FUACION: COLOCA PERNO	11	17.55/6.5	FUACION: MARTILLEA	13		UBICACION						
OP1 DAVID J. PINCAY V	LIMPIEZA	12		APLICACION DESMOLDANTE	11		MOVILIZACION		14	19			
OP2 LUIS ORTIZ	LIMPIEZA	12		APLICACION DESMOLDANTE	11		MOVILIZACION						
OP3 OMAR GOYA	LIMPIEZA	14		APLICACION DESMOLDANTE	14	16.25/6.5	MOVILIZACION						
OP4 ORLANDO MARISCAL	LIMPIEZA	13	19.83/6.5	APLICACION DESMOLDANTE	12		MOVILIZACION						
OT1 JUAN ESPINOZA	LIMPIEZA	11		APLICACION DESMOLDANTE	9	15.93/6.5	MOVILIZACION		25	23			
OT2 FRANCISCO PINCAY	LIMPIEZA	12	18.53/6.5	APLICACION DESMOLDANTE	12		MOVILIZACION						

Fuente: Elaborada por los autores

Tabla 23. Niveles de riesgo REBA, OCRA, MAC

REBA		OCRA		MAC	
8-10	Nivel alto	hasta 7.5	Aceptable	13-20	Acción pronto
11-15	Nivel muy alto	14.1-22.5	No aceptable. Nivel medio	21-32	Acción inmediata
		mayor 22.5	No aceptable. Nivel alto		

Fuente: Elaborada por los autores

Análisis: La evaluación general demuestra que todos los puestos de trabajo tienen niveles de riesgo altos para Posturas Forzadas, Movimientos Repetitivos y Manejo Manual de Cargas, los métodos aplicados sugieren con estos resultados realizar acciones inmediatas.

A la evaluación macro se determina que las mayores puntuaciones para Posturas forzadas la obtienen los Oficiales de Pared; para Movimientos Repetitivos los Armadores de Techo; para Levantamiento y Decenso de Carga los Armadores de Techo y para el Transporte de Carga los Oficiales de Techo.

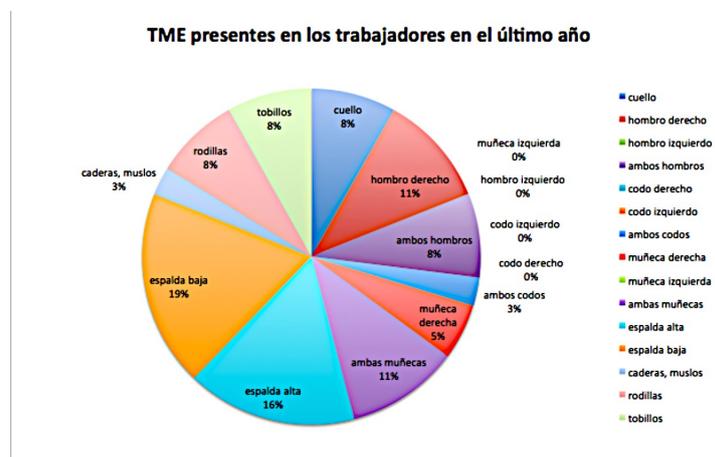
Aplicación del Cuestionario Nórdico de Signos y Síntomas

El cuestionario Nórdico de signos y síntomas se aplicó a los 12 trabajadores, las evaluaciones individuales se encuentran en el Anexo B. A continuación se muestran los resultados obtenidos.

MOLESTIAS SENTIDAS SEGÚN CADA ZONA DEL CUERPO

Ha tenido Usted, durante cualquier tiempo en los últimos doce meses, problemas (molestias, dolor o disconfort) por ejemplo (hormigueo, pérdida de fuerza, ardor, inflamación, rigidez, otra):

Gráfico 1. TME presentes en los trabajadores



Análisis: De las molestias sentidas por los trabajadores durante el último año, un 58,3% se localiza en la espalda baja, seguidas por las molestias localizadas en la espalda alta

con un 50% y en hombro derecho y ambas muñecas con 33,3%, se explican estos problemas por la posición inadecuada de estos segmentos corporales durante la realización de las actividades con formaletas. Las molestias en hombros y muñeca derecha 25% y 16,7% respectivamente, son explicados por el nivel de riesgo encontrado mediante la evaluación en una población que usa mayoritariamente el miembro superior derecho para realizar sus tareas.

MOLESTIAS MÚSCULO ESQUELÉTICAS QUE HAN AFECTADO EL DESEMPEÑO EN ALGUNA OCASIÓN, EN EL ÚLTIMO AÑO.

¿Este tipo de molestia que ha sentido, en las diferentes partes de su cuerpo en los 12 últimos meses, le han impedido, en alguna ocasión, realizar su labora diaria en la oficina o en su casa?

Gráfico 2. TME limitaciones



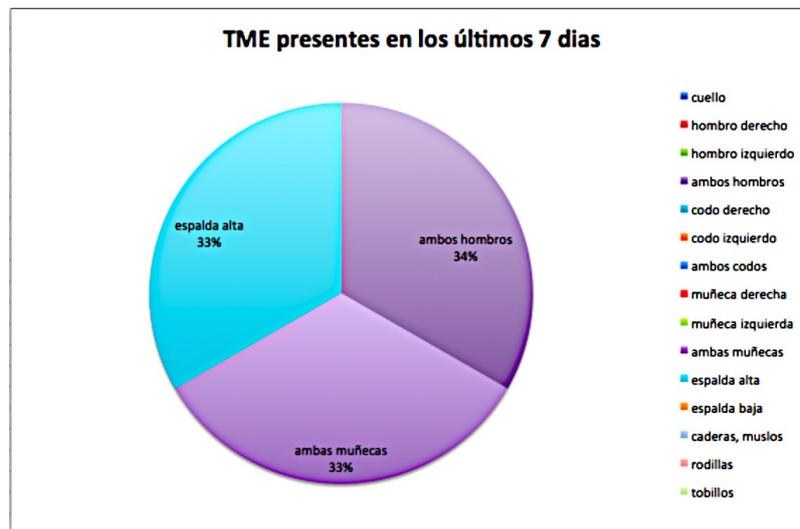
Análisis: Se puede observar que de los resultados presentes en la pregunta anterior, donde las principales molestias sentidas por el personal en el último año fueron en orden de frecuencia los trastornos de espalda baja, alta, hombro derecho y ambas muñecas han producido también limitaciones para la realización de sus actividades habituales durante éste tiempo siendo los principales problemas causantes los TME localizados en la espalda alta, muñeca derecha y ambos hombros presentes en un 16,7%, el resto de problemas presentes

también tienen una relación causa efecto con los altos niveles de riesgo encontrados durante la evaluación.

TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS RECIENTES.

A la pregunta: ¿las molestias las ha sentido en los últimos 7 días?

