



Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Universidad del Perú. Decana de América

Dirección General de Estudios de Posgrado
Facultad de Ingeniería Geológica, Minera, Metalúrgica y
Geográfica
Unidad de Posgrado

El estrés térmico por calor y el impacto a la salud de los trabajadores de la empresa EMER SAC, 2021

TESIS

Para optar el Grado Académico de Magíster en Gestión Integrada
en Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente

AUTOR

Yomayra Sandra OSORIO DELGADO

ASESOR

Dra. Dora Isabel PINO ARANA

Lima, Perú

2025



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

Referencia bibliográfica

Osorio, Y. (2025). *El estrés térmico por calor y el impacto a la salud de los trabajadores de la empresa EMER SAC, 2021*. [Tesis de maestría, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ingeniería Geológica, Minera, Metalúrgica y Geográfica, Unidad de Posgrado]. Repositorio institucional Cybertesis UNMSM.

Metadatos complementarios

Datos de autor	
Nombres y apellidos	Yomayra Sandra Osorio Delgado
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	75779320
URL de ORCID	https://orcid.org/0009-0009-3549-223X
Datos de asesor	
Nombres y apellidos	Dra. Dora Isabel Pino Arana
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	21561683
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0002-7435-1693
Datos del jurado	
Presidente del jurado	
Nombres y apellidos	Mg. Edson Fernando Del Aguila Guerrero
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	42095544
Miembro del jurado 1	
Nombres y apellidos	Dra. Lucila del Carmen Vallejo Romo
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	06447406
Miembro del jurado 2	
Nombres y apellidos	Dra. Sonia Elizabeth Herrera Sánchez
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	15759595
Datos de investigación	

Línea de investigación	C.0.6.7. Seguridad Minera y Gestión de Riesgos
Grupo de investigación	No aplica.
Agencia de financiamiento	Sin financiamiento.
Ubicación geográfica de la investigación	País: Perú Departamento: Lima Provincia: Lima Distrito: San Juan de Lurigancho Urbanización: Zarate Jiron: Cajamarquilla 1372 Latitud: -12.029 Longitud: -77.014
Año o rango de años en que se realizó la investigación	2021
URL de disciplinas OCDE	Geología https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#1.05.06



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

SUSTENTACIÓN PÚBLICA

En la Universidad Nacional Mayor de San Marcos - Lima, a los diez días del mes de diciembre del año dos mil veinticinco, siendo las doce horas, se reúnen los suscritos Miembros del Jurado Examinador de Tesis, nombrado mediante Dictamen Nº 000415-2025-UPG-VDIP-FIGMMG/UNMSM del 08 de diciembre del 2025, con la finalidad de evaluar la sustentación oral de la siguiente tesis:

TÍTULO

«EL ESTRÉS TÉRMICO POR CALOR Y EL IMPACTO A LA SALUD DE LOS TRABAJADORES DE LA EMPRESA EMER SAC, 2021»

Presentado por la Bach. **YOMAYRA SANDRA OSORIO DELGADO**, para optar el **GRADO ACADÉMICO DE MAGISTER** en **GESTIÓN INTEGRADA EN SEGURIDAD, SALUD OCUPACIONAL Y MEDIO AMBIENTE**.

El Secretario del Jurado Examinador de la Tesis, analiza el expediente Nº UNMSM-20220000422, de fecha 05 de enero del 2022, en el marco legal y Estatutario de la Ley Universitaria, acreditando que tiene todos los documentos y que cumplió con las etapas del trámite según el «Reglamento General de Estudios de Posgrado», aprobado con Resolución Rectoral Nº 04790-R-18 del 08 de agosto del 2018.

Luego de la Sustentación, se procede con la calificación de la Tesis, de acuerdo al procedimiento respectivo y se registra en el acta correspondiente de conformidad al Art. 100 del precitado Reglamento, correspondiéndole al graduando la siguiente calificación:

Bueno (16)

Habiendo sido aprobada la sustentación de la Tesis, el Presidente recomienda a la Facultad se le otorgue el **GRADO ACADÉMICO DE MAGISTER** en **GESTIÓN INTEGRADA EN SEGURIDAD, SALUD OCUPACIONAL Y MEDIO AMBIENTE** a la Bach. **YOMAYRA SANDRA OSORIO DELGADO**.

Siendo las 13:00 horas, se dio por concluido al acto académico.

MG. EDSON FERNANDO DEL AGUILA GUERRERO
Presidente

DRA. LUCILA DEL CARMEN VALLEJO ROMO
Secretario

DRA. SONIA ELIZABETH HERRERA SÁNCHEZ
Miembro

DRA. DORA ISABEL PINO ARANA
Asesor



Anexo 1

CERTIFICADO DE SIMILITUD

Yo, DRA. DORA ISABEL PINO ARANA en mi condición de asesor acreditado con el Dictamen de la **UPG** o de la EP N° 000167-2023-UPG-VDIP-FIGMMG/UNMSM de la **tesis/ monografía/ informe de investigación/trabajo académico**, cuyo título es **«EL ESTRÉS TÉRMICO POR CALOR Y EL IMPACTO A LA SALUD DE LOS TRABAJADORES DE LA EMPRESA EMER SAC, 2021»**, presentado por la **bachiller YOMAYRA SANDRA OSORIO DELGADO**, para optar el grado académico de **MAGISTER EN GESTIÓN INTEGRADA EN SEGURIDAD, SALUD OCUPACIONAL Y MEDIO AMBIENTE**, **CERTIFICO** que se ha cumplido con lo establecido en la Directiva de Originalidad y de Similitud de Trabajos Académicos, de Investigación y Producción Intelectual. Según la revisión, análisis y evaluación mediante la plataforma PIDS, el documento evaluado cuenta con el **19%** de similitud, nivel **PERMITIDO** para continuar con los trámites correspondientes y para su **publicación en el repositorio institucional**.

Se emite el presente certificado en cumplimiento de lo establecido en las normas vigentes, como uno de los requisitos para la obtención del grado académico de **MAGISTER EN GESTIÓN INTEGRADA EN SEGURIDAD, SALUD OCUPACIONAL Y MEDIO AMBIENTE**.

Lima, 09 de Junio de 2026

Firma del Asesor

Nombres y Apellidos del asesor: Dora Isabel Pino Arana

DNI: 21561683

* Según corresponda: bachiller, magíster, doctor; título profesional o título de segunda especialidad

La vigencia del presente certificado corresponde a un período de noventa (90) días desde la fecha de su emisión; siempre que no haya observaciones en el texto durante el proceso de revisión por el jurado informante o surja alguna contingencia.

DEDICATORIA

El presente proyecto de investigación lo dedico a Dios por guiar mi camino, a mi familia que siempre confían en mí y a mis hermanos que me impulsan crecer profesionalmente.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mis docentes de postgrado, a la Universidad Mayor de San Marcos, a mi asesora y a la empresa que me ayudaron durante el proceso de la investigación.

INDICE

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTO	3
INDICE	4
LISTA DE TABLAS	6
LISTA DE FIGURAS.....	7
RESUMEN.....	8
ABSTRACT	9
CAPITULO 1. INTRODUCCION	10
1.1. Situación Problemática	10
1.2. Formulación del problema	12
1.3. Justificación	13
1.4. Objetivos.....	14
1.5. Hipótesis de investigación	14
1.6. Variables de investigación	15
CAPITULO 2. MARCO TEÓRICO	19
2.1. Marco Filosófico o epistemológico de la investigación	19
2.2. Antecedentes de estudio	23
2.3. Bases teóricas	28
CAPITULO 3. METODOLOGÍA	53
3.1. Tipo y diseño de la investigación	53
3.2. Unidad de análisis	54
3.3. Población de estudio	54
3.4. Tamaño de muestra.....	54
3.5. Selección de la muestra	54
3.6. Técnicas de recolección de datos	55
3.7. Análisis e interpretación de la información	59
CAPITULO 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	60
4.1. Análisis, interpretación y presentación de resultados	60
4.2. Contrastación de las hipótesis:.....	70
4.3. Contrastación de las hipótesis específicas	72

4.4. Discusión de resultados.....	74
CONCLUSIONES.....	77
RECOMENDACIONES.....	78
REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS.....	79

LISTA DE TABLAS

Tabla N° 1. Limite Permisible del Índice WBGT para personas aclimatadas	32
Tabla N° 2. Limite Permisible del Índice WBGT para personas no aclimatadas	33
Tabla N° 3. Gastos energéticos según la carga de trabajo	36
Tabla N° 4. Metabolismo de la postura corporal	37
Tabla N° 5. Metabolismo del tipo de trabajo	37
Tabla N° 6. Metabolismo de desplazamiento	38
Tabla N° 7. Aislamiento térmico de ropa	40
Tabla N° 8 Análisis e interpretación de la información	55
Tabla N° 9. Datos generales de los trabajadores	56
Tabla N° 10. Condiciones ambientales en el área de trabajo	58
Tabla N° 11. Exposición de las actividades físicas	59
Tabla N° 12. Aislamiento térmico de ropa del personal	59
Tabla N° 13. Factores de riesgo en el puesto de trabajo del personal	60
Tabla N° 14. Integridad mental, física y social	61
Tabla N° 15. Valores de estrés térmico por calor por área	62
Tabla N° 16. Valores de confort térmico por área	63
Tabla N° 17. La disminución del estrés permite la satisfacción laboral.....	65
Tabla N° 18. Pruebas de normalidad	66
Tabla N° 19. Escala de valores del coeficiente de correlación	66
Tabla N° 20. Contrastación de la hipótesis general	67
Tabla N° 21. Contrastación de la primera hipótesis específica	68
Tabla N° 22. Contrastación de la segunda hipótesis específica	69
Tabla N° 23. Contrastación de la tercera hipótesis específica:	70

LISTA DE FIGURAS

Figura N° 1. Índices de valoración de ambiente térmico.....	30
Figura N° 2. Valores límite del índice WBGT.	32
Figura N° 3. Datos generales de los trabajadores de la empresa EMER SAC, 2021.	57
Figura N° 4. Condiciones ambientales en el área de trabajo	58
Figura N° 5. Exposición de las actividades físicas	59
Figura N° 6. Aislamiento térmico de ropa del personal	60
Figura N° 7. Factores de riesgo en el puesto de trabajo.	61
Figura N° 8. Integridad mental, física y social	62
Figura N° 9. Valores de estrés térmico por calor por área	63
Figura N° 10. Valores de confort térmico por área	64
Figura N° 11. La disminución del estrés permite la satisfacción laboral	65

RESUMEN

La investigación tuvo como propósito “determinar la relación entre el estrés térmico por calor y el impacto en la salud de los trabajadores de la empresa EMER SAC, 2021”. La investigación fue clasificada como aplicada, nivel descriptivo y el diseño no experimental - transversal. Resultados: el sexo masculino 80% trabaja de 2 a más horas, menos de 1 año 42%. El 62% presenta condiciones ambientales de nivel medio, el 24% alto, y 14% bajo. 96% con actividades físicas de nivel medio, 4% bajo. El 72% presentan aislamiento térmico de ropa de nivel medio, 28% bajo. 86% los factores de riesgo fueron de nivel bajo, 14% medio. El 76% la integridad mental, física y social de nivel bajo, 24% medio. En el área de producción el índice WBGT fue 22.26; en el área contable 17.83; en el área administrativa 16.78; además, no superan los índices WBGT del R.M. N° 375-2008-TR. En el área de producción la resistencia térmica (clo) fue 1.25, el gasto metabólico (met) 1.53, el PMV - 0.26 y el PPD 6.40%; en el área administrativa la (clo) fue 0.92, el gasto metabólico (met) 1.26, el PMV 0.20, y el PPD 5.83%. En el área contable la resistencia térmica (clo) 0.75, el gasto metabólico 1.2, el PMV -0.36, y PPD 7.70%. Conclusiones: la prueba de Rho de Spearman arrojó un coeficiente de 0,782, lo que evidencia una correlación positiva alta entre las variables estrés térmico por calor y salud de los trabajadores. Se obtuvo una significancia bilateral de 0,000, inferior al umbral de $P=0,005$, lo que anula la hipótesis nula (H_0) y concluir que existe una relación significativa entre el “estrés térmico por calor y la salud de los trabajadores de la empresa EMER SAC, 2021”. Del mismo modo, factores como el entorno ambiental, el esfuerzo físico, el aislamiento térmico de la vestimenta y otras variables guardan una relación importante con el estado de salud de los trabajadores de la empresa EMER SAC, 2021.

Palabras clave: estrés térmico, impacto en la salud, aislamiento térmico, resistencia térmica

ABSTRACT

The purpose of this research was to determine the relationship between heat stress and its impact on the health of workers at the metalworking company. The research was classified as applied descriptive, and had a non-experimental, crosssectional design. Results: 80% of the male sex works 2 or more hours, 42% less than 1 year. 62% present medium level environmental conditions, 24% high, and 14% low. 96% with medium level physical activities, 4% low. 72% have medium level thermal insulation of clothing, 28% low. 86% of the risk factors were low level, 14% medium. 76% low level mental, physical and social integrity, 24% medium. In the production area the WBGT index was 22.26; in the accounting area 17.83; in the administrative area 16.78; Furthermore, they do not exceed the WBGT indices of the R.M. No. 3752008-TR. In the production area, the thermal resistance (clo) was 1.25, the metabolic expenditure (met) 1.53, the PMV -0.26 and the PPD 6.40%; in the administrative area the (clo) was 0.92, the metabolic expenditure (met) 1.26, the PMV 0.20, and the PPD 5.83%. In the accounting area, thermal resistance (clo) 0.75, metabolic rate 1.2, PMV -0.36, and PPD 7.70%. Conclusions: Spearman's rho test yielded a coefficient of 0.782, demonstrating a high positive correlation between the variables heat stress and worker health. A bilateral significance level of 0.000 was obtained, below the threshold of $P = 0.005$, allowing us to reject the null hypothesis (H_0) and conclude that there is a significant relationship between heat stress and the health of workers at the metalworking company. Similarly, factors such as the environmental environment, physical effort, thermal insulation of clothing and other variables have an important relationship with the health status of employees in the metalworking industry.

Keywords: thermal stress, health impact, thermal insulation, thermal resistance.

CAPITULO 1. INTRODUCCION

1.1. Situación Problemática

Las empresas metalmecánicas cuentan con diversas áreas que apoyan a su crecimiento económico, estas dependen de sus trabajadores y el desempeño laboral que pueda brindar cada uno; además, se debe cuidar y velar por la integridad de cada colaborador. Por lo mencionado, las condiciones laborales deben ser adecuadas para evitar enfermedades ocupacionales causadas por los ambientes de trabajo sean estas: frías o calurosas, esta última es conocida como “(estrés térmico por calor)”.

Por ello, es fundamental comprender qué se entiende por “estrés térmico por calor”, el cual hace se refiere a la carga total de calor que experimentan los colaboradores. La carga mencionada es la consecuencia de interacción entre las condiciones ambientales del ambiente de trabajo, la intensidad con que se realizó el esfuerzo físico y las propiedades térmicas de la ropa que utilizan los trabajadores (Argote, 2022). La importancia de identificar el “estrés térmico por calor” radica en sus efectos patológicos, los cuales pueden manifestarse en forma de debilidad, fatiga extrema, náuseas, malestar general, mareos, dolor de cabeza, entre otros síntomas que afectan la salud y el desempeño de los trabajadores que ocasiona la acumulación del exceso de calor en el cuerpo; asimismo, se recomienda realizar monitoreos ocupacionales, capacitaciones e instalación de puntos de hidratación y horarios rotativos con la finalidad de avalar la seguridad y salud de los colaboradores (Argote, 2022).

La Organización Internacional del Trabajo mencionó que el 19% de las horas de trabajo se perderán por estrés térmico en el año 2030, ocasionando una pérdida de producción equivalente a 60 millones de puestos laborales a tiempo completo (Bloomberg, 2022). Según Sanchis (2022) en el año pasado se registraron 58 accidentes laborales por calor e insolación, uno de ellos acabó en la muerte sucedió en

España. Hidalgo (2022) realizó un estudio de título “Implementación de medidas preventivas y control de estrés térmico en la planta de asfalto “ECODEP” de la provincia de Esmeraldas”, en Ecuador, se concluyó que el 100% de los colaboradores se encuentran expuestos al “estrés térmico por calor”, evidenciando que este tipo de exposición incide directamente en la salud de los colaboradores durante el desarrollo de sus tareas laborales

El bienestar de los empleados es un aspecto fundamental que debe protegerse, especialmente frente a enfermedades derivadas del “estrés térmico por exposición al calor”; debido a ello, se debe conocer la definición de salud que viene a ser un estado enfocado en el bienestar mental, físico y social, y no específicamente de la ausencia de afecciones o enfermedades (Herrero, 2016). Además, la salud se define como la condición en la que un ser vivo realiza adecuadamente todas sus funciones vitales, así como el estado físico que puede tener un organismo en un tiempo determinado. La importancia de la salud se determina en el bienestar y la armonía en la que encuentra un cuerpo y se visualiza en los gestos más cotidianos; es decir, cuando el cuerpo, espíritu y el pensamiento se encuentran interrelacionados (Herrero, 2016). Por otro lado, los trabajadores se exponen a diversos peligros y riesgos durante las actividades que desarrollan, la presencia de la salud ocupacional en el centro laboral ayuda a fomentar y mejorar la calidad de vida de los colaboradores. La definición de la salud ocupacional hace mención a una disciplina multidisciplinaria que tiene como propósito proteger y promover el bienestar de los trabajadores. Para ello, se enfoca en considerar que los accidentes laborales, control de malestares (enfermedades) y la prevención, apoyan a identificar y eliminar los factores de riesgo que puedan comprometer la salud y la seguridad en el espacio de laborales de los colaboradores Jenny (2023). El valor fundamental de la salud ocupacional es prevenir y controlar

los riesgos laborales, disminuir accidentes y enfermedades asociados a cualquier actividad siendo mejoras en el bienestar físico y mental de los colaboradores Jenny (2023).

La Organización Internacional de Labores el 11 de junio del 2024 difundió valores de los “accidentes de trabajo no fatales por cada 100 000 trabajadores, siendo los siguientes valores: Costa Rica obtuvo 9421, Suecia obtuvo 8005, Argentina obtuvo 3587, Chile obtuvo 3142, Francia de 3043, Finlandia obtuvo 4 025, Chile obtuvo 3142 y el mínimo valor fue en Islandia con 0 accidentes” (p.1-5) (OIL, 2024). Los valores mencionados indican un alto índice de accidentes en el desarrollo de actividades en el área de trabajo por país.

La empresa EMER SAC, 2021 no es ajena a esta problemática, porque realiza actividades con acero para luego ser transformados en estructuras, equipos y partes; durante la obtención de esos materiales y equipos se realiza una serie de proceso a altas temperaturas y exposición al fuego, tales como: corte de material (oxicorte, corte por plasma y corte laser), dobles (plegadoras hidráulicas hasta 6 metros), rolado, y el soldado (electrodo, Mig y arco sumergido); los procesos mencionados pueden ocasionar estrés térmico por calor, a causa de las condiciones ambientales (temperatura alta) del área de trabajo, las actividades físicas (soldadura, otros) que desarrolla el personal, y la ropa de trabajo (Equipos de protección personal para trabajos en caliente) que utiliza en las actividades que desarrolla. Además, la salud de los colaboradores es un factor primordial que la empresa EMER SAC, 2021 debe cuidar, velar por la integridad física, mental y social, y circunstancias (factores) por puesto de trabajo con el objetivo de prevenir enfermedades ocupacionales que pueden ser ocasionadas por la exposición a actividades con riesgos perjudiciales.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

¿Cuál es la relación entre el estrés térmico por calor y el impacto a la salud de los trabajadores de la empresa EMER SAC, 2021?

1.2.2. Problemas específicos

- ¿Cuál es la relación entre las condiciones ambientales y el impacto a la salud de los trabajadores de la empresa EMER SAC, 2021?
- ¿Cuál es la relación entre las actividades físicas y el impacto a la salud de los trabajadores de la empresa EMER SAC, 2021?
- ¿Cuál es la relación entre el aislamiento térmico de ropa y el impacto a la salud de los trabajadores de la empresa EMER SAC, 2021?

