

Diseño de un procedimiento para evaluar la factibilidad de las intervenciones ergonómicas

Design of a procedure to evaluate the feasibility of ergonomic interventions

Gabriela Nanuk Suárez Notó¹, Rosmery Nariño Lescay²

¹Universidad Tecnológica de La Habana José Antonio Echeverría, Cujae, La Habana, Cuba

²Empresa de Transporte de Alimentos a Granel (ETAG), La Habana, Cuba.

Correo electrónico: gsuarez@ind.cujae.edu.cu

Este documento posee una licencia Creative Commons Reconocimiento/No Comercial 4.0 Internacional 

Recibido: 11 octubre de 2017 Aprobado: 16 de enero de 2018

Resumen

En este artículo se presenta un procedimiento que permite evaluar la factibilidad de las intervenciones ergonómicas, estructurado en tres etapas (Diagnóstico, Análisis del puesto de trabajo y propuesta de soluciones a problemas detectados y Análisis costo-beneficio de las intervenciones ergonómicas propuestas). Durante el desarrollo del mismo se aplicó el Modelo de Madurez de Ergonomía para Empresas, se propusieron métodos de evaluación de riesgo ergonómico y se emplearon principios de antropometría y biomecánica para el diseño y rediseño ergonómico de los puestos. Se concluye que con la aplicación del procedimiento se justificará la introducción de la ergonomía en las empresas cubanas.

Palabras claves: ergonomía, procedimiento, intervenciones ergonómicas, factibilidad económica

Abstract

This article presents a procedure that allows evaluating the feasibility of ergonomic interventions, structured in three stages (Diagnosis, Analysis of the work post and proposal of solutions to problems detected and Cost-benefit analysis of the proposed ergonomic interventions). During the development of the same the Ergonomics Maturity Model for Companies was applied, ergonomic risk assessment methods were proposed and principles of anthropometry and biomechanics were used for ergonomic design and redesign of the posts. It is concluded that the application of the procedure will justify the introduction of ergonomics in cuban companies

Key words: ergonomics, procedure, ergonomic interventions, economic feasibility

INTRODUCCIÓN

En el actual mercado creciente y cada vez más competitivo, las instituciones procuran alcanzar un buen posicionamiento a partir del constante cambio y desarrollo. Esta evolución se refleja parcialmente en la alta velocidad con que se introducen nuevas tecnologías y procedimientos en los procesos, afectando los contenidos y métodos de trabajo de los empleados, lo cual ha dado lugar a nuevos riesgos, enfermedades profesionales y altos índices de accidentalidad laboral, atentando contra la calidad y esperanza de vida de la población económicamente activa del país [1].

La Ergonomía es la disciplina científica que se ocupa de estudiar las interacciones entre las personas y los otros elementos de un sistema, y la profesión que aplica la teoría, los principios, la información y los métodos para optimizar el bienestar humano y el desempeño general del sistema [2]. El objetivo básico de la Ergonomía es conseguir la eficiencia en cualquier actividad realizada con un propósito, eficiencia en el sentido más amplio, de lograr el resultado deseado sin desperdiciar recursos, sin errores y sin daños en la persona involucrada o en los demás [3]. Entonces, es tarea de los ergónomos, proponer proyectos de intervenciones ergonómicas para optimizar la explotación de la fuerza de trabajo, a fin de incrementar la productividad, la eficacia y la eficiencia institucionales.

Sin embargo, en ocasiones, los ergónomos no tienen suficientemente en cuenta los conocimientos en temas de orientación comercial, como justificación de costo, análisis de rentabilidad, amortización de inversiones, etcétera [4], necesarios para justificar a la administración en términos de beneficios económicos estos proyectos.

Según [5] para analizar cuál es el costo económico de los programas de intervención ergonómica, es necesario enfatizar en que muchos empresarios no valoran el costo humano de un riesgo laboral en sus trabajadores ya que, no alcanzan a comprender su concepto debido a, que no entienden que dicho costo humano incluye a toda una familia y muchas veces a la sociedad.

Igualmente, [6] plantea que, medir los costos de los proyectos de ergonomía normalmente es más fácil que medir los beneficios. Esto es porque los factores de costo son menores en números y los datos necesarios de la contabilidad están disponibles dentro de la organización.

