

PROCEDIMIENTO PARA EVALUACIÓN Y MEJORA DE CONDICIONES ERGONÓMICAS EN LÍNEAS DE ENVASADO DEL COMBINADO DE BEBIDAS PEDRO DÍAZ COELLO DE LA EMBER HOLGUÍN

**Ing. Odalis Osorio Díaz
M. Sc. Ricardo Rojas Casas
M. Sc. Ángel Juan Otero Méndez**

RESUMEN

El procedimiento aplicado parcialmente en el Combinado de Bebidas Pedro Díaz Coello de la EMBER Holguín, abordó la interrelación hombre-máquina-medio ambiente, su influencia directa en la salud de los trabajadores y la evaluación y mejora de condiciones ergonómicas en la línea de envasado. Condiciones de trabajo relacionadas con posturas, levantamiento de cargas, movimientos repetitivos y factores ambientales, provocaron enfermedades como: tendinitis, síndrome del túnel carpiano, osteoartritis, tendosinovitis, cervicalgia y sacro lumbalgias, que incidieron negativamente en el índice de ausentismo en los últimos cinco años. Estas enfermedades no se consideran como enfermedades profesionales, pero con un buen manejo y control se pueden prevenir y evitar. Finalmente se demostró que para identificar y evaluar riesgos ergonómicos es necesario sustituir la observación como método tradicional por el análisis de actividad. En la investigación se utilizaron técnicas y herramientas de la ingeniería industrial para llegar a soluciones ingenieriles o administrativas adecuadas a cada caso.

PALABRAS CLAVES: ERGONOMÍA ORGANIZACIONAL; ESTACIÓN DE TRABAJO; CONDICIONES DE TRABAJO.

ADSTRAC

To work exposed to environmental, organizational factors and others related to the design of the position, it unchains illnesses and lesions for repetitive efforts (LER), fundamentally in the system oseomuscular. The lines that pack alcoholics beverages are a reflection of this situation, in those that the man-machine-half ambient interrelation influences directly in the health of the workers and its productivity. In the factory beverages Pedro Díaz Coello, the one that carried out the investigation, it was resable to find out the index of absent workers are affected significantly by illnesses related to work conditions such as: the posture, the rising of loads, the repetitive movements, among other that they are not considered as professional illnesses by the Cuban labor legislation and they can be prevailed and avoidable with a good handling and control.

Knowing the impact of these factors, it developed the research, in order to propose and implement a process for evaluating and improving ergonomic conditions in the packaging line of alcoholic beverages.

The proposed procedure was partly used in the factory Beverages of Holguín EMBER, specifically in the packaging line, showed that the identification and assessment of ergonomic hazards is not enough the use of traditional method-observation-but through

the analysis of the activity, providing engineering solutions of or administrative for each case.

In the development of research were used theoretical and empirical methods, including techniques and tools of industrial engineering and others related to them.

KEY WORDS: ORGANIZACIONAL ERGONOMICS, WORKSTATION, WORKING CONDITIONS.

INTRODUCCIÓN

Trabajar expuesto a factores no controlados en el ambiente, la organización y el diseño del puesto, ha desencadenado enfermedades y lesiones por esfuerzos repetitivos (LER), fundamentalmente en el sistema oseomuscular. Cada día las máquinas efectúan más trabajos, pero el hombre continúa intercambiando con ella, por lo que la relación hombre- máquina debe ser cada vez más eficiente, a pesar de esto todavía hay muchas tareas que se deben hacer manualmente y que entrañan esfuerzo físico. Una de las consecuencias del trabajo manual, es que cada vez hay más trabajadores que padecen dolores de espalda, cuello, inflamación de muñecas, brazos, piernas y tensión ocular entre otras dolencias. (6)

La empresa cubana ha entendiendo la necesidad de aplicar principios y métodos Ergonómicos para mejorar las condiciones de trabajo y la calidad de vida de los trabajadores. La Ergonomía organizacional, incluye aspectos relacionados con la identificación de riesgos, a través de métodos que contemplan la participación de los trabajadores, los mismos abarcan desde el diseño hasta la organización de los puestos de trabajo. La legislación cubana incluye algunos procedimientos para la prevención de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales que se recogen en la resolución 31 del 2003 del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, la resolución conjunta 2 de 1996 del MTSS y el MINSAP, la ley 13 de Protección e Higiene del Trabajo de 1977, entre otras, que no son específicas de la ergonomía organizacional.

