

**Thermic environment assessment in the distribution electricians of
Centrosur Regional Electricity Company**

**Evaluación del ambiente térmico en los electricistas de Distribución de la
Empresa Eléctrica Regional Centrosur C.A.**

Autores:

Arias-Vintimilla, Néstor Fernando
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA
Cuenca – Ecuador



nestor.arias.00@ucacue.edu.ec



<https://orcid.org/0000-0002-1126-5210>

Quinde-Alvear, Angel Giovanni
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA
Ing. Industrial
Docente Universidad Católica de Cuenca
Cuenca – Ecuador



aquinde@ucacue.edu.ec



<https://orcid.org/0000-0002-1920-4631>

Fechas de recepción: 01-MAR-2024 aceptación: 01-ABR-2024 publicación: 15-JUN-2024



<https://orcid.org/0000-0002-8695-5005>

<http://mqrinvestigar.com/>



Resumen

Los electricistas en el Ecuador están expuestos a estrés térmico debido a las temperaturas ambientales elevadas que caracterizan al país, especialmente en regiones ecuatoriales. Esto se agrava por las actividades al aire libre que realizan, como la distribución eléctrica. La investigación parte de la evaluación del ambiente térmico al que se encuentran expuestos los electricistas de Distribución de la Empresa Eléctrica Regional Centrosur C.A debido a las temperaturas a las que se exponen. Se propone establecer cuáles son las causas relacionadas al estrés térmico en los trabajadores del sector eléctrico, particularmente de la Empresa Eléctrica Regional Centrosur. El estudio es cuantitativo-descriptivo-inductivo y elogia del constructo teórico en donde se pretende analizar las condiciones ambientales. Se investigó a 24 personas de la Empresa y así mediante el presente artículo se pretende realizar una investigación con el fin de obtener información que nos permita identificar cómo influyen las condiciones ambientales en el desempeño y confort de los electricistas de la Dirección de Distribución de la Empresa Eléctrica Centro Sur, y así tener un mayor conocimiento de los mismos y plantear posibles soluciones que permitan mitigar el impacto de las condiciones ambientales.

Palabras clave: Ambiente térmico; Electricistas; Riesgo; Impacto; Salud



Abstract

Electricians in Ecuador are exposed to heat stress due to the high ambient temperatures that characterize the country, especially in equatorial regions. This is aggravated by the outdoor activities they perform, such as electrical distribution. The research is based on the evaluation of the thermal environment to which the distribution electricians of Empresa Eléctrica Regional Centrosur C.A. are exposed due to the temperatures to which they are exposed. It is proposed to establish which are the causes related to the thermal stress in the workers of the electric sector, particularly of the Centrosur Regional Electric Company. The study is quantitative-descriptive-inductive and complements the theoretical construct where it is intended to analyze the environmental conditions. It was 24 people from the company were investigated and thus, through this article, we intend to carry out an investigation in order to obtain The purpose of the research is to obtain information that will allow us to identify how environmental conditions influence the performance and comfort of the electricians of the Distribution Department of Empresa Eléctrica Centro Sur, and thus have a better knowledge of them and propose possible solutions to mitigate the impact of environmental conditions.

Keywords: Electricians; Health; Impact; Risk; Impact; Thermal environment; Electricians; Risk



Introducción

El confort y el estrés térmico han adquirido una creciente relevancia a lo largo del tiempo debido a sus impactos significativos en la salud y el rendimiento laboral. Según Mondelo (2021), un ambiente térmico inadecuado puede causar trastornos que afectan tanto el rendimiento físico como el mental de los trabajadores, lo que a su vez repercute en su productividad. Además, estas condiciones desfavorables pueden generar una serie de alteraciones adicionales, como irritabilidad, distracciones y agresividad, las cuales tienen un impacto negativo en la salud general y el bienestar de los trabajadores. Es fundamental abordar adecuadamente el confort térmico en el lugar de trabajo para garantizar un entorno seguro y saludable que promueva un óptimo desempeño laboral y bienestar general.