En muchas organizaciones actuales no se aplica la Ergonomía, en otras, ni tan siquiera se conoce y Cuba no está exenta de esta situación. Las escasas intervenciones macroergonómicas no han sido suficientemente divulgadas y, en otros casos, se desconocen sus ventajas para la mejora del desempeño de los sistemas de trabajo. Sin embargo, son diversos los procedimientos que existen para poder realizar intervenciones de este tipo en las empresas, la mayor parte de ellos presentados solamente en términos de mejoras de salud, mejoras en el diseño de ingeniería, seguridad y calidad de vida laboral; no siendo así en términos de sus beneficios económicos, aspecto este que impide el desarrollo integral de dichas intervenciones [7].

El análisis realizado, a partir de consultas a la bibliografía científica y otras fuentes de información disponibles, permite definir como problema de investigación: la carencia de estudios de factibilidad a los proyectos de intervención ergonómica realizadas en empresas cubanas. Es por ello que el objetivo de este estudio sea diseñar un procedimiento que permita evaluar la factibilidad de las intervenciones ergonómicas en empresas cubanas.

Como resultado se obtuvo un procedimiento con enfoque de mejora continua, que permite determinar si una intervención ergonómica resulta factible o no para la organización.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para el desarrollo de este procedimiento se diseñaron y utilizaron listas de chequeo y cuestionarios, sobre la base del Ergonomic Check Point [8] y del Modelo de Madurez de Ergonomía para Empresas [9, 10]; este último permite determinar el nivel de cultura y aplicación de la ergonomía en las empresas objetos de estudio. Igualmente, se entrevistaron a trabajadores y directivos; se observaron los puestos de trabajo a partir de los métodos de evaluación ergonómica: Evaluación de Riesgo Individual (ERIN), Rapid Upper Limb Assessment (RULA), Rapid Entire Body Assessment (REBA), Ovako Working Posture Analysing System (OWAS) [11, 12, 13, 14].

Además, se realizó la revisión de certificados médicos y expedientes laborales, en busca de enfermedades profesionales, información está ubicada en el Departamento de Recursos Humanos de cada empresa. Se emplea la antropometría y biomecánica para el diseño y rediseño ergonómico de puestos [15, 16]. Por último, se muestran métodos para el cálculo de la factibilidad económica.

RESULTADOS

Se diseñó un procedimiento que permitió a la dirección de las empresas realizar una evaluación de los costos-beneficios de las intervenciones ergonómicas en las mismas; siendo así una guía para justificar la posibilidad de las intervenciones ergonómicas en términos monetarios.

Este procedimiento autóctono consta de tres etapas (Diagnóstico, Análisis del puesto de trabajo y propuesta de soluciones a problemas detectados y Análisis costo-beneficio de las intervenciones ergonómicas propuestas) como se muestra en la figura 1, que tiene como objetivo general el análisis de la factibilidad de las intervenciones ergonómicas en las empresas.