La investigación se centró en el análisis del proceso de envasado del Combinado de Bebidas Pedro Díaz Coello, perteneciente a la Empresa de Bebidas y Refrescos Holguín, dedicado a la producción de ron, aguardientes, licores, cordiales, vinos, cerveza y agua. En el proceso de envasado de bebidas alcohólicas se ejecutan actividades concatenadas y dependientes unas de otra, en diferentes estaciones de labor (9), donde los trabajadores permanecen durante la jornada expuestos a diversos factores ambientales y en posiciones forzadas, causantes de afectaciones a la salud, insatisfacción laboral y baja productividad, en los últimos cinco años estas condiciones afectaron negativamente el índice de ausentismo, provocaron enfermedades como: tendinitis, síndrome del túnel carpiano, osteoartritis, tendosinovitis, cervicalgia y sacro lumbalgias.

Para el desarrollo de la investigación se utilizó un procedimiento que permitió el estudio del proceso, partiendo de la definición de las estaciones de trabajo y el análisis de las actividades que se ejecutan en cada una de ellas, se emplearon métodos propios de la Ergonomía, específicamente los métodos L.E.S.T y ANACT, por ser los que más se ajustan a las condiciones del proceso y variables estudiadas.

La aplicación de estos métodos permitió conocer las condiciones, exigencias y demandas de las actividades laborales que se desarrollan en las estaciones de trabajo. Se conjugaron estos aspectos o variables, con el objetivo de identificar posibles afectaciones a la salud y proponer soluciones a los problemas detectados, que permitieron mejorar las condiciones de trabajo de manera continua y sistemática.

MATERIALES Y MÉTODOS.

Para llevar a cabo esta investigación se utilizaron diferentes métodos científicos como: la observación directa, las encuestas, entrevistas y aplicación de listas de chequeo y otros métodos propios de la Ergonomía que permitieron obtener la información necesaria para cumplir los objetivos del trabajo.

La información se agrupó de la forma siguiente.

1. Análisis del puesto de trabajo y de la tarea
 - Descripción y croquis del puesto de trabajo de forma resumida
 - Análisis de tareas: carga física, sensorial, mental y psicológica
 - Análisis de las condiciones de trabajo (factores ambientales, organizativos, barreras arquitectónicas, etc.)

2. Opinión subjetiva del trabajador
 - General/carga Física
 - Molestias asociadas al trabajo. Partes del cuerpo afectadas
 - Manejo de cargas
 - Entorno ambiental
 - Carga sensorial y psicológica
 - Opinión global del puesto, sugerencias y quejas

Se propició la participación activa de los trabajadores en todas las etapas del proceso, reconociendo lo válido de sus criterios para la toma de decisiones. El método subjetivo fue útil en la investigación, permitió analizar el criterio de los trabajadores sobre las condiciones de trabajo y llegar a soluciones adecuadas a sus percepciones sobre el cambio, las cuales se agrupan en controles administrativas e ingenieriles.

Los métodos ANACT (13) y el L.E.S.T (12) fueron utilizados en diferentes fases, el primer método se utilizó en la fase 1 del procedimiento (diagnóstico), para evaluar indicadores de gestión de los RRHH y el segundo método en la fase 2 (análisis del problema), para el análisis del trabajo, centrado en la seguridad.

RESULTADOS ALCANZADOS.

El procedimiento propuesto se basa en el método general para la solución de problemas, (14) y se descompone en seis fases que dan la secuencia racional para el estudio, como se observa en la figura #1.

