

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

FACULTAD DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



**ESTRÉS TÉRMICO POR CALOR EN EL ÁREA DE COCINA DEL COMEDOR DE
LA UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA, TINGO MARÍA – 2023**

Tesis

Para optar el título de:

INGENIERO AMBIENTAL

PRESENTADO POR:

ROLAND SANTIAGO PASHCO MISHARI

Tingo María – Perú

2024



ACTA DE SUSTENTACION DE TESIS N° 080-2024-FRNR-UNAS

Los que suscriben, Miembros del Jurado de Tesis, reunidos con fecha 17 de julio de 2024, a horas 10:30 a.m. de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental de la Facultad de Recursos Naturales Renovables para calificar la tesis titulada:

**“ESTRÉS TÉRMICO POR CALOR EN EL ÁREA DE COCINA DEL
COMEDOR DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA,
TINGO MARÍA - 2023”**

Presentado por el Bachiller: **PASHCO MISHARI, ROLAND SANTIAGO**, después de haber escuchado la sustentación y las respuestas a las interrogantes formuladas por el Jurado, se declara **APROBADO** con el calificativo de “**MUY BUENA**”.

En consecuencia, el sustentante queda apto para optar el Título Profesional de **INGENIERO AMBIENTAL** que será aprobado por el Consejo de Facultad, Tramitándolo al Consejo Universitario para el otorgamiento del Título Correspondiente.

Tingo María, 30 de julio de 2024

Ing. MSc. FRANKLÍN DIONISIO MONTALVO
PRESIDENTE

Ing. MSc. ABBY S. DA CRUZ RODRIGUEZ
MIEMBRO



Ing. MSc. ALBERTO FRANCO CERNA CUEVA
MIEMBRO

Ing. MSc. SANDRA LORENA ZAVALA GUERRERO
ASESOR



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
DIRECCIÓN DE GESTIÓN DE INVESTIGACIÓN - DGI
REPOSITORIO INSTITUCIONAL - UNAS

Correo: repositorio@unas.edu.pe



“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

CERTIFICADO DE SIMILITUD T.I. N° 236 - 2024 - CS-RIDUNAS

El Director de la Dirección de Gestión de Investigación de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, quien suscribe,

CERTIFICA QUE:

El Trabajo de Investigación; aprobó el proceso de revisión a través del software TURNITIN, evidenciándose en el informe de originalidad un índice de similitud no mayor del 25% (Art. 3° - Resolución N° 466-2019-CU-R-UNAS).

Programa de Estudio:

Ingeniero Ambiental

Tipo de documento:

Tesis

X

Trabajo de Suficiencia Profesional

TÍTULO	AUTOR	PORCENTAJE DE SIMILITUD
ESTRÉS TÉRMICO POR CALOR EN EL ÁREA DE COCINA DEL COMEDOR DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA, TINGO MARÍA - 2023	ROLAND SANTIAGO PASHCO MISHARI	14 % Catorce

Tingo María, 05 de agosto de 2024



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
UNIDAD DE GESTIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Dr. Tomas Menacho Mallqui
JEFE

C.C. Archivo

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



**ESTRÉS TÉRMICO POR CALOR EN EL ÁREA DE COCINA DEL COMEDOR DE
LA UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA, TINGO MARÍA – 2023**

Autor : Pashco Mishari, Roland Santiago

Asesor : Ing. M.sc. Zavala Guerrero, Sandra Lorena

Programa de investigación : Sistema de gestión

Línea de investigación : Gestión ambiental

Eje temático : Gestión de seguridad y salud en el trabajo

Lugar de ejecución : Comedor universitario – UNAS

Duración : 7 meses

Financiamiento : Propio

Tingo María – Perú, 2024

VICERRECTORADO DE INVESTIGACION
OFICINA DE INVESTIGACION



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

REGISTRO DE TESIS PARA LA OBTENCION DEL
TITULO UNIVERSITARIO, INVESTIGACIÓN DOCENTE
Y TESISISTA

(Resol. N° 113-2019-CU-R-UNAS)