1.3. Justificación

1.3.1. Justificación teórica

La investigación estuvo enfocada en priorizar la calidad de vida de los colaboradores que emplean en la empresa EMER SAC; por ello, el presente estudio apoya a complementar y ampliar la información del índice WBGT en las actividades que desarrollan los colaboradores aplicando la metodología WBGT se utiliza para determinar dos variables ambientales siendo los siguientes: (TG) es la temperatura de globo y (THN) es la temperatura húmeda natural, y en algunos casos también se considera la (TA) temperatura del aire seco. Además, los colaboradores se encuentran con radiación solar o sin radiación solar en su centro de trabajo y determinar el índice de acuerdo a lo siguiente: nivel de tobillos, abdomen y cabeza.

1.3.2. Justificación práctica

La presente investigación planteó el objetivo de anticipar a las empresas metalmecánicas de brindar al personal un ambiente laboral adecuado y cómodo; de esta manera, evitar multas o sanciones por entidades fiscalizadoras. Los monitoreos ocupacionales se encuentran en el Plan y programa anual de seguridad, salud ocupacional y medio ambiente, estas deben ser cumplidas con la finalidad priorizar la

detección del “estrés térmico por exposición al calor” en el personal y promover la mejora continua en sus condiciones laborales”.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

Determinar la relación entre el estrés térmico por calor y el impacto en la salud de los trabajadores de los trabajadores de la empresa EMER SAC, 2021.

1.4.2. Objetivos específicos

- Determinar la relación entre las condiciones ambientales y el impacto en la salud de los trabajadores de la empresa EMER SAC, 2021.
- Establecer la relación entre las actividades físicas y el impacto en la salud de los trabajadores de la empresa EMER SAC, 2021.
- Determinar la relación entre el aislamiento térmico de ropa y el impacto en la salud de los trabajadores de la empresa EMER SAC, 2021.

1.5. Hipótesis de investigación

1.5.1. Hipótesis general

El estrés térmico por calor se relaciona significativamente con la salud de los trabajadores de la empresa EMER SAC, 2021.

1.5.2. Hipótesis específicas

- Las condiciones ambientales se relacionan significativamente con la salud de los trabajadores de la empresa EMER SAC, 2021.
- Las actividades físicas se relacionan significativamente con la salud de los trabajadores de la empresa EMER SAC, 2021.
- El aislamiento térmico de ropa se relaciona significativamente con la salud de los trabajadores de la empresa EMER SAC, 2021

1.6. Variables de investigación

1.6.1. *Variable independiente*

El estrés térmico por calor es la carga neta de calor a la que los trabajadores están expuestos y resulta la combinación de las condiciones ambientales del lugar donde laboran, la actividad física que realizan y las particularidades de la ropa que llevan puesta. La importancia de conocer el estrés térmico por calor son los efectos patológicos (debilidad, fatigas extremas, náuseas, malestar, mareos, dolor de cabeza y otros) que ocasiona cuando se acumula el exceso de calor en el cuerpo, asimismo, se recomienda realizar monitoreos ocupacionales, capacitaciones e instalación de puntos de hidratación y horarios rotativos para garantizar la salud y seguridad de los colaboradores (Argote, 2022).

1.6.2. *Variable dependiente*

La salud es un estado completo de bienestar físico, mental y social, y no específicamente de la ausencia de afecciones o enfermedades. Además, la salud es un estado en el que el ser orgánico ejerce normalmente todas sus funciones y las condiciones físicas en el que se encuentra un organismo en un momento específico. La importancia de la salud se determina en el bienestar y la armonía en la que encuentra un cuerpo y se visualiza en los gestos más cotidianos; es decir, cuando el cuerpo, espíritu y el pensamiento se encuentran interrelacionados (Herrero, 2016).

1.6.3. Matriz de operacionalización de variables

VARIABLES	CONCEPTUALIZACIÓN	OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMS/ MÉTODOS	ESCALA
SALUD DE LOS TRABAJADORES (Variable dependiente)	La salud es un estado completo de bienestar físico, mental y social, y no específicamente de la ausencia de afecciones o enfermedades. Además, la salud es un estado en el que el ser orgánico ejerce normalmente todas sus funciones y las condiciones físicas en el que se encuentra un organismo en un momento específico (Herrero, 2016).	En la actualidad la empresa EMER SAC, 2021 no presenta análisis ni estudios de agentes físicos causantes de las enfermedades ocupacionales y afectación en la integridad mental, física y social.	Factores de riesgo en el puesto de trabajo	- Golpe de calor	1, 2, 3	Ordinal
				- Agotamiento por calor		
				- Sincope por calor		
			Integridad mental, física y social	- Derecho a la integridad física, psíquica y moral	4, 5, 6, 7	Nominal
				- Condiciones de bienestar		
				- Satisfacción laboral		
ESTRÉS TÉRMICO POR CALOR (Variable independiente)	El estrés térmico por calor es la carga neta de calor a la que los trabajadores están expuestos y resulta la combinación de las condiciones ambientales del lugar donde laboran, la actividad física que realizan y las particularidades de la ropa que llevan puesta Argote (2022).	En la actualidad la empresa EMER SAC, 2021 no presenta análisis ni estudios cualitativos o cuantitativos en sus áreas de trabajo.	Condiciones ambientales	- Temperatura de bulbo seco	8, 9	Ordinal
				- Temperatura de bulbo húmedo		
				- Temperatura de globo		
			Actividades físicas	- Termorregulación	10, 11, 12	Ordinal
				- Hidratación		
				- Horas extras laborales		

			Aislamiento térmico de ropa	- Ropa según época de calor - Ropa según época de invierno	13, 14	Nominal
--	--	--	------------------------------------	---	--------	---------

1.6.4. Matriz de consistencia

Problemas	Objetivos	Hipótesis	Variables, Dimensiones	Metodología
Problema General	Objetivo General	Hipótesis General	Variable independiente: Estrés térmico por calor Dimensiones: - Condiciones ambientales - Actividades físicas - Aislamiento térmico de ropa	Enfoque: Cuantitativo
¿Cuál es la relación entre el estrés térmico por calor y el impacto a la salud de los trabajadores de la empresa EMER SAC, 2021?	Determinar la relación entre el estrés térmico por calor y el impacto en la salud de los trabajadores de la empresa EMER SAC, 2021.	El estrés térmico por calor impacta significativamente a la salud de los trabajadores de la empresa EMER SAC, 2021		Tipo de Investigación: Aplicada
Problemas específicos	Objetivos específicos	Hipótesis específicas	Variable dependiente: Salud Dimensiones: - Factores de riesgo en el puesto de trabajo - Integridad mental, física y social	Nivel: Descriptivo
¿Cuál es la relación entre las condiciones ambientales y el impacto a la salud de los trabajadores de la empresa EMER SAC, 2021? ¿Cuál es la relación entre las actividades físicas y el impacto a la salud de los trabajadores de la empresa EMER SAC, 2021? ¿Cuál es la relación entre el aislamiento térmico de ropa y el impacto a la salud de los trabajadores de la empresa EMER SAC, 2021?	Determinar la relación entre las condiciones ambientales y el impacto en la salud de los trabajadores de la empresa EMER SAC, 2021.	Las condiciones ambientales impactan significativamente a la salud de los trabajadores de la empresa EMER SAC, 2021		Diseño: No experimental-transversal
	Establecer la relación entre las actividades físicas y el impacto en la salud de los trabajadores de la empresa EMER SAC, 2021	Las actividades físicas impactan significativamente a la salud de los trabajadores de la empresa EMER SAC, 2021		Población: 50 personas
	Determinar la relación entre el aislamiento térmico de ropa y el impacto en la salud de los trabajadores de la empresa EMER SAC, 2021	El aislamiento térmico de ropa impacta significativamente a la salud de los trabajadores de la empresa EMER SAC, 2021.		Muestra: 50 personas
				Técnica: Encuesta
				Instrumento: Cuestionario y ficha de observación

CAPITULO 2. MARCO TEÓRICO

2.1. Marco Filosófico o epistemológico de la investigación

Rivera (2020) especifica sobre el riesgo de estrés térmico en colaboradores expuestos al calor en un proceso térmico y de acuerdo a INSST (2024) “La exposición a altas temperaturas representa un factor potencial de estrés, capaz de provocar efectos tanto fisiológicos como psicológicos, especialmente en quienes realizan labores que implican un elevado desgaste físico” (p.19); esto puede provocar un aumento del ritmo cardíaco y del flujo sanguíneo, lo cual implica una mayor demanda de oxígeno por parte del organismo, generando como resultado fatiga.

La calidad de vida de los trabajadores depende la importancia de participar en las decisiones de los puestos laborales considerando las aspiraciones de cada individuo, mejorar las oportunidades de trabajo, la seguridad del trabajo, remuneración justa y la protección social para su familia Mussó et ál. (2020) afirman la fatiga se reconoce como un problema significativo, ya que disminuye el desempeño en el trabajo, reduce la productividad y eleva el riesgo de accidentes laborales. Cuando el organismo pierde entre dos y cuatro litros de agua, la capacidad física para trabajar se ve afectada, lo que intensifica la fatiga fisiológica; por lo tanto, las consecuencias de exposición al calor afectan la salud de los trabajadores prevaleciendo “el síncope por calor y desmayo”. Asimismo, encontrarse de pie por un tiempo largo en un ambiente a temperaturas altas tiene como consecuencia la disminución de la permanecer de pie por largo tiempo en un ambiente caluroso puede causar una disminución de la irrigación cerebral;

provocando la reacción “del golpe de calor en la hipertermia por encima de 40,5°C”. Por otro lado, la deshidratación y la pérdida de agua y electrolitos en la sudoración, dificulta esfuerzo físico e intelectual.

Pérez (2023) señala que el estrés térmico por calor se refiere a la acumulación de calor en el cuerpo de los colaboradores, las condiciones ambientales del entorno laboral, la actividad física realizada y el tipo de vestimenta causan una reacción. No se trata de una consecuencia directa del calor, sino de la causa que desencadena distintos efectos patológicos cuando el organismo no logra disipar el calor acumulado. Bajo estas condiciones, el cuerpo experimenta una sobrecarga fisiológica, ya que, al elevarse la temperatura corporal, se activan mecanismos como “la sudoración y la vasodilatación periférica para intentar liberar el exceso de calor”. Si la temperatura central del cuerpo llega a una temperatura de 38 °C puede causar alteraciones en la salud (gravedad dependerá del nivel de calor retenido en el organismo).

Por tanto, la intensidad del “estrés térmico y la gravedad” de sus efectos dependen directamente del grado de influencia de los tres factores que lo generan. Naturalmente, su impacto será mayor cuando estos factores se combinan, algo que ocurre con frecuencia durante el verano en labores al aire libre, como en la agricultura o la construcción. Asimismo, este fenómeno puede presentarse durante todo el periodo del año o la mayoría de ello, en los espacios cerrados o parcialmente cerrados donde el calor y la humedad forman parte inherente del entorno laboral, como sucede en fundiciones, hornos, fábricas de ladrillos, conserveras, o en tareas de emergencia realizadas dentro de invernaderos, entre otros.

La investigación se vio influenciada por la preocupación por los principios y la integridad física de los trabajadores, ya que el investigador, siendo parte activa del contexto y objeto de estudio, asume un rol participativo en este proceso. Su objetivo no se limita únicamente a la obtención de conocimiento, sino que implica un compromiso real con la mejora de la calidad de vida de todos los trabajadores de la empresa EMER SAC. Esta labor se desarrolla considerando el entorno socio-cultural en el que surge la problemática, y se lleva a cabo en estricto cumplimiento de las normas, leyes y reglamentos de seguridad y salud en el trabajo vigentes en el Perú. Pérez (2023) Calor y trabajo – “Prevención de riesgos laborales debido al estrés térmico por calor indica que el estrés térmico por calor genera varios tipos

de riesgos que pueden originar diversos daños a la salud”. En algunas ocasiones estos riesgos pueden presentarse muy rápidamente, de repente, y tener desenlaces rápidos e irreversibles. La mayoría de las veces las causas del estrés térmico son fácilmente reconocibles y la posibilidad de que se produzcan daños es igualmente fácilmente previsible. Considerar que existen situaciones donde las condiciones ambientales no resultan excesivas, “el estrés térmico por calor” puede no ser percibido fácilmente, lo que no impide que cause perjuicios a la salud de los colaboradores (“el exceso de calor corporal puede hacer que: $\frac{3}{4}$ aumente la probabilidad de que se produzcan accidentes de trabajo, $\frac{3}{4}$ dolencias preexistentes —como enfermedades cardiovasculares, respiratorias, renales, cutáneas, diabetes, entre otras— pueden agravarse y derivar en trastornos vinculados al calor cuando los trabajadores se desempeñan en categorías de estrés térmico). La primera manifestación adversa ante la acumulación de calor en el organismo es una sensación intensa y molesta de calor corporal. Frente a esta situación, el cuerpo activa sus mecanismos fisiológicos de termorregulación: comienza la sudoración, que al evaporarse enfría la piel, y se incrementa el flujo sanguíneo hacia la superficie cutánea mediante vasodilatación periférica, con el objetivo de disipar el calor interno hacia el exterior. No obstante, si la exposición al calor es elevada o prolongada sin pausas adecuadas para el descanso, llega un punto en el que el malestar térmico impide un rendimiento laboral eficiente. En tales condiciones, los trabajadores experimentan incomodidad extrema, apatía, y una disminución significativa en la percepción, atención y memoria, lo cual incrementa considerablemente el riesgo de accidentes laborales.

Este proyecto de investigación aborda una problemática real y de gran relevancia tanto para la institución como para sus trabajadores, enfocándose en la determinación de condiciones seguras para todos. El estudio se centra en el cumplimiento de reglamentos vigentes y en la aplicación de medidas de prevención de riesgos laborales, permitiendo un análisis objetivo de la situación. Se identifican y diferencian las causas y consecuencias esenciales relacionadas con la seguridad, con el propósito de proteger la integridad física del trabajador y contribuir a su desarrollo personal y fortalecimiento de la autoestima, mediante orientaciones adecuadas en el entorno laboral. Esta realidad demanda el compromiso de todos los involucrados en la búsqueda de soluciones, a través de una reflexión profunda

y sincera sobre los desafíos en materia de seguridad laboral y salud ocupacional, con especial atención a los trabajadores del sector metalmecánico.

Pérez, (2023) indica que el estrés térmico por calor forma varios tipos de riesgos que pueden originar diversos daños a la salud, en algunas ocasiones estos riesgos pueden presentarse muy rápidamente, de repente, y tener desenlaces rápidos e irreversibles. Casi siempre el origen del estrés térmico se evidencias de manera rápida y reconocible, visualizándose los daños de forma previsible. El exceso de calor corporal puede causar una fracción de $\frac{3}{4}$ de la posibilidad de aumentar los accidentes de trabajo, $\frac{3}{4}$ que se agraven dolencias previas “(enfermedades cardiovasculares, respiratorias, renales, cutáneas, diabetes, etc.)”, $\frac{3}{4}$ se produzcan enfermedades relacionadas con el calor. Los trabajadores expuestos a condiciones de estrés térmico por calor, la reacción primaria es adversa al exceso de temperatura corporal es una intensa y molesta sensación de calor. Para contrarrestar este desequilibrio térmico, el organismo activa de inmediato sus mecanismos fisiológicos de termorregulación: se inicia la sudoración —cuya evaporación enfría la piel— y se produce un aumento del flujo sanguíneo hacia la superficie cutánea (vasodilatación periférica), lo cual facilita la transferencia del calor interno hacia el exterior. Sin embargo, si la exposición al calor es intensa o se prolonga sin pausas adecuadas, el malestar térmico se incrementa al punto de dificultar el desempeño laboral. En este estado, los trabajadores experimentan incomodidad severa, apatía y una notable disminución en sus capacidades de percepción, atención y memoria, lo que incrementa significativamente el riesgo de accidentes laborales. Además, en aquellos con enfermedades crónicas preexistentes, como afecciones cardiovasculares o respiratorias, el estrés térmico puede agravar su condición de salud.

Esta investigación responde a una problemática concreta y de gran relevancia que afecta tanto a la institución como a sus trabajadores. Su propósito es establecer condiciones que aseguren la seguridad de todos “base en el cumplimiento de las normativas vigentes y en la aplicación de medidas preventivas en materia de riesgos laborales, permitiendo así un abordaje objetivo del tema”. El estudio identifica y analiza las causas y consecuencias esenciales vinculadas a la seguridad, con el fin de resguardar la integridad física de los trabajadores, promoviendo además su desarrollo personal, autoestima y superación profesional, a partir de orientaciones claras en el ámbito laboral. Esta situación evidencia la

necesidad de que todos los actores se comprometan activamente en la búsqueda de soluciones, a través de una reflexión profunda y honesta sobre los desafíos en seguridad laboral y salud ocupacional, enfocándose especialmente en el bienestar de los trabajadores del sector metalmecánico.

2.2. Antecedentes de estudio

2.2.1. Antecedentes internacionales

Arbito (2022) realizó la investigación de un artículo titulado Análisis y estrategias de confort en espacios patrimoniales de uso laboral publicado en la revista Diseño, Arte y Arquitectura (DAYA). La finalidad del estudio fue proponer estrategias de diseño interior, considerando las normas nacionales e internacionales del confort térmico, acústico y lumínico en espacios laborales dentro de inmuebles patrimoniales. La metodología aplicada fue cualitativa, no experimental, la población y muestra de estudio fueron las 4 oficinas del Centro Histórico de la ciudad de Cuenca. La recolección de muestra fue de primera fuente y la ficha de diagnóstico como instrumento. Los resultados obtenidos para el confort lumínico fueron del 72,2% bueno (perciben ligeras corrientes de aire), confort térmico fue del 83,3% mala (iluminación del espacio es insuficiente) y confort acústico fue del 94,5% mala (espacios ruidosos o ligeramente ruidosos). Concluyendo que los usuarios están adaptadas al confort térmico (temperatura ambiente) de la ciudad de Cuenca y sus variaciones, el personal se encuentra afectado por el insuficiente nivel de iluminación que ingresa a su área de trabajo recomendando mejorar la iluminación artificial en las oficinas, y el confort acústico es afectado por el ruido de tráfico vehicular y de los peatones que originan malestar auditivo considerando plantear estrategias de diseño.

Saavedra (2021) investigó el estudio de título Implementación de medidas preventivas y control de estrés térmico en la planta de asfalto de la Empresa Pública-Privada del Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Esmeraldas, publicado en la “Pontifica Universidad Católica del Ecuador, Ecuador”. El objetivo de esta investigación fue plantear estrategias preventivas y de control destinadas a mitigar el estrés térmico en los trabajadores expuestos en el campamento de la planta asfáltica de la empresa ECODEP. La metodología del estudio fue descriptivo, cuantitativo

– cualitativo, de corte transversal, no experimental; la población y muestra estuvo conformada por 9 colaboradores operativos. La recolección de información fue de fuente primaria y el instrumento de estudio fue una ficha de observación. Los resultados fueron que los trabajadores están expuestos altas temperaturas en su puesto de trabajo, y 4 peligros (quemaduras por no utilizar equipos de protección personal problemas renales de deshidratación, accidentes laborales por desconcentración, y la insolación a causa de temperaturas altas) fueron calificados como intolerables induciendo a tener accidentes con altas probabilidades de afectar su salud. En conclusión, se recomienda capacitar a los colaboradores que ingresan a trabajar a la empresa, brindar una capacitación al personal sobre el tema de estrés térmico y primeros auxilios, implementar puntos de hidratación, equipos de protección personal, botiquín y otros equipos de seguridad.

Villacis (2021) investigó en la tesis de Estudio del estrés térmico y su efecto en la salud de los trabajadores en el área de producción de una industria alimenticia, difundido en la Universidad del Pacífico de Guayaquil para optar el título de magister en Salud y Seguridad Ocupacional. El objetivo de la investigación fue la determinación del grado de estrés térmico con secuelas en la salud de los trabajadores en el área de producción. La metodología de investigación fue descriptiva, de corte transversal y el enfoque cualicuantitativo; la población y la muestra de estudio fue de 25 colaboradores. Los resultados de la investigación indicaron que la actividad de pelado de plátano cumple con la norma ISO 7243 siendo los siguientes valores: T° bulbo húmedo fue 26.5°C , T° bulbo seco fue 32.6°C , TG fue de 33.1°C , WBGT fue de 28.5 y 102.8 de Kcal/h. Se concluye que la actividad de pelado se encuentra en conformidad con la norma ISO 7243, dado que el valor de WBGT registrado fue inferior al límite permisible; por lo tanto, se determina que dicha actividad no representa un riesgo por exposición a estrés térmico.

