

Thermal stress in the Production Area of a Bakery according to the Standard CONVENTION 2254-1995

Luquez-Moreno, Uwaldo Alexander MSc¹; Solórzano Guillen, Gabriel PhD², Martínez-Soto, Moisés Enrique PhD³; Rodríguez-Monroy, Carlos PhD⁴; Morris-Díaz, Anne Teresa PhD⁵.

¹Universidad de Alcalá de Henares, Máster en Salud Ocupacional, España. Correo: luquezw@hotmail.com

²Universidad de los Llanos Ezequiel Zamora, Venezuela. Correo: gabosolorzanog@gmail.com

³Universidad del Zulia / INSTGECON, Venezuela, CP 4001, Correo: moisesenriquemartinezsoto@fa.luz.edu.ve

⁴Universidad Politécnica de Madrid, España, CP 28006, Correo: crmonroy@etsii.upm.es

⁵ Instituto de Gestión del Conocimiento / INSTGECON, Venezuela, CP 4001, Correo: annemorris.diaz@gmail.com

Abstract— *The objective pursued this research was to analyze the heat stress in the area of Production Bakery according to the Standard COVENIN 2254-1995, within the legislation that guarantees workers health conditions, hygiene, safety and welfare at work. Methodologically this research is quantitative descriptive design supported on a fieldwork, the Wet Bulb Globe Temperature (WBGT) Method and a questionnaire were applied to the population under study. The diagnosis showed that the Bakery does not have ventilation system of protection from outside sources of generation, which increases the internal temperature; it does not have ventilation system that ensure continuous renewal of fresh air and extraction of hot air to facilitate heat exchange or evaporation sweat on the skin to ensure thermoregulation of the body, between others weakness. Therefore, management must organize the work in accordance to the technological advances that allows its implementation in appropriate physical and mental ability of workers conditions is recommended, to ensure the prevention of heat stress.*

Keywords- *Thermal stress, COVENIN standard 2254-1995, Bakery*

Digital Object Identifier (DOI):<http://dx.doi.org/10.18687/LACCEI2018.1.1.375>
ISBN: 978-0-9993443-1-6
ISSN: 2414-6390

Estrés Térmico en el Área de Producción de una Panadería de Acuerdo a la Norma CONVENIN 2254-1995

Luquez-Moreno, Uwaldo Alexander MSc¹; Solórzano Guillen, Gabriel PhD², Martínez-Soto, Moisés Enrique PhD³; Rodríguez-Monroy, Carlos PhD⁴; Morris-Díaz, Anne Teresa PhD⁵.

¹Universidad de Alcalá de Henares, Máster en Salud Ocupacional, España. Correo: luquezw@hotmail.com

²Universidad de los Llanos Ezequiel Zamora, Venezuela. Correo: gabosolorzanog@gmail.com

³Universidad del Zulia / INSTGECON, Venezuela, CP 4001, Correo: moisesenriquemartinezsoto@fa.luz.edu.ve

⁴Universidad Politécnica de Madrid, España, CP 28006, Correo: crmonroy@etsii.upm.es

⁵Instituto de Gestión del Conocimiento / INSTGECON, Venezuela, CP 4001, Correo: annemorris.diaz@gmail.com

Resumen– El objetivo de la investigación fue analizar el estrés térmico en el área de Producción de la Panadería de acuerdo a la Norma COVENIN 2254-1995, dentro de la normativa legal que garantiza a los trabajadores condiciones de salud, higiene, seguridad y bienestar en el trabajo. Metodológicamente, la investigación es de naturaleza cuantitativa con un diseño descriptivo apoyado en un trabajo de campo, se aplicó el método Temperatura de Globo con Bulbo Húmedo (TGBH) así como un cuestionario a la población objeto de estudio. El diagnóstico mostró que la Panadería no cuenta con un sistema de protección adecuado de fuentes de generación exterior, lo que incrementa la temperatura interior; no dispone de sistemas de ventilación que garanticen la renovación continua de aire fresco y la extracción de aire caliente que facilite el intercambio de calor o evaporación del sudor sobre la piel para garantizar la termorregulación del cuerpo entre otras debilidades. Por lo cual, se recomienda a la Gerencia que organicen el trabajo de conformidad con los avances tecnológicos que permitan su ejecución en condiciones adecuadas a la capacidad física y mental de los trabajadores, que garanticen la prevención del estrés térmico.

