

ESTUDIO DE CARGA TÉRMICA EN EL SECTOR DE ENVASADO DE UN MOLINO DE YERBA MATE

Cruz, Eugenio Rubén¹; Kolodziej, Sebastian Federico¹; Rosiensi, Cristian F.
cruz@fio.unam.edu.ar; kolodz@fio.unam.edu.ar; cristian50086@gmail.com

Trabajo de vinculación con una industria de yerba mate de la región
¹Responsables del trabajo

Resumen

En este trabajo se realizó un estudio de carga térmica en los diferentes puestos de trabajo del sector de molino de una industria de yerba mate. Se analizó las características de cada puesto y se realizó una evaluación siguiendo la metodología del índice TGBH (Temperatura Globo Bulbo Húmedo) propuesta por el Decreto 351/79 de la Ley 19587 de Higiene y Seguridad en el Trabajo. Las mediciones se realizaron en los diferentes puestos de trabajo identificados en el sector de molino y envasado de la planta industrial. Los resultados obtenidos demostraron que para las condiciones en las que se llevó a cabo las mediciones, día soleado con temperaturas que oscilaron entre 31 y 34 °C, en la franja horaria de 11 a 16 horas, y teniendo en cuenta las tareas que realiza el operario y los métodos de trabajo empleados en cada puesto, se observó que en los puestos 7 al 10 existe posibilidad de estrés térmico. En estos puestos el operario no tiene una exposición continua ya que el mismo se desplaza alejándose de la fuente de calor durante ciertos intervalos de tiempo. No obstante, se requiere un seguimiento de los operarios a fin de identificar cualquier síntoma de estrés térmico.

Palabras Clave: *Carga Térmica – Estrés Térmico – Índice TGBH*

Introducción

La determinación de la carga térmica o estrés térmico se utiliza para evaluar el riesgo de la salud y seguridad de un trabajador y se define como la carga neta de calor a la que un trabajador puede estar expuesto como consecuencia del gasto energético del trabajo y de los factores ambientales.

La legislación argentina, Ley 19587 y Decreto 351/79, hace referencia al agresor físico carga térmica, y propone para su determinación una serie de pasos que incluyen principalmente el análisis de la ropa del operario, la tarea que realiza y la determinación del índice denominado TGBH (Temperatura Globo Bulbo Húmedo).

El objetivo del presente estudio es la medición y evaluación de la carga térmica en los distintos puestos de trabajo que comprenden el sector de envasado de yerba mate en paquetes flojos y prensados. Además de considerar las condiciones ambientales existentes en el sector, se analizaron las tareas desarrolladas en cada puesto de trabajo para determinar las exigencias de la misma.

Metodología

Para la evaluación de la carga térmica se utilizó la metodología del índice TGBH (Temperatura Globo Bulbo Húmedo) propuesta por Decreto 351/79 de la Ley 19587 de Higiene y Seguridad en el Trabajo. De esta forma se pueden detectar aquellas situaciones en las que puedan existir riesgos por calor, es decir, donde se superan los valores límites establecidos para el índice TGBH, en función del ritmo de trabajo y la aclimatación de los operarios.

A partir de los datos obtenidos se realizó un análisis del índice TGBH en cada punto analizado, contrastando con los valores establecidos por la normativa vigente.

Con los valores obtenidos se elaboró un mapa de estrés térmico el cual permite visualizar los sectores más comprometidos para las condiciones ambientales y operativas correspondientes al día de medición.

Las mediciones se llevaron a cabo un día soleado con temperaturas máximas de 34 °C y en la franja horaria de 11 a 16 horas.

Para realizar las mediciones se utilizó un medidor de carga térmica Marca 3M, modelo QUESTemp° 34.

Resultados y Discusión

Análisis de las tareas desarrolladas en los puntos de medición

En general para todos los puestos de trabajo analizados, los operarios utilizan ropa de trabajo de verano y están adaptados al puesto por lo tanto se pueden considerar aclimatados. Con respecto a la tarea que desarrolla cada operario, se analiza y se clasifica cada una según el nivel de exigencia (Tabla 3, Anexo II correspondiente al Artículo 60 del Decreto 351/79). Los puestos de trabajo analizados son los que se indican en la figura 1 y se explican a continuación.

