

EVALUACIÓN ERGONÓMICA EN LA ESTACIÓN DE CORTE DE TERMINALES PARA MODELOS DE BOCINAS DE 80MM (ESTUDIO DE CASO)

Claudia Arzola Beltrán¹
Karla Gabriela Gómez Bull¹
Gabriel Ibarra Mejía²
María Magdalena Hernández Ramos¹
María Marisela Vargas Salgado¹
Aurora Máynez Guaderrama¹

¹UACJ-CU, Av. Del Desierto 18100, Cd. Juárez s/n, México.

²UTEP, 500 West University Avenue, El Paso Texas 79968, USA

RESUMEN

En una empresa local que realiza una operación técnica en la que se corta el exceso de cable en las terminales para bocinas, se observó una disminución en la productividad. Como consecuencia, las estaciones precedente y subsecuente comenzaron a absorber dicha operación de corte. El operador manifestó molestias a nivel de espalda, hombros, dedos índice y pulgar. Debido a esto, se realizó una evaluación ergonómica a través de la aplicación del método JSI y RULA, y así poder determinar si el trabajador de esta operación presenta riesgo de desarrollar trastornos musculoesqueléticos relacionados al trabajo.

PALABRAS CLAVE: Riesgo postural, Evaluación ergonómica, Condiciones de trabajo

CONTENIDO

RESUMEN

INTRODUCCIÓN

METODOLOGÍA

RESULTADOS

CONCLUSIONES

REFERENCIAS

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, mejorar la calidad de vida de todos los hombres es una actividad imprescindible. La prevención de riesgos profesionales debe abrir su campo de acción y no limitar su objetivo a las técnicas de prevención directas de la lesión física, sino abordarlo desde criterios de calidad de vida, aumento de la productividad y mediante la mejora de las condiciones de trabajo, utilizando la ergonomía como instrumento para la consecución de tal fin (Suárez, Batista, & Torres, 2013).

La necesidad de proteger a los trabajadores, contra las causas de enfermedades profesionales y accidentes de trabajo, es una cuestión inobjetable. Estos problemas propios de la legislación laboral, se proyectan en la ergonomía hacia una situación más radical que implica la adopción de los métodos, instrumentos y condiciones de trabajo, a la anatomía, la fisiología y la psicología del trabajador. El cansancio ocasionado por la labor desempeñada, impide al trabajador disfrutar de su tiempo libre, conlleva el aburrimiento debido a una actividad monótona y, por lo tanto, es deber del empleador, proteger a los obreros y empleados contra el envejecimiento prematuro, la fatiga y las sobrecargas (Tamez, 2011).

Los cambios tecnológicos y en las formas de organización laboral han traído modificaciones sustanciales en las características del trabajo. Estas modificaciones han generado una situación compleja donde coexisten las

antiguas exigencias laborales con las nuevas. Bajo estas características, los Trastornos Músculo-esqueléticos Relacionados al Trabajo (TMERT por sus siglas) y la fatiga crónica son problemas centrales a estudiar en cualquier proceso laboral que exija a los trabajadores: largas jornadas, acelerados ritmos de trabajo y cuotas de producción (Juno & Noriega, 2004). Los TMERTs son problemas de salud del aparato locomotor, es decir, de músculos, tendones, sistema óseo, cartílagos, ligamentos y nervios, este tipo de trastornos constituyen una de las principales causas de ausentismo laboral (Luttmann, Jager, & Griefahn, 2004).

El objetivo de la ergonomía es adaptar el trabajo a las capacidades y posibilidades del ser humano. Así como se diseñan todos los elementos de trabajo ergonómico, es decir, teniendo en cuenta quienes van a utilizarlos, con la organización de la empresa debe ocurrir lo mismo; se han de diseñar las organizaciones teniendo en cuenta las características y las necesidades de las personas que las integran. (Llaneza J. , 2006). La evaluación ergonómica de puestos de trabajo permite identificar los riesgos ergonómicos a los que se expone un trabajador al ocupar un determinado puesto de trabajo. Conocidos los riesgos es posible plantear medidas correctivas concretas que actúen sobre las desviaciones ergonómicas identificadas. El objetivo de la evaluación ergonómica es por tanto eliminar, o al menos minimizar, el riesgo ergonómico para el

trabajador, por lo que el resultado de una evaluación debe verse reflejado en una mejora de las condiciones laborales (Asensio, Diego, & Alcaide, 2016).