I. Datos Generales de Pregrado

Universidad	:	Universidad Nacional Agraria de la Selva.
Facultad	:	Facultad de Recursos Naturales Renovables
Título de tesis	:	Estrés térmico por calor en el área de cocina del comedor de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo María – 2023.
Autor	:	Pashco Mishari, Roland Santiago
Asesor de tesis	:	Zavala Guerrero, Sandra Lorena
Escuela Profesional	:	Ingeniería Ambiental
Programa de investigación	:	Sistema de gestión
Línea(s) de investigación	:	Gestión ambiental
Eje Temático	:	Gestión de seguridad y salud en el trabajo
Lugar de ejecución	:	Tingo María, Huánuco.
Duración	:	Inicio : 22 de setiembre 2023 Término : 05 de mayo 2024
Financiamiento	:	FEDU : S/0.00 Propio : S/6,835.00 Otros : S/0.00

Tingo María, Perú, julio 2024.

A blue ink signature of Roland Santiago Pashco Mishari.

Roland Santiago Pashco Mishari

Tesista

A blue ink signature of Sandra Lorena Zavala Guerrero.

Sandra Lorena Zavala Guerrero

Asesor

DEDICATORIA

Dedico a mis familiares por presentarme y darme esta maravilla llamado educación. Y en especial dedico para la mujer que me vio nacer, gatear, correr, llorar, ganar y perder, a mi madre, quien es mi guía e inspiración, siempre serás la mía hasta que la muerte nos separe, llevamos el mismo corazón, solo que, en diferentes lugares por eso, esta tesis está dedicado para ti con profunda gratitud y admiración.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a la UNAS por darme la oportunidad de estudiar en una prestigiosa universidad, a la escuela profesional de Ingeniería Ambiental y todos sus profesionales, quienes me dieron las bases para mi formación profesional.

Mi profundo agradecimiento a **la Ing. M.sc Sandra Lorena Zavala Guerrero**, mi asesora, quien desde el primer momento no dudo en brindarme su apoyo, su dedicación y tiempo brindado.

Al **Ing. M. Sc. Franklin Dionisio, Ing. M. Sc. Alberto F. Cerna Cueva, Ing. M. Sc Abby Solange Da Cruz Rodríguez**, por su dedicación en la revisión y aporte crítico propositivo. Sus contribuciones fueron fundamentales para el logro de la presente investigación.

A los profesionales **Ing. Cesar Marcelo García Ludeña, Ing. Jorge Luis Huamán Ayala** y a **Damaris Lisbeth Llihua Quispe** por el apoyo en calidad de especialistas en monitoreo ocupacional y ambiental.

A todos ellos muchas gracias.

ÍNDICE

	Página
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Objetivos.....	2
1.1.1. Objetivo general.....	2
1.1.2. Objetivos específicos	2
II. REVISIÓN DE LITERATURA	3
2.1. Antecedentes.....	3
2.1.1. Internacionales	3
2.1.2. Nacional	5
2.2. Marco teórico.....	7
2.2.1. Calor y transmisión del calor	7
2.2.2. Estrés térmico.....	8
2.2.3. Estrés térmico por calor	8
2.2.4. Condiciones ambientales	9
2.2.5. Método TGBH	10
2.2.6. Consumo metabólico	11
2.2.7. Vestimenta	13
2.2.8. Aclimatación.....	13
2.2.9. Grupos de exposición similar.....	13
2.2.10. Grupo de exposición similar por el método observacional o cualitativo	14
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	15
3.1. Lugar de ejecución.....	15
3.1.1. Ubicación geográfica	15
3.2. Aspectos climáticos y organizacional.....	15
3.2.1. Clima.....	15