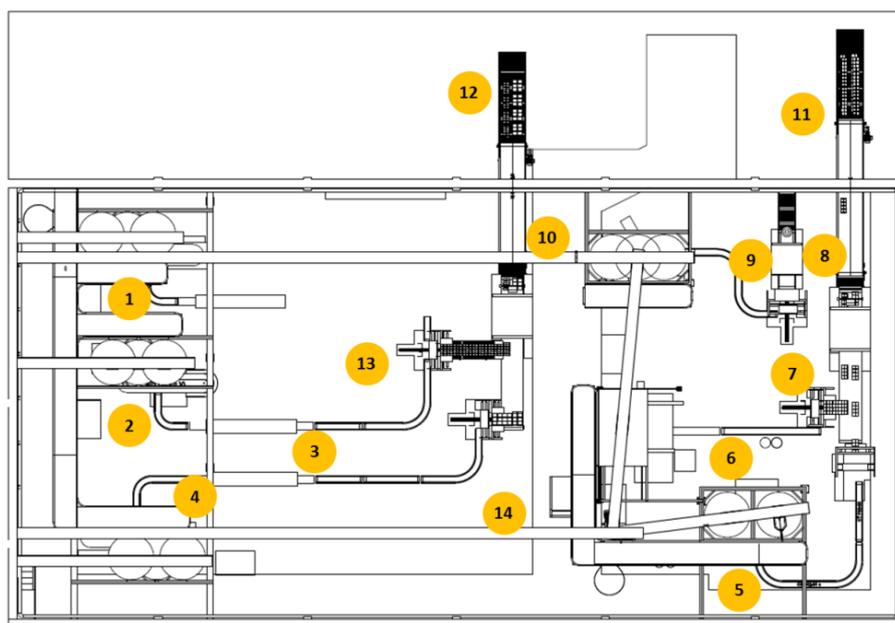


Figura 1: Puntos de medición

Punto 1: Requiere el trabajo de entre cuatro y cinco personas, las cuales trabajan en posición sentados, salvo quien realiza el embolsado final del pack que además de estar de pie, debe caminar para trasladar el pack. Si bien la tarea no requiere gran esfuerzo, la misma es repetitiva por lo que se determina un nivel de esfuerzo ligero.

Punto 2. Corresponde al puesto de trabajo de un operario encargado de la puesta en marcha, alimentación de paquetes a la máquina, control del llenado, cerrado y conformación del pack de yerba mate en la agrupadora. La tarea no demanda esfuerzo físico, requiere continua atención del operario y el desplazamiento del mismo por la línea de conformación del paquete, la misma se considera con un nivel de exigencia ligero.

Punto 3: Este punto es un sector de paso del operario que trabaja en una de las máquinas, controla el proceso de conformación del paquete de yerba mate y su posterior entrada a la agrupadora. En dicho punto se encuentran las sopladoras de aire caliente utilizadas para el

cerrado del paquete proveniente de las líneas de envasado. La tarea se considera de un nivel de exigencia ligero.

Punto 4: Corresponde al puesto de trabajo de un operario encargado de la puesta en marcha, alimentación de paquetes a la máquina, control del llenado, cerrado y conformación del pack de yerba mate en la agrupadora. La tarea no demanda esfuerzo físico, pero requiere atención y cierto desplazamiento por la línea de conformación del paquete. Esta tarea se considera de un nivel de exigencia ligero.

Punto 5: Corresponde al operario encargado de la puesta en marcha de la máquina y su control. El operario realiza además los cambios de bobinas de papel, cuando el proceso lo requiera. Las características de la tarea se corresponden con un nivel de exigencia ligero.

Punto 6: Corresponde al operario encargado de la puesta en marcha de la máquina y su control. El operario realiza además los cambios de bobinas de papel, cuando el proceso lo requiera. Las características de la tarea se corresponden con un nivel de exigencia ligero.