Palabras clave: Estrés térmico, Norma COVENIN 2254-1995, Panadería.

Abstract– The objective pursued this research was to analyze the heat stress in the area of Production Bakery according to the Standard COVENIN 2254-1995, within the legislation that guarantees workers health conditions, hygiene, safety and welfare at work. Methodologically this research is quantitative descriptive design supported on a fieldwork, the Wet Bulb Globe Temperature (WBGT) Method and a questionnaire were applied to the population under study. The diagnosis showed that the Bakery does not have ventilation system of protection from outside sources of generation, which increases the internal temperature; it does not have ventilation system that ensure continuous renewal of fresh air and extraction of hot air to facilitate heat exchange or evaporation sweat on the skin to ensure thermoregulation of the body, between others weakness. Therefore, management must organize the work in accordance to the technological advances that allows it implementation in appropriate physical and mental ability of workers conditions is recommended, to ensure the prevention of heat stress.

Keywords: Thermal stress, COVENIN standard 2254-1995, Bakery

I. INTRODUCCIÓN

Los gerentes tienen obligaciones con sus trabajadores para garantizar que las condiciones de trabajo sean las idóneas, para ello deben implementar medidas de salud, higiene, seguridad y bienestar que permitan la ejecución de las labores en el medio ambiente más adecuado posible. En tal sentido; se debe establecer criterios para orientar la prevención de accidentes y enfermedades ocupacionales, tal y como lo establece la Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo (LOPCYMAT/2005), la Ley del Trabajo, los Trabajadoras y Trabajadores (LOTTT/2012) y las diversas Normas Covenin.

En el presente trabajo de investigación se analizó el estrés térmico producido por las temperaturas altas del área de Producción de la Panadería, para ello se realizó un diagnóstico aplicando la Norma COVENIN 2254-1995 a través de aplicación del Método TGBH que muestra el estrés térmico generado por la relación entre la temperatura del ambiente, la actividad física que se realiza y la ropa que cubre los cuerpos de los trabajadores. El estrés da como resultado una sobrecarga térmica que es el costo que supone al individuo mantener la temperatura corporal en un nivel normal, establecido en 37° C.

Al finalizar la investigación, fueron presentadas recomendaciones específicas para disminuir los riesgos de estrés térmico por medio del control de las emisiones de aire caliente, extracción localizada de humo calientes, ventilación general del área de trabajo, distribución de la carga de trabajo, capacitación del trabajador, control médico, selección adecuada de personal, recomendación de ropas de trabajo adecuadas y reposición de líquidos.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El ambiente laboral dependiendo de la naturaleza de su actividad, puede convertirse en un medio negativo para la salud del trabajador al causar enfermedades y accidentes

ocupacionales; la Organización Panamericana de la Salud conjuntamente con la Organización Mundial de la Salud (PPS/OMS, 2013), han estimado que cada año hay al menos 770 nuevos casos de enfermedades ocupacionales en América. El incremento es inexplicable porque todos los países cuentan con legislaciones específicas y se supone que las personas cada vez tienen más acceso a la información, sin embargo, es evidente que existe un grave problema y es necesario implementar sistemas de salud ocupacional que prevengan y eduquen tanto al empresario como al trabajador en aras de reducir los índices de morbilidad y accidentalidad.

Entre los eventos laborales, tanto accidentes como enfermedades, se encuentran los relacionados con el calor; específicamente el conocido como estrés térmico y que, Monroy, E. y Luna, P. (2011), definen como: “Carga neta de calor a la que los trabajadores están expuestos y que resulta de la contribución combinada de las condiciones ambientales del lugar donde trabajan, la actividad física que realizan y las características de la ropa que llevan” (p.1). El estrés térmico tiene como resultado una respuesta fisiológica llamada sobrecarga térmica y que representa el costo que le genera al cuerpo humano realizar los ajustes necesarios para mantener la temperatura interna en un nivel adecuado de 37° C. en promedio. El mantenimiento de la temperatura normal se produce gracias al equilibrio entre las ganancias y las pérdidas de calor.

Cuando la temperatura alcanza niveles muy altos, el equilibrio normal puede perderse generando peligros potenciales para el individuo, la Subdirección de Seguridad y Salud Laboral de Cataluña, España (2010), expresa que el desbalance de temperatura pone en función los mecanismos del cuerpo para recuperar los niveles normales. La sudoración excesiva es uno de estos mecanismos de los que se vale el organismo, ya que a mayor sudoración mayor evaporación, lo que causa pérdida de calor; de igual manera, con el aumento de la temperatura interna del cuerpo, el corazón aumenta en 10 latidos, lo que genera el incremento de la circulación sanguínea hacia la piel y facilita la pérdida de calor hacia el exterior.