Según indica Del Cabo (2023), el estrés térmico en el ámbito laboral de América Latina demanda un estudio exhaustivo debido a las diversas condiciones climáticas que caracterizan a la región. Si bien los países ubicados en zonas tropicales suelen experimentar altas temperaturas durante gran parte del año, también es relevante considerar que América Latina abarca una extensión considerable, con regiones que experimentan las cuatro estaciones, lo que puede resultar en variaciones extremas de temperatura, desde calor intenso hasta frío extremo. Por lo tanto, es crucial realizar un análisis detallado de las condiciones climáticas específicas de cada ubicación para comprender adecuadamente el impacto del estrés térmico en los trabajadores y tomar medidas efectivas para mitigar sus efectos negativos en la salud y el rendimiento laboral.

Para el caso de estudio en Ecuador, es esencial considerar la diversidad climática generada por su ubicación geográfica única. Situado en la zona ecuatorial, el país experimenta una variedad de climas que van desde las regiones montañosas de la cordillera de Los Andes hasta las zonas costeras y la densa selva amazónica. Estas condiciones crean un entorno climático diverso y extremo, con altas temperaturas, humedad significativa y precipitaciones abundantes, tal como lo documenta (Tapia, 2015). Esta combinación de factores climáticos presenta desafíos particulares para los trabajadores que realizan actividades "de campo", como los electricistas de la Dirección de Distribución (DIDIS) de la Empresa Eléctrica Regional Centrosur. Además de enfrentarse a las condiciones climáticas adversas, estos trabajadores deben cargar equipos de protección personal y herramientas pesadas, lo que añade una carga adicional a sus actividades diarias. Esta situación resalta la importancia de comprender y abordar adecuadamente el estrés térmico y las condiciones laborales de estos trabajadores en un entorno tan diverso y desafiante como el ecuatoriano.

En el área de concesión, los electricistas deben cargar ese peso durante varias horas mientras atraviesan terrenos irregulares y, en algunos casos, sin caminos debido a la densa vegetación, especialmente en la zona oriental. Por lo tanto, este artículo tiene como objetivo llevar a cabo



una investigación para comprender cómo las condiciones ambientales afectan el desempeño y la comodidad de los electricistas de la Dirección de Distribución de la Empresa Eléctrica Regional Centro Sur. El propósito es identificar estos efectos y proponer soluciones para mitigar su impacto en los trabajadores.

Temperatura ambiente

Como se conoce bien, el cuerpo humano constantemente genera calor, de hecho un individuo incluso sin realizar ninguna actividad requiere un mínimo de energía para mantener su organismo vivo, (metabolismo basal) como ya lo indica Mondelo (1995) se genera aproximadamente entre 65 y 80 watos de calor, según su sexo, edad y superficie corporal, mientras que por ejemplo una bombilla eléctrica incandescente de 60 W emite, alrededor de 55 W de calor. Así también citando aquel principio que manifiesta que “La energía no se crea ni se destruye, solo se transforma” y considerando que el cuerpo humano es un organismo térmico, este intercambia energía (generada, acumulada) con su entorno (Arévalo, 2016).

Por consiguiente, se puede manifestar que el individuo únicamente logra el confort térmico, cuando existe un equilibrio entre el calor producido por el metabolismo y las diferentes formas de disipación. Por tal motivo es importante para una persona encontrarse en un ambiente con las condiciones adecuadas de temperatura y en caso de ser necesario cuando las condiciones no sean favorables contar con los recursos y tomar las medidas necesarias para poder mitigar los efectos de temperaturas no deseadas, recordando además que la temperatura en la que el cuerpo humano se encuentra más cómodo oscila entre los 20° y 24° C.

En el ámbito laboral de los electricistas de línea energizada de la Dirección de Distribución (DIDIS) de la Empresa Eléctrica Regional Centrosur, las actividades denominadas “de campo” son desarrolladas por este personal a la intemperie, exponiéndose a las condiciones del clima, entendiendo que en el Ecuador existen condiciones climatológicas muy particulares, debido a su ubicación geográfica (en plena zona ecuatorial de hecho por ello su nombre) y también por otros factores como por ejemplo encontrarse atravesado por la cordillera de Los Andes y adicionalmente tener al Este la Costa así como también al Oeste la selva amazónica y toda su peculiaridad con un calor excesivo, altos niveles de humedad y lluvias torrenciales.

Humedad relativa

En el ámbito laboral, la humedad relativa juega un papel crucial en la comodidad y el bienestar de los trabajadores especialmente para aquellos que realizan actividades al aire libre. La humedad relativa, que representa la cantidad de vapor de agua presente en el aire en



relación con su capacidad máxima a una temperatura determinada, puede tener un impacto significativo en la salud y el rendimiento de los trabajadores.