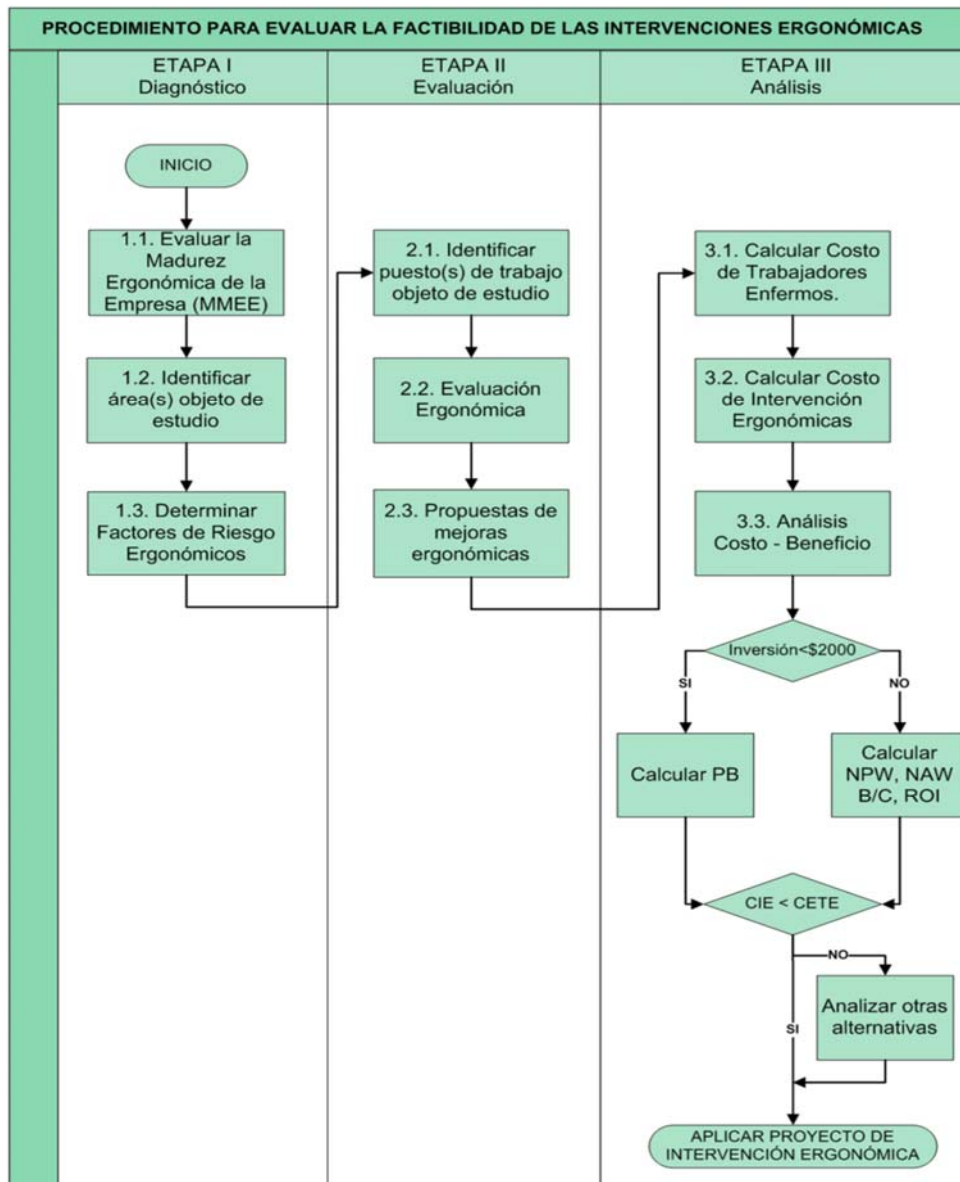


Fig. 1. Procedimiento de evaluación de la factibilidad de las intervenciones ergonómicas

Cada etapa explica las acciones a tomar dirigidas a un objetivo específico, recomendando un grupo de herramientas que ayudan a la aplicación de cada una de estas.

Etapas 1: Diagnóstico

En esta etapa se determinan los principales problemas ergonómicos que afectan a la institución a partir de las siguientes actividades a desarrollar:

Actividad 1.1. Determinar el nivel de conocimiento y aplicación de la ergonomía a partir del Modelo de Madurez de Ergonomía para Empresas

El Modelo de Madurez de Ergonomía para Empresas permite a las organizaciones evaluar la capacidad que poseen para implementar programas ergonómicos, y que, partiendo de esta evaluación, sean capaces de trazar estrategias encaminadas a introducir, aplicar y desarrollar la ergonomía en las empresas, integrándola a los procesos y contribuyendo al cumplimiento de los objetivos de la organización.

Este modelo describe el camino de mejoramiento evolutivo, asignando un nivel de madurez según las condiciones en que se encuentre la organización, siendo este un proceso de años y, en dependencia del nivel que obtenga, las intervenciones ergonómicas tendrán mayor o menor efectividad.

Actividad 1.2. Identificar área (s) donde se realizará el estudio ergonómico según su influencia en el rendimiento de la institución

El estudio ergonómico se concentra en las áreas críticas para así encaminar las acciones de mejoras.

Se recomienda que las áreas escogidas sean aquellas donde existan mayor número de operaciones manuales, ya que estas son las que mayor personal requieren, lo que las hace vulnerables a presentar problemas ergonómicos.

Esto se debe a que la manipulación manual puede causar trastornos acumulativos debido al progresivo deterioro del sistema músculo-esquelético por la realización continua de actividades y traumatismos agudos como cortes o fracturas debidos a accidentes.

Aunque es importante tener en cuenta las particularidades de cada institución sean estas de producción o de servicios.