La salud de los trabajadores se encuentra amparada en Venezuela en la Ley Orgánica de Prevención Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo (LOPCYMAT, 2005) y en la aplicación de las Normas COVENIN, específicamente para evaluar los peligros reales y potenciales generados por las altas temperaturas se aplica la Norma COVENIN 2254-1995, titulada “Calor y Frío. Límites máximos permisibles de exposición en lugares de trabajo”. Establece los límites máximos de frío y calor (inferior y superior) que se pueden permitir en lugares de trabajo; de igual manera, el método para la evaluación del calor en el lugar de trabajo mediante el índice TGBH (Temperatura de globo y de Bulbo húmedo) así como la evaluación del efecto del calor sobre la persona expuesta durante un período representativo de su jornada.

El área de producción de la Panadería es un lugar caliente, que genera un ambiente incómodo para trabajar y es potencialmente peligroso para la salud de los trabajadores; se observa manto asfáltico de color negro sobre el techo lo que aumenta la transmisión del calor al interior; tampoco se observan sistemas de ventilación que garanticen la renovación continua de aire fresco y la extracción de aire caliente ni un sistema de extracción localizada que garantice la evacuación de la columna de aire caliente producida por los hornos y productos de panadería. Sumado a lo anterior y de acuerdo al testimonio de los trabajadores, no se cuenta con un programa de capacitación laboral que garantice información sobre los síntomas de sobrecarga térmica, las medidas de prevención, primeros auxilios y la constante ingestión de agua u otros líquidos para compensar los perdidos con la sudoración.

Por otra parte, tampoco existe una idónea selección del personal operativo a través de perfiles profesiográficos que permitan seleccionar a aquellos individuos más aptos de acuerdo a su edad, estatura, peso y antecedentes de salud entre otros rasgos relevantes. Debido en gran parte a esta situación, algunos de los trabajadores muestran un bajo rendimiento, ausentismo por enfermedad, desmotivación y por ende baja productividad individual y general. Razón por la cual los empleadores deben aplicar acciones para minimizar los riesgos para la salud y la seguridad de los trabajadores bajo estas condiciones o ambientes calurosos.

En función de encauzar la investigación, se plantean las siguientes interrogantes: ¿Cuáles son los efectos del calor en el área de Producción de la Panadería? ¿Cómo son los factores determinantes del ambiente térmico? ¿Cuáles son los métodos de control de estrés térmico para el área de Producción de la Panadería? ¿Cómo puede aplicarse la Norma COVENIN 2254-1995 en el área de Producción de la Panadería? De las interrogantes anteriores nacen los siguientes objetivos de investigación:

Objetivos Específicos:

- 1). Diagnosticar los efectos del calor en el área de Producción de la Panadería.
- 2). Describir los factores determinantes del ambiente térmico en el área de Producción de la Panadería.
- 3). Enumerar los métodos de control de estrés térmico para el área de Producción de la Panadería.
- 4) Aplicar la Norma COVENIN 2254-1995 en el área de Producción de la Panadería

3. JUSTIFICACIÓN

Con la aprobación de la reforma de la Ley Orgánica de Prevención Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo (LOPCYMAT, 2005), la promoción de la salud de los trabajadores, la prevención de enfermedades ocupacionales y accidentes de trabajo, es sumamente relevante en la actualidad; desde el punto de vista legal el Estado venezolano obliga al patrono al cumplimiento de condiciones de seguridad, salud y bienestar para fomentar la creación de un ambiente de trabajo

adecuado y propicio para el ejercicio pleno de las facultades físicas y mentales de los trabajadores.

En ese sentido, la realización de la presente investigación pretende crear conciencia tanto en el empleador como en los trabajadores de la Panadería, de la importancia que el medio ambiente de trabajo tiene para la conservación de la salud; convirtiéndose no solo en un derecho de los trabajadores sino también en un deber como individuo que cuida su salud. Eso le da la importancia desde el punto de vista social, promoviendo la salud y el bienestar de los trabajadores a la vez que los convierte en partícipes de su propia seguridad al educarlos en materia de salud ocupacional.