Efectos de la humedad relativa baja: Cuando la humedad relativa es baja, el aire tiende a estar seco. Esto puede llevar a una mayor evaporación de la humedad de la piel, lo que puede provocar sequedad en la piel, irritación ocular y problemas respiratorios y adicionalmente puede aumentar el riesgo de deshidratación y malestar.

Efectos de la humedad relativa alta: Una humedad relativa alta puede crear un ambiente húmedo y bochornoso. Esto puede dificultar la evaporación del sudor de la piel, lo que reduce la eficacia del mecanismo natural de enfriamiento del cuerpo. En condiciones de alta humedad, los trabajadores pueden experimentar una sensación de incomodidad y fatiga más rápidamente, lo que puede afectar su rendimiento y productividad. Además, una alta humedad relativa puede promover el crecimiento de moho y bacterias, lo que puede ser perjudicial para la salud de los trabajadores y aumentar el riesgo de enfermedades respiratorias.

Para contrarrestar los efectos de una humedad relativa inadecuada es recomendable fomentar una adecuada hidratación entre los trabajadores, especialmente en condiciones de alta humedad, proporcionando acceso a agua potable y recordando la importancia de beber líquidos regularmente.

Ropa de trabajo

Otro aspecto fundamental a ser considerado es la ropa adecuada, los trabajadores que utilicen ropa transpirable y liviana, que facilite la evaporación del sudor y permita una mejor regulación térmica.

Los factores de la comodidad de la ropa laboral consisten en tres factores sensoriales principales: comodidad de humedad térmica, comodidad táctil y comodidad de presión. Estos tres aspectos sensoriales contribuyen hasta el 90% de las percepciones generales de comodidad, y la importancia relativa de cada uno varía según las diferentes condiciones de uso. La comodidad relacionada con la humedad térmica es el factor principal en la ropa de trabajo activa, y se determina por cómo se transfiere el calor y la humedad durante las interacciones dinámicas entre el cuerpo humano y el entorno externo. Por lo tanto, la transferencia de calor y humedad y el comportamiento mecánico de los materiales para la ropa son los dos factores principales para la determinación de la comodidad, así como el rendimiento funcional de la ropa de trabajo (Legerská y Lizák, 2016).

Desempeño y confort térmico

El confort térmico en el trabajo es esencial para mantener un ambiente laboral saludable y productivo. Cuando la temperatura se encuentra dentro de un rango óptimo, los empleados se sienten más cómodos y pueden concentrarse mejor en sus tareas. Además, un entorno térmicamente agradable ayuda a prevenir la fatiga, el estrés y otros problemas de salud relacionados con el calor o el frío extremos. Es importante que los empleadores proporcionen



sistemas de calefacción o refrigeración adecuados y realicen ajustes según las necesidades de los trabajadores para garantizar un confort térmico óptimo en el lugar de trabajo.

MARCO LEGAL

El presente trabajo de investigación está enmarcado dentro de normativa nacional así como también internacional Normativa nacional reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo. Decreto Ejecutivo 2393.

Normativa internacional

NIOSH Publicación No. 96-110 (1996), Rev. 1998.

NTP 18 Estrés térmico Evaluación de las exposiciones muy intensas 1982.

NTP 74 confort térmico Método de Fanger para su evaluación 1983.

NTP 350 Evaluación del estrés térmico: Índice de sudoración requerida.

NTP 322 Valoración del riesgo de estrés térmico: índice WBGT 1990.