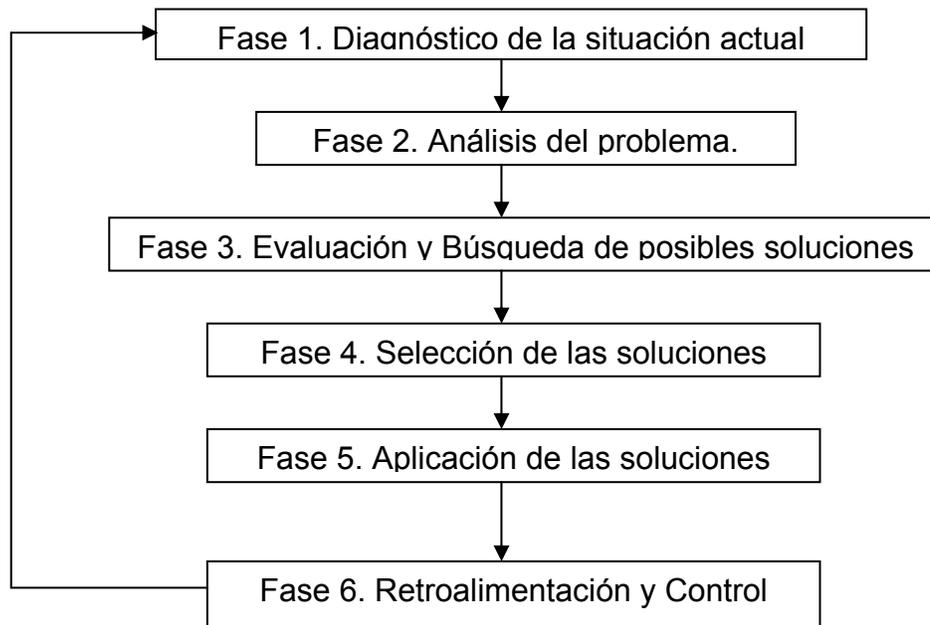


Fig. #1. Procedimiento propuesto

Como es un procedimiento con un conjunto de fases y pasos, en este artículo se detallará los resultados alcanzados en la fase 2, al aplicar el método L.E.S.T en el análisis del trabajo, centrado en la seguridad, el cual permitió establecer criterios bases para identificar el riesgo para el operador en el puesto de trabajo y dar prioridad a los problemas detectados.

Aunque no se detalle en este artículo la fase 1, es necesario partir del resultado que se alcanzó en el diagnóstico inicial, donde se demostró que las variables relacionadas con las condiciones de trabajo que más influyen son: el puesto de trabajo y el entorno de trabajo, cuyas causas a nivel organizacional están relacionadas con:

En el puesto de trabajo.

- Esfuerzos estáticos: El trabajo de pie y sentado es incómodo.
- Esfuerzo dinámico: El traslado y levantamiento de carga requiere de esfuerzo y movimientos repetitivos con flexión del tronco o las rodillas.

En el entorno de trabajo.

- Ruido y Vibración: El mantenimiento se realiza con insuficientes recursos, la protección en equipos (Guarderas, tapas, topes, etc.) no es segura, los medios de protección son insuficientes y de mala calidad.
- Iluminación: La iluminación localizada y el aprovechamiento de la luz natural son insuficientes.

A partir de estos resultados se enfocó el análisis de las condiciones de trabajo a mejorar en el proceso de envasado, por ser donde se agrupan fundamentalmente estos estresores. A través de la descripción de la tarea se diagnosticó las condiciones de trabajo por estaciones de trabajo (ver figura #2), identificando dentro de 16 variables, en cuales se centran los factores de discomfort, para los que se proponen

una efectiva intervención ergonómica. Se demostró que los factores de disconfort se concentran en ruido, carga estática, carga dinámica, ambiente térmico, Iluminación y complejidad- rapidez, porque pueden originar desde molestias medias con riesgo de fatiga hasta ser nocivos para los trabajadores.