Actividad 1.3. Determinar los factores de riesgo ergonómicos en área (s) objeto de estudio

Para ello se debe llevar a cabo una búsqueda minuciosa de toda la información que la institución pueda proporcionar referente al tema. Esta pesquisa se puede hacer de dos formas:

Pasiva: Consiste en buscar en los registros, carpetas personales, expediente de los trabajadores y los certificados médicos que hayan presentado. Es conveniente que estos sean localizados por área, actividad o puesto de trabajo o al menos el proceso productivo o servicios, aunque lo deseado es determinar cuáles son las tareas específicas que ocasionan la aparición de estas dolencias. También, de ser posible, se debe conocer los días perdidos y el lugar que visitó el trabajador para recibir asistencia médica.

Activa: Consiste en detectar con anticipación los síntomas de estas dolencias. Para ello se recomienda preguntar a los trabajadores si han presentado molestias o dolor en alguna región del cuerpo. Pueden realizarse diferentes actividades como son la tormenta de ideas o la aplicación de cuestionarios.

Etapas 2. Análisis de los puestos de trabajo y propuesta de soluciones a problemas detectados

A fin de identificar los riesgos de cada puesto de trabajo del área (s) seleccionada y proyectar soluciones ergonómicas a estos problemas se plantean las tres actividades siguientes:

Actividad 2.1. Identificar los puestos de trabajo en los que se incidirá con mayor énfasis

A pesar de que todos los puestos de trabajo deberían ser analizados y evaluados ergonómicamente, existen algunos que por su importancia o peligrosidad tendrán prioridad en este procedimiento. Para identificarlos se debe tener en cuenta los resultados de la Actividad 1.3, ya que, en la búsqueda pasiva, la información recolectada debe ser localizada por puesto de trabajo, lo que permite inferir cuál o cuáles de estas posiciones presentan mayor riesgo de enfermedades. Igualmente, en la búsqueda activa, el cuestionario diseñado puede indicar qué puestos presentan mayores afectaciones en cuanto a los aspectos ergonómicos.

En caso de que la institución cuente con un estudio de Organización del Trabajo previo a la investigación, se deberán tener en cuenta las operaciones cuello de botella para incidir sobre estas posiciones, ya que mejoras ergonómicas contribuyen con el aumento de la productividad de los operarios.

Actividad 2.2. Evaluación ergonómica de los puestos de trabajo seleccionados.

Una vez identificados los puestos de mayor riesgo para la seguridad y salud en el trabajo, se lleva a cabo la evaluación ergonómica de los mismos, a través de listas de chequeo, herramientas de evaluación ergonómica, grupos participativos de evaluación de riesgos, entre otras. Como resultado de la evaluación ergonómica se

determinan los riesgos para la seguridad y salud en el puesto de trabajo, lo que constituye el punto de partida para la identificación de propuestas de mejora.

En la tabla 1 se proponen algunas de las herramientas que pueden ser utilizadas para la evaluación ergonómica de los puestos de trabajo y algunas características para su implementación

Tabla 1. Herramientas, métodos o técnicas para la evaluación ergonómica de puestos de trabajo

| Herramienta | Comentarios |
|-------------------|---|
| ERIN | Para analizar tareas estáticas y dinámicas. Toma en cuenta la opinión del trabajador. Fácil y rápida aplicación. No es recomendable en tareas de levantamiento de cargas. Su empleo no requiere de personal experto |
| RULA | Recomendada para el estudio de posturas principalmente estáticas. Rápida aplicación |
| REBA | Recomendada para analizar posturas estáticas y dinámicas. Considera todas las partes del cuerpo |
| OCRA | Para realizar un estudio detallado de actividades repetitivas. Es necesario personal entrenado |
| OWAS | Recomendado para evaluar tareas dinámicas y determinar la influencia del tiempo en las posturas adoptadas |
| Ecuación de NIOSH | Recomendada para estudiar en detalles los factores de riesgo en el levantamiento de cargas. Es necesario conocer las limitaciones de su empleo |
| Filmación | Recomendada para el estudio detallado de los movimientos y posturas |
| Lista de Chequeo | Exploración general de los PT, adecuada para identificación de factores de riesgo |

Actividad 2.3. Propuestas de mejoras ergonómicas

A la hora de desarrollar y poner en práctica soluciones que minimicen el efecto de los factores de riesgo detectados en los puestos de trabajo, se considera que la participación de los trabajadores (enfoque participativo) y el compromiso real de la alta dirección son elementos indispensables. Ya que las fuentes principales de posibles soluciones se pueden encontrar en: las personas que realizan y/o supervisan el trabajo; además de contar con la opinión de los fabricantes o proveedores de los equipos de trabajo; especialistas de diferentes campos de la ingeniería, ergónomos y especialistas de la seguridad y salud del trabajador.