En una empresa de la localidad, durante la jornada de trabajo en el primer turno, se realiza una operación en la que se cortan el exceso de cables en las terminales para bocinas de modelos de 80 mm. En esta operación se cuenta con un solo trabajador. Durante el transcurso del día, se ha observado una disminución en la productividad del operador, pues la estación precedente y subsecuente a la operación de corte de terminales, comienzan a absorber las actividades que se deben de realizar en dicha operación.

La instrucción de trabajo indica tomar la pieza, retirar el ruteador (herramental para la correcta colocación del tinsel), y colocarlo sobre caída del conveyor, cortar las terminales, y regresar

la bocina a la banda transportadora. El tiempo de ciclo es de 4.481 segundos. Al inicio de la jornada laboral el operador cumple con dichas actividades sin dificultad, pero conforme avanza el día, se observa un acumulado de trabajo en proceso en la estación y la ayuda por parte de los operadores que se encuentran antes y después de la operación mencionada.

El operador de la estación ha manifestado dolor a nivel de espalda, hombro, dedo índice y pulgar. Por el incumplimiento en las operaciones, la acumulación de trabajo en proceso y la manifestación de dolor por parte del operador la empresa tiene la necesidad de llevar a cabo una evaluación ergonómica que ayude a identificar el nivel de riesgo al que se encuentra expuesto el trabajador y que evite la disminución de la productividad en esta estación.

METODOLOGÍA

Diseño del Estudio

El diseño del presente trabajo es de tipo descriptivo, no experimental y transversal, se considera descriptivo pues la información recolectada es en base a la observación, sin cambiar el entorno, pues únicamente se evalúa la situación actual en la que trabaja el operador en la estación de corte de terminales para bocinas de 80 mm. A diferencia de los experimentales, en donde se llevan a cabo manipulaciones de las variables y se tiene control sobre ellas. También se considera

un estudio de tipo trasversal, debido a que los datos fueron recabados una sola vez para realizar el análisis y no a lo largo del tiempo como los estudios longitudinales.

Participante

Se pidió la colaboración del trabajador que realizaba la operación, en este caso solo es una persona durante toda la jornada laboral en el primer turno. Se le preguntaron datos generales como su edad, género, historial de TMERT, antigüedad en la empresa y en la estación. Se le incluyó en el análisis sin importar si

contaba con antecedentes de TMERT, y sin distinción de edad y género, con el criterio de inclusión que debía tener experiencia en la operación que se evaluó.

Método

Se le proporcionó un mapa se realizó la toma de tres videos, considerando que el tiempo de ciclo de la operación es de 4.481 segundos, el primero de los videos fue donde se apreció la postura completa del trabajador realizando su operación, tomada del lado izquierdo incluyendo 72 ciclos de trabajo con una duración de 5'27" (video A), otra del lado derecho con una duración de 4'44"(video B) y otra enfocando la operación del miembro superior el cual contenía 38 ciclos de trabajo, con una duración de 3 minutos (video C). Ya que se tenían completos los videos, se utilizó la toma del lado izquierdo para determinar las subtareas que se realizaban en la operación.

El video A se usó para hacer el análisis de tareas. Se convirtió la duración total del video en segundos, que equivale a 327 seg., este tiempo se dividió en 200 fotogramas dando como resultado 1.635 segundos. Se utilizó el software Gom player ® en donde se reprodujo el video y

se obtuvieron fotogramas cada 1.635 segundos, hasta completar un total de 200 imágenes. Cada imagen fue asignada con un número, comenzando del 1 al 200. Se seleccionaron 100 fotogramas al azar, y fueron agrupados en la subtarea que correspondían generando una tabla de frecuencias para determinar el porcentaje de tiempo de la jornada laboral en que el operador pasaba realizando dichas subtareas.

Se realizó una descripción postural de cada subtarea desde la cabeza y el cuello hasta rodillas y tobillos, una vez realizada dicha descripción se procedió a evaluar cada una de las subtareas mayores al 10% de frecuencia con la herramienta RULA.

Para la aplicación del método JSI se evaluaron seis variables; la intensidad del esfuerzo, duración por ciclo de trabajo, número de esfuerzos realizados en un minuto de trabajo, desviación de la muñeca respecto a la posición neutra, velocidad y duración de la misma por jornada de trabajo. Al final los valores que se le dieron a cada variable se multiplicaron mediante la ecuación definida por el método.