Punto 7: Este se considera un punto de paso para el operario encargado de alimentar el horno termocontraíble con los packs de yerba mate que requieran un doble embolsado. El operario traslada los packs y los coloca sobre la cinta de entrada al horno. Además, controla la línea de envasado de la máquina del punto 6. Considerando el traslado de un operario que lleva un determinado peso, la tarea se considera de un nivel de exigencia moderado.

Punto 8: Sector ubicado a la salida de los hornos termocontraíbles de las envasadoras de 1 kg y $\frac{1}{4}$ de kg., el operario se encarga de sacar los packs de yerba mate que salen del mismo para su posterior ubicación en el palet. Considerando que la tarea demanda el traslado de un determinado peso, el nivel de exigencia es moderado.

Punto 9: Sector de trabajo donde se colocan los packs en bolsas para su posterior traslado a la entrada del horno termocontraíble. La tarea en este sector se considera con un nivel de exigencia moderado, ya que requiere el traslado del pack.

Punto 10: Sector de salida de los packs conformados del horno termocontraíble. El operario de este sector se encarga de sacar los packs y trasladarlos hacia el palet para su estibado. Como se requiere el traslado de un determinado peso, generalmente más de 3 kg, el nivel de exigencia de la tarea es moderado.

Punto 11: Punto de salida de los packs provenientes de las envasadoras, para su estibado en los palets. El operario se encarga de levantar los packs de la cinta transportadora y colocarlos sobre el palet. El nivel de exigencia de la tarea se considera moderado.

Punto 12: Punto de salida de los packs provenientes de las envasadoras, para su estibado en los palets. El operario se encarga de levantar los packs de la cinta transportadora y colocarlos sobre el palet, trasladar hasta la máquina que coloca el film y luego al depósito mediante una zorra. El nivel de exigencia de la tarea se considera moderado.

Punto 13: Sector considerado de tránsito por donde se desplaza tanto el operario que opera la máquina como el que alimenta el horno termocontraíble con los packs provenientes de la envasadora. El nivel de exigencia de la tarea se considera ligero.

Punto 14: Zona de tránsito que comunica el almacén de materiales con las diferentes máquinas envasadoras. También permite el acceso a los tableros eléctricos del sector. Para este sector se considera un nivel de exigencia ligero.

Mediciones realizadas

Las mediciones se realizaron en los puestos de trabajo y áreas de tránsito que se indican en la figura 1, con una duración aproximada de entre 10 y 15 minutos cada una, tiempo necesario para que el instrumento se estabilice. El instrumento se ubicó próximo al puesto de trabajo de los operarios, pero sin interferir en el normal desarrollo de las tareas.

Resultados

Los resultados del índice TGBH y las características de las tareas desarrolladas en cada puesto de trabajo se resumen en la tabla 1.

Tabla 1: Determinación de estrés térmico mediante el índice TGBH

Puesto Trabajo	T _{amb} ⁽¹⁾	TGBH medido	TGBH reglamentado	Exigencia de la tarea	Estrés térmico
Punto 1	30,1	25,9	29,5	LIGERA	NO
Punto 2	30,4	26,2	29,5	LIGERA	NO
Punto 3	31,4	27,8	29,5	LIGERA	NO
Punto 4	31,7	26,8	29,5	LIGERA	NO
Punto 5	32,4	26,9	29,5	LIGERA	NO
Punto 6	33,4	28,2	29,5	LIGERA	NO
Punto 7	33,5	28,3	28,5	MODERADA	PROBABLE
Punto 8	33,5	28,8	28,5	MODERADA	PROBABLE
Punto 9	34,9	28,5	28,5	MODERADA	PROBABLE
Punto 10	33,1	29,1	28,5	MODERADA	PROBABLE
Punto 11	32,7	27,6	28,5	MODERADA	NO
Punto 12	33,1	27,1	28,5	MODERADA	NO
Punto 13	33,5	27,1	29,5	LIGERA	NO
Punto 14	33,8	28,1	29,5	LIGERA	NO

(1) T_{amb}: Temperatura ambiente exterior. Medida fuera del Molino (Figura 1)