Desde el punto de vista institucional, se motiva a la Panadería no solo a cumplir las pautas legales que el Estado venezolano le impone, sino a velar por su propiedad, la salud de sus trabajadores y por lo tanto por su propio beneficio humano y económico. Los planteamientos de esta investigación bien pueden ser trasladados a otras empresas semejantes, de manera que la Panadería se convierta en un factor multiplicador para generalizar el bienestar social.

Finalmente, desde el punto de vista académico esta investigación se convierte en una fuente referencial, ya que en Venezuela existen muy pocos estudios específicos acerca del estrés térmico tal y como lo demostró la búsqueda de antecedentes investigativos. Conocer los diversos factores que afectan tanto la labor como el bienestar de los trabajadores es fundamental para prevenir accidentes y enfermedades ocupacionales; de igual manera, podría coadyuvar a la actualización de la normativa vigente en ese respecto.

4. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS Y TEÓRICOS QUE SUSTENTAN EL ESTUDIO

4.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

Los procesos de producción en las panaderías generan temperaturas muy altas que inciden directamente en el cuerpo y la mente del trabajador, las condiciones de trabajo pueden provocar algo más serio que la incomodidad por el excesivo calor y originar riesgos para la salud y seguridad de los trabajadores. Ya que la panadería es un lugar de trabajo en el que los productos son tratados a altas temperaturas, existen muchos objetos o superficies extremadamente calientes, que irradian calor al individuo además que los objetos calientes pueden causar quemaduras y escaldaduras en la piel. Aparte de estos peligros obvios, la frecuencia de accidentes, en general, parece ser más alta en ambientes calientes que en condiciones ambientales más moderadas. Una razón es que el trabajo en un ambiente caliente baja la vigilancia mental y el funcionamiento físico del trabajador. La temperatura del cuerpo creciente y el malestar físico promueven irritabilidad, cólera, y otros estados emocionales que hacen a veces a trabajadores pasar por alto procedimientos de seguridad o divertir la atención de tareas peligrosas.

Para fundamentar la investigación, se revisan estudios previos relativos al tema; en ese sentido, durante el VI Congreso Uruguayo de Salud Ocupacional (2014) celebrado en Montevideo Uruguay, Bianchi, K. (2013) presentó su investigación titulada “Evaluación del estrés térmico y su impacto en la efectividad y el confort de los trabajadores”. El objetivo general fue Valorar el ambiente térmico (sector galletero) en sus diferentes grados de agresividad. Para estimar el estrés térmico se utilizó el índice WBGT que permite discriminar la situación que puede ser peligrosa, para valorar el bienestar térmico se utilizó el método Fanger que permite el cálculo de los índices PMV (Valor media de votos) y PPD (Porcentaje de personas insatisfechas). Entre las conclusiones se encontró que no existe estrés térmico en los puestos de trabajo, lo que no significa que el ambiente térmico no influya negativamente en el confort y la efectividad de los trabajadores. Como medidas de prevención se instalaron ventiladores industriales para generar el movimiento de aire, se propuso la medición y mantenimiento del sistema de extracción periódicamente entre otros.

También a nivel internacional, Barba, S. (2011) efectuó una investigación como requisito para optar al grado Magíster Scientiarum en Seguridad Industrial y Salud Ocupacional en la Escuela Politécnica Nacional de Quito, Ecuador, titulada “Gestión Técnica del riesgo de estrés térmico por exposición a calor en la lavandería, cocina y sala de esterilización del Hospital Vozandes de Quito”. El estudio se centró en la evaluación del estrés térmico y sus consecuencias en treinta y seis (36) empleados de la citada institución, a quienes se les aplicó varios instrumentos, entre ellos un cuestionario de datos antropométricos, medición de fatiga, cuestionario de síntomas y estados; evaluación térmica WBGT ambiental según tareas y horarios; el factor WBGT (Wet Bulbe Globe Temperature) se calcula a partir de la combinación de dos parámetros ambientales, temperatura de globo (TG) y la temperatura húmeda natural (THN). La exhaustiva investigación generó importantes conclusiones, entre ellas: No se encontró estrés térmico en la lavandería, cocina ni sala de esterilización en estudio; el TGBH en dichas áreas osciló entre 18.1° C y 26.0° C, siendo los más elevados los de la zona de secado y planchado de la lavandería. Como recomendaciones resalta la de educar a los trabajadores sobre los riesgos de laborar en ambientes con sobrecarga térmica y la importancia de mejorar su estado físico.