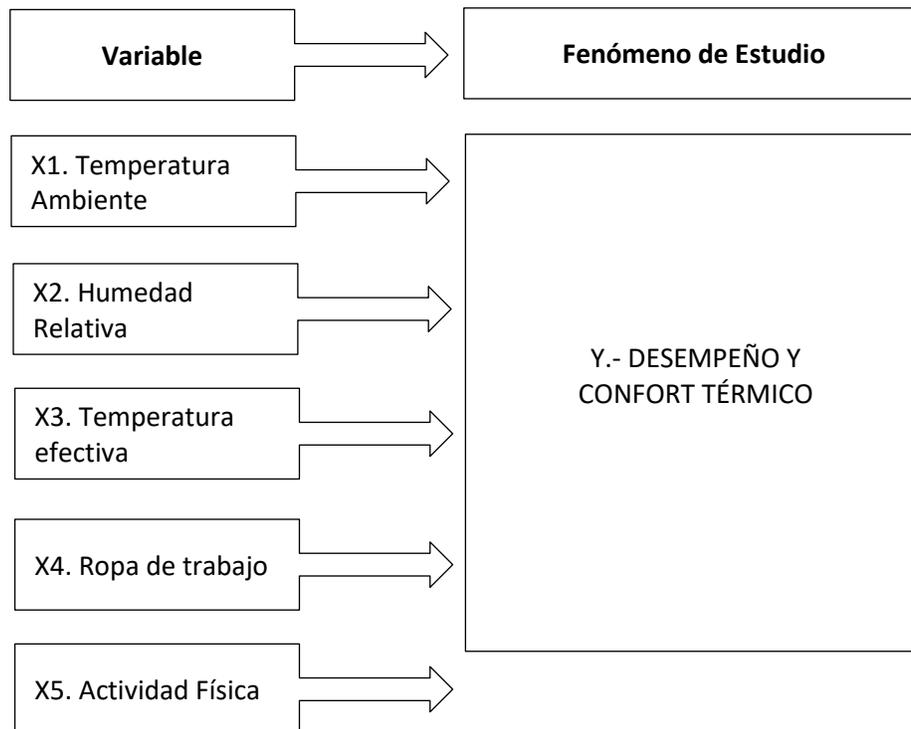
NTP 922 Estrés térmico y sobrecarga térmica: Evaluación de los riesgos 2011.

NTP 501 Ambiente térmico: Inconfort térmico local 1998.

NTP 779 Bienestar térmico: Criterios de diseño para ambientes técnicos confortables 2007.

Figura 1

Modelo gráfico de las variables



Fuente: Elaboración propia

Material y métodos

El presente trabajo de titulación: “Evaluación del ambiente térmico en los electricistas de Distribución de la Empresa Eléctrica Regional CENTROSUR C.A.”, está influenciado por: Paradigma: El enfoque positivista se utiliza en este contexto para abordar y comprender de manera integral el origen, la manifestación y las medidas necesarias para fortalecer los esfuerzos en beneficio de la seguridad, la salud y el bienestar de los trabajadores (Vázquez, 2021). Método científico: se considera como un método sistemático utilizado para adquirir conocimiento válido y confiable sobre el mundo natural (Castán, 2014).

El presente estudio es de tipo cuantitativo-descriptivo porque se recolectarán datos que serán procesados mediante técnicas estadísticas descriptivas, que permitirá establecer la relación entre las variables del estudio y evaluar el ambiente térmico donde desarrollan las actividades laborales los electricistas, además es de alcance exploratorio ya que pretende investigar sobre cuáles son las causas que influyen en el entorno de los trabajadores de la Empresa, ya que están comprometidos a condiciones ambientales, climatológicas, la ropa de trabajo y carga laboral elevada, como consecuencia de la actividad de trabajo.

Es también, descriptivo porque mediante la recolección de información se pretende representar un entorno detallado de las variables que influyen en el ambiente térmico para generar datos justos en su condición natural, por tal motivo la investigación tiene un alcance descriptivo, de corte Transversal ya que se trata de un diseño transversal debido a que se llevará a cabo en un único momento sin seguir un seguimiento temporal, ya que la evaluación de los factores de riesgo se realizará en un único periodo de tiempo. La estrategia de muestreo utilizado para la identificación de los puestos a medir del presente informe es la de muestreo aleatorio simple para la utilización de la misma se partió de un listado de zonas de trabajo que fue entregado por el departamento de seguridad industrial de la EMPRESA ELÉCTRICA REGIONAL CENTRO SUR C.A.

Instrumento de medición: En el estudio cuantitativo se utilizó la encuesta como técnica de recolección de datos. El instrumento utilizado fue un cuestionario con una escala de Likert de 4 opciones. El cuestionario se estructuró en dos partes: la primera parte incluyó el encabezado, las variables de estudio con sus respectivas definiciones y los ítems correspondientes; la segunda parte se compuso de variables de control.

Validación del instrumento: En la validación de contenido del instrumento de medición se procedió a elaborar el formulario 001 con 55 ítems originales, luego se determinó por el método de opinión de expertos, para lo cual se eligió a 3 jueces y se empleó el formulario



002 con las opciones de: 1 irrelevante, 2 poco relevante, 3 relevante y 4 muy relevante; luego se estableció el formulario 003 en el que se sumó los parciales y se precisó un promedio con las calificaciones dadas por los expertos, los ítems seleccionados son los que alcanzaron una media de 3.5 hasta 4 con los cuales se elaboró el formulario 004 con 26 ítems para realizar la prueba piloto.