Algunas de las posibles acciones a contemplar como mejoras ergonómicas son: la reducción y redistribución de la carga de trabajo, el rediseño de los medios de trabajo (sillas, herramientas), la reducción de las fuentes de ruido, la mejora de los sistemas de alumbrado y la capacitación de los trabajadores.

Etapa 3. Análisis costo-beneficio de las intervenciones ergonómicas propuestas

La ergonomía contribuye a la optimización de los objetivos sociales, económicos y estratégicos de las instituciones, abarca temas como diseños de lugares, métodos y organización del trabajo, entre otros .

Seguidamente se plantean las actividades a desarrollar para el análisis costo-beneficio de realizar acciones en la prevención de enfermedades origen laboral,

Actividad 3.1. Determinar el costo que representa para la institución tener trabajadores enfermos

Para esta actividad se recopilan todos los elementos que ocasionaron pérdidas económicas para la institución, en un período determinado, por la presencia de enfermedades provocadas por factores de riesgo en los puestos de trabajo. Esta información permite realizar un cálculo aproximado del valor monetario que se pierde dentro de una institución por la existencia de trabajadores enfermos. Las expresiones (1) - (4) permiten cuantificar estos costos:

| | |
|---|---|
| $GTS = \sum_{i=1}^{i=n} SCM_i \quad (1)$ | <p>donde: <i>GTS</i>: Gasto total de salario por certificados médicos (\$) <i>SCM</i>: Subsidio pagado por certificado médico (\$)</p> |
| $C_{pp} = N_p \times P_v \times T_a \quad (2)$ | <p>donde: <i>C_{pp}</i>: Costo por pérdida de producción o servicio (\$) <i>P_v</i>: Precio de venta (\$/u) <i>N_p</i>: Norma de producción o servicio (u/h) <i>T_a</i>: Tiempo de entrenamiento (h)</p> |
| $Cent = (S_d \times (1 - d_{nt}) \times T_a) + C_{pp} + C_{tutor} \quad (3)$ | <p>donde: <i>C_{ent}</i>: Costo por entrenamiento (\$) <i>C_{pp}</i>: Costo por pérdida de producción o servicio (\$) <i>C_{tutor}</i>: Costo de la persona que entrena o prepara (\$/h) <i>S_d</i>: Sueldo diario (incluyendo todos los pagos que constituyen salario) (\$/d) <i>d_{nt}</i>: Destreza o desempeño del nuevo trabajador (rango 0-1, donde 0 es el peor y 1 es el mejor) <i>T_a</i>: Tiempo de aprendizaje (d)</p> |
| $Ch_{ext} = \sum_{i=1}^{i=n} Cantidad\ de\ Trab\ GE_i \times Th_i \times H_{ext} \times 1,25 \quad (4)$ | <p>donde: <i>C_{h_{ext}}</i>: Costo de horas extras (\$) <i>GE_i</i>: Grupo escala. Según legislación vigente <i>Th_i</i>: Tarifa horaria según grupo escala <i>i</i> (se calcula teniendo en cuenta todos los pagos que a los efectos legales constituyen salario) (\$/h) <i>H_{ext}</i>: Horas extras (h), se incluye el 1,25 si está dentro de los casos que establece la ley De existir otros costos no mencionados anteriormente cuantificarlos como otros costos. Calcular el costo total indirecto sumando los elementos anteriormente calculados</p> |

Actividad 3.2 Determinar el costo general de la intervención ergonómica

Para determinar el costo general de la intervención ergonómica se deben identificar y sumar algebraicamente los componentes asociados a la intervención ergonómica a ejecutar. En las expresiones (5) – (9) se exponen los componentes a tener en cuenta en el cálculo del costo general de la intervención ergonómica.