A nivel nacional, Clissa, R. (2013), elaboró una investigación de postgrado en la Universidad de Carabobo titulada “Ambiente térmico, a través de la tasa de sudoración y su influencia en la capacidad física de trabajo, en trabajadores de una industria de porcelanas, ubicada en guácara Edo. Carabobo en el año 2011-2012”. Su objetivo general fue analizar el ambiente térmico, a través de la tasa de sudoración y su influencia en la capacidad física de trabajo en trabajadores de una industria de porcelanas, ubicada en Guacara, Edo. Carabobo”; en un estudio de tipo descriptivo

con diseño no experimental, modalidad correlacional y una muestra de 46 trabajadores. Los resultados indicaron que dominó una capacidad física baja y una tasa sudoración normal de 46%; para concluir que a pesar de que la temperatura ambiental se encontró por encima de los valores permitidos, los trabajadores no presentan alteraciones en su tasa de sudoración, manteniéndose en la normalidad.

4.2. ANTECEDENTES TEÓRICOS

Las empresas modernas han incluido dentro de sus objetivos el bienestar de sus trabajadores, obedeciendo a principios fundamentales de humanidad, al cumplimiento de mandatos legales y a la lógica protección de sus recursos productivos. La higiene y seguridad industrial en la actualidad, de acuerdo a Ramírez (2005), "...significa más que una simple situación de seguridad física, es también una situación de bienestar personal, un ambiente de trabajo idóneo, una economía de costo importantes y una imagen de modernización y filosofía de vida humana" (p.11). En ese sentido, la salud ocupacional se ha fortalecido en los aspectos de higiene, seguridad y prevención; sin embargo, los índices de morbilidad y accidentalidad no logran ser disminuidos, la Organización Panamericana de la Salud conjuntamente con la Organización Mundial de la Salud (PPS/OMS, 2013), han estimado que cada año hay al menos 770 nuevos casos de enfermedades ocupacionales en América, cifra que ha ido aumentando a través de los años a pesar de los esfuerzos por disminuirla.

4.2.1. ESTRÉS TÉRMICO.

De acuerdo a Monroy, E. y Luna, P. (2011), es definido como: "Carga neta de calor a la que los trabajadores están expuestos y que resulta de la contribución combinada de las condiciones ambientales del lugar donde trabajan, la actividad física que realizan y las características de la ropa que llevan" (p.1). El calor es uno de los factores que más fuertemente inciden en el bienestar del individuo, así como en su rendimiento, unido a otros factores como la ropa utilizada y el esfuerzo físico que la actividad laboral demanda, pueden llegar a causar no solo molestias, sino también daños al individuo, De allí la importancia de su estudio en función de prevenir situaciones potencialmente peligrosas.

4.2.2. EFECTOS DEL CALOR.

De acuerdo a Luna, P. (2012), en la mayoría de los ambientes y situaciones laborales no existe confort térmico, que aunque no siempre presenta peligros para la salud, produce molestias que vienen a entorpecer el normal desarrollo de las actividades de trabajo, de allí la importancia del estudio del factor térmico y su incidencia en el trabajador, tanto física como mentalmente. En otras palabras, el estrés térmico no es una enfermedad sino la consecuencia que el calor puede generar en el cuerpo y la mente del individuo, llegando a tener efectos agudos a corto plazo y/o consecuencias crónicas a largo plazo.

Algunos de los efectos del calor se relacionan con respuestas mentales como la irritación, la agresividad, la ira, los cambios de humor sin razón aparente y en muchos casos la depresión. Otros efectos son los físicos, como el aumento de la actividad del corazón, sudoración excesiva, desequilibrio en los niveles de sal y agua, alteraciones en el flujo sanguíneo hacia la piel que causa enrojecimiento especialmente en el rostro.

Ahora bien, de acuerdo a la Secretaría de Salud Laboral de España (2010), cuando ambos efectos, mentales y físicos, se combinan se producen otras consecuencias tales como "...la falta de eficiencia en las tareas tanto pesadas como livianas, aparición acelerada de procesos de fatiga y falta de concentración que origina tasas de error más elevadas" (p. 20). El estrés térmico puede generar efectos negativos en las personas y las empresas al causar accidentes, enfermedades, pérdida del bienestar, bajo rendimiento laboral, ausentismo y reducción de la productividad de la empresa; las consecuencias, por lo tanto, pueden ser humanas y económicas. Desde cualquier punto de vista, su ocurrencia debe ser controlada y sobre todo prevenida en aras del bienestar individual y general.