Gráfico 3. TME presentes en semana



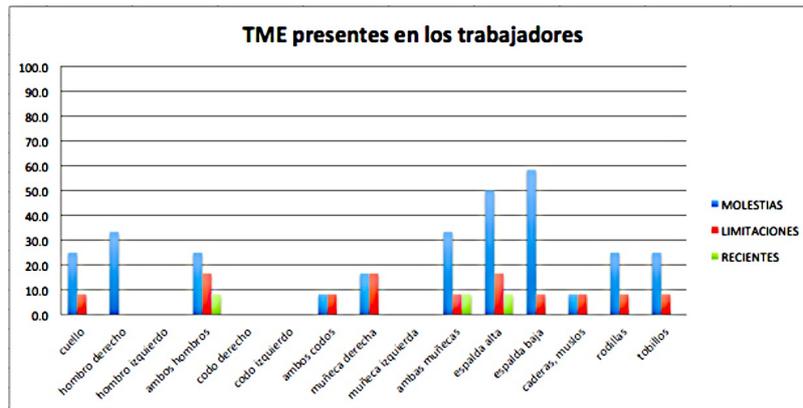
Análisis: En los últimos siete días, nos muestra una tendencia parecida a los resultados anteriores donde se puede ver que los problemas de espalda alta, muñecas y hombros son los principales problemas recientes.

RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DEL CUESTIONARIO NÓRDICO DE SIGNOS Y SÍNTOMAS MÚSCULO ESQUELÉTICOS.

Tabla 24. Resultados del cuestionario

ZONAS AFECTADAS	MOLESTIAS	LIMITACIONES	RECIENTES
cuello	25.0	8.3	0.0
hombro derecho	33.3	0.0	0.0
hombro izquierdo	0.0	0.0	0.0
ambos hombros	25.0	16.7	8.3
codo derecho	0.0	0.0	0.0
codo izquierdo	0.0	0.0	0.0
ambos codos	8.3	8.3	0.0
muñeca derecha	16.7	16.7	0.0
muñeca izquierda	0.0	0.0	0.0
ambas muñecas	33.3	8.3	8.3
espalda alta	50.0	16.7	8.3
espalda baja	58.3	8.3	0.0
caderas, muslos	8.3	8.3	0.0
rodillas	25.0	8.3	0.0
tobillos	25.0	8.3	0.0

Gráfico 4. TME presentes condensado



Análisis: La principal molestia presente en los trabajadores durante el último año se localiza en la espalda baja.

La primera causa de limitación para realizar tareas habituales fueron las molestias sentidas en la espalda alta, ambos hombros y muñeca derecha, siendo los principales problemas referidos durante los últimos 7 días, dados por la zona afectada.

El mantener posturas forzadas sobrecarga la espalda, los movimientos repetitivos afectan las muñecas y manejar cargas conlleva a sobrecargar los hombros, explicando la causa de la principales molestias sentidas por los trabajadores.

ANÁLISIS POR PUESTOS DE TRABAJO

Gráfico 5. Segmentos corporales con molestias 1 año

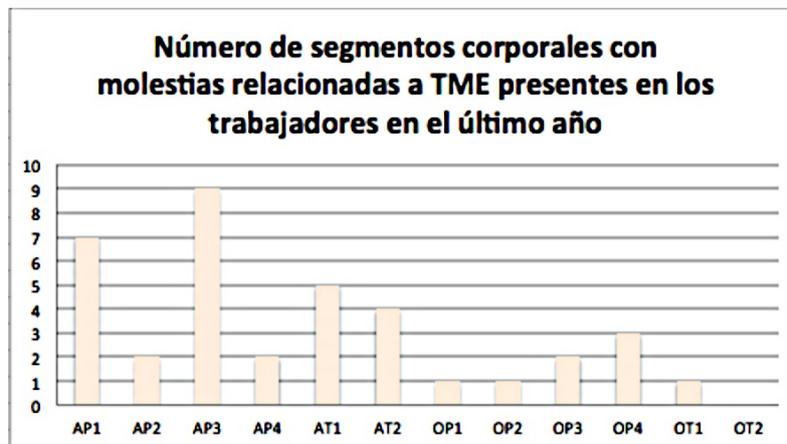


Gráfico 6. Limitaciones relacionadas a TME

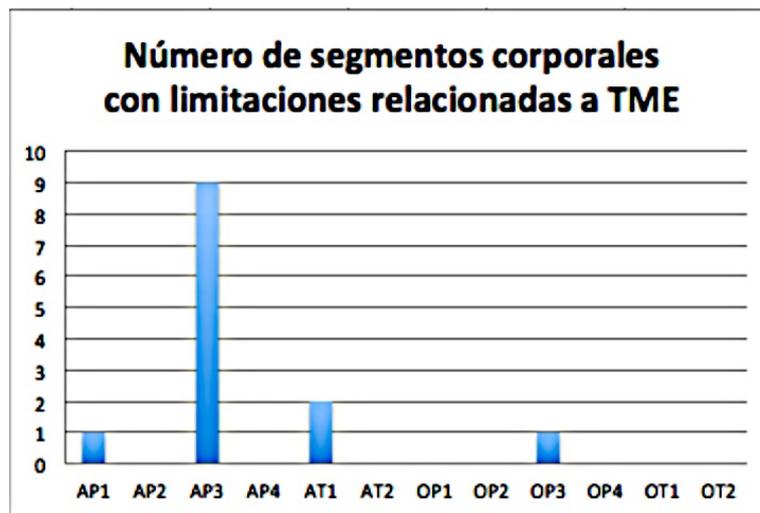
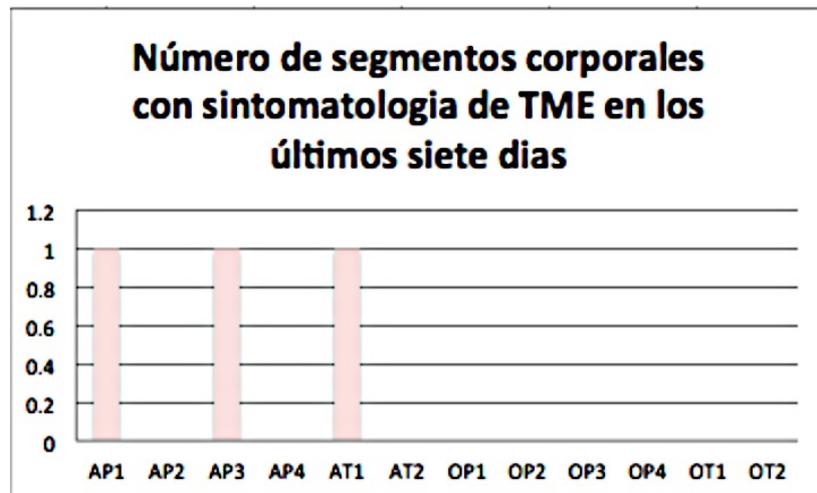


Gráfico 7. Segmentos corporales con sintomatología semana



Según los gráficos 5, 6 y 7 Armador de Paredes 3, es el mayormente afectado por presentar molestias y limitaciones en nueve segmentos corporales durante el último año, incluso en los últimos siete días tuvo sintomatología en ambas muñecas, aunque la calificación global de su grupo no es la de mayor riesgo, en las evaluaciones individuales obtuvo calificaciones altas.

El 90% de los trabajadores presentaron en los últimos doce meses algún síntoma relacionado con TME. De estos, mas del 50% los presentaron en dos segmentos corporales. En el 25% de los trabajadores se manifestaron síntomas los últimos siete días; dos trabajadores del puesto de trabajo Armador de Paredes lo refirieron en la espalda alta y

muñeca y un trabajador del puesto Armador de Techo lo refirió en los hombros. La evaluación macro se correlaciona con los resultados del cuestionario, indicando que podría haber relación entre los riesgos de la actividad con el apareamiento de TME.