| | |
|--|--|
| $C_{proy} = C_{plan} + C_{mod} \quad (5)$ | donde: C_{proy} : Costo total del proyecto a ejecutar. (\$) C_{plan} : Costo asociado a la planificación del proyecto, reuniones, etc. (\$) C_{mod} : Costo asociado a las modificaciones, rediseño de equipos, materiales, etc. (\$) |
| $C_{plan} = G_{sal} + C_{aseg} + C_{pp} + C_{hext} \quad (6)$ | donde: C_{aseg} : Costo de aseguramiento, se refiere a electricidad, materiales, etc. (\$) G_{sal} : Gasto de salario, se incluye tanto el de personal interno como externo (\$) C_{pp} : Costo por pérdida de producción o servicio (\$) C_{hext} : Costo de horas extras (\$) |
| $C_{mod} = G_{sal} + C_{eq} + C_{pp} + C_{hext} \quad (7)$ $C_{eq} = T_{eq\ nec-i} \times P_i \quad (8)$ | donde: C_{eq} : Costo de equipos y materiales (\$) $T_{eq\ nec-i}$: Total de unidades necesarias del equipo o material i. (u) P_i : Precio de cada unidad (\$/u) |
| $B_{eq\ y\ mat} = B_{RPM} + B_{RTM} + B_{RHM} + B_{RAP} + B_{RDE} \quad (9)$ | donde: B_{RPM} : Beneficios por reducción de partes y materiales (\$). B_{RTM} : Beneficios de reducción de tiempo de mantenimiento de los equipos (\$) B_{RHM} : Beneficios de reducción de herramientas y materiales de mantenimiento (\$) B_{RAP} : Beneficios de reducción de almacenamiento de piezas (\$) B_{RDE} : Beneficios de reducción de daños al equipo (\$) |

Deducir el costo total directo sumando cada elemento calculado anteriormente. El ahorro calculado por intervención ergonómica para suponer el costo total directo se resta.

Actividad 3.3 Análisis del costo-beneficio de las acciones de solución

Para determinar si es conveniente o no para la institución llevar a cabo las acciones de solución se debe evaluar el de período de reembolso usando como un criterio el de aceptar/rechazar, reconociendo que esto no cuenta para el valor del dinero en el tiempo. El período del reembolso simplemente es el tiempo requerido para que los beneficios y los costos iniciales del proyecto sean iguales, sin considerar el interés y se utiliza la ecuación (10).

$$PB = C/S \quad \dots 10$$

donde:
 PB : Período de reembolso (meses, años).
 C : Costo de proyecto (\$).
 S : Ingreso, beneficios o ahorros (\$/meses, años).

DISCUSIÓN

Este procedimiento fue aplicado en cuatro entidades del sector empresarial cubano, obteniéndose como resultado, que en todas estas fue posible determinar la factibilidad de las intervenciones ergonómicas que se

propusieron. Esto se aprecia a partir de la relación entre los costos en que incurren las empresas por tener trabajadores enfermos, el costo total de intervención ergonómica y los beneficios aportados como se muestra en la figura 2.

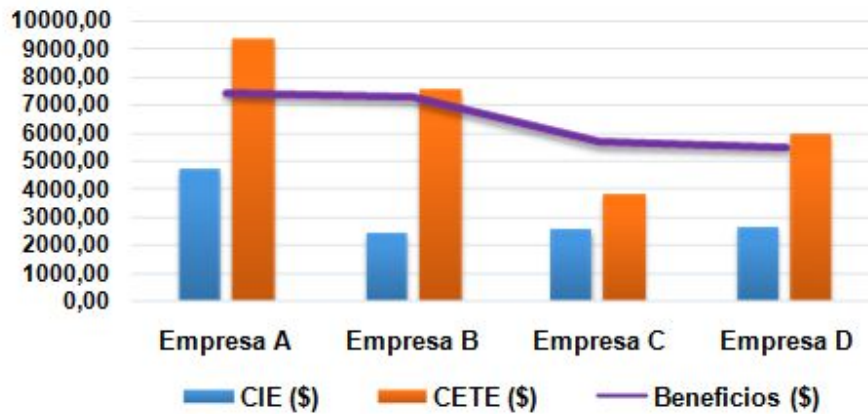


Fig. 2. Relación costo-beneficio

Con dichas aplicaciones se corroboró que el Procedimiento para Evaluar la Factibilidad de Intervenciones Ergonómicas permite introducir la ergonomía en las empresas, cuenta con herramientas ergonómicas actualizadas y se enriquece con el análisis económico detallado de las propuestas ergonómicas.

No obstante, con dichas aplicaciones se encontraron algunas limitaciones como son: carencia de una estructura de aplicación práctica, pasos a seguir en cada etapa para lograr su aplicación ordenada (secuencia lógica), así como herramientas para el procesamiento de la información obtenida.