RESULTADOS

Para el análisis de tareas se utilizó el video A, en base éste se separaron las tareas que realizaba el operador que constan de las siguientes: 1) Tomar bocina sobre banda transportadora, 2) Retirar ruteador, 3) Colocar ruteador sobre caída del conveyor, 4) Cortar

terminales, 5) Colocar bocina sobre banda transportadora. En base al análisis de tarea se calculó en la jornada laboral cuanto tiempo pasa el operador realizando cada una de las subtareas mencionadas. La Tabla 1 muestra los resultados obtenidos donde se aprecia que el

trabajador pasa la mayor parte del tiempo realizando el corte de terminales, pues el porcentaje obtenido fue de 45%, seguido de retirar el ruteador, con un 18%, con un

14% se encuentra tomar bocina, 13% colocar ruteador sobre caída de conveyor y por ultimo con un 10% regresar bocina a banda negra.

Tabla 1. Análisis de Tareas

| Subtarea | Postura | Porcentaje | Min/jornada | Descripción Postural |
|----------|---|------------|-------------|---|
| 1 |  | 14 | 72.1 min | Cuello flexionado, extensión del brazo izquierdo, muñeca en flexión. |
| 2 |  | 18 | 92.7 min | Antebrazo derecho e izquierdo en flexión. Brazos en flexión. |
| 3 |  | 13 | 66.95 min | Antebrazo izquierdo flexionado, brazo derecho en flexión. |
| 4 |  | 45 | 231.75 min | Cuello flexionado, antebrazo izquierdo y derecho flexionado, muñeca izquierda en pronación. |
| 5 |  | 10 | 51.5 min | Cuello flexionado, antebrazo en extensión. |
| Total | | 100% | 515 min | |

Se evaluaron todas aquellas subtareas que obtuvieron un porcentaje igual o mayor al 10% por medio del método de evaluación RULA, el cual califica por separado el

lado izquierdo y derecho, a menos que sea una actividad simétrica se puede realizar la evaluación a cualquiera de los dos lados. Con este método se obtiene el

nivel de riesgo y nivel de actuación. La Tabla 2 indica que las actividades de “tomar bocina” y “cortar terminales” son las que requieren de cambios rápidos. En la subtarea de “tomar bocina”, tanto de lado derecho como izquierdo, se obtuvo un nivel de riesgo 5 y 6 respectivamente y un nivel de actuación 3 para ambos, esto quiere decir que la postura de esta

subtarea requiere cambios, siendo el lado izquierdo el que conlleva más carga postural. La tarea de cortar terminales también requiere de cambios rápidos en su diseño, pues tiene un nivel de riesgo 5 y un nivel de actuación 3, pero solo para el lado derecho, que es donde existe mayor carga postural.

Tabla 2. Resultados de RULA

| Subtarea | Lado | Nivel de Riesgo | Nivel de actuación |
|--|-----------|-----------------|--------------------|
| Tomar bocina de la banda negra | Derecho | 5 | 3 |
| | Izquierdo | 6 | 3 |
| Quitar ruteador | Izquierdo | 3 | 2 |
| Colocar ruteador sobre caída de conveyor | Derecho | 4 | 2 |
| | Izquierdo | 3 | 2 |
| Cortar terminales | Derecho | 5 | 3 |
| | Izquierdo | 4 | 2 |
| Regresar bocina a la banda negra | Derecho | 3 | 2 |
| | Izquierdo | 3 | 2 |

Se realizó la evaluación del método JSI el cual permite valorar si el trabajador es propenso a desarrollar trastornos en las extremidades superiores debido a movimientos repetitivos. Según el análisis de tareas se tuvieron que evaluar todas las actividades al igual que el método RULA. El tiempo de observación fue de 3 minutos, el video se aprecia el movimiento de las manos y contiene 40 ciclos de trabajo. En la evaluación se

pidió información que valora la intensidad del esfuerzo, la duración del mismo por ciclo de trabajo, número de esfuerzos realizados en un minuto, posición de la muñeca, velocidad y duración por jornada de trabajo.

En la Tabla 3, se muestran los resultados obtenidos de la evaluación a través del método. Se puede observar que la tarea con un factor más elevado es la de “cortar terminales”, pues tiene un JSI de

15.19. A partir de 7 se indica que la tarea es probablemente peligrosa y el riesgo aumenta entre más grande sea el factor.

En esta subtarea es conveniente disminuir la velocidad con la que se realiza y acercar la posición de la muñeca a la neutral. En la tarea de tomar bocina el factor JSI es de 1.69, por lo cual se podría considerar como una tarea segura al ser menor de 3, sin embargo es necesario

acercar la muñeca a la posición neutral, pues presenta una desviación cubital y la muñeca se encuentra en flexión con un ángulo mayor a 30°.