La generación de calor gracias a la conjunción de diferentes factores produce el estrés térmico que puede causar diversas reacciones en el cuerpo y la mente de los individuos; de acuerdo a la Secretaria de Salud Laboral de España (2010), entre los principales síntomas se encuentran: La deshidratación, aparece cuando los niveles de sudoración son muy altos produciendo desbalances en el organismo y, generalmente, va acompañada de sensación de sed, irritabilidad, dolores de cabeza, náuseas y mareos. Cuando la deshidratación es grave, no se produce orina pudiendo generarse estados graves de salud. Otro síntoma generado por el estrés térmico es el síncope por calor o desmayo producto de la caída de la presión arterial. El mismo autor afirma que un ambiente industrial "...en el que los trabajadores estén sometidos a estrés térmico, el desmayo puede ser por sí mismo peligroso" (p. 22), haciéndolo aun más grave si el trabajador está desarrollando sus labores en un espacio cerrado y con poca ventilación.

Además de la deshidratación y el desmayo, el trabajador puede presentar calambres producidos por el calor, que se producen por reducción de sales en la sangre afectando los músculos, particularmente en aquellos individuos que no están aclimatadas al calor, por la falta de bebidas isotónicas o insuficiente consumo de sal en las comidas. De igual manera, pueden aparecer afecciones en la piel producto de la excesiva sudoración. De acuerdo al autor citado, estas afecciones aparecen "...en forma de erupciones, que dan lugar a sensación de picazón, especialmente cuando se suda" (p. 22). Estas alteraciones pueden agravarse si el trabajador no utiliza la ropa adecuada que permita la evaporación constante del sudor, lo que lleva a acumular humedad que agrava las erupciones.

Parte de los síntomas del estrés térmico son también los llamados golpes de calor, que pueden ser más graves y causar la muerte, presenta síntomas tales como convulsiones, coma, pupilas dilatadas, altas temperaturas corporales acompañado de piel muy caliente y seca. Normalmente este estado presenta síntomas que dan indicios sobre la seriedad de la situación; si para la contratación del trabajador se conocen ciertos datos como su edad, estado de salud física, género y raza, es más fácil prevenir estas situaciones; por lo tanto, la responsabilidad del empresario va más allá de garantizar un ambiente adecuado de trabajo. La obesidad, los malos hábitos, la edad avanzada sumado a un ambiente demasiado caliente puede elevar los índices de morbilidad, accidentalidad y muerte; de allí la importancia de educar al trabajador en cuanto a su propia higiene y seguridad industrial.

4.2.3. FACTORES DETERMINANTES DEL AMBIENTE TÉRMICO

En un ambiente cerrado se identifican algunos factores térmicos, entre ellos:

4.2.3.1. La temperatura del aire, que es aquella que rodea a la persona, generando un intercambio de calor entre el ambiente y el individuo en virtud de la diferencia entre la temperatura del aire y la piel. Cuando la temperatura de la piel es mayor, el cuerpo se refresca al contacto con el aire; si el aire es más caliente la piel va a recibir mayor cantidad de calor; por eso el aire fresco natural o acondicionado reduce el calor y aumenta el confort.

4.2.3.2. Humedad relativa, Álvarez, L. y Pineda, Y. (2008) la definen como: “La cantidad de vapor de agua presente en el aire, que es capaz al calentarse, de absorber mayor cantidad de agua en forma de vapor” (p.35). El cálculo de la humedad relativa se realiza en porcentajes, desde 100% que es la máxima hasta 0% que indica un ambiente muy seco en el que se transpira muy fácilmente. Los citados autores afirman que una humedad relativa de 70% o mayor genera un ambiente bochornoso, mientras que una humedad relativa de 30% o menos, puede provocar alteraciones en las mucosas y vías respiratorias; considerándose la humedad relativa ideal aquella que se ubica entre 40% y 60%.

4.2.3.2. Velocidad del aire, este es un factor que ejerce una gran influencia en la sensación de confort de cada individuo, la evaporación del vapor de sudor aumenta con la velocidad del aire y modifica las condiciones térmicas corporales. La conjunción de temperatura y velocidad del aire van a influir directamente en el calor de la piel.

4.2.3.3. Temperatura radiante media, sirve para determinar los intercambios de radiación entre el cuerpo y el medio que le rodea.