Meza y Sánchez (2021) realizaron la tesis de título Evaluación de las condiciones de estrés térmico por calor a los colaboradores del área de cocina del hotel sexta avenida de la ciudad de Montería, publicado en la Universidad de Córdoba. El propósito de la investigación fue la evaluación de las condiciones y riesgos del estrés térmico por calor en trabajadores

expuestos en el área de cocina del Hotel Sexta Avenida. La metodología fue de tipo cuantitativo, descriptivo, la población y la muestra fueron de 4 colaboradores. Los resultados de la investigación en la cocina del Hotel Sexta Avenida fueron: 25.83 de T° de bulbo húmedo, 33.33 de T° de bulbo seco, TG fue de 33.07, WBGT fue de 29 y la carga de trabajo indico que 75% de trabajo y 25% de descanso cada una hora. En conclusión, se determinó fijar controles de ingeniería (mejorar la circulación del aire natural) y en controles administrativos (Capacitaciones en estrés térmico por calor, implementar un procedimiento y otros).

Estrada y Tovar (2019) realizaron la investigación Impacto del discomfort térmico en la salud de trabajadores Supertex Valle del Cauca, difundido en la Universidad ECCI para obtener la especialización en Gerencia de la Seguridad y la Salud en el Trabajo. El objetivo de la investigación fue el impacto que genera el calor en la salud de los colaboradores. La metodología fue una investigación mixta, el diseño fue no experimental - transversal, población y muestra de estudio estuvo constituida por los reportes de enfermedades incapacitantes entre el 2016 y 2017. La recolección de la información fue de tipo secundaria y ficha técnica de trabajo. Los resultados evidenciaron que la temperatura en las instalaciones de la empresa fue moderada, los peligros que se asocian a la carga física, postura sedente, apoyos en espaldas irregulares y la vibración fue del 83% predominantes en el área de trabajo; y la enfermedad con mayor afectación a los trabajadores fueron las infecciosas y parasitarias con el 17%. Se concluye que la empresa debe proporcionar termos de agua individuales a los trabajadores para garantizar una adecuada hidratación. Asimismo, se recomienda la contratación de un médico de salud ocupacional que pueda evaluar de forma precisa los síntomas relacionados con el estrés térmico. Además, es fundamental implementar un programa integral de higiene y seguridad, enfocado en los siguientes temas: manejo del estrés térmico, el control periódico de chequeos médicos, monitoreo del peso corporal y otros indicadores relevantes para preservar la salud de los trabajadores.

2.2.2. Antecedentes nacionales

Morán (2023) realizó la investigación de título Factores predominantes y la seguridad en salud en los trabajadores del policlínico Naval de Ancón, 2021, difundido en la Universidad Nacional del Callao para obtener el Grado Académico de Doctor en Salud Pública. El propósito de la investigación fue “establecer los factores predominantes que se asocian con la seguridad en la salud de los colaboradores del Policlínico Naval de Ancón”. El estudio fue de tipo aplicado enfoque cuantitativo, diseño no experimental, correlacional y de corte transversal. La población y muestra de estudio fueron de 93 colaboradores de las diferentes especialidades; la técnica de recolección fue la encuesta y el instrumento fue el cuestionario (27 preguntas). Los resultados revelaron que el 37,6% de los trabajadores señaló que los factores predominantes se presentan en un nivel medio, mientras que la gestión de la seguridad en salud fue considerada poco eficaz. Asimismo, un 26,9% indicó un alto nivel en el factor de ergonomía, y otro 26,9% percibió ineficiencia en las medidas de prevención y protección laboral. En conclusión, se determinó una relación entre los factores predominantes y el nivel de seguridad en salud del personal del Policlínico Naval de Ancón.

Neyra y Trigos (2022) desarrollaron la tesis de título Estrés térmico por calor y su incidencia en la salud de los trabajadores de la central eléctrica corriente 1 - Trompeteros 2020 divulgado en la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana – Maestría en Ciencias e Ingeniería con Mención en Seguridad Industrial, Iquitos. La finalidad del estudio fue la determinación del estrés térmico por calor y la incidencia en la salud de los colaboradores de la central eléctrica del lugar de estudio. La metodología aplicada en el estudio fue de enfoque cuantitativo, tipo prospectivo – transversal y el diseño aplicado no experimental. La población y la muestra estudio fueron los colaboradores del área de mantenimiento; la técnica aplicada fue la encuesta y el instrumento fue un cuestionario. Los hallazgos del estudio indicaron que el 66,7% de los trabajadores estaban expuestos a niveles altos y moderados de estrés térmico por calor. En cuanto a su estado de salud, se consideró regular, ya que el 60% presentó signos de deshidratación y el 40% mostró síntomas de agotamiento físico. Los autores concluyeron que

existe una relación significativa entre el estrés térmico y la salud de los trabajadores, recomendando colocar puntos de hidratación, descansos moderados y monitoreo ocupacional constante.

Rivera (2020) realizó el estudio de título Riesgo de estrés térmico en trabajadores expuestos al calor en un proceso térmico publicado en Universidad Nacional Mayor de San Marcos – Dirección General de Estudios de Posgrado, para conseguir el Grado de Doctor en Ingeniería Industrial, Lima. El objetivo general de la investigación fue la descripción de la influencia del estrés térmico en la satisfacción laboral de los trabajadores expuestos al calor en los procesos térmicos en la siderúrgica. La metodología de la investigación empleó el diseño cuantitativo, no experimental, descriptivo observacional, relacional, transversal y retrospectivo. La población de estudio fue de 70 colaboradores y el tamaño de muestra fue de 30 colaboradores; además, la técnica de recolección fue de primera fuente (campo) y los instrumentos fueron las fichas de trabajo. Los resultados de la investigación demostraron que el índice de estrés térmico (WBGT) promedio en las diferentes áreas fue de 25,47 °C, el 40% de los colaboradores considero aceptable su puesto de trabajo con respecto al estrés térmico, el 60% de los colaboradores se encuentra expuesto en un nivel de riesgo pesado con un gasto energético (300 a 400 kcal/hora), y el 83% respondió que el estrés térmico influye en la satisfacción laboral. La conclusión de la investigación fue que el estrés térmico por calor influye directamente a los trabajadores.

Vargas (2020) realizó la tesis del tema Estrés térmico y desempeño laboral en los colaboradores de la gerencia de logística y seguridad en la Caja Municipal de ahorro y Crédito Cusco 2019 difundido en la Universidad Andina del Cusco – Maestría en Seguridad Industrial y Medio ambiente, Cusco. El objetivo fue la evaluación del estrés térmico y su relación con el desempeño laboral en los colaboradores de la gerencia de logística y seguridad en el lugar de estudio. La metodología fue de enfoque cuantitativo, alcance correccional y diseño no experimental de corte probabilística – intencional. La población y muestra de estudio fueron de 45 colaboradores; técnica aplicada fue la encuesta y el instrumento el cuestionario. Los resultados demostraron que el estrés térmico en los trabajadores fue del

76% (regular), el estrés térmico por calor fue el 67% (regular), y el desempeño laboral fue de 53% (regular). Se concluye que el estrés térmico por calor si afecta en el desempeño laboral de los trabajadores, se sugiere contar con artefactos que apoyen a tener un ambiente ideal.

2.3. Bases teóricas

2.3.1. Bases conceptuales

2.3.1.1. Estrés térmico.

Ortega (2022) menciona que el estrés térmico es la presión que se ejerce sobre una o varias personas que están expuestas a temperaturas ponderas (altas) considerando los indicadores de temperatura, velocidad y humedad del aire que presenta cada ciudadano, existe situaciones distintas basados en la susceptibilidad y la aclimatación. Por ende, no existe un equilibrio térmico entre el organismo, los factores y el medio ambiente que miden el estrés térmico (la temperatura del aire, la velocidad del aire, la humedad relativa, la radiación, el tipo de ropa y actividad metabólica).

Aron y Hernández (2013) definen el estrés térmico es la presión ejercida sobre un individuo que está expuesto a temperatura elevadas y que los valores de temperatura, humedad y velocidad del aire, para cada subyugado presentan una respuesta diferente dependiendo de la susceptibilidad del individuo y de su aclimatación (p. 47). El estrés térmico resulta ser la carga neta de frío o calor con el que está expuesto el socio y es el resultado de una inversión compuesta de las circunstancias ambientales en su centro de labores, la actividad física y las características de la ropa (INSST, 2011).

A. Tipos de Estrés Térmico

El estrés térmico por calor se subdivide en 2 tipos: estrés térmico por calor y el estrés térmico por frio, concernientes a los efectos de la gravedad del estrés térmico enfatiza la intensidad de los elementos que lo inducen.

a. Estrés térmico por calor

El estrés térmico por calor se refiere a la carga calórica que el cuerpo absorbe y acumula como consecuencia de la combinación de tres factores principales: las condiciones ambientales del lugar de trabajo, el esfuerzo físico que se realiza y el tipo de vestimenta utilizada. En otras palabras, este tipo de estrés no es en sí una enfermedad, sino un desencadenante que puede provocar diversas afecciones patológicas cuando el cuerpo no logra disipar el exceso de calor acumulado. (Pérez, 2011).

El estrés por calor se produce cuando los mecanismos naturales del cuerpo se regulan y la temperatura interna se ve superado, ocasionando el déficit de la temperatura. La temperatura del aire (TA), el ritmo de trabajo, la humedad y la ropa de trabajo son todos factores que puede causar estrés por calor, en muchos casos no se identifica rápidamente los riesgos del estrés térmico por calor pero ya se encuentran presentes en puede que no sea obvio para alguien que pasa a través del lugar de trabajo que existe un riesgo de estrés por calor. El estrés por calor es un factor con lo que la mayoría de los lugares de trabajo deben lidiar, no solo aquellos con trabajadores que trabajan bajo el sol caliente o al lado de hornos calientes o maquinaria (Monroy y Luna, 2011). Si el cuerpo no puede liberar el exceso de calor, se acumulará cuando esto sucede, la temperatura central del cuerpo aumenta y la frecuencia cardiaca aumenta y el cuerpo continúa guardando el calor, el individuo puede comenzar a tener dificultades de concentrarse, puede volverse irritable y perder el deseo de beber (Universidad de Tennessee Knoxville, 2016).

En el **Cuadro N° 1** se enumeran los trastornos por calor comunes con los síntomas que los acompañan y medidas apropiadas de primeros auxilios.

Cuadro N° 1. Síntomas del estrés térmico por calor

Condición	Signos / síntomas	Primeros auxilios
Calambres por calor	• Espasmos musculares dolorosos	• Aumentar la ingesta de agua
	• sudoración intensa	• Descansar a la sombra/ambiente fresco
Síncope por calor	• Breve desmayo	• Aumentar la ingesta de agua
	• Visión borrosa	• Descansar a la sombra/ambiente fresco
Deshidratación	• Fatiga	• Aumentar la ingesta de agua

	• Movimiento reducido	• Descansar a la sombra/ambiente fresco
Agotamiento por calor	• Piel pálida y húmeda	• Acuéstese en un ambiente fresco
	• posible desmayo	• Consumo de agua y ropa poco ajustada
	• Debilidad, fatiga, náuseas, mareo, sudoración intensa	• Llame al 911 si los síntomas continúan una vez en ambiente fresco
	• Visión borrosa • Temperatura corporal ligeramente elevada	
Golpe de calor	• Cese de la sudoración	• ¡Emergencia médica!
	• Piel caliente y seca	• Llame a la Policía para convocar a la ambulancia
	• Cara roja temperatura corporal alta / desconocimiento / colapsar / convulsiones	• Mueve a víctima a la sombra, sumérgete en inodoro
	• Confusión o comportamiento errático	
	• Condición que amenaza la vida	

Fuente: Universidad de Tennessee Knoxville (2016)

b. Estrés térmico por frío

El estrés térmico por frío se refiere a la pérdida excesiva de calor corporal que enfrentan los trabajadores como resultado de una carga térmica negativa, originada por la interacción de diversos factores físicos y climáticos que intervienen en el equilibrio térmico del cuerpo (actividad física, condiciones ambientales y la ropa de trabajo) (Monroy y Luna, Estrés por frío, 2015). Asimismo, la sobrecarga fisiológica viene a ser el resultado del cuerpo humano a la potencia de refrigeración ejercida por factores (climáticos y físicos), que ocasionan una serie de procesos de ajuste y disminuir la pérdida (temperatura interna), se considera las siguientes sobrecargas:

- **Sobrecarga fisiológica baja:** el sujeto se encuentra en un estado térmico neutro, relacionado a una sensación térmica (un individuo no necesita aporte o pérdida de calor).
- **Sobrecarga fisiológica elevada:** cuando el cuerpo no puede sostener su equilibrio térmico debido a una sobrecarga térmica reducida, tras un período inicial de entre 20 y 40 minutos en el que disminuye la temperatura en la piel y las extremidades, la persona experimenta una sensación subjetiva

de frío, principalmente a causa de la vasoconstricción periférica. (Monroy & Luna, Estrés por frío, 2015).

B. Factores de riesgo al Estrés Térmico

El equilibrio de calefacción y refrigeración en el cuerpo depende de los siguientes factores: temperatura del aire (TA), humedad (humedad en el aire), carga de calor radiante (sol, hornos, material fundido, vapor, etc.), actividad física (cuán duro está trabajando), enfriamiento (por la evaporación del sudor), ajustes corporales (aclimatación) (OHSCO, 2009).

Existen tres factores que inciden en el estrés térmico por calor que son las siguientes (OHSCO, 2009):

A. Factores personales

- Deshidratación
- Falta de experiencia en el uso de equipos de protección personal.
- Tener sobrepeso o bajo peso
- Uso de alcohol o drogas
- Condiciones médicas
- Uso de medicamentos

B. Factores medioambientales

- Alta humedad
- Luz solar directa u otra fuente de calor
- Falta de movimiento de aire

C. Las condiciones de trabajo

- Turnos prolongados
- Pausas de descanso poco frecuentes
- Sin acceso a agua potable
- Ropa pesada

2.3.1.2. Índice de Temperatura de Globo y Bulbo Húmedo (WBGT).

Para la evaluación del “riesgo térmico por calor” se utiliza el índice WBGT como método inicial de detección, con propósito de identificar preliminarmente aquellas condiciones que podrían representar un peligro. Este método empírico permite discriminar únicamente las situaciones potencialmente riesgosas. Además, el índice WBGT fue diseñado considerando una vestimenta estándar compuesta por camisa de manga larga y pantalones, con un aislamiento térmico aproximado de 0,5 clo. Sin embargo, la Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de los lugares de trabajo (INSHT) contempla ajustes que permiten compensar la influencia de la ropa sobre el intercambio de calor entre la piel y el entorno. En este contexto, se recomienda realizar una evaluación más precisa de las condiciones laborales mediante un sistema de análisis teórico, como el índice WBGT corregido o el Índice de Sobrecarga Térmica, complementándolo, cuando sea necesario, con la monitorización fisiológica del trabajador (INSST, 2011).

Los valores del límite de índice WBGT, que definen el nivel de exposición al calor, se determinan; de acuerdo, la tasa metabólica, el ritmo de trabajo (es decir, el porcentaje de tiempo dentro de cada hora dedicado a la actividad laboral) y el grado de aclimatación de las personas expuestas. El método del índice WBGT determina la valorización del riesgo por calor, considerando que el valor inferior de lo establecido al límite (corrección de ropa – es pertinente). Los colaboradores que sufren de trastornos en la salud por estar expuestos a calor deben considerar el análisis de forma inmediata (INSST, 2011).

El diagrama de flujo de actuación planteado para el caso de no superar los límites enfocados por el Método del Índice de Sobrecarga Térmica (WBGT) o cuando se trabaje con ropa adecuada para disminuir el calor, se incluye las siguientes acciones:

- Es fundamental proporcionar a los trabajadores información y formación específica sobre el estrés térmico, incluyendo

procedimientos operativos claros y programas de capacitación regulares.

- Se debe promover entre los colaboradores expuestos que ingesta frecuente de pequeñas cantidades de agua fresca o bebidas isotónicas, recomendándose relativamente un vaso cada 20 minutos.
- Es conveniente fomentar la autorregulación de los tiempos de exposición al calor, así como la vigilancia mutua entre compañeros para identificar de manera temprana posibles síntomas de sobrecarga térmica.
- Se debe prestar especial atención a aquellos trabajadores que consumen medicación que pueda afectar el sistema cardiovascular, la presión arterial, la regulación de la temperatura corporal, la función renal o el proceso de sudoración, así como a quienes consumen alcohol.
- Mantener una buena condición física, un peso corporal adecuado y una alimentación equilibrada es esencial. Debe prestarse una vigilancia especial a los trabajadores que hayan estado ausentes durante largos periodos y hayan perdido su aclimatación al calor.
- La vigilancia de la salud debe orientarse a la detección precoz de individuos con mayor susceptibilidad a los efectos del calor. (INSST, 2011).

El riesgo de sufrir estrés térmico en ambientes calurosos está determinado tanto por la suma de calor generada por el cuerpo a causa de la actividad física y las condiciones ambientales que afectan el intercambio térmico entre el organismo y el entorno. Para evaluar el grado de agresividad del ambiente térmico, se dispone de diversos métodos que permiten valorar sus efectos sobre la salud del individuo (Nogareda y Luna, 1999).

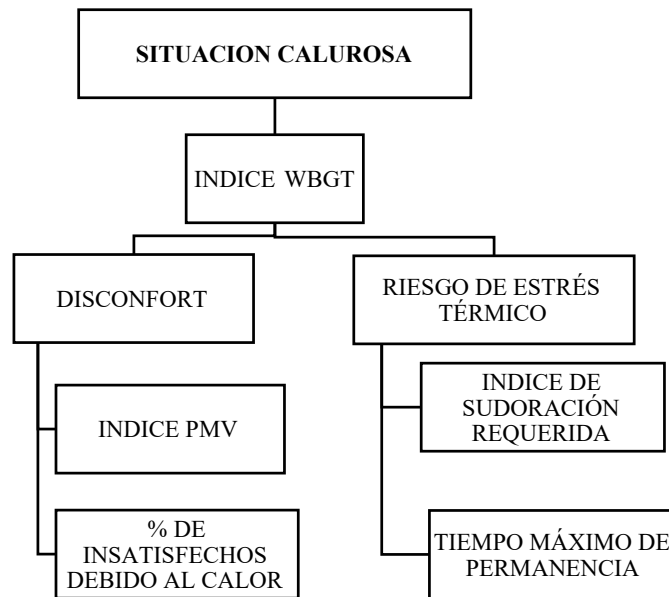


Figura N° 1. Índices de valoración de ambiente térmico.

Fuente: Nogareda y Luna (1999).

El índice WBGT se obtiene considerando principalmente dos parámetros ambientales: la temperatura de globo (TG) y la temperatura de bulbo húmedo natural (THN). En algunos casos, también se incorpora la temperatura del aire en seco (TA) para complementar la evaluación del entorno térmico.

Mediante la ecuación del índice WBGT:

$$WBGT = 0.7 THN + 0.3 TG$$

*(en el interior de edificaciones o en el exterior, sin radiación solar)

$$WBGT = 0.7 THN + 0.2 TG + 0.1 TA$$

*(en exteriores con radiación solar)

A. Limitaciones del método WBGT

La temperatura en el entorno del puesto de trabajo no se mantiene constante, por lo que pueden registrarse variaciones significativas según la altura a la que se realicen las mediciones. El índice WBGT contempla tres niveles de medición: a la altura de la cabeza, del abdomen y de los tobillos, de acuerdo con la expresión (III):

$$WBGT = \frac{WBGT (cabeza) + 2 \times WBGT (Abdomen) + WBGT (tobillos)}{4}$$

Se considera las siguientes alturas para los tobillos, abdomen y la cabeza, según las siguientes alturas:

Colaborador de pie (medidas sobre nivel de piso)

- Medición 1: Cabeza 170 cm
- Medición 2: Abdomen 110 cm
- Medición 3: Tobillos 10 cm

Trabajador sentado (medidas sobre nivel del piso)

- Medición 1: Cabeza 110 cm
- Medición 2: Abdomen 60 cm
- Medición 3: Tobillos 10 cm

Cuando el trabajador presenta una estatura diferente a los 170 cm, las mediciones correspondientes al abdomen y la cabeza deben ajustarse a su altura real, dejando de lado los valores estándar mencionados anteriormente. Asimismo, el índice debe reflejar con precisión las condiciones del ambiente y no exceder un valor límite, el cual varía en función del calor metabólico (M) generado por la actividad física del trabajador.