Fiabilidad del instrumento: El instrumento se analizó utilizando el coeficiente de confiabilidad Alfa de Cronbach, el cual evalúa la coherencia interna de los ítems en relación con la definición de cada variable. Se estableció un umbral mínimo de 0.6 para cada variable, y además se determinó el coeficiente de la escala general mediante una prueba piloto realizada a 10 participantes del estudio.

Tabla 1
Medición de fiabilidad del instrumento Alpha de Cronbach

Variables Independientes	Ítems prueba piloto	Alpha Cronbach Final
X1 = Temperatura ambiente	3	0.612
X2 = Humedad Relativa	-	-
X3 = Temperatura ambiente	-	-
X4= Ropa de trabajo	4	0.780
X5= Actividad Física	-	-
Variables Dependientes		
Y1 = Desempeño y confort térmico de electricistas	2	0.753
Alpha de Cronbach de la escala general	9	0.655

Nota. Alpha de Cronbach por variables y escala general (2023)

Posterior a la medición de fiabilidad del instrumento Alpha de Cronbach en escala general es de 0.655 con 9 ítems distribuidos en relación con las variables de Temperatura ambiente de 0,612 con 3 ítems, Ropa de Trabajo 0,780 con 4 ítems, Desempeño y confort térmico de electricistas 0.753 con 2 ítems, con los cuales se elaborará el formulario 005 que pertenece al instrumento final para la recolección de datos y análisis del tema en estudio.

Resultados

Para la presente investigación por sugerencia de la Empresa se realizó la evaluación a los electricistas de la región amazónica por las condiciones ambientales y elevadas temperaturas en las que desarrollan sus labores. Se visitaron las agencias de Tiwintza, Méndez, Sucúa y Macas, en las que se evaluaron a distintos puestos de trabajo con la cantidad de mediciones definidas y de acuerdo a la estrategia de muestreo a utilizar se procedió a identificar los puestos de trabajo para el análisis, identificando los puestos que se detallan en la siguiente tabla.

Tabla 2.
Lista de Puestos de Trabajo Analizados

Ciudad	Puesto	Cantidad
Tiwintza	Electricista	1
Tiwintza	Electricista línea sin energizar	1
Tiwintza	Electricista en poste	1
Tiwintza	Electricista poste mitad	1
Sucua	Jefe de grupo (oficina)	1
Sucua	Electricistas	1
Macas	Electricistas	1
Macas	Electricistas	1
Mendez	Jefe de grupo eléctrico	1
Mendez	Electricista	1

Fuente: Elaboración propia

Basado según Norma NTP 18. Estrés térmico. Evaluación de las exposiciones muy intensas. Entre los factores que se miden y que determinan el estrés térmico potencial se incluyen:

- La temperatura del aire, la humedad relativa, la velocidad del aire, la radiación, la actividad metabólica y el tipo de ropa (emisividad: es la proporción de radiación térmica emitida por una superficie u objeto debida a su temperatura) y radiación de la misma).
- Por medio de la medición de estos factores se determina las demandas térmicas



internas y externas que dan lugar a la termorregulación del cuerpo humano.

- En definitiva, las mediciones de estrés térmico constituyen la base de la evaluación del ambiente térmico de trabajo, pero no predicen de manera exacta si las condiciones bajo las que está trabajando una persona no suponen un riesgo para su salud. Un nivel de estrés térmico medio o moderado puede dificultar la realización del trabajo, pero cuando se aproximan a los límites de tolerancia del cuerpo humano, aumenta el riesgo de trastornos derivados de la exposición al calor.
- La sobrecarga térmica refleja las consecuencias que sufre un individuo cuando se adapta a condiciones de estrés térmico. No se corresponde con un ajuste fisiológico adecuado del cuerpo humano, sino que supone un coste para el mismo. Los parámetros que permiten controlar y determinar la sobrecarga térmica son:
 - La temperatura corporal, la frecuencia cardíaca y la tasa de sudoración. Un aspecto a destacar es que la sobrecarga térmica no se puede predecir de manera fiable a partir solamente del estudio del estrés térmico, ya que las mediciones del ambiente térmico no permiten determinar con precisión cual será la respuesta fisiológica que sufrirá el individuo o el grado de peligro al que se enfrenta una persona en cualquier momento.
 - Esto es debido a que la sobrecarga térmica depende de factores propios de cada persona que incluso puede variar en el tiempo, por lo que estos factores o características personales son los que determinan la capacidad fisiológica de respuesta al calor.
- Para determinar la ubicación (altura) del equipo y número de lecturas, se debe comprobar la homogeneidad de la temperatura en los alrededores del puesto de trabajo a distintas alturas (desde nivel de piso).