Las tareas de “quitar ruteador”, “colocar ruteador sobre caída de conveyor” y “regresar bocina a la banda negra” presentan un JSI menor a 3, por lo cual la tarea se considera probablemente segura.

Tabla 3. Resultados del método JSI

| Subtarea | Factor JSI | Resultados | Recomendaciones |
|--|------------|------------|--|
| Tomar bocina de la banda negra | 1.69 | | Probablemente sea la tarea segura, pero es necesario acercar la posición de la muñeca a la posición neutral. |
| Quitar Ruteador | 1.69 | | Probablemente la tarea sea segura. |
| Colocar ruteador sobre caída de conveyor | 1.13 | | Probablemente la tarea sea segura. |
| Cortar terminales | 15.19 | | Riesgo alto. Disminuir la velocidad y acercar la posición de la muñeca a la posición neutral |
| Regresar bocina a la banda negra | 0.19 | | Probablemente sea segura. |

CONCLUSIONES

Por medio del método RULA se encontró que las tareas de “tomar bocina” y “cortar terminales”, son las que tienen un nivel de riesgo más alto, de 6 y 5 respectivamente, ambas con un nivel de actuación 3, lo cual indica que se requieren cambios en el diseño del puesto de trabajo.

Los resultados de la evaluación a través del método JSI coinciden en que la actividad de cortar terminales es riesgosa, ya que obtuvo un factor de riesgo de 15.19. Cuando éste es mayor o igual a 7, la posibilidad de adquirir un TMERT es alta. Por lo que es necesario disminuir la velocidad con la que el operador realiza esta tarea, y además acercar la muñeca a la posición neutral.

Por cuestiones del desbalanceo, la línea tenía intervalos donde el operador se veía obligado a acelerar el ritmo de la operación pues le llegaban bocinas acumuladas, las sacaba de la línea y aumentaba su ritmo de trabajo, al ser la tarea a la que dedica 45% de su jornada el operador presentaba fatiga, por lo que operadores de la estación subsecuente

debían auxiliarlo en las actividades que tenía que realizar.

A través de los métodos de evaluación RULA y JSI se logró determinar la existencia de riesgo ergonómico en la estación de corte de terminales. Las subtareas de tomar bocina y cortar terminales generan una carga postural elevada, y se deben realizar cambios para mejorar la postura del trabajador.

Este tipo de riesgos afectan de manera considerable la productividad de las empresas, pues el riesgo de que desarrollen TMERTs puede generar altos costos por días de trabajo perdidos, además de costos de tratamiento médico (Bhattacharya, 2014).

En México, según información del Instituto Mexicano del Seguro Social, existe un costo adicional en primas de riesgo que las empresas le pagan a esta institución por la incidencia en los trabajadores. El puesto de trabajo debe ser ajustado a la persona y no la persona adaptarse al puesto de trabajo.

REFERENCIAS

Asensio, S; J Diego & J Alcaide. 2016. *Desarrollo de un portal web para asistir a ergonomistas y a profesionales de la prevención en la Evaluación Ergonómica de puesto de trabajo*. Obtenido de Asociación Española de dirección e ingeniería de proyectos:

http://www.aepro.com/files/congresos/2008zaragoza/ciip08_1902_1912.688.pdf

Bhattacharya, A. 2014. Costs of occupational musculoskeletal disorders (MSDs) in the United State. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 448-454.

Juno, J & M Noriega. 2004. *Los trastornos musculoesqueléticos y la fatiga como indicadores de deficiencias ergonómicas y en la organización del trabajo*. Salud de los trabajadores. 24-41.

Llaneza, J. 2006. *Ergonomía y Psicología aplicada*. Manual para la formación del

especialista. Valladolid: Lex Nova.

Luttmann, A; M Jager & B Griefahn.

2004. *Prevención de trastornos musculoesqueléticos en el lugar de trabajo*.

Recuperado el 1 de febrero de 2016, de http://cdrwww.who.int/occupational_health/publications/en/pwh5sp.pdf

Suárez, Y; M Batista & Y Torres.

2013. *Diseño de un procedimiento para la Gestión de los riesgos laborales a partir de una Evaluación Ergonómica de un puesto de trabajo en la unidad empresarial de base, empresa eléctrica Bayamo*. Revista Caribeña de Ciencias Sociales.

Tamez, D B. 2011. *La Ergonomía como herramienta aplicada para potenciar la productividad mediante condiciones seguras de trabajo*. Cuadernillo 103.