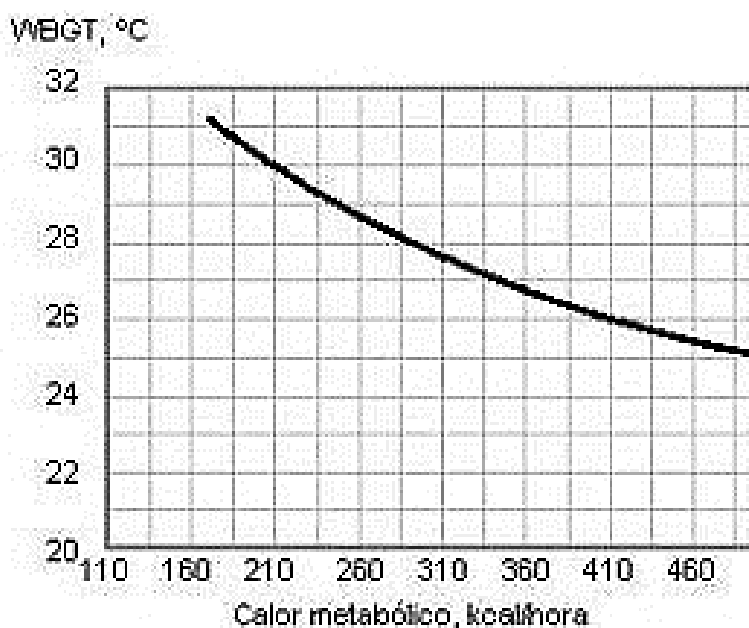


Figura N° 2. Valores límite del índice WBGT.

Fuente: Nogareda y Luna (1999).

Los valores límite del índice WBGT, calculados a partir del coste energético ponderado en el tiempo, se establecen en función del tipo de carga física (ligera, moderada o pesada) y de la naturaleza del trabajo realizado. Para esta evaluación, se considera el porcentaje de tiempo dedicado a la actividad laboral y al descanso dentro de cada hora de trabajo. En la se establece la **Tabla N° 1** y en la **Tabla N° 2** variables del valor del Límite de índice WBGT para personas aclimatadas y no aclimatadas (Albornoz y Alcaíno, 2014).

Tabla N° 1. Limite Permissible del Índice WBGT para personas aclimatadas

LÍMITES PERMISIBLES PARA LA CARGA TÉRMICA				
Valores dados en °C - WBGT para personas aclimatadas				
Régimen de trabajo y descanso	Tipo de actividad (trabajo)			
	Leve	Moderada	Pesada	Muy pesada
Trabajo continuo	29.5	27.5	26	-
75% trabajo y 25% descanso cada hora	30.5	28.5	27.5	-
50% trabajo y 50% descanso cada hora	31.5	29.5	28.5	27.5
25% y 75% descanso cada hora	32.5	31	30	29.5
Trabajo continuo: Ocho horas diarias (48 horas semanales).				
Si el lugar de descanso determina un índice menor a 24 grados C (WBGT) el régimen de descanso puede reducirse en un 25%				

Nota: Albornoz y Alcaíno (2014).

Tabla N° 2. Limite Permissible del Índice WBGT para personas no aclimatadas

LÍMITES PERMISIBLES PARA LA CARGA TÉRMICA	
Valores dados en °C - WBGT para personas no aclimatadas	
Régimen de trabajo y descanso	Tipo de trabajo

	Leve	Moderada	Pesada	Muy pesada
Trabajo continuo	27.5	25	22.5	-
75% trabajo y 25% descanso cada hora	29	26.5	24.5	-
50% trabajo y 50% descanso cada hora	30	28	26.5	25
25% y 75% descanso cada hora	31	29	28	26.5
“Trabajo continuo: Ocho horas diarias (48 horas semanales)”				
“Si el lugar de descanso determina un índice menor a 24 grados C (WBGT) el régimen de descanso puede reducirse en un 25%”				

Nota: Albornoz y Alcaíno (2014).

Los datos presentados se interpretan como el porcentaje de tiempo dedicado al trabajo y al descanso dentro de un periodo de una hora (60 minutos). Cabe señalar que estos porcentajes no son acumulables a lo largo de toda la jornada laboral (Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, 2008). Asimismo, este método se encuentra sujeto a diferentes limitaciones, considerando las restricciones de las variables; la curva limite solo aplica a los individuos cuya ropa mantenga resistencia térmica aproximadamente de 6 clo que corresponde vestimenta veraniega, la velocidad del aire. La aclimatación al calor es una fase de adaptación fisiológica que permite al organismo aumentar su tolerancia a entornos calurosos, mediante cambios en la sudoración y en la frecuencia cardíaca.

B. Mediciones del Índice WBGT

Las variables consideradas en este método de evaluación deben medirse de forma continua durante los meses de verano, especialmente en las horas de mayor calor de la jornada. Además, los instrumentos utilizados para estas mediciones deben cumplir con una serie de requisitos técnicos específicos para garantizar la fiabilidad y exactitud de los datos obtenidos (Albornoz y Alcaíno, 2014):

- A. Temperatura de globo (TG): La temperatura puede ser indicada por un sensor colocado en el centro de una esfera de las siguientes particularidades:

- (150 mm) diámetro las medidas
- Coeficiente de emisión medio: 90 (negro y mate)
- Grosor: delgado como sea posible
- Escala de medición: 20 °C – 120 °C
- Precisión: ± 0.5 °C a 50 °C y ± 1 °C de 50 °C a 120 °C

B. Temperatura humedad natural (TBH): Es el valor registrado por un sensor de temperatura cubierto con un tejido humedecido, expuesto a ventilación natural, es decir, sin ventilación forzada. La temperatura húmeda psicrométrica se refiere al efecto de la corriente de aire que rodea al sensor, siendo un parámetro fundamental en termodinámica y en sistemas de climatización.

- Forma cilíndrica
- Temperatura se encuentra en el rango 5 °C - 40 °C
- Longitud 30 mm $\pm$ 5 mm
- Medidas del diámetro de 6 mm $\pm$ 1 mm (externo)
- Precisión es de ± 0.5 °C
- La zona sensible del sensor tienes que estar envuelta (tejido de algodón) con alta capacidad de absorción de agua.
- El depósito que contiene el agua destilada debe estar protegido frente a la radiación térmica para evitar alteraciones en la medición.
- Es de vital importancia mantener el tejido en condiciones adecuadas; es decir, limpios para asegurar su eficacia.
- El soporte del sensor debe tener una medida (diámetro de 6 mm), de los cuales 20 mm deben estar envueltos por el tejido absorbente, con el fin de minimizar la transferencia de calor por conducción (soporte hacia el sensor).

- La parte baja del tejido debe permanecer inmersa (agua destilada), mientras que la sección no sumergida debe estar comprendida entre 20 y 30 mm de longitud.
- El tejido debe encajarse al sensor de manera en que la manga, considerando lo siguiente: no estar excesivamente apretado ni demasiado suelto, para garantizar una fricción adecuada y uniforme.

C. Temperatura seca del aire (TA): Se utiliza el termómetro convencional de mercurio siendo un método confiable o buscar otro método fiable y adecuado.

- El detector siempre debe estar protegido de la radiación térmica, considerando no interrumpir la circulación natural (aire a su alrededor).
- Medición de otra variable es válida después de la evaluación de la calidad.

2.3.2.1. Actividades físicas

C. Gastos metabólicos

El gasto metabólico viene a ser estar formulada de la siguiente manera:

$$M = M_{\text{basal}} + M_{\text{actividad}}$$

- Metabolismo basal: Es el consumo de energía de un individuo que se encuentre acostado y en reposo, el gasto energético enfatiza mantener las funciones vegetativas siendo: la respiración, circulación, etc. **Tabla N° 3** hace énfasis en función del sexo y la edad, considerando la aproximación de 44 w/m^2 para los hombres y las mujeres de 41 w/m^2 correspondiente al metabolismo basal (Swuste, et ál. 2022).

Tabla N° 3. Gastos energéticos según la carga de trabajo

TRABAJOS CLASIFICADOS EN FUNCIÓN AL NIVEL DE CARGA DE TRABAJO (*)		
Nivel	Carga de trabajo	Gasto energético

1	- Descanso	100 kcal/h (o menos)
2	- Ligero - Sentado: Trabajos manuales ligeros como: mecanografiar, escribir, coser, trabajo con manos y brazos o uso de pequeñas herramientas siendo: 101 – 200 Kcal/h inspección montaje (materiales ligeros); trabajo con brazos y piernas tales como: funcionar mandos de pies, conducir en condiciones normales.	
3	- Moderado: trabajos con brazos y manos como: archivar, clavar; trabajos con brazos y piernas como: tractores o equipos de construcción fuera de carretera y manejar furgonetas; trabajos con brazos y tronco siendo: montajes tractores, martillo de aire, manejos intermitentes de 201 – 300 Kcal/h materiales moderadamente pesados, emplaste, desherbado, cava, escoger frutas o verduras; empujar o tirar de carros/carretillas ligeras (andar 3 – 5 kph)	
4	- Pesado: trabajos pesados con el tronco y brazos siendo: paleado; traslado de materiales pesado; martillar; aserrar; cortar césped a mano; colocar cemento; cincelar madera; andar 6 kph; empujar o tirar de carros cargados.	
5	- Muy pesado: actividad pesada a paso rápido; trabajo con hacha; subir escaleras de mano; paleado pesado o cavado pesado; correr; futing; andar más de 6 kph; levantar pesos de más de 44 libras (10 veces/minuto)	Más de 401 kcal/h

(*) Para una determinación exacta del gasto energético del trabajador en la tarea mediante la medición del consumo de oxígeno de la persona

Nota: Swuste, y otros (2022)

- Metabolismo de la actividad: Especifica a 3 componentes siendo: componente postural que menciona la postura que mantiene (de pie, sentado, etc.) como se muestra en la **Tabla N° 4**, el tipo de trabajo se menciona en funciona con el trabajo de tipo: manual, con el tronco, con un brazo, etc. y la intensidad de tipo: pesado, moderado, ligero, etc.) se muestra en la **Tabla N° 5**. Asimismo, el último componente menciona el desplazamiento (horizontal o verticalmente) determinando la velocidad como se especifica en la siguiente tabla.

Tabla N° 4. Metabolismo de la postura corporal

Posición del cuerpo	Metabolismo (W/m ²)
Sentado	10
Arrodillado	20
Agachado	20
De pie	25
De pie inclinado	30

Nota: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (1999)

Tabla N° 5. Metabolismo del tipo de trabajo

Tipo de trabajo	Media (Kcal/min)	Rango Kcal/min)
Trabajo físico ligero	0.4	
Trabajo físico pesado	0.9	0.2 – 1.2
Trabajo simple con un brazo	1.0	
Trabajo extenuante con un brazo	1.7	0.7 – 2.5
Trabajo simple con ambos brazos	1.5	
Trabajo extenuante con ambos brazos	2.5	1.0 – 3.5
Trabajo simple con el cuerpo	3.5	2.5 - 15
Trabajo moderado con el cuerpo	5.0	
Trabajo extenuante con el cuerpo	7.0	
Trabajo muy extenuante con el cuerpo	9.0	

Nota: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (1999)

Tabla N° 6. Metabolismo de desplazamiento

Tipo de trabajo	Metabolismo (W/m^2) / (m/s)
Velocidad de desplazamiento en función de la distancia	
«Caminar 2 a 5 km/h»	110
Andar en subida 2 a 5 km/h	
Pendiente 5°	210
«Pendiente 10°»	360
Andar en bajada, 5 km/h	
«Declive 5°»	60
«Declive 10°»	50
Andar con una carga en la espalda 4 km/h	
Peso de 10 kg	125
Peso de 30 kg	185
Peso de 50 kg	285
Velocidad de desplazamiento en función de la altura	
Ascender una escalera	1725
Descender una escalera	480
Subir una escalera de mano inclinada sin carga	
Sin peso	1660
Con peso de 10 kg	1870
Con peso de 50 kg	3320
Subir una escalera de mano vertical	
Sin peso	2030
Con peso de 10 kg	2335
Con peso de 50 kg	4750

Nota: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (1999)

D. Aislamiento térmico de ropa

Para mantener el equilibrio térmico del organismo, el calor generado por el cuerpo debe disiparse hacia el entorno. Una parte de este calor se descarta mediante mecanismos fisiológicos como la

sudoración, la transpiración y la aspiración. El resto se disipa principalmente por propagación a través de la piel. La cantidad de calor que debe ser eliminada está directamente relacionada con el nivel de esfuerzo físico: cuanto mayor es la intensidad de la actividad, menor aislamiento térmico se requiere, ya que el cuerpo necesita liberar más calor (Erro, 2010).

La transferencia de calor del cuerpo al entorno también está condicionada por la temperatura ambiental. A medida que esta aumenta, la velocidad de disipación del calor corporal por unidad de tiempo se incrementa, dificultando el mantenimiento de una temperatura cutánea óptima. Por el contrario, en ambientes más fríos se requiere un aislamiento térmico más eficiente para conservar el calor corporal. Para que el cuerpo humano se mantenga en condiciones de confort térmico, considerar que la temperatura de la piel debe mantenerse alrededor de los 33 °C y conservar el equilibrio térmico con el entorno, es decir, liberar solo la cantidad de calor necesaria: un exceso genera baja temperatura y una liberación insuficiente provoca sensación de calor. Este equilibrio depende fundamentalmente de tres factores clave (Erro, 2010):

- El calor producido por el cuerpo humano
- La temperatura ambiente
- El valor aislante de la ropa

Una manera de expresar el poder aislante de un material es a través de la unidad conocida como CLO. Esta unidad se define como la cantidad de vestimenta que requiere una persona en estado de reposo para mantener una sensación de confort térmico a una temperatura ambiente de 21 °C. En estas condiciones, la disimilitud entre la temperatura de la piel y la del entorno debe ser de aproximadamente 12 °C. Si esta diferencia se incrementa, el individuo comienza a experimentar sensación de frío (Erro, 2010). El valor de 1 CLO se considera una referencia estándar que equivale, aproximadamente, al nivel de aislamiento térmico proporcionado por un conjunto de ropa típico de oficina. Este valor permite cuantificar de manera objetiva la capacidad aislante de un material. Es posible encontrar distintos materiales que,

aunque varían en volumen o peso, ofrecen el mismo grado de aislamiento térmico. Por ejemplo, una guata de poliéster puede tener el mismo valor de aislamiento que un tejido de microfibras, aunque presenta mayor volumen y peso, así como diferencias en la transpirabilidad. De forma orientativa, la ropa de entretiempo suele tener un valor aproximado de 0,75 clo, mientras que para ocupantes de edificios se estiman valores promedio de 1,0 clo en la temporada de invierno y 0,5 clo en la temporada de verano, se muestra en la **Tabla N° 7** (Erro, 2010).

Tabla N° 7.

Aislamiento térmico de ropa

Tipo de ropa	Aislamiento (clo)
Desabrigado	0 clo
Ropa liviana (ropa de verano)	0,5 clo
Ropa media (traje completo)	1 clo
Ropa gruesa (uniforme militar de invierno)	1,5 clo

Nota. Instituto Riojano de Salud Laboral (2010)

2.3.1.3. Salud Ocupacional

Es una disciplina de carácter multidisciplinario orientada a mantener y promover el máximo bienestar mental, físico y social de los colaboradores dentro de su entorno laboral. Su finalidad esencial es prevenir cualquier daño a la salud ya sea en forma de enfermedad o accidente que pueda originarse por las condiciones en las que se desempeña el trabajo, además de resguardar a los empleados frente a la exposición a agentes perjudiciales que puedan comprometer su salud. (Ministerio de trabajo y Promoción del Empleo, 2018). La clasificación de los factores de riesgos ocupacionales:

- Factores de Riesgo Físicos: Comprenden elementos como el ruido, las vibraciones, la iluminación inadecuada, las temperaturas extremas, así como las radiaciones ionizantes y no ionizantes.
- Factores de Riesgo Químicos: Incluyen la exposición a sustancias como polvos, humos, gases y vapores que pueden afectar la salud de los trabajadores.

- Factores de Riesgo Biológicos: Se refieren al contacto con agentes patógenos como virus, bacterias, hongos, parásitos y otros microorganismos mesófilos capaces de provocar enfermedades.
- Factores de Riesgo Ergonómicos: Involucran aspectos relacionados con la interacción física del trabajador con su entorno, tales como posturas forzadas, esfuerzos repetitivos, ritmo intenso de trabajo, levantamiento y manipulación de cargas.
- Factores de Riesgo Psicosociales: Abarcan condiciones relacionadas con el entorno organizacional y social del trabajo, como las relaciones interpersonales, la sobrecarga mental y el contenido o complejidad de las tareas asignadas.

2.3.2.3. Factores de riesgo por puesto de trabajo

A. Golpe de calor

Según Instituto de Evaluación de Tecnologías Salud e Investigación (2016) se trata de una enfermedad grave vinculada a la exposición al calor, caracterizada por una temperatura corporal mayor correspondiente a ser mayor a 40 °C en relación a las alteraciones en el funcionamiento del sistema nervioso central, que pueden manifestarse como trastornos del estado mental (encefalopatía), pérdida de conciencia o convulsiones. Esta condición puede originarse tanto por la exposición pasiva a un ambiente caluroso (golpe de calor clásico), como por la realización de actividad física intensa (golpe de calor por esfuerzo). La prevención, viene a ser la siguiente manera (IETSI, 2016):

- Encontrarse en un ambiente fresco con sombra y ventilación.
- Evitar realizar juegos o ejercicios muy intensos expuestos al sol.
- Vestir con ropa liviana y holgada.
- Tomar líquidos (agua), en caso de lactantes (leche materna).
- Evitar permanecer dentro de un vehículo caliente, no dejar a los niños o a cualquier persona en un vehículo estacionado en épocas de temperatura elevada.
- Tener precauciones con ciertos medicamentos, consultar con su médico.

Signos y Síntomas

- Ausencia de sudoración
- Alta temperatura del cuerpo
- Hiperventilación
- Calambres o debilidad muscular
- Ritmo cardíaco y pulso rápido – taquicardia
- Síntomas Neurológicos, alteraciones del estado de consciencia con pérdida de conciencia, alucinaciones, hasta el coma, o tener dificultad para articular o comprender el habla.

Diagnóstico

- Disfunción del sistema nervioso central.
- Temperatura de 40 °C, sin otra causa aparente de fiebre, la Temperatura Rectal se considera como Gold Estándar.

Tratamiento

- Se recomienda iniciar la hidratación oral utilizando soluciones de rehidratación específicas.
- El método más efectivo para tratar un golpe de calor es la inmersión en agua fría o con hielo, ya que permite una reducción rápida de la temperatura corporal hasta niveles seguros.
- En el caso de niños, la reposición de líquidos debe ajustarse en función del grado de deshidratación que presenten.
- Para adultos, se aconseja administrar entre 1 y 2 litros de una solución isotónica, como solución salina al 0,9 % o una solución de electrolitos con dextrosa al 5 %, para restablecer el equilibrio hídrico.
- El uso de antipiréticos no está indicado, ya que resultan ineficaces en estos casos y deben evitarse. p.4. IETSI (2016)

B. Agotamiento por calor

El agotamiento o colapso por calor viene a ser el síndrome por calor más frecuente, se origina cuando existe una deshidratación los síntomas que afectan vienen a ser: disminución de las habilidades

psicomotoras, la pérdida de capacidad de trabajo, náuseas, fatiga, y otros. Si no es muy grave la situación se puede recuperar con rehidratarse y el reposo del personal (Ávila et ál., 2016). Este factor se origina por condiciones de estrés térmico debido al calor, especialmente cuando se combina con una actividad laboral continua o con una pérdida significativa de agua y sales minerales que no es compensada adecuadamente; los síntomas son los siguientes:

- Pérdida de conciencia
- Piel pálida, fría y sudorosa
- Temperatura rectal mayor de 39°C
- Debilidad y fatiga extrema

El agotamiento por calor puede ser la presentación inicial de una enfermedad por calor. Por lo general, una condición en la que la temperatura corporal central está entre 37°C (98.6°F) y 40°C (104°F), el agotamiento por calor a menudo se presenta con malestar general, fatiga y mareos. Clásicamente se observa sudoración abundante, así como náuseas, vómitos, dolor de cabeza, desmayos, debilidad y resfriado o piel fría y húmeda. Crítico para el diagnóstico de agotamiento por calor es mentalidad normal y estado neurológico estable (IETSI, 2016).