3.2.2.	Dato general del comedor universitario – UNAS	15
3.3.	Materiales y equipos	16
3.3.1	Materiales.....	16
3.3.2.	Equipos	16
3.3.3.	Softwares.....	16
3.4.	Tipo de investigación.....	16
3.4.1.	Variables	17
3.4.2.	Diseño de investigación	17
3.4.3.	Diseño estadístico	18
3.5.	Metodología.....	18
3.5.1.	Cálculo del índice temperatura del globo y bulbo húmedo en el comedor de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo María - 2023. .18	
3.5.2.	Estimación del consumo metabólico	22
3.5.3.	Estimación del factor de corrección de vestimenta de estrés térmico. ..23	
3.5.4.	Comparación de los valores del índice de temperatura del globo y bulbo húmedo con los valores límites de la Resolución Ministerial N° 375 - 2008 – TR.	24
3.5.6.	Elaboración de propuesta de medidas de control en base a la información obtenida.....	25
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	26
4.1.	Índice de temperatura del globo y bulbo húmedo del área de cocina del comedor de la Universidad Nacional Agraria de la Selva.....	26
4.1.1.	Identificación de las áreas de cocina.....	26
4.1.2.	Parámetros ambientales	27
4.1.2.1.	Determinación del ambiente homogéneo.....	27
4.1.2.2.	Temperatura del aire	27
4.1.2.3.	Temperatura del bulbo húmedo	29

4.1.2.4. Temperatura del globo	31
4.1.2.5. Velocidad del aire	33
4.1.2.6. Humedad relativa	33
4.1.3. Índice TGBH de las áreas de cocina.....	35
4.2. Estimación del consumo metabólico en el área de cocina del comedor de la Universidad Nacional Agraria de la Selva.....	38
4.2.1. Área de cocinado.....	38
4.2.2. Área de picado	40
4.2.3. Área de bebidas - sopas.....	40
4.3. Estimación del factor de corrección de la vestimenta	41
4.4. Comparación de los valores del índice de temperatura del globo y bulbo húmedo a con los valores permisibles la resolución ministerial N° 375 – 2008 - TR....	42
4.4.1. Mapa de calor del área de cocina del comedor – UNAS	44
4.5. Elaboración de controles basado en la información obtenida	48
4.5.1. Medidas aplicables para las áreas	48
4.5.1.1. Medidas aplicables sobre los trabajadores	50
V. CONCLUSIONES.....	51
VI. PROPUESTAS A FUTURO	52
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	53
ANEXOS	58

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla	Página
1. Componente postura y tipo de trabajo para estimar consumo metabólico.....	12
2. Intensidad del trabajo respecto al gasto metabólico en kcal/hora.	13
3. Localización y coordenadas geográficas de los puntos de muestreo.	19
4. Criterios para un ambiente homogéneo y en régimen estacionario.	20
5. Característica de los instrumentos de medida considerando la magnitud de temperatura del aire.....	21
6. Valores límites para la comparación de estrés térmico.....	24
7. Nivel de riesgo de estrés térmico	24
8. Identificación de áreas de cocina con exposición a calor.	26
9. Velocidad del aire en las áreas cocina.....	33
10. Consumo metabólico para el preparado de arroz.....	38
11. Consumo metabólico para frituras - aderezo.	39
12. Consumo metabólico para el picado.	40
13. Consumo metabólico de preparación bebidas - sopas.....	41
14. Componentes de la norma para la comparación en cocinado y bebidas –sopas.....	42
15. Componentes de la norma para la comparación con el área picado.	43
16. Propuesta de controles para el medio de trabajo.....	49
17. Controles hacia los trabajadores.....	50
18. Parámetros ambientales medidos en el área de cocinado para el horario de desayuno en la semana 1 del 7 de febrero de 2024 a 13 de febrero del 2024	59
19. Parámetros ambientales medidos en el área de cocinado para el horario de almuerzo de la semana 1 del 7 de febrero de 2024 a 13 de febrero del 2024.	60
20. Parámetros ambientales medidos en el área de cocinado para el horario de la cena en la semana 1 del 7 de febrero de 2024 a 13 de febrero del 2024.....	61