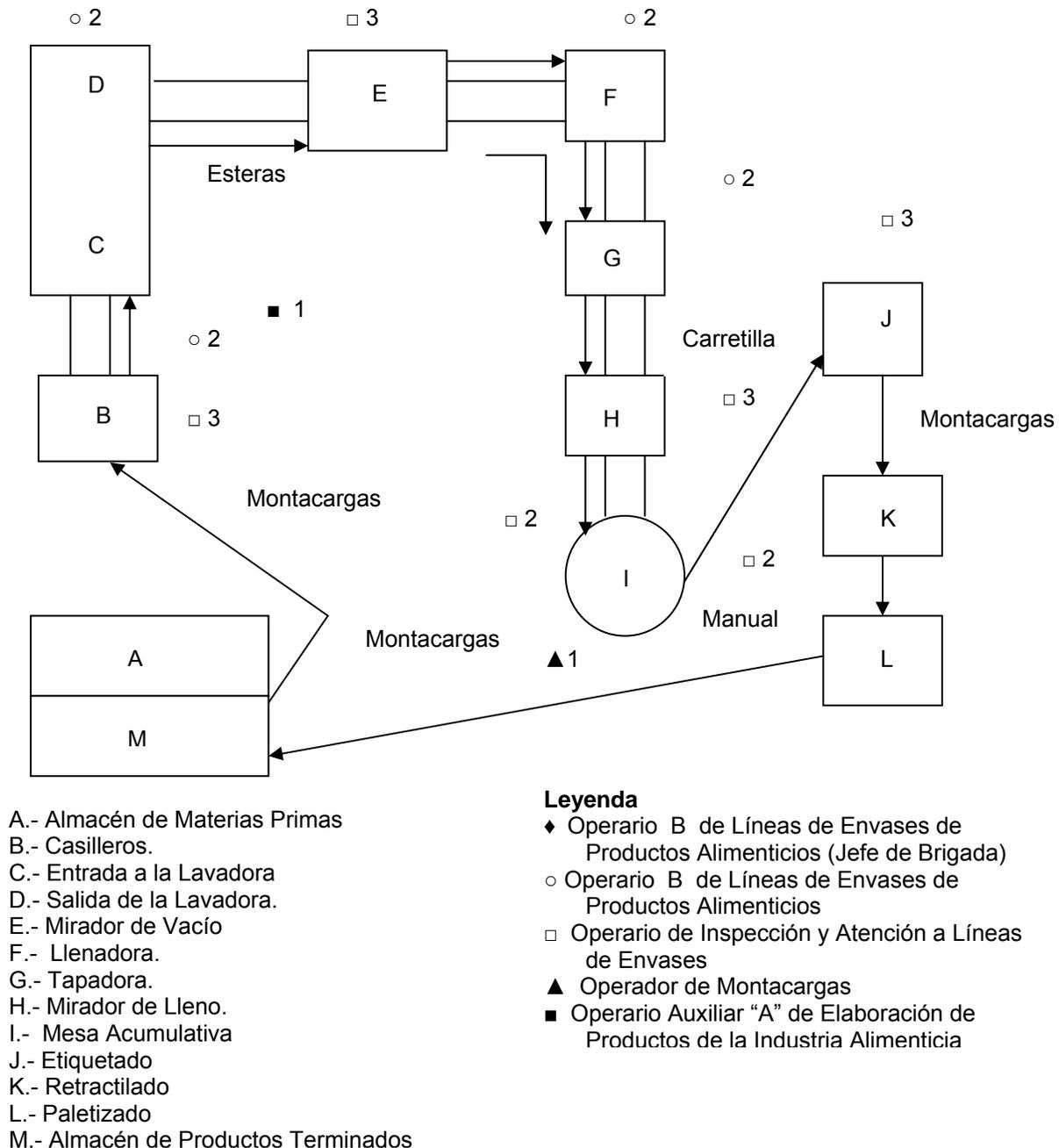


Fig. #2. Diagrama de las Estaciones de trabajo de la línea de envasado

El análisis de las causas por variables, en las diferentes estaciones de trabajo, dio como resultado que:

El Ruido: todos los puestos de la línea de producción están expuesto a niveles de ruido por encima de los valores permisibles, resultó que las estaciones de trabajo más ruidosa fueron: la empacadora, con 96,6 Db, entrada a la lavadora 95,5, salida de la lavadora 94,3, mirador de vacío 94,6. El trabajo expuesto a estas condiciones se

considera que provoca riesgo de fatiga, en todos los casos las fuentes de ruido provienen del funcionamiento de motores, mecanismos en movimiento, esteras y roce o choque entre botellas, que pudieran atenuarse con un adecuado mantenimiento preventivo planificado y usando protección auditiva, se pudo constatar que para los mantenimientos no hay suficientes recursos y que los medios de protección son insuficientes y de mala calidad.

Carga estática por estaciones de trabajo

- En la llenadora y la tapadora se trabaja de pie, el trabajo es repetitivo, con constante flexión de las muñecas,
- En la mesa acumulativa, se trabaja de pie, manipulando frecuentemente botellas que se acomodan en cajas colocadas a nivel del piso, por lo que se flexiona constantemente el tronco y las extremidades, todo ello provoca riesgo de fatiga en los trabajadores.
- En el etiquetado, la operación se realiza sentado, en taburetes que no tienen donde apoyar los pies, hay constantes y repetidos movimientos y además agarre con ambas manos, tensando los músculos y articulaciones de la muñeca y el cuello.
- En el paletizado el trabajo se realiza de pie, con esfuerzo físico, manipulando cajas aún calientes que pesan hasta 25 Kg., con flexiones del tronco y giros hacia ambos lados, lo cual provoca molestias fuertes con fatiga.
- En la entrada a la lavadora se trabaja de pie, realizando esfuerzos de empuje con ambas manos, con un dispositivo por encima de los hombros, tensando los músculos y articulaciones del cuello y la espalda, esta posición desafía la gravedad y provoca sensación de cansancio en el operario, por lo que se considera nociva para la salud.

Se pudo comprobar que efectivamente en estas actividades se realizan esfuerzos físicos, poniendo en tensión diferentes músculos o articulaciones del cuerpo, pero en la mayoría de los casos no se utilizan los métodos correctos para levantar cargas, o no se usan transportadores o esteras en lugares factibles que minimicen los recorridos para el traslado de carga. Los medios de protección como: muñequeras y cinturones de fuerza, realmente no atenúan el efecto del esfuerzo realizado, en algunos casos se consideran molestos para trabajar y son insuficientes. Se verifico que la rotación de tareas para minimizar el tiempo de exposición, solo esta limitada al sexo masculino, las rotaciones se realizan entre un número reducido de operarios, porque hay otros que tienen limitada sus capacidades físicas.

Carga dinámica por estaciones de trabajo

- En los casilleros se levantan sacos o cajas desde las paletas hasta 0,85 m de altura, con un peso que oscila entre 11 y 35 Kg, se realizan movimientos repetitivos con flexión de rodillas, troncos y muñecas y se trabaja de pie durante seis horas.
- En la mesa acumulativa se realizan movimientos repetitivos con flexión de rodillas, troncos y muñecas, y se trabaja de pie.
- En el etiquetado los estibadores trabajan de pie, con constantes flexiones del tronco, rodillas y extremidades superiores, tensando todos los músculos del cuerpo. Se verifico que para la actividad de etiquetado existe una máquina etiquetadora, que no funciona por no existir disponibilidad de etiquetas autoadhesiva, sustituyéndose esta operación por el etiquetado manual.
- En el paletizado el trabajo se realiza de pie, con esfuerzo físico cargando cajas aún calientes que pesa 25 Kg., con flexiones del tronco y giros hacia ambos lados, lo cual provoca riesgo de fatiga a los trabajadores.

Se pudo comprobar que los movimientos y giros del cuerpo en estas actividades son necesarios, pero pudieran tener menor efecto en la salud si los recorridos entre el etiquetado y la mesa acumulativa, y el etiquetado y la retractiladora fueran menores y se usaran métodos de trabajo adecuado para el levantamiento y el traslado de cargas.