Propuesta del PROGRAMA VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA

Luego de la revisión de literatura y basándose en las recomendaciones según el nivel de evidencia y grado de recomendación relevantes de las GATI-DME 2006 sobre los Programas de Vigilancia de la Salud y de Protocolos Médicos para la evaluación de Riesgos Ergonómicos Biomecánicos, y según los resultados obtenidos de las Evaluaciones Ergonómicas y del Cuestionario Nórdico se procede a proponer el Programa de Vigilancia Epidemiológica para la Constructora Daldry S.A, el cual incluye además el formato de la Historia Clínica en la que constan los protocolos específicos y, los exámenes ocupacionales.

PROGRAMA “VIGILANCIA DE LA SALUD”. Constructora DALDRY SA VIGILANCIA DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES DE LA CONSTRUCTORA DALDRY SA

INTRODUCCIÓN:

Con el advenimiento de enfermedades de origen profesional y aumento de accidentes laborales, las entidades que velan por el bienestar físico, mental y social del trabajador, han visto la necesidad de crear leyes a fin de evitar/disminuir el apareamiento de dichas enfermedades y accidentes que garanticen la salud del trabajador. Las diferentes empresas poco a poco se han ido incorporando para ser parte de este sistema de Vigilancia de la Salud. Es así como la Constructora DALDRY SA, realiza actividades médicas de tipo preventivo a sus colaboradores, las cuales forman parte de su política de seguridad y salud en el trabajo.

OBJETIVOS:

El término “Vigilancia de la Salud” comprende técnicas con metodologías diferentes pero con objetivos comunes individuales y colectivos.

-Objetivos Individuales:

Tres son los objetivos individuales de la Vigilancia de la Salud:

- Detección precoz de las condiciones inseguras que repercuten en el trabajador.
- Identificación de los trabajadores especialmente sensibles a ciertos riesgos.
- Conseguir la adaptación de la tarea al individuo.

Objetivos Colectivos:

La recolección de datos y análisis colectivo de los mismos nos permite:

- Conocer el estado de salud global de la Empresa.
- Conocer los factores de riesgos por área de trabajo y el número de colaboradores expuestos a dichos riesgos.
- Determinar prioridades de actuación preventiva de acuerdo a los factores de riesgos presentes en el colectivo de los trabajadores.
- Revisar posteriormente los nuevos riesgos laborales
- Analizar la eficacia de los programas de prevención realizados

ALCANCE:

La Vigilancia de la Salud abarcará a los trabajadores de los puestos de trabajo Armador de techos, armador de pared (maestro y oficial) de DALDRY SA.

MARCO LEGAL:

La legislación que se aplica para la gestión de Seguridad y Salud del Trabajo:

- Constitución de la República del Ecuador: Art. 33 y Art. 326 numeral 5.
- Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo: Resolución 957 Art. 4, Art.5 literal h), art. 11, literal a) y Decisión 584 Art. 14
- Código del Trabajo: Art. 410

- Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo. Decreto 2393: Art. 11. 2,4,6,11. Art.16
- Reglamento del Seguro General de Riesgos de Trabajo, Resolución C.D. 390, Art. 50 y Art. 51 literal b.5)
- Reglamento de Sistemas de Auditorias de Riesgos del Trabajo C.D. 333. Art. 9 2.5, 4.1, 4.2
- Reglamento para el Funcionamiento de los Servicios Médicos de Empresa, Acuerdo Ministerial 1404.
- Y otras que aplican para prevenir y controlar los riesgos en el trabajo.

TERMINOLOGÍA Y DEFINICIONES

Salud.- Según la Organización Mundial de la Salud es el estado de bienestar físico, mental y social y no solamente la ausencia de enfermedad.

Vigilancia de la Salud.- Es la evaluación continua de los factores que determinan la ocurrencia y distribución de las enfermedades y otros problemas de salud, fundamentales para su control y prevención. Lo cual se ejerce mediante la observación continuada, la recolección, análisis e interpretación de datos sobre las condiciones de trabajo y los posibles efectos de los factores de riesgos sobre el trabajador expuesto, con el fin de tomar decisiones por cada área o puesto de trabajo y velar así por la Salud del trabajador.

Tabla 25. Responsables y funciones

Responsables	Función
Gerente General	Aprobar y vigilar el cumplimiento de este documento, destinar los recursos humanos, técnico, económicos necesarios para su ejecución y mantenimiento.
Técnico de Seguridad, Salud y Ambiente	Confirmar que el procedimiento cumpla con los requerimientos formales, internos y externos, junto con el médico ocupacional socializar el procedimiento.
Médico Ocupacional	Elaborar y ejecutar este procedimiento

Jefaturas	Conocer este procedimiento y ejecutar en su parte correspondiente
Personal de Daldry S.A	Conocer y cumplir este procedimiento en los puntos que le conciernen.

Fuente: Elaborada por los autores

Política

Los colaboradores deberán ser sometidos a exámenes ocupacionales y chequeos médicos que quedarán registrados en las historias clínicas por el Médico ocupacional.

Las historias clínicas ocupacionales, deberán ser guardadas por un período de 20 años en los archivos de la constructora.

Los exámenes ocupacionales se realizarán sin costo alguno para el trabajador, por lo cual se firmará un convenio con el o los laboratorios clínicos que garanticen la calidad y agilidad en la entrega de los resultados de los exámenes realizados.

El Médico Ocupacional llevará el registro de la atención preventiva ocupacional, a fin de garantizar la atención de los colaboradores de la empresa.

En caso de que ocurra un incidente/accidente o se sospeche de Enfermedad Ocupacional o Profesional se aplicarán protocolos/procedimientos para su investigación, control y seguimiento.

La Vigilancia de la Salud se relacionará directamente con la Vigilancia Ambiental, de tal manera que si la Gestión Técnica determina puestos de trabajo con exposición que supere el nivel de acción se procederá a tomar las medidas preventivas/correctivas necesarias.

En cualquier caso se debe seguir la normativa legal vigente nacional e internacional citada en el Marco Legal de este procedimiento.

DESARROLLO DE LA VIGILANCIA DE LA SALUD

Se la realiza en dos niveles: individual y colectiva.

VIGILANCIA DE LA SALUD INDIVIDUAL.

La vigilancia médica sobre el trabajador, bajo la dirección del médico ocupacional, debe iniciarse desde el mismo momento de la admisión, con los siguientes objetivos:

- Identificación de individuos con riesgo aumentado de adquirir patologías sea por anomalías hereditarias, hormonales, susceptibilidad, estilo de vida, exposición extraocupacional a actividades de riesgo.
- Selección y ubicación de trabajadores no susceptibles con examen de admisión dirigido.
- Desarrollar actitudes y prácticas preventivas en los trabajadores mediante educación continuada sobre factores de riesgo y medidas preventivas.
- Evaluación de las cualidades físicas actuales del trabajador

Como estrategias de la Vigilancia de la Salud DALDRY SA, realizará los exámenes médicos siguientes:

PROCEDIMIENTO:

VIGILANCIA INDIVIDUAL

1.- FASE DIAGNÓSTICA: Determinación del riesgo

Reconocimiento de factores de riesgo conjuntamente con el Técnico de Seguridad, a través de observaciones cualitativas y cálculo de la exposición ocupacional (identificación de problemas, identificación de medidas concretas de mejora e identificación de problemas a estudiar con más detalle).