Como medida de primeros auxilios, se debe trasladar a la persona afectada a un sitio fresco y ventilado, acostarla con las piernas elevadas, retirar o aflojar su vestimenta para facilitar la disipación del calor, enfriarla aplicando agua sobre su cuerpo, y suministrarle sales de rehidratación oral para restablecer el equilibrio de electrolitos y líquidos. Asimismo, la prevención primaria se enfoca en la aclimatación, beber abundante agua y sales en la comida. La temperatura puede ser normal, ligeramente elevada (menos de 40°C) o por debajo de lo normal; el pulso es débil, respiración rápida y superficial, y con hipertensión postural. Aunque no se evidencian alteraciones en el estado mental, es fundamental actuar con precaución, ya que el paciente podría descompensarse y evolucionar hacia un cuadro compatible con golpe de calor si no se interviene a tiempo. (Ávila et ál., 2016).

C. *Síncope por calor*

El síncope por calor es un episodio de desmayo o vértigo que suele presentarse tras permanecer de pie durante períodos prolongados o al incorporarse bruscamente desde una posición sentada o acostada. Entre los factores que favorecen su aparición se encuentran la deshidratación y la falta de aclimatación al calor. los síntomas incluyen: confusión, mareos, desvanecimiento, visión borrosa pulso débil y desmayos. Asimismo, es la acumulación de sangre en las extremidades inferiores y no están aclimatadas por trabajadores que deben permanecer de pie en el calor durante largos periodos de tiempo, los síntomas son los siguientes (Ávila et ál., 2016).

- La pérdida de conciencia del trabajador al realizar alguna actividad física
- Desvanecimiento
- Visión borrosa
- Mareo
- Debilidad
- Pulso débil

Los primeros auxilios para esta enfermedad relacionada al calor es conservar al individuo acostado y las piernas deben estar levantadas, el lugar fresco; la prevención primaria es aplicar la aclimatación, evitar la inmovilidad por mucho tiempo. Además, considerar que el síncope por calor ocurre con hipotensión ortostática como resultado de la vasodilatación periférica (respuesta fisiológica a producción de calor) y acumulación venosa. El estar de pie de manera prolongada después de un esfuerzo significativo y un cambio rápido de la posición del cuerpo después del esfuerzo, como de estar sentado a estar de pie, puede conducir al síncope por calor de 37 °C a 40 °C.

El tratamiento del síncope por calor consiste en mover con seguridad el paciente en posición súbita en un lugar fresco. Esto solo resolverá la condición del flujo sanguíneo cerebral porque fue restaurado, se recomienda elevar las piernas del paciente porque ayudará en la circulación venosa y el retorno del flujo sanguíneo. Pueden ser necesarios

líquidos intravenosos para corregir el agotamiento del volumen que probablemente contribuyó al evento síncope (Ávila et ál., 2016).

2.3.2.4. Integridad mental, física y social

D. Controles médicos

Según el Ministerio de Salud (2011) los controles médicos consisten en un conjunto de evaluaciones minuciosas llevadas a cabo por profesionales legalmente autorizados y debidamente capacitados, con el propósito de prevenir o tratar enfermedades. Estas evaluaciones comprenden el examen clínico general, la evaluación psicológica y otros estudios complementarios determinados por el Médico Ocupacional. Además, es indispensable ejecutar la atención, registrar y notificar tanto los accidentes laborales como las enfermedades ocupacionales, conforme a lo establecido en la Ficha de Registro y Notificación de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Relacionadas, así como en la Ficha Única de Aviso de Accidentes de Trabajo (FUAAT), herramientas fundamentales para el seguimiento y vigilancia de la salud de los colaboradores.

Las evaluaciones médicas ocupacionales lo determinan el Médico Ocupacional, según sea el caso del trabajador (Minsa, 2011):

- Evaluación Médica pre-empleo o pre-ocupacional: Se realiza antes del ingreso al puesto de trabajo con la finalidad de determinar la condición física del postulante y su capacidad física y mental para desempeñar las tareas requeridas por el puesto. Este examen permite prevenir riesgos laborales y asegurar que el trabajador no tenga condiciones que puedan agravarse con la actividad a desarrollar
- Evaluación Médico Ocupacional Periódica: Se determina con el objetivo de seguir a los factores de riesgo expuestos presentes en el ambiente laboral e identificar de forma precoz posibles alteraciones en la salud del trabajador, ya sean agravadas, permanentes o temporales. La periodicidad de esta evaluación

médica es determinada por el Médico Ocupacional, en función de los riesgos específicos del puesto y la normativa vigente.

- Evaluación Médico Ocupacional de Retiro o de Egreso: Se realiza al trabajador días antes del cese de su relación laboral, con el objetivo de evaluar su estado y condición de salud al momento del retiro. Permite determinar enfermedades relacionadas con las actividades laborales, secuelas de accidentes laborales y en cualquier condición de salud que haya sido agravada por la exposición a factores de riesgo durante su actividad laboral.
- Otras evaluaciones médicas ocupacionales: Cambios de ocupación o puesto de trabajo, reincorporación laboral, y por contratos temporales (corta duración).

E. Examen físico

Es la acción que desarrollar el médico para determinar la normalidad y los signos vitales presentes de un paciente, es junto con la anamnesis el instrumento más significativo con la que cuenta el doctor para llegar a una aproximación del diagnóstico. El examen físico detallado y completo constituye una herramienta fundamental en la evaluación médica del trabajador. Permite reconocer tanto condiciones de normalidad como alteraciones físicas (signos), que, junto con la información obtenida durante la anamnesis (síntomas), contribuyen a reforzar o descartar hipótesis diagnósticas formuladas durante el diagnóstico clínico.

Además, de su valor diagnóstico, el examen físico fortalece la relación médica–paciente al generar mayor confianza, y facilita una atención más personalizada y humanizada. Asimismo, permite racionalizar la solicitud de estudios complementarios —los cuales, si bien son cada vez más accesibles y precisos, implican un costo económico considerable y están sujetos a limitaciones, incluyendo la posibilidad de arrojar resultados erróneos (falsos positivos o falsos negativos). (Minsa, 2011).

El entorno en el que se lleva a cabo el examen debe contar con una temperatura confortable, iluminación natural adecuada y un ambiente

silencioso, de modo que se facilite la concentración del examinador y se garantice la comodidad del paciente; de acuerdo, al examen físico (Minsa, 2011):

- Inspección (ver): Es la primera maniobra del examen físico y comienza desde el contacto inicial entre el paciente y el médico, extendiéndose durante toda la anamnesis y profundizándose durante el chequeo médico. Comprende la observación general del paciente (facies, actitud, marcha, decúbito) y la inspección segmentaria de cada región corporal. Requiere buena iluminación, atención al detalle y entrenamiento clínico para identificar signos sutiles.

- Palpación (palpar): Mediante el uso de las manos, se recoge información sobre diversas características de las estructuras corporales: sensibilidad (presencia de dolor), temperatura, forma, tamaño, consistencia, movilidad y ubicación de masas o estructuras anatómicas. Puede ser superficial o profunda, según la región y los hallazgos esperados.

- Percusión (dar golpes): Consiste en aplicar golpes suaves y controlados sobre la superficie corporal para generar vibraciones que se transmiten a través de los tejidos. Estas vibraciones producen sonidos cuya calidad (resonancia, mate, timpánico) ofrece información sobre la presencia de aire, líquido o masas sólidas en el interior del cuerpo, especialmente útil en la evaluación torácica y abdominal.

F. Condiciones de bienestar y afecciones

El bienestar de los colaboradores es importante para obtener un desempeño laboral adecuado y con resultados beneficiosos para la empresa, caso contrario de las afecciones que deben ser evitadas y prevenidas para no afectar la salud del colaborador; asimismo, estas no sean una amenaza – debilidad durante el rendimiento o desempeño laboral. Las condiciones de salud del trabajador deben ser cómodas y favorables para desarrollar sus labores, los tipos de afecciones más

comunes en el estrés térmico por calor son los siguientes (Ávila et ál, 2016):

- **Deshidratación:** las causas son la pérdida de agua de manera excesiva por la sudoración y no se restablece, los síntomas empiezan por la boca, sed y mucosas secas, piel seca o acartonada, orina (escasa y oscura). Los primeros auxilios serian tomar pequeñas cantidades de agua (cada 30 minutos) y la prevención primaria seria tomar agua abundante y sales en las comidas.
- **Fatiga:** las causas con las consideraciones de estrés térmico por calor, alineado a las actividades laborales (perdida o continuidad de agua excesiva); los síntomas empiezan por la debilidad y fatiga extrema, pérdida de conciencia, piel pálida, fría y sudorosa, y la temperatura corporal elevada (superior de 39 °C). Los primeros auxilios es mantener al individuo acostado con las piernas levantadas, llevar a un lugar fresco, aflojar o quitarle la ropa, rociarle y refrescarlo agua, y la administración sales de rehidratación oral. La prevención primaria es aclimatarse, consumir sales en comidas y beber abundante agua.
- **Sarpullidos:** las consecuencias son las pequeñas manchitas rojas – pápulas y picor, específicamente en áreas como el cuello, la cara, la parte superior del pecho, parte baja del pecho, el escroto y la ingle del cuerpo. Relacionada con la transpiración intensa, es común en climas húmedos y cálidos. Además, que la dificultad para eliminar la sudoración ocasiona la piel húmeda por largos periodos.

CAPITULO 3. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de la investigación

El tipo de investigación fue aplicada, porque los conocimientos obtenidos van a ser aplicados en la práctica de manera inmediata para modificar la realidad con el objetivo de resolver el problema; es decir, implica el proceso sistemático de recopilación de datos sobre las variables de intereses para tomar decisiones adecuadas (Avellaneda et ál. 2022).

En la investigación descriptiva-correlacional se enmarca dentro de la metodología no experimental y, como su propio nombre indica, consiste en describir una situación real natural mediante la observación sistemática no participante o valiéndonos de preguntas a una muestra de personas capaces de proporcionar la información deseada sobre opiniones, comportamientos o circunstancias. De acuerdo con Pérez Ferra (2009), es un método adecuado para responder a preguntas desconocidas por el investigador cuando existen los marcos en los que se pueden obtener dichas respuestas. Se trata de investigaciones de un indudable valor cuando se quieren realizar estudios exploratorios, es decir cuando se pretende abordar un tema no estudiado con anterioridad, con independencia de que se desee realizar otros estudios más confirmatorios. Dentro de la investigación descriptiva se integran los denominados métodos de encuesta o investigación por encuestas en los que la información se obtiene a partir de cuestionarios y otros instrumentos cerrados indirectos y los métodos observacionales o investigación observacional -en los que la información es recogida mediante escalas de observación cerradas. También se considera como correlacional porque se enmarca en la metodología no experimental, y su cometido es hallar explicaciones mediante el estudio de relaciones entre variables en marcos naturales, sin que exista la manipulación de dichas variables (García Sanz & García Meseguer, 2012).

El estudio se llevó a cabo con un diseño no experimental de tipo transversal, según Ríos (2017) en este tipo de estudios, no se deben manipular las variables,

sino que se observan los sucesos tal como ocurren de manera natural, con el objetivo de analizarlos y describir sus relaciones en un momento determinado. Asimismo, los individuos no asignan al azar a los conjuntos (no se emparejan), sino que dichos conjuntos ya están formados antes de la investigación. En la presente investigación el grupo de trabajado se conformó por los trabajadores del área de operaciones.

3.2. Unidad de análisis

La unidad de análisis para el presente estudio fue el impacto del estrés térmico por calor en la salud de los trabajadores de la empresa EMER SAC, 2021.

3.3. Población de estudio

Según Ríos (2017) la población de estudio es la unidad de análisis o involucrados en los resultados del estudio; es decir, es el grupo de todos los componentes haciendo referencia a los componentes de estudio o definido como el grupo de todos los sujetos de muestreo.

La población del estudio estuvo conformada por los colaboradores de la empresa EMER SAC, 2021, siendo equivalente a 50 trabajadores, divididos de la siguiente manera: 10 profesionales universitarios, 10 profesionales técnicos y 30 trabajadores de campo.

3.4. Tamaño de muestra

Según Ríos (2017) el tamaño de la muestra corresponde a la porción caracterizada de la población que se selecciona con el objetivo de conseguir información, realizar el crecimiento del estudio y efectuar la medición y observación de las variables de interés. Siendo el tamaño de muestra de 50 colaboradores pertenecientes al total de trabajadores de la empresa EMER SAC, 2021.

3.5. Selección de la muestra

Según Baena (2017) la selección de la muestra consiste en identificar un subgrupo de la población a partir del cual se obtendrán los datos del estudio. En el presente estudio, la selección muestral fue de tipo no probabilística, específicamente por conveniencia, considerando a los colaboradores disponibles y accesibles de las instalaciones de producción.

Criterios de inclusión: en el estudio se incluyó a los colaboradores voluntarios para la evaluación del “estrés térmico por calor” en su espacio laboral.

Criterios de exclusión: no existieron criterios de exclusión.

3.6. Técnicas de recolección de datos

Para el desarrollo del estudio se aplicaron técnicas e instrumentos de la recolección de datos siendo los siguientes:

- Técnica: inicia por la observación, evidenciar las condiciones de trabajo, posturas de los colaboradores, velocidades, partes del cuerpo inculpadas, traslado; se aplicó un inventario de mediciones individuales como instrumento de estudio.
- Técnica: aplicar la encuesta a los colaboradores de la muestra de estudio de la empresa EMER SAC, 2021
- El instrumento de medición para las variables de estrés térmico por calor y el impacto en la salud de los colaboradores será un formulario de 15 interrogantes.
- La empresa de metalurgia implementó el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo. Enfatizando el marco de sus programas de vigilancia laboral, se llevó a cabo el seguimiento de estrés térmico por calor con el propósito de implementar las acciones correctivas necesarias para lograr un mayor confort y una mejor calidad en el ambiente de trabajo. Para realizar el monitoreo de estrés térmico por calor en el área de estudio, se utilizará el siguiente equipo y las características:
 - Medidor de estrés térmico o Marca: Quets o Serie: TKH1000034 o Código 2570
 - Anemómetro o Marca: Kestrel o Serie: 2281126 o Código: 11889

Los parámetros de medición de equipo son:

- Temperatura de Globo: °C o Temperatura de Bulbo Húmedo: °C
- Temperatura de Bulbo Seco: °C

Se aplicó las ecuaciones del índice WBGT:

- En el interior de las edificaciones o en el exterior, sin radiación solar:

$$WBGT = 0.7 THN + 0.3 TG \text{ o En}$$

exteriores con radiación solar

$$WBGT = 0.7 THN + 0.2 TG + 0.1 TA$$

- El seguimiento se llevó a cabo en tres niveles según el reglamento de referencia se determina lo siguiente: a la altura de los tobillos, abdomen y cabeza (0,1 m, 1,1 m y 1,7 m respectivamente), a continuación, se aplicará la fórmula siguiente:

$$WBGT = \frac{WBGT (cabeza) + 2 \times WBGT (abdomen) + WBGT (tobillos)}{4}$$

La ubicación del equipo para medir el estrés térmico es la siguiente:

Cuadro N° 2. Altura del equipo QuesTemp 36

Equipo	Altura
	0.1 m
	1.1 m

1.7 m



Nota. Elaboración propia, 2024.

- Después, de conseguir el WBGT se procedió a sumar el factor de corrección por la ropa indicando cada caso, a continuación:
 - Vestimenta laboral (camisa y pantalón de manga larga): 0 °C o Mamelucos (tejido): 0 °C o Vestimenta tejida de dos capas: 3 °C o Vestimenta sintética con baja porosidad: 0.5 °C o Indumentaria de uso restringido que actúa como obstáculo para el paso del vapor: 11 °C

Luego se debe calcular el consumo metabólico.

Las estaciones se ubicarán de forma ordenada, de acuerdo con las siguientes ubicaciones:

Cuadro N° 3. Ubicación de la estación de monitoreo

Estación de monitoreo	Ubicación	Encargado
E1	Área contable	Jefe contable
E2	Área administrativa	Jefe administrativo
E3	Área de producción	Jefe de producción

Nota. Elaboración propia, 2024.

Técnicas de investigación

Protocolo de trabajo de campo

- Reconocimiento del área y operaciones de las áreas de la empresa EMER SAC, 2021 a fin de determinar los puestos de trabajo a evaluar
- Se llevó a cabo el sondeo a los 50 empleados del departamento de operaciones de metalmecánica antes de su horario laboral. Antes de completar el cuestionario, se instruyó al personal acerca de las preguntas con el propósito de obtener más datos exactos sobre las condiciones de laborales.
- Se aplicó las mediciones en la muestra de estudio correspondiente al sector de operaciones durante el desarrollo de sus actividades y los valores que se registraron en una plantilla de procesamiento de datos.
- Los datos reunidos se guardarán en una base de datos, teniendo en cuenta: información del proceso, datos del colaborador, medición, equipo, norma, información adicional o una imagen durante la exposición, entre otros
- Después, se realizó el monitoreo ocupacional del “estrés térmico por calor” del área operativa de la empresa EMER SAC, aplicando la metodología enfocada en el R.M. 375-2008-TR porque expresa el índice WBGT y las ecuaciones “American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH)” a continuación los parámetros: Temperatura de Bulbo Húmedo, Bulbo Seco, y Globo. A continuación, las siguientes formulas:
$$WBGT = 0.7 THN + 0.3 TG \dots \text{(Trabajo bajo techo)}$$
$$WBGT = 0.7 THN + 0.2 TG + 0.1 TA \dots \text{(Trabajo con carga solar)}$$
- Consumo metabólico se puede determinar por el calor producido por el organismo por unidad de tiempo (necesario), el dato del consumo metabólico que viene a ser la suma: movimiento y posición del cuerpo, categorías de trabajo y gastos metabólicos basales, considerando las **Tabla N° 5** y **Tabla N° 6**.
- En cada puesto se derivó el límite permisible del “Índice WBGT”, especificado en la **Tabla N° 1** y **Tabla N° 2**.

- Para calcular el aislamiento térmico de la ropa, se utilizó el **Cuadro N° 2.**
- Todos los datos obtenidos se deberán registrar en el software SPSS 25.

Instrumentos de investigación

Instrumentos de evaluación del monitoreo ocupacional en la empresa EMER SAC, 2021.

- Monitor de estrés térmico Marca: 3M, Ques Temp °36
- Los cables de extensión del sensor
- Trípode
- Agua destilada
- Hoja de matriz de datos de campo de trabajadores expuestos a temperaturas extremas
- Batería alcalina
- Encuesta a los colaboradores (cuestionario)

3.7. Análisis e interpretación de la información

La información recolectada en la investigación se considera al análisis estadístico, utilizando el SPSS para su interpretación requerida de los resultados obtenidos. Asimismo, se aprecia la matriz de análisis de interpretación de resultados como parte de la técnica del procesamiento de estos mismos.

Tabla N° 8

Análisis e interpretación de la información

Reglas de decisión	Significancia	Estadígrafo
Prueba paramétrica	> 0.05	T- Student
Prueba no paramétrica	< 0.05	Wilcoxon

Nota. Elaboración propia, 2024.

CAPITULO 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Análisis, interpretación y presentación de resultados

Los resultados de la investigación se expresan en las tablas y gráficos con las respectivas respuestas de los colaboradores del sector de operaciones de la empresa EMER SAC.

4.1.1. Datos generales

Tabla N° 9.