Ambiente Térmico por estaciones de trabajo:

- En la entrada a la lavadora el operario está expuesto al calor que genera el equipo, que trabaja con vapor, lo cual provoca riesgo de fatiga.
- En el retractilado los operarios están expuestos al calor que genera el equipo que trabaja con resistencias eléctricas para deformar el nylon que conforman las cajas, esto provoca molestias fuertes o fatiga. A la salida de la retractiladora es nocivo porque las cajas manipuladas aún están caliente.

Necesariamente la lavadora y retractiladora desprenden calor por tener fuentes térmicas, pero no hay una adecuada extracción de los gases con una correcta ventilación general o (y) localizada, hay ventanales y puertas clausurados que dificultan la circulación del aire fresco y la salida del aire caliente a nivel del techo, lo cual provoca un efecto invernadero y una sensación de sofocación, además no hay disponibilidad permanente de agua fría dentro de la línea para atenuar la sed.

Iluminación: todos los puestos de la línea están por debajo del nivel de iluminación normado, siendo las estaciones de trabajo más afectada la empacadora, con 25 Lux de 200 normado, entrada a la lavadora, con 70 Lux de 200, mesa acumulativa 90 Lux de 300 y en el paletizado 75 Lux de 200 normado, lo cual provoca riesgo de fatiga a los trabajadores, en los casilleros con 70 Lux de 200, la tapadora con 135 Lux de 200 y etiquetado con 80 Lux de 200, provoca molestias fuertes o fatiga y en salida de la lavadora, con 410 Lux de 1000, en el mirador de vacío con 1380 Lux de 2000, en la llenadora 95 Lux de 300, el mirador de lleno 1040 Lux de 2000 y el retractilado 25 Lux de 300 se consideran nocivos para la salud.

Complejidad- Rapidez: el apremio y rapidez en la realización de las tareas, que influyen en la continuidad de otras, sometidas a las tensiones antes señaladas en la llenadora, tapadora y el etiquetado, provoca riesgo de fatiga a los trabajadores y en el paletizado manual fatiga.

Selección de las soluciones

Las propuestas de soluciones o mejoras se agrupan en controles administrativos e ingenieriles, como se muestra a continuación.

Controles Ingenieriles:

1. Construir o adquirir sillas regulables, adecuadas a las dimensiones de los operarios, que garanticen una posición cómoda, donde apoyen ambos pies y la espalda, para la operación de etiquetado manual.
2. Rediseñar el puesto de trabajo de etiquetado de manera que se pueda utilizar ambas manos y hacer un uso óptimo del espacio, con mínimas afectaciones para la salud y un impacto positivo en la productividad.

Controles Administrativos

1. Entrenar a los operarios que manipulan cargas en los métodos de trabajo más seguros, procurando recargar el peso en la planta de los pies y no en la estructura

ósea, realizando flexiones de las rodillas para levantar pesos desde el nivel del piso hasta cualquier posición.

2. Entrenar a las operarias que etiquetan, en la realización del trabajo con métodos mas seguro, apoyando la espalda y los pies.
3. Establecer pequeñas pausas a lo largo de la jornada, combinadas con gimnasia laboral, para acondicionar los músculos que más trabajan, hasta sentir la sensación de alivio, en la sesión de la mañana se dosifican dos ciclos y tres en la tarde.
4. Acomodar el puesto de trabajo de las etiquetadoras de manera que puedan utilizar ambas manos eficientemente.
5. Evaluar la idoneidad para el trabajo de los operarios de la línea, midiendo la capacidad física para el trabajo.
6. Garantizar disponibilidad de agua fría en la línea, colocando otro bebedero.
7. Entrenar a todos los operadores en los diferentes puestos para una rotación adecuada (amplio perfil).

En base a las soluciones acordadas se propone el programa de mejora ergonómica como se muestra en la tabla # 1.