21. Parámetros ambientales medidos en el área de cocinado para el horario de desayuno en la semana 2 del 13 de marzo de 2024 al 19 de marzo del 2024.	62
22. Parámetros ambientales medidos en el área de cocinado para el horario de almuerzo en la semana 2 del 13 de marzo de 2024 al 19 de marzo del 2024.	62
23. Parámetros ambientales medidos en el área de cocinado para el horario de la cena en la semana 2 del 13 de marzo de 2024 al 19 de marzo del 2024.	63
24. Parámetros ambientales medidos en el área de cocinado para el horario de desayuno en la semana 3 del 29 de abril de 2024 al 5 de mayo del 2024.	63
25. Parámetros ambientales medidos en el área de cocinado para el horario de almuerzo en la semana 3 del 29 de abril de 2024 al 5 de mayo del 2024.	64
26. Parámetros ambientales medidos en el área de cocinado para el horario de la cena en la semana 3 del 29 de abril de 2024 al 5 de mayo del 2024.	64
27. Parámetros ambientales medidos en el área de picado para el horario de desayuno en la semana 1 del 14 de febrero de 2024 al 20 de febrero de 2024.	65
28. Parámetros ambientales medidos en el área de picado para el horario de almuerzo en la semana 1 del 14 de febrero de 2024 al 20 de febrero de 2024.	66
29. Parámetros ambientales medidos en el área de picado para el horario cena en la semana 1 del 14 de febrero de 2024 al 20 de febrero de 2024.	66
30. Parámetros ambientales medidos en el área de picado para el horario de desayuno en la semana 2 del 13 de marzo de 2024 al 19 de marzo de 2024.	67
31. Parámetros ambientales medidos en el área de picado para el horario almuerzo en la semana 2 del 13 de marzo de 2024 al 19 de marzo de 2024.	68
32. Parámetros ambientales medidos en el área de picado para el horario cena en la semana 2 del 13 de marzo de 2024 al 19 de marzo de 2024.	68
33. Parámetros ambientales medidos en el área de picado para el horario de desayuno en la semana 3 del 29 de abril de 2024 al 5 de mayo de 2024.	69
34. Parámetros ambientales medidos en el área de picado para el horario de almuerzo en la semana 3 del 29 de abril de 2024 al 5 de mayo de 2024.	69

35. Parámetros ambientales medidos en el área de picado para el horario cena en la semana 3 del 29 de abril de 2024 al 5 de mayo de 2024.....	70
36. Parámetros ambientales medidos en el área de bebidas - sopas para el horario desayuno en la semana 1 del 21 de febrero de 2024 al 27 de febrero de 2024.....	71
37. Parámetros ambientales medidos en el área de bebidas - sopas para el horario almuerzo en la semana 1 del 21 de febrero de 2024 al 27 de febrero de 2024.	71
38. Parámetros ambientales medidos en el área de bebidas - sopas para el horario cena en la semana 1 del 21 de febrero de 2024 al 27 de febrero de 2024.....	72
39. Parámetros ambientales medidos en el área de bebidas - sopas para el horario desayuno en la semana 2 del 13 de marzo de 2024 al 19 de marzo de 2024.	73
40. Parámetros ambientales medidos en el área de bebidas - sopas para el horario almuerzo en la semana 2 del 13 de marzo de 2024 al 19 de marzo de 2024.	73
41. Parámetros ambientales medidos en el área de bebidas - sopas para el horario cena en la semana 2 del 13 de marzo de 2024 al 19 de marzo de 2024.	74
42. Parámetros ambientales medidos en el área de bebidas - sopas para el horario desayuno en la semana 3 del 29 de abril de 2024 al 5 de mayo de 2024.....	75
43. Parámetros ambientales medidos en el área de bebidas - sopas para el horario almuerzo en la semana 3 del 29 de abril de 2024 al 5 de mayo de 2024.	75
44. Parámetros ambientales medidos en el área de bebidas - sopas para el horario cena en la semana 3 del 29 de abril de 2024 al 5 de mayo de 2024.....	75
45. Datos del horario de desayuno de semana 1 de muestreo el 7 de febrero de 2024. para determinar la temperatura del globo corregido.	77
46. Corrección de la temperatura del globo para el área de cocinado en la semana 1.....	78
47. Corrección de la temperatura del globo para el área de cocinado en la semana 2.....	79
48. Corrección de la temperatura del globo para el área de cocinado en la semana 3.....	80
49. Corrección de la temperatura del globo para el área de picado semana 1.	80
50. Corrección de la temperatura del globo para el área de picado semana 2.	81
51. Corrección de la temperatura del globo para el área de picado semana 3.	82