CONCLUSIONES

El procedimiento diseñado para evaluar la factibilidad de las intervenciones ergonómicas quedó estructurado en tres etapas (Diagnóstico, Análisis del puesto de trabajo y propuesta de soluciones a problemas detectados y Análisis costo-beneficio de las intervenciones ergonómicas propuestas).

La aplicación de dicho procedimiento permitió identificar los problemas ergonómicos, darles solución y determinar si estas intervenciones eran o no factibles.

REFERENCIAS

1. Dihigo García J, et al. Valoración económica de los efectos negativos del trabajo en el hombre. *Revista Eletrônica de Ciências Jurídicas*, 2014, 1(3). ISSN 2215-5155.
2. International Ergonomics Association of ISBN [en línea]. Triennial Report. 2000-2003 Santa Mónica, CA: IEA; 2004 [Citado: 2009 Sept 27]. Disponible en: <http://www.iea.org>.
3. Ikhar D, Deshpande VS. Intervention of ergonomics in hand driven cotton spinning operation. *International Journal of Ergonomics (IJEG)*, 2011, 1(1):12-19. ISSN 2180-2149.
4. Hendrick Hal W. Determining the cost-benefits of ergonomics projects and factors that lead to their success. *Applied ergonomics*, 2003, 34(5):419-427. ISSN: 0003-6870.
5. Neville Staton A, Baber Ch. On the cost-effectiveness of ergonomics *Applied Ergonomics*, 2003, 34(5):413-418. ISSN 1533-4406.
6. Dihigo, Joaquín García, et al. Valoración económica de los efectos negativos del trabajo en el hombre. *Revista Eletrônica de Ciências Jurídicas*, 2014, 1(3). ISSN 2215-5155.
7. Rodríguez Ruiz Y, Pérez Mergarej E. Procedimiento ergonómico para la prevención de enfermedades en el contexto ocupacional. *Revista Cubana de Salud Pública*, 2014, 40 (2): 276-282. ISSN: 0864-3466.
8. Soto Hernández A, Casado Álvarez E. La rentabilidad de la ergonomía. *Gestión práctica de riesgos laborales: Integración y desarrollo de la gestión de la prevención*, 2008, 46:14-19.

9. Kogi K. Roles of ergonomic checkpoints for safer and healthier work. African Newsletter on occupational health and safety, 2008,18(2):24-26. ISSN: 1239-4386.
10. Rodríguez Ruiz Y, Pérez Mergarejo E. Montero Martínez R. Modelo de Madurez de Ergonomía para Empresas (MMEE). El Hombre y la Máquina. 2012 [Consultado en: 28 de noviembre de 2017] Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=47826850003>. ISSN 0121-0777.
11. Pérez Mergarejo E, Rodríguez Ruiz Y. Procedimiento para la aplicación de un modelo de madurez para la mejora de los procesos. Revista Cubana de Ingeniería, 5(2):29-39, 2014. ISSN 2223-1781. [Consultado: Fecha de acceso: 03 de junio de 2018] Disponible en: <http://rci.cujae.edu.cu/index.php/rci/article/view/217>.
12. Rodríguez Y. ERIN: método práctico para evaluar la exposición a factores de riesgo de esórdenes músculo esqueléticos [Tesis de Doctorado], La Habana, Cuba, Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría, Departamento Ingeniería Industrial. La Habana, Cuba. 2011.
13. Corlett N, Mcatamney L. Rapid upper limb assessment (RULA). Handbook of Human Factors and Ergonomics Methods. USA: CRC Press, 2004.
14. Hignett S, Mcatamney L. Rapid entire body assessment (REBA). En: Handbook of Human Factors and Ergonomics Methods. USA: CRC Press, 2004.
15. Scott Graham B, Lambe Nicola R. Working practices in a perchery system, using the OVAKO Working posture Analysing System (OWAS). Applied Ergonomics, 1996, 27(4):281-284.
16. Ikhar D, Deshpande V, Untawale S. Work Related Musculoskeletal Disorders in Cotton Spinning Occupation an Ergonomic Intervention. International Journal on Theoretical and Applied Research in Mechanical Engineering. 2013, 38(8.96):18-60. ISSN: 2319 – 3182.
17. Maity P, et al. An experimental study to evaluate musculoskeletal disorders and postural stress of female craftworkers adopting different sitting postures. International Journal of Occupational Safety and Ergonomics, 2016, 22(2):257-266. ISSN: 1080-3548.