#	Actividades preventivas propuestas	Responsables	Fecha	Observación
Mejoras inmediatas. Para un plazo no superior a 4 meses				
1	Entrenar a los operarios que manipulan cargas y etiquetan en la realización del trabajo con los métodos de trabajo más seguros.	Jefe inmediato y especialistas de seguridad y salud en el trabajo.	2 meses	Se chequeara diariamente por el jefe inmediato
2	Coordinar y organizar gimnasia laboral, para acondicionar los músculos que más trabajan, donde las operarias de etiquetado cada una hora y media durante tres minutos, desde la posición de pie, realicen pequeños ejercicios de flexión y extensión del cuello y seguidamente con los dedos de ambas manos entrelazados, estiramientos, girando las palmas hacia dentro y hacia fuera, alternándolo al frente y por encima de la cabeza, con dos repeticiones, y relajamientos, rotando las muñecas de forma suave y pausada, hasta sentir la sensación de alivio, en la sesión de la mañana se dosifican dos ciclos y tres en la tarde.	Personal designado por el INDER y Jefe inmediato del trabajador	1 mes	
3	Incorporar como requisito específico para la evaluación de la idoneidad, la realización de chequeos médicos periódicos, que certifiquen la capacidad física para el trabajo expuesto a las condiciones diagnosticada en la línea de producción,	Administrador	1 mes	
4	Facilitar las vías y medios adecuados que garanticen una disponibilidad permanente de agua para el consumo en la línea de producción	Administrador	4 meses	Se incorpora al programa de prevención de seguridad y salud
Aspectos donde se necesita un estudio más profundo. Para un plazo entre 6 meses y 2 años				
5	Crear una base de datos antropométrica, con las principales dimensiones corporales de los	Especialistas de seguridad y	En 8 meses	Se incorpora al programa de

	operarios de la línea de producción, que facilite el diseño o (y) adquisición de sillas regulables, adecuadas a las dimensiones de los operarios, con apoya pies, que garanticen una posición cómoda, para la operación de etiquetado manual.	salud en el trabajo.		prevención de seguridad y salud
6	Coordinar con especialistas de la Universidad de Holguín para que rediseñen el puesto de trabajo de las etiquetadoras, de manera que puedan hacer un uso óptimo del espacio, con mínimas afectaciones para la salud y un impacto positivo en la productividad.	Especialistas de la Universidad de Holguín y de Seguridad y Salud de la unidad	Año y medio	Se incorpora al programa de prevención de seguridad y salud
7	Programar entrenamientos en el puesto, en los planes de formación y desarrollo, para todos los operadores de la línea, que garantizando la formación con un amplio perfil y mayores competencias laborales	Capacitadora	1 año	Se incorpora al programa de prevención de seguridad y salud

Tabla # 1. Programa de Mejora Ergonómica.

CONCLUSIONES

Al aplicar el procedimiento para mejoras en las condiciones ergonómicas en el proceso de líneas de envasado de bebidas alcohólicas, del Combinado de Bebidas Pedro Díaz Coello de la EMBER Holguín, como parte de la gestión de seguridad y salud en el trabajo, se garantiza:

- Una adecuada interrelación hombre- máquina-medio ambiente.
 - La prevención de efectos nocivos de condiciones de trabajo sobre la salud, asociadas a posición, postura, esfuerzo físico y movimiento repetitivo entre otras.
 - Considerar al “factor humano” como un eslabón clave y decisivo en la organización de los procesos productivos.
1. La aplicación de este procedimiento introduce una valoración práctica y objetiva sobre la evaluación de los factores ergonómicos, como un riesgo que tiene efectos irreversibles en la salud y la productividad del hombre, si no se diagnostica y se toman las medidas oportunamente.
 2. Se propició la participación activa de los trabajadores en todas las etapas del proceso, reconociendo lo válido de sus criterios para la toma de decisiones.
 3. En la investigación se aplicaron técnicas de evaluación ergonómicas, demostrando la efectividad de los métodos ANACT y LEST como técnicas de análisis ergonómico del puesto.
 4. Se corroboró que la realización de movimientos repetitivos, trabajo de pie, sentado y la manipulación de cargas, provocan trastornos acumulativos perjudiciales para el trabajador, a mediano o largo plazo.
 5. Se confirmó que cinco trabajadores de la línea de producción que levantan y mueven cargas, presentaron sacrolumbalgias y otras afectaciones en la estructura ósea, por no utilizar los métodos de trabajo correctos.
 6. Enfermedades asociadas a las condiciones de trabajo como: tendinitis, síndrome del túnel carpiano, osteoartritis, tendosinovitis, cervicalgia, sacro lumbalgias entre otras, fueron las causantes del mayor por ciento de ausentismo en los trabajadores de la línea de producción en los últimos cinco años.
 7. En la gestión de riesgos de la línea de envasado del Combinado de Bebidas Pedro Díaz Coello, no se detectaron algunos riesgos relacionados con el deficiente diseño