4.2.4. MÉTODOS DE CONTROL DE ESTRÉS TÉRMICO

Para reducir y prevenir el estrés térmico, existe una serie de métodos entre ellos: Control de temperaturas en el medio ambiente laboral, aclimatación, incorporación de tecnologías de refrescamiento del aire, hidratación, uso de ropa adecuada, uso de prendas protectoras, vigilancia médica, educación para la prevención. El empresario debe internalizar la necesidad de adecuar las áreas más calientes, no solo incorporando equipos y mejorando la infraestructura, sino también organizando grupos más pequeños de trabajadores en aquellos espacios cerrados, intercalando ciclos de trabajo y de descanso, entre otros.

4.2.5. NORMA COVENIN 2254-1995

La Norma COVENIN 2254-1995, redactada por la Comisión Venezolana de Normas Industriales encargada de programar y coordinar las actividades de normalización y calidad en todo el país, establece los límites máximos permisibles a las exposiciones al calor y al frío en los ambientes de trabajo; la evaluación del efecto del calor sobre la persona expuesta durante un período representativo de su actividad. De igual manera, establece que el método para la evaluación del calor en el lugar de trabajo es el de Temperatura de Globo y de Bulbo Húmedo (TGBH o WBGT por sus siglas en inglés).

4.2.5.1 MÉTODO TGBH

El Método Temperatura de Globo con Bulbo Húmedo, de acuerdo a lo establecido en la Norma COVENIN 2254-1995, tiene como objetivo identificar si las condiciones ambientales y la producción interna de calor originada por la actividad física de los trabajadores vestidos con ropa de verano pueden hacer que la temperatura corporal sea mayor a 38° C. (p.1). El índice que se genera, por tanto, evalúa la sobrecarga térmica basada en la combinación de las temperaturas de globo, bulbo húmedo natural y bulbo seco. Entendiendo al globo como un sensor de temperatura colocado en el centro de una esfera metálica hueca pintada de negro mate, que absorbe la mayor cantidad posible de la radiación infrarroja incidente generando una temperatura dada.

5. METODOLOGÍA EMPLEADA EN EL ESTUDIO

Para establecer la metodología a seguir para el desarrollo de la investigación, fueron consultados los textos de expertos en la materia, entre ellos Hurtado y Toro (2007); Hernández, Fernández y Baptista (2010); Palella y Martins (2010) y Hurtado de Barrera (2012) y otros; lo que permitió reconocer la investigación como de naturaleza cuantitativa, con un diseño no experimental de carácter descriptivo transaccional con un trabajo de campo. Se utilizó como población a los cuatro (4) puestos de trabajo del área de Producción: Hornero, Panadero, Pastelero y Maestro Panadero de la Panadería, a quienes se les aplicó un cuestionario que incluyó datos antropométricos, medición de fatiga, síntomas y estados; además, se aplicó la

evaluación térmica ambiental TGBH según tareas y horarios aceptada mundialmente.

Se respaldó la investigación mediante la valoración del confort térmico en el área de Producción de la Panadería, a través de la aplicación de software especializado Spring 3, que permite manejar con rapidez y precisión las diversas variables e índices de valoración del confort térmico según las normas ISO aplicables a estrés térmico a través del método Fanger.

6. CONCLUSIONES

Una vez finalizada la investigación, se concluyó:

El diagnóstico muestra que la Panadería no cuenta con un sistema de protección adecuado de fuentes de generación exterior (Radiación solar); tampoco dispone de sistemas de ventilación que garanticen la renovación continua de aire fresco y la extracción de aire caliente que facilite el intercambio de calor o evaporación del sudor sobre la piel para garantizar la termorregulación del cuerpo, tampoco existen sistemas de protección frente a fuentes generatrices interiores. De igual manera, se observa la ausencia de un sistema de extracción localizada que garantice la evacuación de la columna de aire caliente producida por los hornos y productos de panadería. Asimismo no existe un programa de aclimatización, ni de capacitación a los trabajadores sobre los síntomas de sobrecarga térmica y las medidas de prevención y primeros auxilios. Así como la necesidad de reponer las pérdidas de líquidos mediante la ingestión continua de agua. Inadecuada selección de personal ya que no existe un perfil fisiográfico que establezca las exigencias médicas del personal a trabajar en ambientes calurosos.