Cabe mencionar que el equipo analítico utilizado para realizar las mediciones entrega el índice WBGT directamente sin necesidad de realizar ningún cálculo por lo que facilitó la obtención de la información requerida. Así, luego de realizar las mediciones, se obtiene los siguientes resultados:



Tabla 3
 Nivel de Exposición a estrés térmico

Criticidad	Nivel de exposición
1	Índice WBGT menor al límite
2	Índice WBGT mayor al límite permitido

Fuente: Norma Nivel de Exposición a estrés térmico UNE EN 27243

Tabla 4
 Resultados de la medición con el equipo

Ciudad	Puesto	Índice wbgt °C	Límite WBGT permitido	Origen
Tiwintza	Electricista	30,8	18	Medio ambiente
Tiwintza	Electricista linea sin energizar	24,2	18	Medio ambiente
Tiwintza	Electricista en poste	31,4	18	Medio ambiente
Tiwintza	Electricista poste mitad	30,7	18	Medio ambiente
Sucua	Jefe de grupo (oficina)	23,6	18	Medio ambiente
Sucua	Electricistas	21,2	18	Medio ambiente
Macas	Electricistas	21,8	18	Medio ambiente
Macas	Electricistas	21,4	18	Medio ambiente
Mendez	Jefe de grupo electrico	25,3	18	Medio ambiente
Mendez	Electrisista	21,5	18	Medio ambiente

Fuente: Elaboración propia

El índice WBGT (Wet Bulb Globe Temperature) es una medida compuesta que combina la temperatura del aire, la humedad y la radiación solar para evaluar el estrés térmico en el ambiente laboral. El límite WBGT permitido es de 18°C, lo que indica las condiciones aceptables para trabajar sin riesgo de estrés térmico.

En la interpretación de los datos proporcionados, se observa que la mayoría de los valores de WBGT superan el límite permitido de 18°C, lo que sugiere que las condiciones ambientales pueden ser propensas al estrés térmico para los trabajadores, especialmente para los electricistas que realizan tareas en áreas expuestas al sol o en alturas (como los electricistas



en poste). Por otro lado, los valores más bajos de WBGT, como los registrados para los jefes de grupo en oficina, indican condiciones más seguras en términos de estrés térmico. Es importante tener en cuenta estos datos al planificar las actividades laborales y proporcionar medidas de protección adecuadas para garantizar la seguridad y el bienestar de los trabajadores.

Las mediciones de WBGT muestran una variedad de valores, que van desde 21,2°C hasta 31,4°C. Esto indica diferentes niveles de estrés térmico experimentados en cada puesto de trabajo y ubicación. Por ejemplo, en Tiwintza, las mediciones de WBGT para los electricistas varían entre 24,2°C y 31,4°C, lo que sugiere condiciones de trabajo que podrían ser más exigentes en términos de calor.

Los límites de WBGT permitidos son consistentes en 18°C en todas las ubicaciones y puestos de trabajo mencionados. Esto indica que se ha establecido un estándar común para garantizar la seguridad de los trabajadores en términos de estrés térmico, independientemente de la ubicación o el tipo de trabajo.

Al comparar los datos de temperatura (WBGT) con la tabla de criticidad de nivel de estrés térmico, se puede evaluar el grado de exposición al calor en cada situación laboral. Cuando el índice WBGT excede el límite permitido, como en el caso del electricista en poste en Tiwintza, indica un nivel alto de estrés térmico (nivel 2). Esto implica un riesgo significativo para la salud de los trabajadores debido a la posibilidad de sufrir problemas relacionados con el calor, como golpes de calor o deshidratación. Por otro lado, cuando el índice WBGT está por debajo del límite, como en el caso del Jefe de grupo (oficina) en Sucua, muestra un nivel bajo de estrés térmico (nivel 1), lo que sugiere condiciones de trabajo más seguras en términos de exposición al calor. Esta comparación permite identificar las áreas donde se necesitan medidas de control adicionales para proteger la salud de los trabajadores expuestos a condiciones de calor extremo.