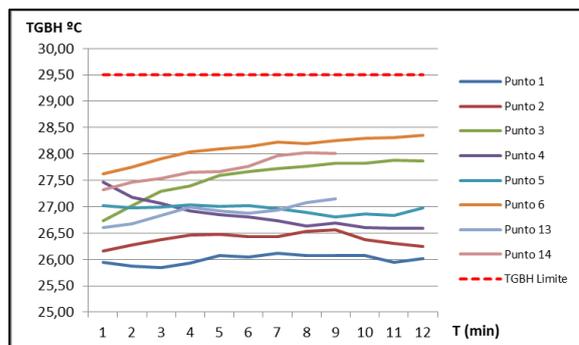


Figura 2: Variaciones del TGBH - Tarea Ligera

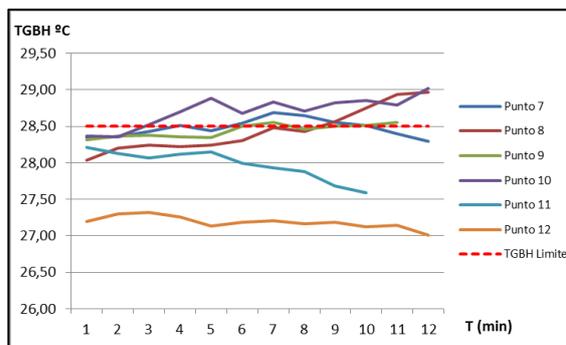


Figura 3: Variaciones del TGBH – Tarea Moderada

Como demuestran los resultados, para las condiciones en las que se llevaron a cabo las mediciones, con una temperatura ambiente exterior que osciló entre los 31°C y 34°C, y de acuerdo a las tareas realizadas y los métodos de trabajo empleados en cada puesto, existen algunos sectores que pueden verse afectados por la posibilidad de estrés térmico (Figuras 2 y 3).

En los puntos 7 al 10 existe posibilidad de estrés térmico, debido a que los valores obtenidos se encuentran próximos al límite indicado por la normativa vigente y en algunos casos sobrepasa el mismo. En estos puestos de trabajo el operario no tiene una exposición continua, ya que la tarea que realiza hace que el mismo se desplace por diferentes puntos alejándose durante un determinado tiempo de las fuentes de calor.

En la figura 4 se presenta el Mapa de Estrés Térmico, donde se pueden observar las zonas de mayor probabilidad de estrés térmico para las condiciones atmosféricas existentes durante la medición.



Figura 4: Mapa de Estrés Térmico

Los puntos comprometidos corresponden a los que se encuentran próximos a los hornos termocontraíbles, los que al no tener aislación térmica representan una fuente de calor significativa. Estos puestos de trabajo requieren un seguimiento de los operarios a fin de identificar cualquier síntoma de estrés térmico.

Para los demás puntos de medición los valores obtenidos se encuentran por debajo de los valores límite recomendados por la normativa.

Además, se observan sectores que en las condiciones actuales no presentan posibilidad de estrés térmico pero en condiciones ambientales diferentes, por ejemplo mayor temperatura y humedad, podrían alcanzar valores de TGBH que superen los reglamentados.

Conclusiones

Los resultados obtenidos demuestran la posibilidad de estrés térmico en algunos puestos de trabajo, por lo que debería haber un seguimiento de los operarios que se encuentran en los sectores más comprometidos, además de la capacitación necesaria para la identificación de los síntomas del estrés térmico.

Para condiciones atmosféricas más desfavorables, mayor temperatura y/o humedad, e iguales condiciones de trabajo y equipamiento, es conveniente realizar un análisis detallado como propone la normativa vigente debido a la posibilidad del estrés térmico.

Referencias

- Jean-Jacques Vogt. *Enciclopedia de la OIT. Volumen II. Parte 6 Riesgos Generales. Capítulo 42, Calor y Frío.* Editorial INSHT. España. 2001.
- Ley 19587. *Higiene y Seguridad en el Trabajo. Decreto 351/79 Anexo II, Capítulo 8, Estrés Térmico.* Argentina. 1979.
- Mondelo Pedro y otros. *Ergonomía 2, Confort y estrés térmico.* 3ª Edición Alfaomega. México. 2009.