Cuantificación del riesgo: cuantificación de posturas, fuerzas y repetitividad de la zona corporal implicada.

Se realizará un mapa de riesgos para plasmar los resultados obtenidos.

2.- Evaluación médica ocupacional personal.

Basados en el mapa de riesgos se elaborará el cuadro de Exámenes Ocupacionales a solicitar a cada trabajador, los cuales serán de apoyo para la evaluación ocupacional. Se llevará una base de datos de las evaluaciones médicas ocupacionales realizadas.

La evaluación médica individual se realizará mediante la aplicación del cuestionario sobre condiciones ergonómicas y de molestias musculoesqueléticas, con examen físico y protocolos específicos.

El diagnóstico epidemiológico será actualizado anualmente para determinación del riesgo (integración de la evaluación ambiental y médica).

Pre-Ocupacionales:

1.- Los candidatos a ocupar vacantes en DALDRY SA, una vez cumplidos los requisitos solicitados por Talento Humano y aprobadas las pruebas técnicas de la respectiva área de trabajo, acudirán donde el Médico Ocupacional.

2.- Se realizará la apertura de la historia clínica ocupacional que constará de dos partes, la historia laboral que analiza la exposición a riesgos en empresas o trabajos anteriores, y la historia clínica que incluye los datos de filiación, los antecedentes patológicos personales y familiares y el examen físico, además de solicitar los exámenes de acuerdo al riesgo en su puesto de trabajo. Con el fin de determinar el estado de salud con el que ingresa el candidato.

3.- Una vez recibido los resultados de los exámenes, el Médico Ocupacional realizará la evaluación en los siguientes términos:

Apto, Apto con limitaciones, estas pueden ser de tipo laboral o personal, No apto, En Estudio

4.- Se enviará al aspirante con el documento de aptitud correspondiente al Departamento de Talento Humano, quien informará a la jefatura de área sobre condiciones especiales.

Periódicos Ocupacionales:

1.- Se llamará a chequeo médico periódico ocupacional a los empleados que tengan más de un año laborando en DALDRY SA.

2.- Se procederá a abrir la historia clínica laboral (seguridad y salud), se realizará el protocolo específico para el puesto de trabajo.

3.- Los exámenes de laboratorio y de imagen, se realizarán en las instalaciones de DALDRY SA para facilidad de los empleados y optimización del tiempo en la realización de los mismos.

4.- Una vez recibidos los resultados se los dará a conocer a los colaboradores y si es necesario se coordinará su transferencia a una especialidad del Seguro Social.

5.- Si se encuentra alguna patología relacionada o que se exacerbe con las actividades realizadas al puesto de trabajo se informará al Jefe inmediato, se realizará un informe de restricciones y de ser el caso se iniciará el estudio de Enfermedad Profesional u Ocupacional.

Reubicación:

1.- En el caso de que un trabajador sea reubicado de su puesto de trabajo, deberá acudir al Médico Ocupacional de la empresa en donde se realizará la evaluación correspondiente y le solicitarán los exámenes médicos de acuerdo a su nuevo puesto de trabajo.

2.- Con los resultados de los exámenes de laboratorio, de imagen y demás realizados, se dará la calificación en los términos ya descritos en el ítem anterior. Y se entregará el documento de aptitud a Talento Humano, quien informará a la Jefatura de área sobre condiciones especiales.

3.- Se informará al trabajador los hallazgos encontrados y se dará las recomendaciones pertinentes.

Reintegro:

1.- En el caso de que un trabajador por cualquier razón haya sido desvinculado de la empresa por más de 6 meses, y se reintegre a sus actividades, deberá acudir al Médico Ocupacional de la empresa quien realizará la evaluación correspondiente y le solicitará los exámenes médicos de acuerdo a su puesto de trabajo.

2.- Con los resultados de los exámenes de laboratorio, de imagen y demás realizados, se entregará el documento de aptitud a Talento Humano, quien informará a la Jefatura de área sobre condiciones especiales.

3.- Se informará al trabajador los hallazgos encontrados y se dará las recomendaciones pertinentes si fuere el caso.

Especiales:

1.- Se llamará a chequeo médico a los empleados que realicen actividades en altura.

2.- Se procederá a realizar la evaluación médica ocupacional, el protocolo específico para el puesto de trabajo y la solicitud de exámenes especiales, de acuerdo al riesgo de trabajo.

3.- Con los resultados de los exámenes especiales realizados, se entregará el documento de aptitud a Talento Humano, quien informará a la Jefatura de área sobre limitaciones en el puesto de trabajo si las hubiere.

4.- Se informará al trabajador los hallazgos encontrados y se dará las recomendaciones pertinentes si fuera el caso.

Pos-Ocupacionales:

1.- Talento Humano enviará a los colaboradores que dejen de trabajar en la empresa donde el Médico Ocupacional para realizar la evaluación correspondiente, que quedará asentada en la historia médica ocupacional, se solicitará los exámenes de acuerdo al riesgo a que estuvo expuesto en su puesto de trabajo.

2.- Una vez recibido los resultados de los exámenes, se comunicará al ex-colaborador, si se detectare que ha adquirido alguna enfermedad profesional se notificará al Técnico de Seguridad, a Talento Humano y al Seguro General de Riesgos de Trabajo.

VIGILANCIA COLECTIVA

1.- Identificar los factores de riesgo del puesto de trabajo.

- 2.- Recopilar la información de los resultados de los exámenes médicos.
- 3.- Valorar la repercusión en la salud del colectivo de los trabajadores dada por las condiciones de trabajo.
- 4.- Realizar el estudio epidemiológico ocupacional.
- 5.- Tomar las medidas correctivas necesarias.

Para el análisis epidemiológico de la Vigilancia de la Salud el Médico Ocupacional de la constructora trabajará en constante relación con el técnico de seguridad y los miembros del Comité de Seguridad y Salud, para valorar la posible relación entre la exposición al riesgo profesional u ocupacional y los perjuicios para la salud y proponer medidas para mejorar las condiciones de trabajo.

VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA ERGONÓMICA CONSTRUCTORA DALDRY SA

Historia clínica laboral que incluye Protocolos específicos

Ilustración 69. Vigilancia Epidemiológica

VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA ERGONÓMICA CONSTRUCTORA DALDRY S.A		
		NUMERO DE HCL:
1	DATOS DEL TRABAJADOR	
1.1	Nombres	
1.2	Apellidos	
1.3	Sexo	
1.4	Ci	
1.5	Fecha de nacimiento	
1.6	Edad	
1.7	Dirección domicilio	
1.8	Número tlf de contacto	
2	DATOS DEL RECONOCIMIENTO	
2.1	Nombre del Médico	
2.2	Fecha	
2.3	Clase de reconocimiento	
3	EXPOSICIÓN ACTUAL AL RIESGO	
3.1	Ocupación	
3.2	Nombre de la empresa	
3.3	Actividad de la empresa	

EVALUACIÓN ERGONÓMICA BIOMECÁNICA EN LA CONSTRUCCIÓN DE UNA VIVIENDA CON FORMALETAS Y PROPUESTA DE UN PROGRAMA DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICO

4 PROTOCOLOS ESPECÍFICOS POR RIESGO					
	MANIPULACION MANUAL DE CARGAS		MOVIMIENTOS REPETITIVOS	POSTURAS FORZADAS	
4.1	levanta - coloca - empuja - tracciona - desplaza	4.1	Movimiento de hombro y cintura escapular	4.1	Tiempo de tarea
4.2	Frecuencia horas/día	4.2	Movimiento de pronosupinación en codo y/o muñeca	4.2	Ciclo de trabajo
4.3	Nivel de riesgo obtenido en la identificación de riesgos	4.3	Repetidas extensiones y flexiones de muñeca	4.3	Manipulacion Carga
4.4	Tiempo de permanencia en el trabajo	4.4	Trabajos contra resistencia	4.4	Herramientas
4.5	Tiempo de exposición	4.5	Otros		

5 DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL PUESTO						
	Características de la Carga		Carga Postural	5.1	Tipo de Tarea	
5.1	Peso		Hombro		Movimientos de alcance repetidos por encima del hombro	
	Volumen difícil de manejar		El trabajo se realiza con los dos brazos por debajo del nivel del hombro		El cuello se mantiene flexionado	
	Equilibrio inestable		El trabajo se realiza con un brazo por encima del nivel del hombro		Giros de columna	
	Manipulación a distancia del tronco con torsion o inclinación		El trabajo se realiza con los dos brazos por encima del nivel del hombro		Movimientos de flexión o extensión forzados de la muñeca	

5.2	Esfuerzo físico necesario		Codo-muñeca		Compresión de nervio a través de dos vientres musculares	
	Exige torsión-flexión del tronco		Flexo-extensión sin resistencia. Pronosupinación ciclo largo. Carga menor a 1 Kg		Desviaciones cubitales o radiales forzadas de muñeca	
	Existe la posibilidad de un movimiento brusco de la carga		Flexo-extensión 45 a 90°. Pronosupinación ciclo moderado. Carga entre 1 a 3 Kg		Rotación extrema del antebrazo	
	Cuerpo en posición inestable		Flexo-extensión menos 45 o mas 90°. Pronosupinación ciclo corto. Carga mayor a 3 Kg		Flexión extrema del codo	
	Levantar la carga variando el agarre	5.2	Carga Dinámica	Flexión mantenida de dedos		

EVALUACIÓN ERGONÓMICA BIOMECÁNICA EN LA CONSTRUCCIÓN DE UNA VIVIENDA CON FORMALETAS Y PROPUESTA DE UN PROGRAMA DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICO

6.3 Cuestionario de síntomas osteomusculares					
Responder siempre		Responder solamente si ha tenido problemas			
Ha tenido en los últimos 12 meses problemas en		Durante los últimos 12 meses ha estado incapacitado para su trabajo por causa del problema		Ha tenido problemas los últimos siete días	
nuca	si/no	si	no	si	no
hombro derecho	si/no	si	no	si	no
hombro izquierdo	si/no	si	no	si	no
ambos hombros	si/no	si	no	si	no
codo derecho	si/no	si	no	si	no
codo izquierdo	si/no	si	no	si	no
ambos codos	si/no	si	no	si	no
mano derecha	si/no	si	no	si	no
mano izquierda	si/no	si	no	si	no
ambas manos	si/no	si	no	si	no
columna dorsal	si/no	si	no	si	no
columna lumbar	si/no	si	no	si	no
cadera derecha	si/no	si	no	si	no
cadera izquierda	si/no	si	no	si	no
rodilla derecha	si/no	si	no	si	no
rodilla izquierda	si/no	si	no	si	no
tobillo derecho	si/no	si	no	si	no
tobillo izquierdo	si/no	si	no	si	no

6.4 Exploración física específica				
Columna vertebral				
<i>Eje Antero-Posterior</i>				
Cervical	normal	aumentada	disminuida	
Dorsal	normal	aumentada	disminuida	
Lumbar	normal	aumentada	disminuida	
<i>Eje Lateral</i>				
Dorsal	normal	aumentada	disminuida	
Lumbar	normal	aumentada	disminuida	
<i>Movilidad-dolor</i>				
Cervical				
Dorso-Lumbar				
Signo Lasague	izquierdo	derecho		
Signo Bragard	izquierdo	derecho		
Signo Schober	izquierdo	derecho		
<i>Palpación</i>				
Cervical	dolor	contractura		
Dorsal	dolor	contractura		
Lumbar	dolor	contractura		

Articulaciones	
<i>Movilidad-dolor</i>	abducción - aducción - flexión - extensión - rot.ext - rot.int - Irradia - masa musc
hombro derecho	
hombro izquierdo	
codo derecho	
codo izquierdo	
muñeca derecha	
muñeca izquierda	
cadera derecha	
cadera izquierda	
rodilla derecha	
rodilla izquierda	
tobillo derecho	
tobillo izquierdo	
Marcha	

EVALUACIÓN ERGONÓMICA BIOMECÁNICA EN LA CONSTRUCCIÓN DE UNA VIVIENDA CON FORMALETAS Y PROPUESTA DE UN PROGRAMA DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICO

Signo Phalen	izquierdo	derecho	
Signo Tinel	izquierdo	derecho	
Signo Filkenstein	izquierdo	derecho	
codo derecho	varo	valgo	
codo izquierdo	varo	valgo	
pie derecho	cavo	plano	
pie izquierdo	cavo	plano	
Signo Tredelemburg			
Signo Lachman			
Pivot			
Cajón			
Bostezo			
Steimann			
Graham Apley			
Mac Murray			
Moragas			

7	SIGNOS y SINTOMAS	
Grado 0	Ausencia de signos y síntomas	
Grado 1	Dolor en reposo y/o sintomatología sugestiva	
Grado 2	Grado 1 mas contractura y/o dolor a la movilización	
Grado 3	Grado 2 mas dolor a la palpación yo percusión	
Grado 4	Grado 3 mas Imitación funcional evidente clinicamente	

8	LISTAS DE CHEQUEO		
Lista de chequeo para evaluación simplificada del riesgo de lumbalgia			
		0	1
El trabajo involucra postura estática del tronco con inclinación entre 30 y 60 grados?	si	no	
El trabajador tiene que alcanzar frecuentemente el piso con las manos, independientemente de la carga?	si	no	
El trabajo involucra tomar cargas mayores que 10 kg con frecuencia mayor de una vez cada 5 minutos?	si	no	
El trabajo involucra tomar cargas del piso, independientemente del peso, con frecuencia mayor de 1 vez/minuto?	si	no	
El trabajo involucra hacer esfuerzo con herramientas o con las manos estando el tronco encorvado?	si	no	
El trabajo involucra la necesidad de manejar (levantar, halar o empujar) cargas que están lejos del tronco?	si	no	
El trabajo involucra la necesidad de manejar (levantar, halar o empujar) cargas que están con el tronco en posición asimétrica?	si	no	
El trabajo involucra la necesidad de levantar cargas mayores de 20 kg. aunque ocasionalmente?	si	no	
El trabajo involucra la necesidad de levantar cargas mayores de 10 kg. frecuentemente?	si	no	
El trabajo involucra la necesidad de levantar cargas en la cabeza?	si	no	
El trabajo involucra la necesidad de dejar constantemente los brazos lejos del tronco en posición suspendida?	si	no	
El trabajo exige que el trabajador quede con el tronco en posición estática sin apoyo?	si	no	