En resumen, estos datos proporcionan información valiosa sobre las condiciones ambientales en diferentes entornos laborales y sugieren la importancia de monitorear y gestionar el estrés térmico para garantizar la salud y seguridad de los trabajadores.

Discusión

Según Kjellstrom et al. (2019) el calor excesivo en el lugar de trabajo representa un riesgo significativo para la salud, ya que limita las funciones físicas del trabajador y reduce la productividad laboral. Se ha observado que la productividad disminuye cuando la temperatura supera los 24 a 26 °C, y a los 33 o 34 °C, los trabajadores pueden perder hasta



un 50 por ciento de su capacidad con una intensidad de trabajo moderada. La exposición prolongada a niveles elevados de calor puede provocar hipertermia, e incluso puede resultar fatal. Este problema afecta a trabajadores de diversos sectores, especialmente aquellos que realizan esfuerzos físicos intensos o trabajan al aire libre, como en la agricultura, construcción, recolección de residuos y transporte. Incluso los trabajadores en interiores, como fábricas y talleres, pueden enfrentar riesgos si la temperatura no se regula adecuadamente, lo que puede dificultar incluso tareas simples de oficina debido a la fatiga psíquica inducida por el calor.

También en otro estudio realizado por Revueltas et al. (2015) en su estudio analítico transversal realizado en cinco centros de trabajo en Cuba examinó el ambiente térmico laboral y los efectos del calor en 81 trabajadores expuestos a altas temperaturas. Se utilizó el índice de Temperatura de Globo de Bulbo - Húmedo (WBGT) para evaluar el estrés por calor. Se encontró que todos los trabajadores consideraron el ambiente laboral como muy caluroso o caluroso, y el 85,2% informó de afecciones relacionadas con el calor, aunque no les impidieron trabajar, sí causaron molestias y afectaron su bienestar. Además, se observó una relación significativa entre el incremento del índice WBGT y la aparición de síntomas de afecciones sistémicas. En total, el 40,7% de los trabajadores experimentaron estrés térmico según el estudio.

Además, Gutiérrez et al. (2018) menciona que evaluó el riesgo laboral por estrés térmico en los trabajadores de los procesos de incineración y secado en la empresa Arboriente S.A. Se utilizó el método del índice Wet Bulb Globe Temperature (WBGT), que considera la caracterización de los puestos de trabajo, mediciones de temperatura y la carga térmica metabólica. Se encontró que ninguno de los puestos de trabajo evaluados presentaba riesgo higiénico por estrés térmico, principalmente debido a la suficiente aclimatación de los trabajadores y su baja carga térmica metabólica.

A comparación del estudio realizado en esta investigación los resultados muestran que la mayoría de los puestos de trabajo evaluados, como los jefes de grupo en Sucua y Mendez, así como los electricistas en Macas, se encuentran dentro del límite permitido de 18 °C, indicando condiciones de trabajo seguras en términos de estrés térmico. Sin embargo, en Tiwintza, los electricistas presentan índices WBGT superiores al límite, lo que sugiere un riesgo potencial de estrés térmico debido a las altas temperaturas ambientales. Estos hallazgos resaltan la importancia de implementar medidas de control para proteger la salud de los trabajadores expuestos a condiciones de calor extremo en determinadas ubicaciones.



Conclusiones

El calor excesivo en el lugar de trabajo representa un riesgo significativo para la salud y la productividad de los trabajadores, con temperaturas superiores a los 24 a 26 °C que pueden resultar en una disminución del 50% en la productividad y riesgos potencialmente fatales a los 33 o 34 °C. Este problema afecta a diversos sectores, tanto al aire libre como en interiores, destacando la importancia de implementar medidas de control para proteger la salud de los trabajadores expuestos.

Los estudios realizados por Revueltas et al. (2015) y Gutiérrez et al. (2018) respaldan la necesidad de controlar el estrés térmico en el lugar de trabajo. Revueltas encontró que el 85,2% de los trabajadores experimentaron afecciones relacionadas con el calor, mientras que el 40,7% experimentó estrés térmico. En contraste, Gutiérrez no encontró riesgo higiénico por estrés térmico en los puestos de trabajo evaluados, atribuido a la suficiente aclimatación de los trabajadores y su baja carga térmica metabólica.