Datos generales de los trabajadores

Datos generales		Frecuencia	Porcentaje
Edad	20-25	12	24%
	26-30	13	26%
	31-35	9	18%
	36-40	9	18%
	41-mas	7	14%
Sexo	Masculino	40	80%
	Femenino	10	20%
Tiempo de residencia al trabajo	0 – 1 hora	16	32%
	1 – 2 horas	28	56%
	2 a más horas	6	12%
Estado civil	Soltera (o)	5	10%
	Casada (o)	10	20%
	Conviviente	23	46%

	Divorciada (o)	9	18%
	Viuda (o)	3	6%
Tiempo de servicio	Menos de 1 año	21	42%
	1 a 5 años	11	22%
	6 a 10 años	10	20%
	Más de 10 años	8	16%

Nota: Elaboración propia

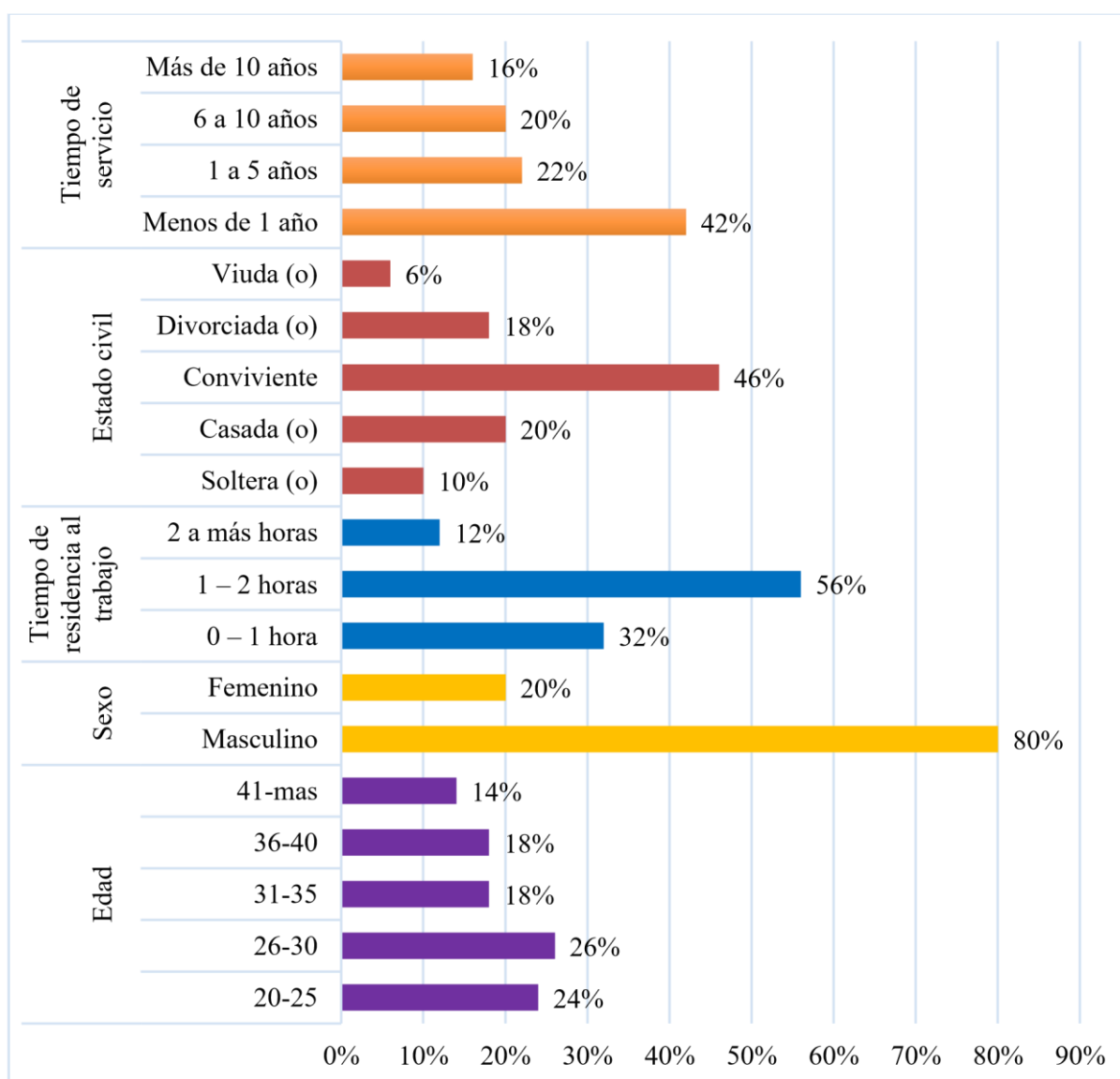


Figura N° 3. Datos generales de los trabajadores de la empresa EMER SAC, 2021.

Fuente: Elaboración del propia, 2024

Interpretación:

Se estima que en mayor proporción los colaboradores de la empresa EMER SAC, 2021 fueron entre 26 a 30 años fue del 26%, de sexo masculino fue del 80%, tiempo de residencia al trabajo fue de 2 a más horas, estado civil fue de conviviente de 46%, y menos de 1 año laborando en el establecimiento 42%.

4.1.2. Estrés térmico por calor – Dimensiones

Tabla N° 10.

Condiciones ambientales en el área de trabajo

Dimensión	Nivel	N°	%
Condiciones ambientales	Nivel bajo Nivel medio	7	14
		31	62
		12	24
	Nivel alto		
Total		50	100

Nota: Elaboración propia

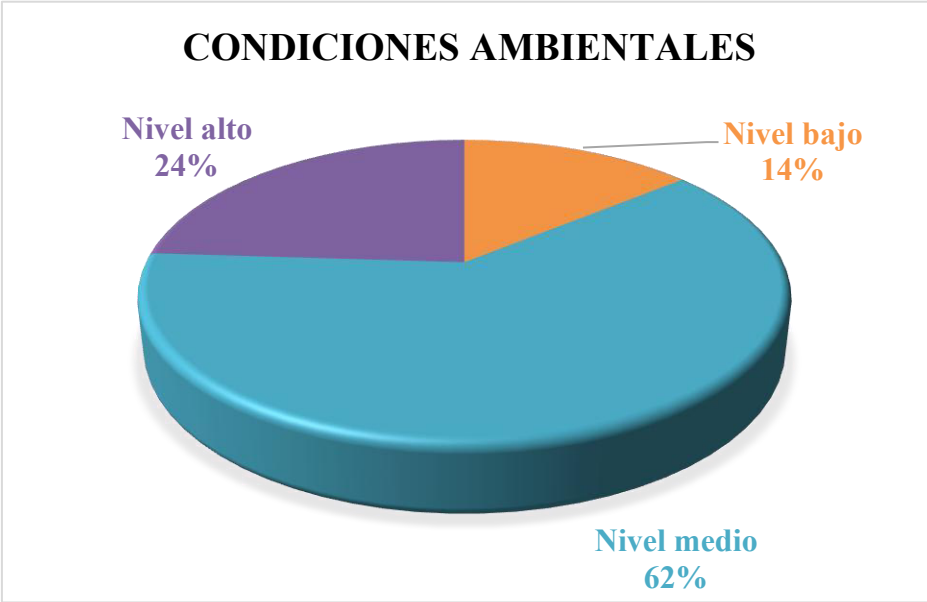


Figura N° 4. Condiciones ambientales en el área de trabajo
Fuente: Elaboración personal, 2024

Interpretación:

Se aprecia al 62% de los colaboradores de la empresa EMER SAC, 2021 con las condiciones ambientales de nivel medio, el 24% de nivel alto, y el 14% de nivel bajo.

Tabla N° 11.

Exposición de las actividades físicas

Dimensión	Nivel	N°	%
Actividades físicas	Nivel bajo	2	4%
	Nivel medio	48	96%
	Nivel alto	0	0%
Total		50	100%

Nota: Elaboración propia



Figura N° 5. Exposición de las actividades físicas

Fuente: Elaboración personal, 2024

Interpretación:

Se visualiza al 96% de los colaboradores de la empresa EMER SAC, 2021 que determinan a las actividades físicas en el nivel medio, y el 4% en el nivel bajo.

Tabla N° 12.

Aislamiento térmico de ropa del personal

Dimensión	Nivel	N°	%
Aislamiento térmico de ropa de personal	Nivel Bajo	14	28%
	Nivel Medio	36	72%
	Nivel Alto	0	0%
Total		50	100%

Nota: Elaboración propia

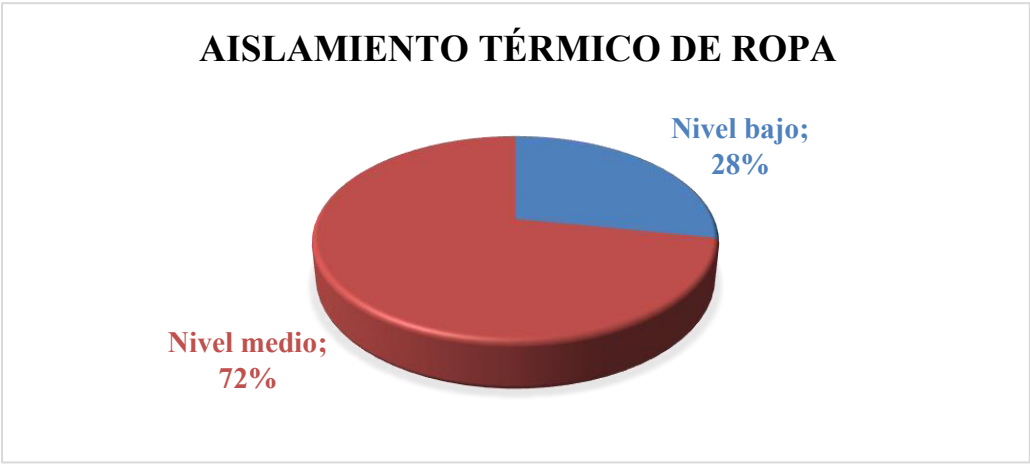


Figura N° 6. Aislamiento térmico de ropa del personal

Fuente: Elaboración del personal, 2024

Interpretación:

Se estima al 72% de los colaboradores de la empresa EMER SAC, 2021 que presentaron aislamiento térmico de ropa en el nivel medio, y el 28% en el nivel bajo.

4.1.3. Salud de los trabajadores – Dimensiones

Tabla N° 13.

Factores de riesgo en el puesto de trabajo del personal

Dimensión	Nivel	N°	%
-----------	-------	----	---

Factores de riesgo en el puesto de trabajo	Nivel bajo	43	86%
	Nivel medio	7	14%
	Nivel alto	0	0%
Total		50	100%

Nota: Elaboración propia



Figura N° 7. Factores de riesgo en el puesto de trabajo.

Fuente: Elaboración del propia, 2024

Interpretación:

Se aprecia que el 86% de los colaboradores de la empresa EMER SAC, 2021 determinaron que los “factores de riesgo en su puesto de trabajo” fueron de nivel bajo, y el 14% fue de nivel medio.

Tabla N° 14.

Integridad mental, física y social

Dimensión	Nivel	N°	%
Integridad mental, física y social	Nivel bajo	38	76%
	Nivel medio	12	24%
	Nivel alto	0	0%

Total	50	100%
-------	----	------

Nota: Elaboración propia



Figura N° 8. Integridad mental, física y social

Fuente: Elaboración personal, 2024

Interpretación:

Se visualiza al 76% de los colaboradores de la empresa EMER SAC, 2021 que determinaron la integridad mental, física y social fue de nivel bajo, y el 24% fue de nivel medio.

4.1.4. Valores de monitoreo – “Estrés térmico por calor”

Los datos del monitoreo ocupacional se realizaron de acuerdo con las ubicaciones destinadas: área contable, administrativa y de producción.

Tabla N° 15.

Valores de estrés térmico por calor por área

N°	Área	Puesto de trabajo	Trabajador	Categoría de trabajo	WBGT (°C)	Nivel de acción (°C)	Límite WBGT (°C)	Nivel de riesgo
1	Área contable	Tesorería	Personal de tesorería	Leve	17.83	28	31	Aceptable
2	Área administrativa	Recursos Humanos	Personal de recursos humanos	Leve	16.78	28	31	Aceptable
3	Área de producción	Operaciones	Trabajador de operaciones	Moderado	25.86	26.5	28.5	Aceptable

Nota: Elaboración propia

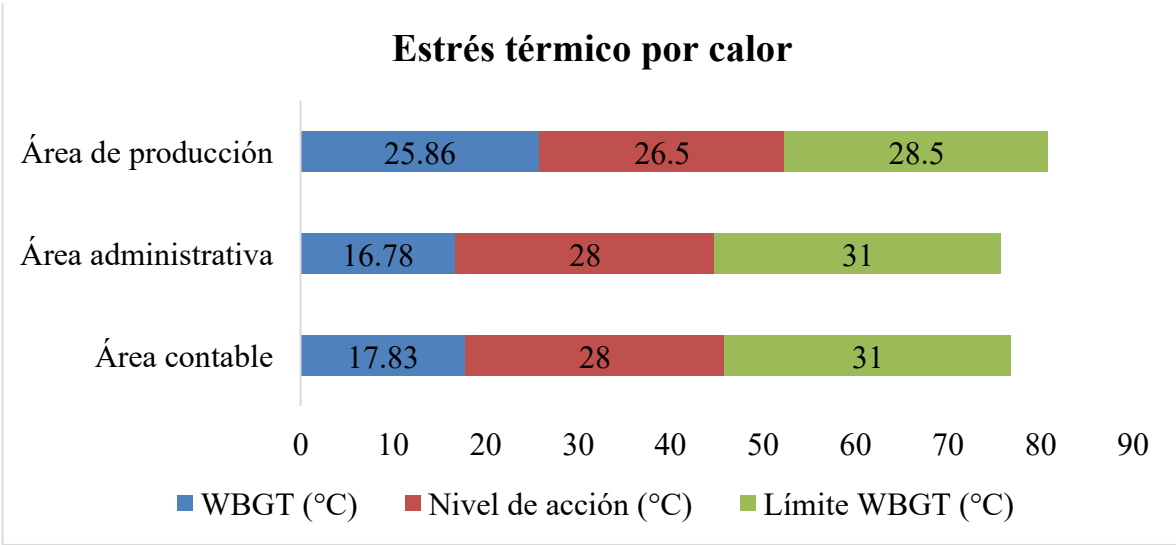


Figura N° 9. Valores de estrés térmico por calor por área Fuente:
Elaboración del propia, 2024

Interpretación:

Se realizaron mediciones de estrés térmico en las 3 ubicaciones destinadas obteniendo el nivel de riesgo ACEPTABLE, siendo los siguientes: en el área de producción (operaciones) se realizan trabajos de categoría moderado y el índice WBGT fue 25.86; en el área contable (tesorería) se realizan trabajos de categoría leve y el índice WBGT fue 17.83; y el área administrativa (recursos humanos) se realizan trabajos de categoría leve y el índice WBGT fue 16.78; además, no superan los índices WBGT del R.M. N° 375-2008-TR.

Tabla N° 16.

Valores de confort térmico por área

N°	Área	Puesto de trabajo	Trabajador	Icl (clo)	metabólico (met)	Voto Porcentaje Medio	Gasto Estimado de Insatisfechos (PPD)	Situación o condición ambiental
1	Área contable	Tesorería	Personal de tesorería	0.75	1.2	-0.36	7.70%	Adecuada
2	Área administrativa	Recursos Humanos	Personal de recursos humanos	0.92	1.26	0.2	5.83%	Adecuada

3	Área de producción	Operaciones	Trabajador de operaciones	1.25	1.53	-0.26	6.40%	Adecuada
---	--------------------	-------------	---------------------------	------	------	-------	-------	----------

Nota: Elaboración propia

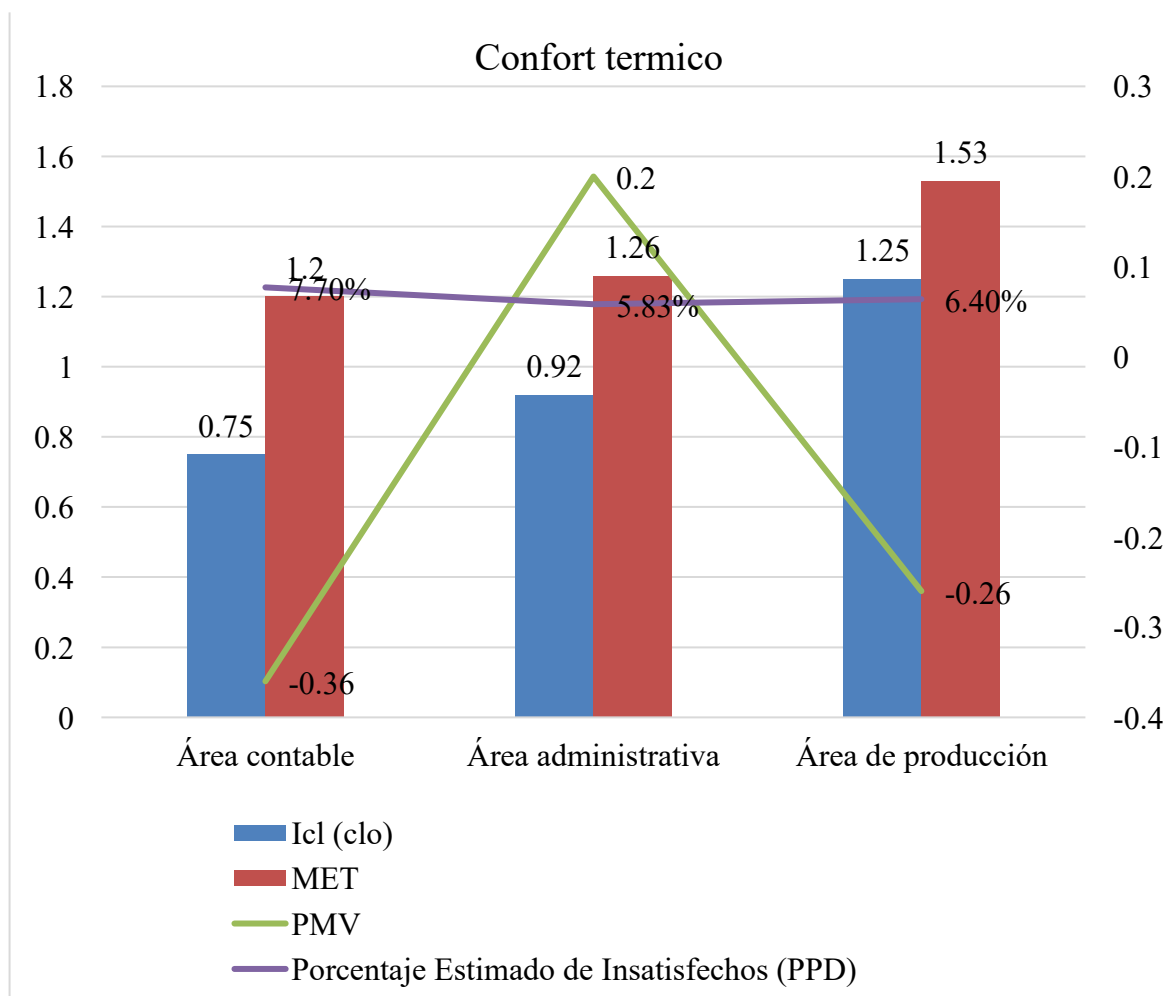


Figura N° 10. Valores de confort térmico por área Fuente:

Elaboración del propia, 2024

Interpretación:

Se realizaron mediciones del confort térmico en las ubicaciones destinadas determinando la situación o condición ambiental ADECUADA, siendo los siguientes: en el área de producción (operaciones) la resistencia térmica (clo) fue 1.25, el gasto metabólico (met) fue 1.53, el PMV fue -0.26 y el PPD fue 6.40%; en el área administrativa (recursos humanos) la resistencia térmica (clo) fue 0.92, el gasto metabólico (met) fue 1.26, el PMV fue 0.20, y el PPD fue 5.83%; y el área contable (tesorería) la resistencia térmica (clo) fue 0.75, el gasto metabólico 1.2, el PMV fue

0.36, y PPD fue 7.70%.

Tabla N° 17.