ergonómico del puesto de trabajo por el método tradicional de la observación, y si a través del análisis de la actividad.

8. El método subjetivo fue útil en la investigación, permitió analizar el criterio de los trabajadores sobre las condiciones de trabajo y llegar a soluciones adecuadas a sus percepciones sobre el cambio.

BIBLIOGRAFÍA.

1. Almaguer, Rustán; Molina, Mirielis. "Aplicación de un Procedimiento para la Gestión de la Seguridad e Higiene Ocupacional en la empresa de Bebidas y Licores de Holguín". Trabajo de Diploma. Universidad de Holguín, 1997.
2. Almirall Hernández, Pedro Juan; Carral Flores, Jesús. "Diagnóstico ergonómico en la industria. Informe final de tema". Programa Ramal de Calidad de Vida. La Habana: Dirección de Ciencia y Técnica. Ministerio de Salud Pública, 2001.
3. Almirall Hernández, Pedro Juan. "Ergonomía cognitiva. Apuntes para su aplicación en salud y trabajo". Editorial Universitaria. Caracas: Universidad Central de Venezuela, 2001.
4. Alonso, Becerra Alicia: "Ergonomía", Cuba, 2006.
5. Anónimo. "Síndrome del Túnel Carpiano (CTS)". NIOSH Folleto informativo. Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional. España, 1997.
6. Aref, Alejandra; Fernández, Walter. "Ergonomía. Evaluación Ergonómica. Puesto de trabajo laminador". Licenciatura en Higiene y Seguridad en el Trabajo. Universidad Nacional de tres de febrero. Buenos Aires, 2007.
7. Colectivo de autores. "Ingeniería de Métodos". Universidad de Oriente. Guía de estudio N° 7, 2005. www.jcdelnogal.com.ve (consultado el 25 de mayo del 2010).
8. Colectivo de autores. "Manual de Ergonomía". Editorial Fundación MAPFRE. España, 1997.
9. Estrada, Jairo. "Ergonomía". Editorial Universidad de Antioquia. Medellín (Colombia), 2007.
10. González Pérez, Eriberto: "El análisis del puesto de trabajo en la gestión de riesgo": Trabajo de Diploma. Holguín: Universidad de Holguín (Oscar Lucero Moya, Facultad de Ingeniería Industrial), 2009.
11. Grupo Provincial de Salud Ocupacional Holguín: "Estudio de ruido, iluminación y microclima en la fábrica de ron Pedro Díaz Coello". Holguín, 2005.
12. NTP 175: Evaluación de las Condiciones de Trabajo: el método L.E.S.T.
13. NTP 210: Análisis de las condiciones de trabajo: método de la A.N.A.C.T.
14. Zayas Miranda, Enrique: "El proceso de las decisiones y la solución de problemas" (Series temas de Dirección, N° 004). Instituto Superior Técnico de Holguín (GETEDI). Holguín, 1990.
15. Velázquez Zaldívar, Reynaldo: "Modelo de mejora continua para la gestión de la seguridad e higiene ocupacional. Aplicaciones en empresas de la Industria Alimenticia": Tesis presentada en opción al Grado Científico de Doctor en Ciencias Técnicas. Ciudad Habana: Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría (Facultad de Ingeniería Industrial), 2002.