52. Corrección de la temperatura del globo para el área de bebidas - sopas semana 1....	83
53. Corrección de la temperatura del globo para el área de bebidas - sopas semana 2....	84
54. Corrección de la temperatura del globo para el área de bebidas - sopas semana 3....	85
55. Condiciones homogéneas del área de cocinado en horario de desayuno.....	86
56. Determinación de condiciones homogéneas en el área de cocinado en el horario de almuerzo.....	87
57. Determinación de condiciones homogéneas en el área de cocinado en el horario de cena.	88
58. Condiciones homogéneas del área de picado en horario de desayuno.....	90
59. Condiciones homogéneas del área de picado en horario de almuerzo.....	91
60. Condiciones homogéneas del área de picado en horario de cena.	92
61. Condiciones homogéneas del área de bebidas -sopas en horario de desayuno.....	94
62. Condiciones homogéneas del área de bebidas -sopas en horario de almuerzo.....	95
63. Condiciones homogéneas del área de bebidas -sopas en horario cena.	96
64. Registro de parámetros ambientales promedio e índice TGBH.....	98
65. Prueba de normalidad para el área cocinado.....	99
66. Prueba de correlación entre el índice TGBH y la humedad relativa, velocidad del aire en cocinado.....	99
67. Prueba de normalidad para el área bebidas – sopas.	100
68. Prueba de correlación entre el índice TGBH y la humedad relativa, velocidad del aire en bebidas – sopas.....	100
69. Parametros para determinar el régimen trabajo descanso.....	100
70. Tiempo de trabajo descanso por hora de trabajo.....	101
71. Peso de los trabajadores y formación de grupo de exposición similar.	102
72. Tabla de factor de corrección de tipo de vestimenta.....	103

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Página
1. Mapa de ubicación del lugar de ejecución de la investigación.	15
2. Diseño de investigación.	18
3. Estimación del consumo metabólico en las áreas de cocina del comedor UNAS.	23
4. Temperatura del aire en el área de cocinado.	27
5. Temperatura del aire en el área de picado.	28
6. Temperatura del aire en el área de bebidas – sopas.	28
7. Temperatura del bulbo húmedo en el área de cocinado.	29
8. Temperatura del bulbo húmedo en el área de picado.	30
9. Temperatura del bulbo húmedo en el área de bebidas - sopas.	30
10. Temperatura del globo en el área de cocinado.	31
11. Temperatura del globo en el área de picado.	32
12. Temperatura del globo en el área de bebidas - sopas.	32
13. Humedad relativa en el área cocinado.	33
14. Humedad relativa en el área de picado.	34
15. Humedad relativa en el área de bebidas - sopas.	35
16. Índice TGBH en el área de cocinado.	36
17. Índice TGBH en el área de picado.	36
18. Índice TGBH en el área de bebidas - sopas.	37
19. Índice TGBH en las áreas de cocina del comedor universitario UNAS – 2023.	38
20. Estrés térmico por calor en el área de cocinado y bebidas - sopas.	43
21. Estrés térmico por calor en el área picado.	44
22. Mapa de calor del área de cocina del comedor - UNAS.	45
23. Pesado de trabajadores del área de cocina.	110
24. Medición de altura para instalación de anemómetro.	110
25. Medición de altura para la instalación del medidor de estrés térmico.	111
26. Medición de parámetros ambientales.	111
27. Medición de parámetros ambientales en trabajadores del área cocinado, preparación de frituras.	112
28. Medición de parámetros ambientales en el área cocinado, preparación de sopas. ..	112