La disminución del estrés permite la satisfacción laboral

Válido	Frecuencia	Porcentaje
Muy poco	31	62.0
Poco	17	34.0
Bastante	2	4.0
Total	50	100.0

Nota: Elaboración propia

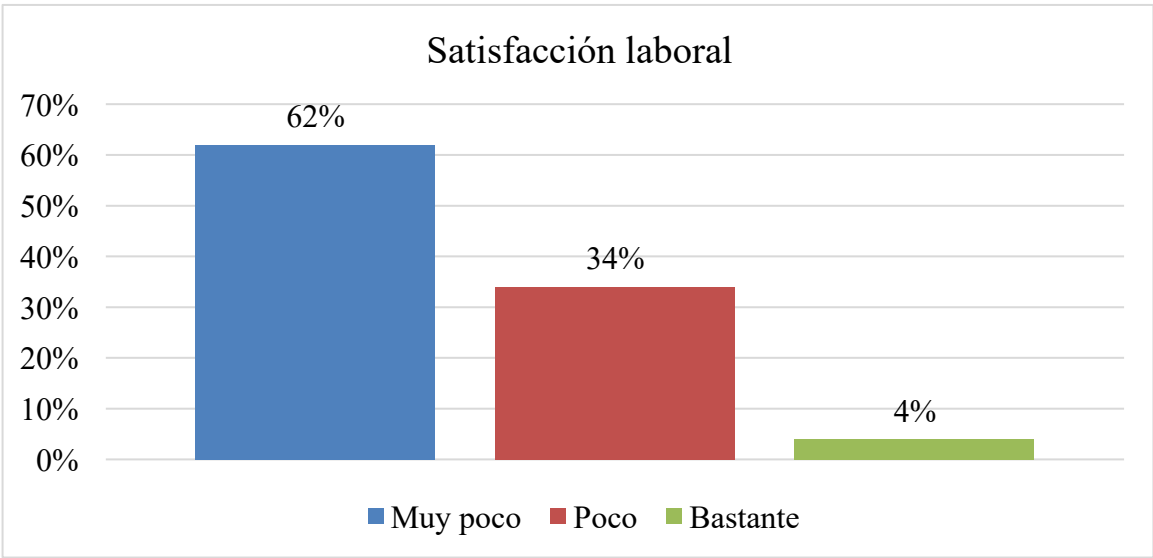


Figura N° 11. La disminución del estrés permite la satisfacción laboral

Fuente: Elaboración del propia, 2024

De acuerdo la

Tabla N° 11.

Exposición de las actividades físicas se identifica que la disminución del estrés permite la satisfacción laboral con el 62.00% muy poco, 34.00% poco y con solo el 4.00% bastante.

4.1.5. Análisis inferencial: Prueba de normalidad:

H0: Los datos siguen una distribución normal

H1: Los datos no siguen una distribución normal

Tabla N° 18.

Pruebas de normalidad

Pruebas de normalidad						
VARIABLE	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
DEPENDIENTE: SALUD						
	,352	50	,000	,704	50	,000

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

"a. Corrección de significación de Lilliefors"

Nota: Elaboración propia

Se aplicó la prueba de Kolmogorov-Smirnov para los 50 trabajadores y la significancia bilateral de 0,200 se determina la variable independiente: Estrés laboral es mayor a $P = 0,05$ se aceptaría la H_0 . Asimismo, el valor de 0,000 para la variable dependiente es menor a $P = 0,05$ se rechazaría la H_0 . Cuando esto sucede en pruebas de normalidad, se considera la de menor valor que sería $0,000 < \alpha = 0,05$ tomando para las pruebas de contrastación el rechazo de la H_0 en consecuencia los datos no siguen una distribución normal, por lo que se utilizó la prueba no paramétrica de RHO de SPEARMAN.

4.2. Contrastación de las hipótesis:

Tabla N° 19.

Escala de valores del coeficiente de correlación

Valor	Significado
-1	"Correlación negativa grande y perfecta"
-0.9 a - 0.99	"Correlación negativa muy alta"
-0.7 a - 0.89	"Correlación negativa alta"
-0.4 a - 0.69	"Correlación negativa moderada"
-0.2 a - 0.39	"Correlación negativa baja"
-0.01 a - 0.19	"Correlación negativa muy baja"
0	"Correlación nula"
0.01 a 0.19	"Correlación positiva muy baja"
0.2 a 0.39	"Correlación positiva baja"

0.4 a 0.69	“Correlación positiva moderada”
0.7 a 0.89	“Correlación positiva alta”
0.9 a 0.99	“Correlación positiva muy alta”
1	“Correlación positiva grande y perfecta”

Fuente: Hernández, 2003, p.532 baremos de interpretación

4.2.1. Contrastación de la hipótesis general:

H0: El estrés térmico por calor NO se relaciona significativamente con la salud de los trabajadores de la empresa EMER SAC, 2021.

H1: El estrés térmico por calor se relaciona significativamente con la salud de los trabajadores de la empresa EMER SAC, 2021.

Tabla N° 20.

Contrastación de la hipótesis general

Correlaciones			
Spearman		Variable X: Estrés Térmico Por Calor	Variable Y: Salud De Los Trabajadores
Variable Independiente: “Estrés Térmico Por Calor”	Coefficiente de correlación	1,000	,782**
	Sig. (bilateral)	.	,000
	N	50	50
Variable Dependiente: Salud De Los Trabajadores	Coefficiente de correlación	,782**	1,000
	Sig. (bilateral)	,000	.
	N	50	50

** . “La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral)”.

Nota: Elaboración propia

Según, a la prueba de Rho de Spearman 0,782 se determina una correlación de nivel alta entre las variables: “estrés térmico por calor” y “salud de los trabajadores”, se identificó la significancia bilateral de un valor de 0,000 y menor a $P = 0,05$ rechazando la H0 y se aprueba que “el estrés térmico por calor” se

relaciona significativamente con la salud de los trabajadores de la empresa EMER SAC, 2021.

4.3. Contrastación de las hipótesis específicas

4.3.1. Contrastación de la primera hipótesis específica:

H0: Las condiciones ambientales NO se relacionan significativamente con la salud de los trabajadores de la empresa EMER SAC, 2021.

H1: Las condiciones ambientales se relacionan significativamente con la salud de los trabajadores de la empresa EMER SAC, 2021.

Tabla N° 21.

Contrastación de la primera hipótesis específica

Correlaciones			
Rho de Spearman		Dimensión 1: Condiciones Ambientales	Variable dependiente: Salud De Los Trabajadores
Dimensión 1: Condiciones Ambientales	Coefficiente de correlación	1,000	,612**
	Sig. (bilateral)	.	,000
	N	50	50
Variable dependiente: Salud De Los Trabajadores	Coefficiente de correlación	,612**	1,000
	Sig. (bilateral)	,000	.
	N	50	50
**. “La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral)”.			

Nota: Elaboración propia

Según, a la prueba de Rho de Spearman 0,612 menciona una correlación de nivel moderado entre la dimensión 1: condiciones ambientales y la variable Y: salud de los trabajadores, encontrando una significancia bilateral de 0,000 menor a $P = 0,05$ que rechaza la H0 y aceptar que: “Las condiciones ambientales se correlacionan significativamente con la variable de salud de los colaboradores de la industria metalúrgica”.

4.3.2. Contrastación de la segunda hipótesis específica:

H0: Las actividades físicas NO se relacionan significativamente con la salud de los trabajadores de la empresa EMER SAC, 2021.

H1: Las actividades físicas se relacionan significativamente con la salud de los trabajadores de la empresa EMER SAC, 2021.

Tabla N° 22.

Contrastación de la segunda hipótesis específica

Correlaciones			
Rho de Spearman		Dimensión 2: Actividades Físicas	Variable Dependiente: Salud De Los Trabajadores
Dimensión 2: Actividades Físicas	"Coeficiente de correlación	1,000	,680**
	Sig. (bilateral)	.	,000
	N"	50	50
Variable Dependiente: Salud de los trabajadores (bilateral)	"Coeficiente de correlación	,680**	1,000
	Sig.	,000	.
	N"	50	50

Nota: Elaboración propia

De acuerdo con el test de Rho de Spearman 0,680, se evidencia una correlación moderada entre la dimensión 2: actividades físicas y la variable Y: salud de los empleados. Se descubrió una significancia bilateral de 0,000 inferior a $P = 0,05$, lo que descarta la H0 y acepta que: "El ejercicio físico tiene una relación significativa con la salud de los empleados de la industria metalúrgica".

4.3.3. Contrastación de la tercera hipótesis específica:

H0: El aislamiento térmico de ropa NO se relaciona significativamente con la salud de los trabajadores de la empresa EMER SAC, 2021.

H1: El aislamiento térmico de ropa se relaciona

significativamente con la salud de los trabajadores de la empresa EMER SAC, 2021.

Tabla N° 23.

Contrastación de la tercera hipótesis específica:

Correlaciones			
Rho de Spearman	Dimensión 3: Aislamiento térmico de ropa	Dimensión 2: Actividades Físicas	2: Variable Dependiente: Salud De Los Trabajadores
“Coeficiente de correlación de			
Dimensión 3: Aislamiento térmico de ropa	1,000		,874**
Sig. (bilateral)	.		,000
N”	50		50
“Coeficiente de correlación de			
Variable dependiente: Salud de los trabajadores	,874**		1,000
Sig. (bilateral)	,000		.
N”	50		50

Nota: Elaboración propia

De acuerdo, con el test de Rho de Spearman 0,874, se muestra una alta correlación entre la dimensión 3: aislamiento térmico de la ropa y la variable Y: salud de los empleados. Se evidencia una significancia bilateral de 0,000 inferior a $P = 0,05$, que descarta la H_0 y aceptar que: “El aislamiento térmico de la vestimenta tiene una correlación notable con la salud de los empleados de la empresa EMER SAC, 2021”.

4.4. Discusión de resultados

De acuerdo, con los resultados del estudio, la prueba de Rho de Spearman 0,782 muestra una correlación optima de manera significativa entre las variables: “estrés térmico por calor” y “salud de los trabajadores”, determinando una significancia bilateral de 0,000 inferior a $P = 0,05$. Que rechaza la H_0 y se acepta que el “estrés térmico por calor” se relaciona significativamente con la “salud de los trabajadores” de la empresa EMER SAC, 2021. Los datos obtenidos en el monitoreo ocupacional en la empresa EMER SAC, 2021 realizados en el área de almacén determinaron: el 33,33 % fue de riesgo bajo y el 66,66% de riesgo medio,

en el espacio de trabajo de soldadura el nivel de riesgo fue medio en 100%, y en el área operaciones el riesgo es bajo en el 100%; siendo diferente a los obtenidos por Neyra, y Trigoso (2022) que expresaron un nivel alto y moderado de riesgo para los colaboradores de la central eléctrica corriente 1 - Trompeteros 2020. Según Vargas (2020) en el estudio que realizó expresaron que el 67% fue de nivel regular con respecto al “estrés térmico por calor” en los colaboradores de la gerencia de logística y seguridad en la “Caja Municipal de ahorro y Crédito Cusco 2019”. Por último, Rivera (2020) especifica que el 60% de nivel de riesgo pesado para los colaboradores expuestos al calor en un proceso térmico.

En el estudio se identificó que la prueba de Rho de Spearman 0,612 indica una correlación positiva moderada entre la dimensión 1: condiciones ambientales y la variable Y: salud de los trabajadores, encontrando una significancia bilateral de 0,000 menor a $P = 0,05$ que rechaza la H_0 y acepta que: Las condiciones ambientales se relacionan significativamente con la salud de los trabajadores de la empresa EMER SAC, 2021. Por otro lado, el índice de WBGT de los trabajadores de la empresa EMER SAC, 2021 en el área de almacén fue promedio de 25.8 °C, en el área de soldadura fue promedio de 26.4 °C, y en el área de operaciones fue promedio de 21.45 °C; lo que es similar a lo obtenido por Rivera (2020) que identificó el índice de WBGT promedio en las diversas áreas de 25,47 °C. Según Gutiérrez, y Guerra (2018) expresó valores del índice WBGT para el puesto 1 fue de 24,66 °C, puesto 2 fue de 24,50 °C, puesto 3 °C fue de 24,43 °C, y el puesto 4 fue de 24,57 °C. Por otro lado, es diferente a los valores obtenidos por Espinoza (2017) que determinó el 33,43 °C en el puesto hornero de la “panadería – pastelería Servipan Quitumbe”.

En los resultados del estudio se determinó que la prueba de Rho de Spearman 0,680 indica una correlación moderada entre la dimensión 2: actividades físicas y la variable Y: salud de los trabajadores, encontrando una significancia bilateral de 0,000 menor a $P = 0,05$ que rechaza la H_0 y acepta que: Las actividades físicas se relacionan significativamente con la salud de los trabajadores de la empresa EMER SAC, 2021. Asimismo, el costo energético en los trabajadores de la empresa EMER SAC, 2021 en el área de almacén fue 99.1 kcal/h (promedio), en el área de soldadura fue 103.13 kcal/h (promedio), y en el área de operaciones fue de 105.1 kcal/h (promedio). Por lo cual, los valores obtenidos son diferentes a Rivera (2020) con respecto al costo energético fue de 300 a 400 kcal/hora en los

colaboradores de los procesos térmicos en la siderúrgica; asimismo, Gutiérrez, y Guerra (2018) siendo el costo energético de 136 a 240 kcal/h. Por último, los colaboradores de la industria metalúrgica con respecto a la salud de los colaboradores mencionaron que los síntomas con mayor frecuencia fueron deshidratación con el 70% y agotamiento con el 30%, siendo valores similares a Neyra, y Trigos (2022) que especifico el 60% en síntomas de deshidratación y el 40% de agotamiento. Además, en el estudio se determinó que el test de Rho de Spearman 0,874 indica una alta correlación entre la dimensión 3: aislamiento térmico de la ropa y la variable Y: salud de los empleados. Hallar una significancia bilateral de 0,000 inferior a $P = 0,05$, que descarta la H_0 y acepta que: “El aislamiento térmico de la vestimenta tiene una correlación notable con la salud de los trabajadores de la empresa EMER SAC, 2021”.

CONCLUSIONES

De acuerdo con el objetivo general y a los resultados de la investigación se determinó que, existe correlación significativa entre el “estrés térmico por calor” y el impacto en la salud de los trabajadores de la empresa EMER SAC, 2021; encontrando un “estrés térmico por calor” en los colaboradores de la empresa fue 73.3% de nivel de riesgo medio y el 26.6% fue de nivel de riesgo bajo cumpliendo con la norma (R.M. 375-2008-TR).

Según el primer objetivo específico se determinó que existe correlación significativa entre las “condiciones ambientales y el impacto en la salud de los trabajadores de la empresa EMER SAC, 2021”; debido a que, el índice WBGT en los trabajadores fue de 24.55 °C cumpliendo con la norma (R.M. 375-2008-TR).

Según el segundo objetivo específico, se estableció que existe una relación significativa entre las “actividades físicas y el impacto en la salud de los trabajadores de la empresa EMER SAC, 2021”; debido a que, el costo energético (M) en los trabajadores fue 102.41 kcal/h cumpliendo con la norma (R.M. 375-2008-TR).

De acuerdo con el tercer objetivo específico, en la investigación se determinó que existe una relación significativa entre el “aislamiento térmico de la ropa y el impacto en la salud de los trabajadores de la empresa EMER SAC, 2021”; el aislamiento térmico de la ropa en los colaboradores más predominante fue de 1.5 clo.

RECOMENDACIONES

Se recomienda que la aclimatación en la empresa EMER SAC, 2021 deberá ser reforzada por el “estrés térmico por calor” con el objetivo de disminuir la incidencia en la salud de los colaboradores, considerando las dimensiones, ventilaciones y otros factores que afecte al colaborador.

Se recomienda que las horas de descanso, rotación de personal e hidratación deben ser determinadas según las actividades que desarrollan los colaboradores en las distintas áreas.

Se recomienda que las capacitaciones y las acciones preventivas – correctivas con respecto al estrés térmico por calor deberán ser difundido a todo el personal de la empresa EMER SAC, 2021.

A todo personal nuevo o que se reintegra a sus labores se recomienda que deberán recibir una inducción con respecto a estrés térmico por calor, salud ocupacional, síntomas, medidas prevenciones a los riesgos de esta enfermedad.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS

- Albornoz, C., y Alcaíno, J. (2014). *Protocolo para la medición de estrés térmico*. Chile: Instituto de Salud Pública de Chile.
- Arbitó, M. (mayo de 2022). *Análisis y estrategias de confort en espacios patrimoniales de uso laboral*. *Diseño, Arte y Arquitectura*, 1(12), 67-109.
- Ardón, E., y Hernández, J. (2013). *Cuantificación de los niveles de riesgo ergonómico, ruido, intensidad luminosa y estrés térmico a los cuales están expuestos los trabajadores de una planta industrial en El Salvador*. El Salvador: Universidad de El Salvador.
- Arenas Massa, A., y Riveros Ferrada, C. (2017). *Aspectos éticos y jurídicos de la salud ocupacional*. *Persona y bioética*, 21(1), 62-77.
- Argote, J. (26 de Julio de 2022). *Ergonomía del ambiente térmico: evaluación de riesgos por estrés térmico debido al calor*. Canales sectoriales – Inter empresas media, pág. 1.
- Avellaneda, L., Morante, P., y Dávila, J. (2022). *La investigación científica - Una aventura epistémica, creativa e intelectual*. Ecuador: Religación - Press. doi: <https://doi.org/10.46652/ReligacionPress.6>
- Ávila, I., Martínez, Y., Baques, R., Rodríguez, A., López, C., Sáez, W., y González, O. (2016). *Estrés térmico, salud y confort laboral*. Cuba: Ileana M° Rodríguez.
- Baena, G. (2017). *Metodología de la investigación*. México: Grupo Editorial Patria.
- Bloomberg. (5 de diciembre de 2022). *La Copa de Qatar revela los riesgos para la salud de un planeta más caliente*. *Diario Financiero*, pág. 1.
- Erro, J. (2010). *Riesgo estrés térmico por calor*. España: Instituto Riojano de Salud Laboral (IRSAL).
- Espinoza Guano, M. (2017). *El estrés térmico por calor y su incidencia en la salud de los trabajadores*. Ambato - Ecuador: Universidad Técnica de Ambato.

Estrada, M., y Tovar, L. (2019). *Impacto del discomfort térmico en la salud de trabajadores Supertex Valle del Cauca*. Bogotá: Universidad ECCI.

García Sanz, M., & García Meseguer, M. (2012). *Guía práctica para la realización de trabajos fin de Grado y trabajos fin de Máster*. Madrid: Universidad Complutense de Madrid.

Gutiérrez, E., y Guerra, B. (2018). *Evaluación de riesgo por estrés térmico en trabajador de los procesos de incineración y secado de una empresa de tableros contrachapados*. Información tecnológica, 29(3), 133-144.

Herrero, S. (2016). *Formalización del concepto de salud a través de la lógica: impacto del lenguaje formal en las ciencias de la salud*. Ene, 10(2).

Hidalgo, L., y Ronny, A. (2022). *Implementación de medidas preventivas y control de estrés térmico en la planta de asfalto ECODEP de la provincia de Esmeraldas*. Revista social FRONTERIZA, 1-21.

Idrovo, R., Allauca, M., y Chang, L. (2020). *Evaluación ergonómica del personal técnico del área de fundición de un Departamento Universitario de Metalúrgica*. Revista Polo del Conocimiento, 859-880.

Instituto de Evaluación de Tecnologías en Salud e Investigación (2016). *Recomendaciones para la prevención, diagnóstico y tratamiento de Golpe de Calor*. Perú: IETSI.

Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. (2011). *Estrés y sobrecarga térmicos: Evaluación de los riesgos (I)*. España: Normas Técnicas de Prevención.

Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. (2024). *Temas específicos de prevención de riesgos laborales: Parte 4 Ergonomía y psicología aplicada*. España: INSST - Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Intriago, I. (2021). *El estrés térmico a causa del calentamiento global y su incidencia en la salud laboral*. Portoviejo: Universidad San Gregorio de Portoviejo.

- Jenny, S. (2023). *Seguridad para el trabajo y salud ocupacional: una revisión sistemática a partir de las normativas, protocolos y sostenibilidad ecuatoriana*. Polo del conocimiento, 49. doi:10.23857/pc.v9i1.6382
- Meza, K., y Rosiris, S. (2021). *Evaluación de las condiciones de estrés termico por calor a los colaboradores del área de cocina del hotel sexta avenida de la cocina de monteria*. Córdoba: Universidad de Córdoba.
- Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo. (2008). R.M. N° 375–2008–TR: *Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico*. Lima: MINTRA.
- Ministerio de trabajo y Promoción del Empleo. (2018). *Política y Plan Nacional y Salud en el Trabajo*. Lima: Ministerio de trabajo y Promoción del Empleo.
- Ministerio de Trabajo, Migraciones y Seguridad Social. (2019). *El golpe de calor en trabajos al aire libre*. Zaragoza: Ministerio de Trabajo, Migraciones y Seguridad Social.
- Ministerio de Salud. (2011). *Protocolos de Exámenes Médico Ocupacionales y Guías de Diagnósticos de los Exámenes Médicos Obligatorios por Actividad*. Lima: Ministerio de Salud.
- Monroy, E., y Luna, P. (2011). *Estrés y sobrecarga térmicos: evaluación de los riesgos (I)*. España: Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo.
- Monroy, E., & Luna, P. (2015). *Estrés por frío*. España: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Morán, C. (2023). *Factores predominantes y la seguridad en salud en los trabajadores del policlínico Naval de Ancón*. 2021. Callao: Universidad Nacional del Callao.
- Neyra Navarro, S. Z., y Trigos Saavedra, A. J. (2022). *Estrés térmico por calor y su incidencia en la salud de los trabajadores de la central eléctrica corriente 1 - trompeteros 2020*. Iquitos: Universidad Nacional de la Amazonía Peruana.
- Nogareda, S., y Luna, P. (1999). *NTP 322. Valoración del riesgo de estrés térmico: índice WBGT*. España: INSHT. Centro Nacional de Condiciones de Trabajo.