11 0 12 puntos	bajisimo riesgo
8 a 10 puntos	bajo riesgo
6 a 7 puntos	riesgo moderado
4 a 5 puntos	alto riesgo
0 a 3 puntos	altísimo riesgo

EVALUACIÓN ERGONÓMICA BIOMECÁNICA EN LA CONSTRUCCIÓN DE UNA VIVIENDA CON FORMALETAS Y PROPUESTA DE UN PROGRAMA DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICO

Lista de chequeo para evaluación simplificada del riesgo de tenosinovitis y lesiones por trauma acumulativo de los miembros superiores		
1. SOBRECARGA FISICA		
	0	1
El trabajo puede ser hecho sin que haya contacto de la mano o del puño o de los tejidos blandos con alguna parte del objeto o de la herramienta. ?	no	si
El trabajo exige uso de herramientas vibratorias?	si	no
La temperatura efectiva del ambiente de trabajo está entre 20 y 23	no	si
La tarea puede hacerse sin necesidad de uso de guantes	no	si
Entre un ciclo y otro hay posibilidad de un pequeño descanso? o hay pausa bien definida de cerca de 5 a 10 minutos por hora?	no	si
2. FUERZA CON LAS MANOS		
Aparentemente las manos hacen poca fuerza?	no	si
La posición de pinza (pulpar, lateral o palmar) se utiliza para hacer fuerza?	si	no
Cuándo se aprietan botones, teclas o componentes, para hacer montajes, o para ejercer compresión digital, la fuerza de compresión ejercida por los dedos o por la mano es pequeña?	no	si
3. POSTURA		
El trabajo se puede hacer sin flexión o extensión del puño?	no	si
Las herramientas de trabajo o comandos de la máquina conducen a flexión o extensión del puño?	si	no
El trabajo puede ser hecho sin desviación lateral del puño?	no	si
Las herramientas de trabajo o comandos de la máquina causan desviación lateral del puño?	si	no
El trabajador tiene flexibilidad en su postura durante la jornada?	no	si
La tarea se puede desarrollar sin elevación de los brazos o abducción de los hombros?	no	si
Existen otras posturas forzadas de miembro superior?	si	no
4. PUESTO DE TRABAJO		
El puesto de trabajo permite regulación en la inclinación y en la posición de los objetos en el colocados?	no	si
La altura del puesto de trabajo es regulable?	no	si
Es posible que haya flexibilidad en la ubicación de las herramientas, dispositivos o componentes?	no	si
5. REPETITIVIDAD		
El ciclo de trabajo es mayor de 30 segundos?	no	si
En caso de haber ciclo mayor de 30 segundos, hay diferentes patrones de movimientos (de tal forma que ningún elemento de la tarea ocupe mas del 50% del ciclo)	no	si
Hay rotación en las tareas?	no	si
6. HERRAMIENTA DE TRABAJO		
Para esfuerzos en prensión: el diámetro del agarre de la herramienta tiene entre 20 y 25 mm (para mujeres) o entre 25 y 35 mm (hombres)? Para esfuerzos en pinza: el mango no es muy delgado ni muy grueso y permite buena estabilidad de asiento	no	si
El agarre de la herramienta se hace de otro material diferente a metal?	no	si
La herramienta pesa menos de 1 kg.	no	si
En caso de que la herramienta pese mas de 1 kg., la misma se encuentra suspendida.	no	si
mas de 22 puntos	bajísimo riesgo	
19 y 22 puntos	bajo riesgo	
15 a 18 puntos	riesgo moderado	
11 a 14 puntos	alto riesgo	
menos de 11 puntos	altísimo riesgo	

CAPÍTULO IV

DISCUSIÓN

Acorde con la corriente de la ergonomía, varían los métodos y técnicas de evaluación de las exigencias biomecánicas y las condiciones de trabajo, ya que cada una de ellas se sitúa en dos modelos teóricos diferentes para la acción. La intervención ergonómica orientada desde los factores humanos se centra principalmente en la cuantificación de las exigencias biomecánicas, la relación antropométrica hombre-máquina y el desempeño fisiológico de los trabajadores en un momento concreto de la actividad. Uno de los aspectos más importantes cuando se selecciona un determinado método de evaluación es el nivel de adecuación del mismo en función de los objetivos trazados. En el ámbito de la prevención, para valorar el grado de adecuación de un determinado método se deben considerar prioritariamente dos cualidades habitualmente incompatibles: la generalización y la precisión. En principio, una alta generalización refleja una baja precisión. De ahí que desde esta corriente de la ergonomía, los métodos de evaluación que proponen sean de naturaleza cuantitativa y de carácter netamente orientativo; ya que usualmente determinan la necesidad de realizar estudios más detallados sin llegar a establecer medidas correctivas definitivas con base a estos valores, permitiendo un máximo alcance de intervención centrado en el componente humano.

Con el objetivo de disminuir la aparición de Trastornos musculoesqueléticos en una actividad que penaliza sobremanera a las articulaciones dado a la característica misma de la tarea es necesario enfatizar el hecho que se debe manejar una gama extensa de acciones, muchas de ellas simultáneas para lograr un cuidado adecuado del trabajador.

Existen diversos estudios, en los cuales se discute sobre las pérdidas económicas que generan las TME a nivel mundial para la construcción, por lo que ha surgido la necesidad de buscar medidas para su prevención y control, algunas de estas medidas incluyen la modificación de las tareas realizadas, el diseño de herramientas, espacios y de ambiente en general, con el fin de adaptarlos a las capacidades de los trabajadores, sin embargo, hasta el momento han sido insuficientes para eliminar por completo el riesgo de padecer dichos trastornos.

La vigilancia de la salud en el trabajo comprende la recopilación, el análisis, la interpretación y la difusión continuada y sistemática de datos a efectos de la prevención. La vigilancia es indispensable para la planificación, ejecución y evaluación de los programas de seguridad y salud en el trabajo, el control de los trastornos y lesiones relacionados con el trabajo, así como para la protección y promoción de la salud de los trabajadores.

Al complementar los protocolos médicos revisados determinamos que los mismos serán beneficiosos para el trabajo en la Vigilancia de la Salud en Daldry S.A ya que aportan diversas cantidades de datos que deben tomarse en cuenta para prevenir riesgos en la salud de los trabajadores.

Se han tomado en cuenta el diseño de un protocolo que evalúa simultáneamente los tres riesgos ergonómicos analizados en el estudio en base a su identificación, esto facilitará cumplir con la normativa legal vigente que exige su aplicación. Además la determinación del nivel de riesgo predictivo de lumbalgia, tenosinovitis con las listas de chequeo nos da una visión amplia de la situación del trabajador.