La comparación de estos resultados con la investigación actual resalta la importancia de implementar medidas específicas de control del estrés térmico. Aunque la mayoría de los puestos de trabajo evaluados cumplían con los límites permitidos de estrés térmico, se identificó un riesgo potencial en ciertas ubicaciones, subrayando la necesidad de una gestión proactiva para garantizar condiciones laborales seguras y saludables para todos los trabajadores. Dar a conocer las conclusiones que se llegó después de la investigación, así como las posibles recomendaciones.

Referencias bibliográficas

Cardona Arango, D., Segura-Cardona, A., Garzón-Duque, M., & Salazar-Quintero, L. (2019). Condiciones físicas, psicológicas, sociales, emocionales y calidad de vida de la población adulta mayor en el departamento de Antioquia. *Papeles De Población*, 24(97), 9-42. <https://rppoblacion.uaemex.mx/article/view/8838>

Casado Fulgueiras, D. (2020). Confort térmico en espacios industriales con mínimo consumo energético. https://oa.upm.es/60410/1/TFG_DAVID_CASADO_FULGUEIRAS.pdf

Castán, Y. (2014). Introducción al método científico y sus etapas. *Metodología en Salud Pública España*, 6(3). <https://claustrouniversitariodeorientede.edu.mx/pedagogia-linea/introduccionalmetodocientificoysetapas.pdf>



García, R. F. (2013). La productividad y el riesgo psicosocial o derivado de la organización del trabajo. Editorial Club Universitario.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=607155>

Gutiérrez, R., Guerra, K., & Gutiérrez, M. (2018). Evaluación de Riesgo por Estrés Térmico en Trabajadores de los Procesos de Incineración y Secado de una Empresa de Tableros Contrachapados. Información tecnológica, 29(3), 133-144.
<https://www.scielo.cl/pdf/infotec/v29n3/0718-0764-infotec-29-03-00133.pdf>

Herrera, M. E. M., Cabral, G. R., Mamani-Benito, O., Tarqui, E. E. A., & Landa-Barzola, M. (2022). Adaptación y carga laboral como predictores de la autoeficacia profesional durante la Pandemia COVID-19 en docentes universitarios peruanos. Electronic Journal of Research in Education Psychology, 20(56), 27-42.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8397545>

Hidalgo, L., & Angulo, R. (2022). Implementación de medidas preventivas y control de estrés térmico en la planta de asfalto ECODEP de la provincia de Esmeraldas. Revista Social Fronteriza, 2(4). <https://doi.org/10.5281/zenodo.6781293>

Kjellstrom, T., Maître, N., Saget, C., Otto, M., & Karimova, T. (2019). Trabajar en un planeta más caliente: El impacto del estrés térmico en la productividad laboral y el trabajo decente. OIT, 1(1). https://www.ilo.org/global/publications/books/WCMS_711950/lang-es/index.htm

López, Antomás María. (2022). Métodos de evaluación ergonómica en España: una revisión bibliográfica (Trabajo Fin de Máster). <http://dspace.umh.es/handle/11000/29043>

Pablo Marcelo Puente, Darwin José Esparza Encalada, & Elsa Sulay Mora Muñoz. (2019). Características técnicas convencionales de la ropa de trabajo para mitigar los riesgos laborales en el contexto ecuatoriano. <https://doi.org/10.37135/unach.ns.001.04.09>

Revueltas, M., Betancourt, J., del Toro, R., & Martínez, Y. (2015). Caracterización del ambiente térmico laboral y su relación con la salud de los trabajos expuestos. Revista Cubana de salud y trabajo, 3-9. <https://www.medigraphic.com/pdfs/revcubsaltra/cst-2015/cst152a>.

World Bank Group. (2010, 24 de mayo). Notas del Banco Mundial sobre los aspectos del cambio climático en la agricultura. Recuperado de <http://web.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/COUNTRIES/LACEXT/0,,contentMDK:22077094~pagePK:146736~piPK:146830~theSitePK:258554,00.htm>



Conflicto de intereses:

Los autores declaran que no existe conflicto de interés posible.

Financiamiento:

No existió asistencia financiera de partes externas al presente artículo.

Nota:

El artículo no es producto de una publicación anterior.