- OHSCO. (2009). *Guía de concientización sobre el estrés por calor*. Canadá: Departamento de Salud y Asociaciones de Seguridad de Ontario.
- Organization, I. L. (11 de junio de 2024). *Organization, International Labour*.
Obtenido de Organization, International Labour:
<https://ilostat.ilo.org/es/topics/safety-and-health-at-work/>
- Ortega, A. (2022). *Índice WBGT: Revisión del método*. España: Instituto de Valencia de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Pérez, P. (2023). *Calor y Trabajo - Prevención de riesgos laborales debidos al estrés térmico por calor*. España: Instituto nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo.
- Ríos, R. (2017). *Metodología para la investigación y redacción (Primera ed.)*. Málaga: Servicios Académicos Intercontinentales S.L.
- Rivera, J. (2020). *Riesgo de estrés térmico en trabajadores expuestos al calor en un proceso térmico*. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
Obtenido de
<https://cybertesis.unmsm.edu.pe/backend/api/core/bitstreams/7a1cdb85-ee03-4d32-96ea-93cbd555009d/content>
- Saavedra, F. (2021). *Propuesta de implementación de medidas preventivas y control de estrés térmico en la planta de asfalto de la Empresa Pública-Privada del Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Esmeraldas*. Esmeraldas: Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- Sanchis, A. (23 de junio de 2022). *Baja por "estrés térmico": los trabajadores tienen derecho a dejar su puesto si hay calor extremo*. MAGNET, pág. 1.
- Swuste, P., Groeneweg, J., Guldenmund, F., Coen, V., Lemkowitz, S., Oostendorp, Y., y Zwaard, W. (2022). *From Safety-to-Safety science - The evolution of thinking and practice*. EE. UU.: Routledge, Taylor & Francis group.

Toscano, A., Alvarez, D., Jimenez, A., Esparza, S., Malvaceda, E., & Avilez, M. (2023). *Inicios en la investigación científica: una mirada pedagógica para investigadores principiantes en Marketing e Investigación de Mercados*.

Cartagena: Universidad del Sinú Elías Bechara Zainum.

Universidad de Tennessee Knoxville. (2016). Estrés por calor. Estados Unidos: Universidad de Tennessee IH-020.

Vargas Silva, A. (2020). *Estrés térmico y desempeño laboral en los colaboradores de la gerencia de logística y seguridad en la caja municipal de ahorro y crédito Cusco 2019*. Cusco: Universidad Andina del Cusco.

Villacis, W. (2021). *Estudio del estrés térmico y su efecto en la salud de los trabajadores en el área de producción de una industria alimenticia*. Guayaquil: Universidad del Pacífico.

ANEXOS

ANEXO 1. DATOS PROCESADOS

	nombre	tipo	escala	dimensiones	Logros	valores	estatus	columnas	acciones	medida	pal
1	VI	Número	8	0	VARIABLE INDEPENDIENTE: ESTRÉS TÉRMICO POR CALOR	Ninguno	Ninguno	8	Derecha	Escala	Entrada
2	D1	Número	8	0	Dimension 1: CONDICIONES AMBIENTALES	Ninguno	Ninguno	8	Derecha	Escala	Entrada
3	P1	Número	8	0	1. ¿En su área de trabajo se presenta siempre el ambiente de temperatura de bulbo seco?	(1, Muy poc...	Ninguno	8	Derecha	Ordinal	Entrada
4	P2	Número	8	0	2. ¿Considera usted que durante su horario de trabajo está expuesto a temperatura de bulbo húmedo?	(1, Muy poc...	Ninguno	8	Derecha	Ordinal	Entrada
5	P3	Número	8	0	3. ¿Considera usted que las condiciones ambientales deberían mejorar en temperatura de globo?	(1, Muy poc...	Ninguno	8	Derecha	Ordinal	Entrada
6	D2	Número	8	0	Dimension 2: ACTIVIDADES FÍSICAS	Ninguno	Ninguno	8	Derecha	Escala	Entrada
7	P4	Número	8	0	4. ¿Cree usted que las actividades que realiza durante su horario de trabajo aumentan la termorregulación p...	(1, Muy poc...	Ninguno	8	Derecha	Ordinal	Entrada
8	P5	Número	8	0	5. ¿La empresa brinda tiempos prolongados de descanso e hidratación?	(1, Muy poc...	Ninguno	8	Derecha	Ordinal	Entrada
9	P6	Número	8	0	6. ¿Usted realiza muchas horas extras en la empresa?	(1, Muy poc...	Ninguno	8	Derecha	Ordinal	Entrada
10	D3	Número	8	0	Dimension 3: AISLAMIENTO TÉRMICO DE ROPA	Ninguno	Ninguno	8	Derecha	Escala	Entrada
11	P7	Número	8	0	7. ¿Los Equipos de Protección Personal que utiliza es según época de calor?	(1, Muy poc...	Ninguno	8	Derecha	Ordinal	Entrada
12	P8	Número	8	0	8. ¿Los Equipos de Protección Personal que utiliza es según época de invierno?	(1, Muy poc...	Ninguno	8	Derecha	Ordinal	Entrada
13	VD	Número	8	0	VARIABLE DEPENDIENTE: SALUD	Ninguno	Ninguno	8	Derecha	Escala	Entrada
14	D4	Número	8	0	Dimension 4: FACTORES DE RIESGO EN EL PUESTO DE TRABAJO	Ninguno	Ninguno	8	Derecha	Escala	Entrada
15	P9	Número	8	0	09. ¿Usted presenta síntomas de golpe de calor (piel caliente - seca, y sudoración) en el área de trabajo?	(1, Muy poc...	Ninguno	8	Derecha	Ordinal	Entrada
16	P10	Número	8	0	10. ¿Usted presenta síntomas de agotamiento por calor (sudoración excesiva y pulso rápido y débil) en el á...	(1, Muy poc...	Ninguno	8	Derecha	Ordinal	Entrada
17	P11	Número	8	0	11. ¿Usted presenta síntomas de síncope por calor (pérdida de conciencia y calor excesivo) en el área de tr...	(1, Muy poc...	Ninguno	8	Derecha	Ordinal	Entrada
18	D5	Número	8	0	Dimension 5: INTEGRIDAD MENTAL, FÍSICA Y SOCIAL	Ninguno	Ninguno	8	Derecha	Escala	Entrada
19	P12	Número	8	0	12. ¿Considera usted que su control médico es un derecho a la integridad física?	(1, Muy poc...	Ninguno	8	Derecha	Ordinal	Entrada
20	P13	Número	8	0	13. ¿Cree usted que es importante en el trabajador la integridad psíquica?	(1, Muy poc...	Ninguno	8	Derecha	Ordinal	Entrada
21	P14	Número	8	0	14. ¿Cree usted que después de la exposición al estrés térmico por calor disminuya la integridad moral?	(1, Muy poc...	Ninguno	8	Derecha	Ordinal	Entrada
22	P15	Número	8	0	15. ¿Cree usted que su examen físico general ayudará a las condiciones de bienestar?	(1, Muy poc...	Ninguno	8	Derecha	Ordinal	Entrada
23	P16	Número	8	0	16. ¿Cree usted que la disminución del estrés permite la satisfacción laboral?	(1, Muy poc...	Ninguno	8	Derecha	Ordinal	Entrada

ANEXO 2. DATOS PROCESADOS DEL ESTRÉS TÉRMICO POR CALOR

	VI	D1	P1	P2	P3	D2	P4	P5	P6	D3	P7	P8
1	8	4	1	1	2	2	1	0	1	2	1	1
2	10	4	1	1	2	4	1	2	1	2	1	1
3	11	5	1	2	2	4	1	2	1	2	1	1
4	11	5	1	2	2	4	1	2	1	2	1	1
5	11	5	1	2	2	4	1	2	1	2	1	1
6	13	7	2	2	3	4	1	2	1	2	1	1
7	10	4	1	1	2	4	1	2	1	2	1	1
8	10	4	1	1	2	4	1	2	1	2	1	1
9	11	5	1	2	2	4	1	2	1	2	1	1
10	11	5	1	2	2	4	1	2	1	2	1	1
11	13	7	2	2	3	4	1	2	1	2	1	1
12	13	7	2	2	3	4	1	2	1	2	1	1
13	13	7	2	2	3	4	1	2	1	2	1	1
14	13	7	2	2	3	4	1	2	1	2	1	1
15	13	7	2	2	3	4	1	2	1	2	1	1
16	13	7	2	2	3	4	1	2	1	2	1	1
17	14	7	2	2	3	4	1	2	1	3	2	1
18	14	7	2	2	3	4	1	2	1	3	2	1
19	16	7	2	2	3	6	2	3	1	3	2	1
20	16	7	2	2	3	6	2	3	1	3	2	1
21	16	7	2	2	3	6	2	3	1	3	2	1
22	16	7	2	2	3	6	2	3	1	3	2	1
23	16	7	2	2	3	6	2	3	1	3	2	1
24	16	7	2	2	3	6	2	3	1	3	2	1
25	17	7	2	2	3	7	2	3	2	3	2	1
26	17	7	2	2	3	7	2	3	2	3	2	1
27	17	7	2	2	3	7	2	3	2	3	2	1
28	17	7	2	2	3	7	2	3	2	3	2	1
29	17	7	2	2	3	7	2	3	2	3	2	1
30	18	7	2	2	3	7	2	3	2	4	2	2
31	18	7	2	2	3	7	2	3	2	4	2	2
32	18	7	2	2	3	7	2	3	2	4	2	2
33	18	7	2	2	3	7	2	3	2	4	2	2
34	18	7	2	2	3	7	2	3	2	4	2	2
35	18	7	2	2	3	7	2	3	2	4	2	2
36	19	8	3	2	3	7	2	3	2	4	2	2
37	15	4	1	1	2	7	2	3	2	4	2	2
38	15	4	1	1	2	7	2	3	2	4	2	2
39	15	4	1	1	2	7	2	3	2	4	2	2
40	20	9	3	3	3	7	2	3	2	4	2	2
41	20	9	3	3	3	7	2	3	2	4	2	2
42	20	9	3	3	3	7	2	3	2	4	2	2
43	20	9	3	3	3	7	2	3	2	4	2	2
44	21	9	3	3	3	7	2	3	2	5	3	2
45	21	9	3	3	3	7	2	3	2	5	3	2
46	21	9	3	3	3	7	2	3	2	5	3	2
47	21	9	3	3	3	7	2	3	2	5	3	2
48	22	9	3	3	3	7	2	3	2	6	3	3
49	22	9	3	3	3	7	2	3	2	6	3	3
50	21	9	3	3	3	6	2	3	1	6	3	3

ANEXO 3. MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

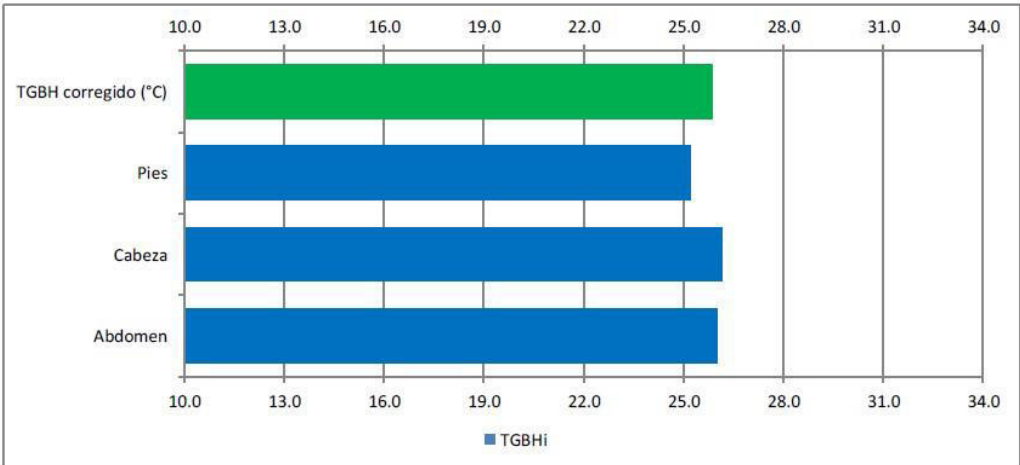
[illegible]

ANEXO 4. ENCUESTA

VARIABLE INDEPENDIENTE: ESTRÉS TÉRMICO POR CALOR				
N°	Ítems	Nivel bajo (1)	Nivel medio (2)	Nivel alto (3)
1	¿Cuál es el su nivel de conocimiento sobre el estrés térmico por calor?			
2	¿Cómo considera Ud., que su horario de trabajo está sometido a estrés térmico por calor?			
3	¿Conoce usted la importancia de la temperatura en su puesto laboral?			
4	¿En qué nivel considera Ud., a las actividades que realiza durante su horario de trabajo son forzadas?			
5	¿Cómo calificaría Ud., a la intensidad de calor que percibe en su puesto de trabajo?			
6	¿Cómo considera Ud., si en el puesto de trabajo existe un sitio adecuado para hidratación y descanso?			
7	¿Señale Ud., el nivel de orientación sobre el proceso de aclimatación su puesto de trabajo cuando empezó a trabajar en EMER SAC o cuando se reintegró después de periodos de descanso o vacaciones?			
8	¿Cómo considera Ud., al nivel del estado actual de su salud?			
VARIABLE DEPENDIENTE: SALUD DE LOS TRABAJADORES				
N°	Ítems	Muy poco	Poco	Bastante
9	¿Cuál cree que es el nivel de peligro por las horas continuas que trabaja expuesto al calor dentro del área de soldadura?			
10	¿Cómo cree que es el nivel de casos sufridos por lesiones en su salud por laborar en un ambiente caluroso?			
11	¿Cómo calificaría a la orientación sobre el uso de equipo de prevención de lesiones en su salud por laborar en un ambiente caluroso?			
12	¿Ha tenido síntomas que le haya ocurrido con mayor frecuencia?			
13	¿Ha recibido capacitación sobre los riesgos a la salud que genera laborar en espacios calurosos?			

14	¿Hace uso de los Equipos de Protección Personal específicos para trabajos en temperaturas elevadas durante la jornada de trabajo			
15	¿La empresa difunde las acciones preventivas y correctivas del estrés térmico por calor?			
16	¿Cree usted que la disminución del estrés permite la satisfacción laboral?			

ANEXO 5. FICHA DEL ESTRÉS TRÉMICO POR CALOR

Agente Físico		Estrés Térmico por Calor									
Trabajador		Juan Carlos Cucho Parra									
Puesto de trabajo		Operario de planta - Metalmecánica									
Área de trabajo		Metalmecánica									
Horario de Trabajo		6:45 - 15:45									
Hora de la medición		14:16									
Fecha de monitoreo		30/10/2021									
Ubicación del equipo		Cerca a mesa de trabajo									
Medidas de Control		Cuenta con campana extractora, capacitación en el tema									
Régimen de trabajo		75% de trabajo y 25% de descanso									
Descripción del tipo de ropa		Polo manga larga, pantalón drill, trusa larga, media larga, zapatos, chaleco.						Juan Carlos Cucho Parra - Metalmecánica - Operario de planta - Metalmecánica			
Tiempo de Exposición	Posición	TBH (°C)	TBS (°C)	TG (°C)	H.R. (%)	V aire (m/s)	TGBHi (°C)	Índice TGBH (°C)	Categoría de Trabajo	Nivel de Acción ¹ (°C)	Límite TGBH ² (°C)
6 horas	Abdomen	23.9	30.5	31	48	0.00	26.03	25.86	Moderado	26.5	28.5
	Cabeza	23.8	31	31.7	47		26.17				
	Pies	23.1	29.8	30.1	45		25.20				
Factor de corrección de acuerdo a la vestimenta (°C)								0.0			
TGBH corregido (°C)								25.86			
Nivel de Exposición								ACEPTABLE			
Comparación de índices de WBGT (°C)											
											
Tareas realizadas en el ambiente evaluado								Fuentes de Estrés Térmico por Calor			
Soldeo de refuerzo								Maquina de soldar, amoladora			
Observaciones de Trabajo:											
Día soleado, nivel de producción media.											

1: El nivel de acción comprende los valores límites TGBH para personas no aclimatadas.

2: Los valores límites TGBH o WBGT (Wet Bulb Globe Thermometer) corresponden a personas aclimatadas.

ANEXO 6. FORMATO DE MONITOREO DE AMBIENTE TÉRMICO

SGS		FORMATO DE CAMPO: MONITOREO DE AMBIENTE TERMICO				
CLIENTE	Nombre del Cliente	MEE SDC		OL	—	
	Lugar de inspección	De Capatzen - Jima		Fecha	30/10/2021	
TRABAJADOR	Nombre del trabajador	Juan Carlos Lugo Pantoja		DN	981062-05	
	Cargo o puesto de trabajo	Operario de Maquinaria - Metalmeccánica		Edad	30 años	
	Área evaluada	Metalmeccánica		Peso	60 kg	
	Horario de trabajo	6:30pm / 12:45pm	Nº de personas expuestas	1	Rég. Laboral	Unidad
DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	Tareas realizadas durante la medición			Duración / Horario de la tarea	Fuentes de Calor/Frío	
	Tarea 1: Subida de la carga			6 horas	Calor	
	Posición del cuerpo: () Sentado (X) Parado () Andando () Subida de una pendiente andando					
	Tipo de trabajo: () Con las manos () Con un brazo (X) Con dos brazos () Con todo el cuerpo					
	Intensidad: () Ligero (X) Moderado () Pesado () Muy Pesado					
	Tarea 2:					
ÁREA	Condiciones que generan ganancia / pérdida de calor			☒ Día soleado ☐ Día nublado ☐ Lluvias ☐ Presencia de vientos ☐ Temperatura del proceso: _____ Otros: _____		
	Descripción del ambiente			☒ Campesinado abierto ☐ Ventanas Abiertas/Cerradas ☐ Piso húmedo ☐ Otros: _____		
	Nivel de producción			☐ Alta ☐ Media ☐ Baja ☐ Sustentar: <u>trabajo constante</u>		
	Ingeniería			☐ Inyección de aire ☐ Ventiladores ☐ Aire Acondicionado ☐ Estufa ☒ Campana extractora Otros: _____		
CONTROLES ACTUALES	Administrativos			☐ Señalización de seguridad ☒ Capacitación en el tema ☐ Rotación de personal ☐ Cambio de indumentaria ☐ Bebidas energéticas ☐ Bebidas calientes ☐ Dispensador de agua Otros: _____		
	EPP (Especifique tipo de tela de la indumentaria)			Camisa / Camisa Térmica ☐ Chaleco ☒ Pantalón / Pantalón térmico ☐ Short ☐ Trajes cortos / largos ☐ Zapatos / botas de seguridad ☒ Suela ☐ Overol / Overol térmico ☐ Otros: _____		
	Controles recomendados por el trabajador:					
MEDICIÓN EQUIPO	Tipo de Medición	☒ Estrés térmico por calor ☐ Estrés térmico por frío ☐ Confort térmico				
	Medidor de Estrés	Marca	Quesada Technologies	Código	Quesada 1200	
DATOS DE MEDICIÓN	Termo anemómetro	Marca	KST TECH	Código	200	
	Medición 1	Actividad(es)	Subida de la carga			
		Ubicación	Cerca a la zona de trabajo			
		Regimen de Trabajo*				
	Medición 2	Actividad(es)				
		Ubicación				
		Regimen de Trabajo*				
	Verificación del equipo (V)	SH (°C)	BS (°C)	Globo (°C)	Diferencia de Temperatura (+/- 0.5°C)	
V. Inicial		21.0 °C	22.9 °C	22.9 °C		
V. Final		21.5 °C	23.4 °C	23.5 °C		
OBSERVACIONES COMPLEMENTARIAS	Observaciones y/o recomendaciones:					
Nombre del Inspector:			Firma del Trabajador / Cliente:			
Firma: <u>Yonay Lugo Delgado</u>			Firma: <u>J. C. Lugo Pantoja</u>			