El presente trabajo será entregado a la Gerencia de la empresa y se deberá determinar los costos-beneficios de la aplicación del mismo.

4.1 Conclusiones

Los objetivos planteados en la elaboración de la investigación se cumplieron.

Se comprobó la hipótesis al determinar que existe dependencia entre el manejo manual de cargas, movimientos repetitivos y posturas forzadas realizadas y el desarrollo de TME en los armadores y oficiales.

Los métodos aplicados se mostraron adecuados para la evaluación biomecánica.

El análisis ergonómico de los puestos de trabajo dieron niveles inaceptables de riesgo que requiere actuación inmediata.

Los problemas musculoesqueléticos presentes en los trabajadores, se relacionan directamente con los niveles de riesgo encontrados al realizar la evaluación de sus puestos de trabajo, la espalda alta y baja son las regiones del cuerpo que mayormente se encuentran afectadas por los malos hábitos posturales, horarios de trabajo sin pausas controladas y condiciones de trabajo que algunos como se pudo observar fueron improvisados para cubrir las necesidades de la empresa en algún momento.

Las limitaciones presentes en los colaboradores durante algún momento en los últimos 12 meses, pudieron generar disminución en el desempeño laboral y posiblemente ser una de las causas ausentismo, provocando una merma en la capacidad productiva de la empresa que se traduce en pérdidas económicas.

La falta de organización del trabajo, espacios reducidos, puestos improvisados, los malos hábitos posturales y los horarios de trabajo prolongados, serían los factores causales de las molestias sentidas que provocaron limitación en los últimos doce meses y recientemente.

Los protocolos de vigilancia deben ser más específicos y fundamentarse en medicina basada en evidencias, puesto que deben constituir una herramienta que facilite el trabajo del médico ocupacional, si es muy general e inespecífica no cumplirá con su objetivo técnico y de mejora de productividad.

Los protocolos deben ser revisados y editados con mayor frecuencia de acuerdo con los últimos avances médicos en la materia para poder tener una información actualizada que sea de utilidad.

Los médicos del trabajo en nuestro país no aplican ningún protocolo de vigilancia médica, lo hacen de acuerdo a sus criterios propios basados en su experiencia ya que no existe en nuestra legislación ninguna norma técnica establecida, lo que dificulta enormemente el poder manejar estadísticas confiables comparables entre empresas.

La investigación servirá de referencia para las empresas que adopten el sistema constructivo con formaletas.

4.2 Recomendaciones

Recomendaciones Generales

Utilizar esta investigación como mapa de riesgos ergonómicos para la Gestión de Riesgos de la empresa.

Realizar estudios ergonómicos mas profundos.

Reevaluar el riesgo luego de realizar las medidas de control propuestas.

El Ministerio de Relaciones Laborales, conjuntamente con el Ministerio de Salud Pública y el Seguro de Riesgos del Trabajo del IESS, deberían normatizar la manera en la que debe realizarse la vigilancia de la salud tanto en las empresas públicas como privadas.

Las instituciones anteriormente nombradas, deberían trabajar en el desarrollo de protocolos de vigilancia específicos para cada riesgo laboral de acuerdo a la realidad de nuestro país con la participación de un equipo multidisciplinario, debiendo actualizarlo periódicamente de acuerdo a los avances científicos que existan.

Es de vital importancia que en nuestro país se lleven estadísticas de las enfermedades profesionales que existen al igual que de los accidentes de trabajo y sus respectivas causas,

con criterios diagnósticos claros, ya que esto constituye un apoyo para la toma de medidas correctivas en función de mejorar el ambiente de trabajo de los ecuatorianos.

Revisar periódicamente los programas de vigilancia de la salud en su conjunto, modificándolos según convenga a medida que se produzca una evolución positiva de las condiciones de trabajo.

Recomendaciones Específicas.

Soluciones Técnicas

Equipo

Las actividades en el sitio de trabajo requieren de movimientos con fuerza y repetitivos, manipular objetos pesados, levantar objetos por encima del nivel de la cabeza, mantener posiciones forzadas, como levantar los brazos, doblarse o arrodillarse. Es por eso recomendar la implementación de medidas de ingeniería tales como:

- Utilizar una moladora para la limpieza y así evitar el uso de espátulas (Oficiales).
- Dotar una mochila de fumigación para que sea llenada con el desmoldante líquido y luego ser rociada por toda la superficie de la formaleta, la aplicación puede ser al finalizar la limpieza o también al fijar la formaleta (Oficiales).
- Utilizar elevadores mecánicos para reducir la tensión producida al sostener y colocar las formaletas (Armadores de Techo).
- Utilizar accesorios de agarre, ventosas, imanes o elevadores de vacío adecuados para el transporte (Oficiales).
- Para las formaletas, utilizar transportadores con bandas y rodillos (Armadores y Oficiales).
- Carros para llevar formaletas (Oficiales).
- Utilizar vehículos con gatas automáticas hidráulicas que permitan elevar la formaleta hacia el techo (Armadores de Techo).

Entorno

- La movilización sobre superficies húmedas o desniveladas será con ayudas de tablonos o rieles.

Soluciones Administrativas

Organización del trabajo

- Realizar un procedimiento de seguridad para las actividades de los puestos de trabajo.
- Involucrar al comité para propuestas de mejora en el trabajo.
- Participación activa de los empleados para identificar los problemas y buscar soluciones.
- Determinar un espacio seguro para realizar las actividades de los oficiales.
- La creación de escuelas de trabajo basadas en los principios ergonómicos para formación de los empleados.

Equipamiento

- Seleccionar, dotar y capacitar sobre los Equipos de protección personal
- Proveer andamios para el trabajo en armado de techos
- Facilitar mesas de trabajo con altura regulable para la limpieza de las formaletas, en caso de que el sistema con rociado no se instaure.

Jornada

- Controlar que el trabajo se realice durante las 5 horas de trabajo

Pausas:

- Hacer cumplir la pausa determinada para descanso obligatoriamente
- Realizar al menos una pausa laboral de 10 minutos

Capacitación

- Desarrollar un programa de calistenia laboral, para el fortalecimiento de la espalda alta, baja y región abdominal
- Capacitar sobre el adecuado manejo manual de cargas, impartir charlas sobre riesgo ergonómicos.
- Procedimientos para levantar o descender cargas como se deben utilizar los segmentos corporales, herramientas, equipos, etc.
- Sino existe el accesorio asegurarse que el borde queda en el centro de la mano, no sujetar la carga con la punta de los dedos.

Protocolo médico para vigilancia de la salud

- Implementar el Programa de Vigilancia Epidemiologica propuesto.

Bibliografía

Alvarez, E., Hernández, A., Tello, S. (2009). *Manual de evaluación de riesgos para la prevención de trastornos musculoesqueléticos*. Barcelona : Editorial Factors Humans, págs. 17-28, 121-166.

Araña, S. (2011). *Trastornos músculo esqueléticos, psicopatología y dolor*. Gobierno de España, Ministerio del Trabajo e Inmigración, Secretaria de Estado para la Seguridad Social. Madrid : s.n. pág. 186

Barbe, M. F., A. E. Barr. (2006). *Inflammation and the pathophysiology of workrelated musculoskeletal disorders*. Brain Behavior and Immunity 20: 423-429.