Los factores determinantes del ambiente térmico del área de Producción de la Panadería son la alta temperatura del aire, la baja humedad relativa y la temperatura radiante media, que contribuyen al aumento de la sensación de calor y con ella el estrés térmico. Los métodos de control térmico para el área de Producción de la Panadería son: aplicación de las medidas necesarias de control desde dos puntos: La fuente, consiste en la protección contra las fuentes de calor radioactivas mediante apantallamiento. Protección contra las fuentes de calor convectivas, a través de extracción localizada y de la instalación de un sistema de ventilación para control de calor. Extensión sobre la rasante del techo, de la tubería de descarga de vapores de la campana ubicada sobre los hornos. El punto número dos se refiere al trabajador y consisten en: Control médico, Selección adecuada de personal, Adiestramiento general, Ropa adecuada, Hidratación, Aclimatización, Formación en primeros auxilios.

Se aplicó la Norma COVENIN 2254-1995, a través del instrumento de medición Psicrómetro Sper Scientific, Modelo 800036, para medir las variables ambientales: Temperatura del Aire (Ta), Temperatura de globo (Tg), Humedad Relativa (%) y Temperatura de Globo y Bulbo Húmedo (TGBH).

7. REFERENCIAS

Álvarez, L. y Pineda, Y. (2008). Manejo Integral de la exposición ocupacional a sobrecarga térmica. Trabajo de postgrado no publicado. Universidad Javeriana. Bogotá.

Avelar, F. y Castañeda, S. (2015). Estudio de estrés térmico en los ambientes laborales de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de El Salvador. El Salvador.

Barba, S. (2011). Gestión Técnica del riesgo de estrés térmico por exposición a calor en la lavandería, cocina y sala de esterilización del Hospital Vozandes de Quito. Escuela Politécnica Nacional de Quito, Ecuador.

Bianchi, K. (2013). Evaluación del estrés térmico y su impacto en la efectividad y el confort de los trabajadores. VI Congreso Uruguayo de Salud Ocupacional (2014). Montevideo, Uruguay. [Consulta: 10/9/15]:

www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/.. /ntp_322.pdf

Clissa, R. (2013). Ambiente térmico, a través de la tasa de sudoración y su influencia en la capacidad física de trabajo, en trabajadores de una industria de porcelanas, ubicada en guácara Edo. Carabobo en el año 2011-2012. Trabajo de postgrado no publicado. Universidad de Carabobo.

Hernández, S; Fernández, C. y Baptista, P. (2010). Metodología de la Investigación. (4ta. Ed.). Colombia: Editorial Mc Graw Hill.

Hurtado, J. (2012). Metodología de la Investigación. Guía para una comprensión holística de la Ciencia. Cuarta Edición. Bogotá: Ciega/Sypal.

Hurtado, I. Y Toro, J. (2007). Paradigmas y Métodos de Investigación en Tiempos de cambio. Venezuela: DEC, S.A.

Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo. (2005). Gaceta Oficial N° 38.236 del 26 Julio 2005. Caracas.

Luna, P. (2012). Valoración del riesgo de estrés térmico. Índice WBGT. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo. [Consulta 13/9/15] Tomado de: http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/301 a400/ntp_322.

Monroy, E. y Luna, P. (2011). Estrés térmico y sobrecarga térmica. [Consulta 10/9/15] Tomado: blogs.unir.net/3685-estres-termico-y-disconfort-termico-son-lo-mismo.

Norma COVENIN 2254-1995 (1995). Calor y Frío. Límites máximos. Caracas: Comisión Venezolana de Normas Industriales.

Organización Mundial de la Salud (2003). Informe sobre la salud en el mundo. Forjemos el futuro. Ginebra. Suiza.

Organización Panamericana de la Salud /Organización Mundial de la Salud (PPS/OMS, 2013). Enfermedades profesionales. [Consulta 20/10/15]: www.paho.org/arg/index.php?option=com...id...oms.

Pallela, S. y Martins, F. (2010). Metodología de la Investigación Cuantitativa. Caracas: FEDUPEL.

Ramírez, C. (2005). Seguridad Industrial-Un enfoque Integral. 3ª edición Ed. Limusa. México.

Secretaría de Salud Laboral de España (2012). Cuadernillo Informativo de PRL: Temperaturas extremas. Madrid: Ediciones UGT.

Secretaría de Salud Laboral de España (2010). Riesgo Estrés Térmico por calor. Instituto Riojano de Salud Laboral. España: Logroño.

Subdirección de Seguridad y Salud Laboral de Cataluña (2010). Cuadernos de Prevención. España: Quasar Serveis d'Imatge, SL.