Bernard B., (1997). *Musculoskeletal disorders and workplace factors: A critical review of epidemiological evidence for work-related musculoskeletal disorders of the neck, upper extremity, and low back.*, Cincinnati, Ohio. National Institute for Occupational Safety and Health., pp: 21

Cely, A. (2013). *Programa de Vigilancia Epidemiológica Universidad Santo Tomás*. Bucaramanga. Recuperado de:
<http://www.ustabuca.edu.co/gpresencia/comunidades/ustabmanga/ustabmanga/files/doc/PG-SO-OH>
004_PROGRAMA_DE_VIGILANCIA_EPIDEMIOLGICA_LESIONES_OSTEOMUSCULARES.docx. (Junio, 2015)

Colombini, D., (2002). *Risk Assessment and Management of Repetitive Movements and Exertions of upper limbs*. Elsevier. pp. 111-117

Creus, A., (2013). *Técnicas para la prevención de riesgos laborales* (1era ed). Espana: Lexus.

Devereux, J. (2001). *Estrés de origen laboral y trastornos musculoesqueléticos, ¿existe algún vínculo?*. Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo.

Escorpizo, R. (2008). *Understanding work productivity and its application to workrelated musculoskeletal disorders*. International Journal of Industrial Ergonomics 38: 297

Esteban V, Gómez M, Gallo M, Guzmán A. (2004). *Libro blanco de la vigilancia de la salud para la prevención de riesgos laborales*. Madrid:España: Ministerio de Sanidad y Consumo; Recuperado de:
<http://www.msc.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/docs/portadaLibroBlanco.pdf> (Junio, 2015)

European Agency for Safety and Health of Work. EASHW. (2007). *Introducción a los Trastornos musculoesqueléticos de origen laboral*. FACTS 71

FORSA S.A (2012). *Filosofía Forsa*. Cauca, Colombia.: Recuperado de: <http://www.forsa.com.co/empresas-encofrados.html> (Mayo, 2015)

Genaidy AM, al-Shedi AA, Shell RL. (1993). *Ergonomic risk assessment: preliminary guidelines for analysis of repetition, force and posture*. Journal of human ergology. 22:45-55.

Hagberg M, Silverstein BA, Wells RV, Smith MJ, Hendrick HW, Carayon P, et al. (1995). *Work Related Musculoskeletal Disorders*. London: Taylor & Francis.

Hignett, S., (2000). *REBA: Rapid Entire Body Assessment*, Applied Ergonomics, 31, pp. 201-205

Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. (2011). Resolución C.D. 390: *Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo*. Quito, Ecuador.

Kee, D., S. R. Seo. (2007). *Musculoskeletal disorders among nursing personnel in Korea*. International Journal of Industrial Ergonomics 37: 207-212.

Kumar, S. (2001) *Theories of musculoskeletal injury causation*. Ergonomics. Recuperado de: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11214897> (Junio, 2015)

Kuorinka I, Jonsson B, Kilbom A, Vinterberg H, Biering-Sorensen F, Andersson G, et al. (1987). *Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms*. Applied Ergonomics. 18:233-7

Llaneza Álvarez, F. Javier. (2009). *Ergonomía y Psicología aplicada*, Manual para la formación del especialista. 13a. Edición; Capítulo 5.

Markowitz S. (1998). *Sistemas de vigilancia y notificación de enfermedades profesionales*. Enciclopedia de Salud y Seguridad 4ª ed. Madrid: Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales; vol.1 p. 32.2-32.8. Recuperado de: <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/EnciclopediaOIT/tomo1/32.pdf> (Junio, 2015)

Ministerio de la Protección Social, Pontificia Universidad Javeriana et al. (2006). *Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para Desórdenes Musculoesqueléticos (DME) relacionados con Movimientos Repetitivos de Miembros Superiores (Síndrome de Túnel Carpiano, Epicondilitis y Enfermedad de Quervain) (GATI- DME)*. Colombia.

Ministerio de Salud. (2011) Documento técnico. *Protocolos de exámenes médico ocupacionales y guías de diagnóstico de los exámenes médicos obligatorios por actividad*. Lima:Perú: Dirección General de Salud Ambiental del Ministerio de Salud. Recuperado de: <http://www.digesa.sld.pe/publicaciones/descargas/DT-PROTOCOLOSMINSA.pdf> (Junio, 2015)

NIOSH (1997). Musculoskeletal Disorders and Workplace Factors: Chapter 7. *Work-Related Musculoskeletal Disorders and Psychosocial Factors*, Publication No. 97-141 1997.

Oficina Internacional del Trabajo., (1998). *Principios directivos técnicos y éticos relativos a la vigilancia de la salud de los trabajadores*. Ginebra. Serie Seguridad y Salud en el Trabajo, núm. 72

Organización Internacional del Trabajo. OIT. (2010). *Lista de Enfermedades Profesionales de la OIT y Recomendación 194 de la Conferencia Internacional del Trabajo*. In: Trabajo Oid, editor.

Organización Mundial de la Salud. (2004). *Prevención de trastornos musculoesqueléticos en el lugar de trabajo*. Serie protección de la salud de los trabajadores No.5., Cap. I

Peña, A., (2012). *InfoEconomía*. Quito, Ecuador.: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. Recuperado de:
<http://www.ecuadorencifras.gob.ec/wp-content/descargas/Infoeconomia/info10.pdf> (Mayo, 2015)

Panush RS. (2006). *Trastornos musculoesqueléticos ocupacionales y recreativos*. Kelley Tratado de Reumatología. Madrid: Elsevier España; p. 466-75.

Pruss A, Corvalan CF, Pastides H, de Hollander AEM. (2001). *Methodologic considerations in estimating burden of disease from environmental risk factors at national and global levels*. International Journal of Occupational and Environmental Health. 58-67

Putz-Anderson, V. (1997). Musculoskeletal Disorders (MSD) and Workplace Factors. *A Critical Review of Epidemiologic Evidence for Work-Related Musculoskeletal Disorders of the Neck, Upper Extremity, and Low Back*. CDC. Recuperado de:
<http://www.cdc.gov/niosh/docs/97-141/pdfs/97-141a.pdf> (Mayo, 2015)

Riimaki, H; Viikari-Juntura, E. (2001). *Enciclopedia de seguridad y salud en el trabajo OIT*. 3ra. Madrid : s.n., págs. 6.2-6.30. vols. 1, capítulo 6.

Ruiz-Frutos C, García A, Delclós, Benavides F. (2006). *Salud laboral: conceptos y técnicas para la prevención de riesgos laborales*. 3ªed. Barcelona:España. El Servier Masson.

Sánchez, Y. (2003). *Salud laboral. seguridad, higiene, ergonomía y psicología*. Vigo:España: Ideas Propias Editorial; Recuperado de:
<http://www.diazdesantos.es/libros/sanchez-cuadradoyolanda-salud-laboral-seguridad-higiene-ergonomia-y-psicologiaL0001842600350.html> (Junio, 2015)

Wegman DH. (1992). *The potential impact of epidemiology on the prevention of occupational disease*. American Journal of Public Health. 82(7):944- 954.

World Health Organization. WHO. (1985). *Identification and Control of previous term Work-Related Diseases*. WHO; p. 194.