29. Medición de parámetros ambientales y registros de consumo metabólico en el área de bebidas -sopas.....	113
30. Medición de parámetros ambientales en el área cocinado, preparación de arroz. ...	113
31. Intensidad de trabajo en el área de cocinado.....	114
32. Actividad física que ejercen los trabajadores en el área de cocina.	114
33. Medición de parámetros ambientales en la preparación de arroz.	115
34. Medición de parámetros ambientales en el área de picado.	115
35. Medición del diámetro del sensor de temperatura del globo con la regla vernier. ..	116
36. Medición del diámetro del sensor de temperatura del globo a mayor escala.....	116
37. Medición de parámetros ambientales en el turno desayuno en el horario 5am - 6:30am.....	117
38. Medición de parámetros ambientales en el turno almuerzo en el horario 7am - 10:00am.....	117
39. Medición de parámetros ambientales en el turno cena en el horario 1pm - 3 pm....	118
40. Exposición a calor y vapor de agua en el turno cena horario de 1 a 3pm.....	118
41. Visita de verificación de tesis de uno de los miembros de jurados, estudiantes del noveno ciclo de la carrera profesional de Ingeniería ambiental.....	119
42. Medición de parámetros ambientales a la altura de 110 cm con el apoyo de los estudiantes Ingeniería ambiental del noveno ciclo.....	119
43. Trabajador expuesto al calor durante 6 horas de trabajo sudando y temblando.	120
44. Trabajo con dos brazos y cuerpo para llenado de ollas.....	120
45. Pesaje de del balde.	121
46. Cargado de saco de arroz de 60 kg. por el trabajador.	121
47. Vestimenta del trabajador del área de cocina –UNAS.....	122
48. Muestras de ropa de trabajo que se envió a los expertos en monitoreo de estrés térmico por calor.	122

RESUMEN

Esta investigación buscó determinar estrés térmico por calor en el área de cocina del comedor de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo María – 2023. Se emplearon: Grupo de exposición similar para identificación de áreas, guía 2 medición de estrés térmico del Decreto supremo 024 – 2016 – EM para calcular el índice TGBH y consumo metabólico, norma ISO 7726: 2002 para determinación del ambiente homogéneo, ISO 7243:2017 para el factor de corrección de vestimenta y los valores límites de TGBH de la Resolución ministerial N° 375 – 2008 –TR para comparar con los valores encontrados. En las áreas cocinado, picado, bebidas – sopas se realizaron mediciones por siete días consecutivos en febrero, marzo y abril de 2024. Los horarios de medición fueron H1(5:00 am – 6:30 am), H2 (7:00 am – 10:30 am) y H3(1:00 pm a 3:00pm). En febrero se determinaron las condiciones homogéneas con mediciones a 10 cm, 110 cm y 170 cm, las áreas presentaron ambiente homogéneo así que únicamente se hicieron mediciones a la altura de 110 cm. Asimismo el índice TGBH fueron: cocinado 30.90°C, picado 26.83°C y bebidas – sopas 29.62°C. El consumo metabólico fue moderado en cocinado y bebidas – sopas, leve para picados, el factor de corrección de vestimenta fue 0°C, en cocinado y bebidas – sopas superaron los valores límites 27.5°C, pero no en picado de 29.5°C. Al final se determinó para cocinado, bebidas – sopas existe riesgo de estrés térmico, pero no en picados. Frente a este escenario se propuso medidas correctivas de control, como la ventilación.

Palabras clave: Estrés térmico por calor, comedor universitario, índice TGBH, consumo metabólico, vestimenta.

The Thermal Stress from Heat in the Kitchen Area of the Cafeteria at the Universidad Nacional Agraria De La Selva in Tingo Maria During 2023

ABSTRACT

This research sought to determine the thermal stress due to heat in the kitchen area of the cafeteria at the Universidad Nacional Agraria de la Selva in Tingo María, [Peru,] during 2023. [The following] were used: grouping similar exposure in order to identify the areas; the second guide for the measurement of thermal stress, according to supreme decree 024 – 2016 – EM in order to calculate the WBGT (TGBH in Spanish) index and metabolic consumption; the ISO 7726: 2002 standard in order to determine the homogenous environment; the ISO 7243:2017 standard for the uniform correction factor; and the values for WBGT limits from ministerial resolution N° 375 – 2008 –TR, in order to compare the values that were found. In the areas of cooking, cutting, and drinks/soups, measurements were taken for seven consecutive days in February, March and April of 2024. The hours for the measurements were: H1(5:00 am – 6:30 am), H2 (7:00 am – 10:30 am) and H3(1:00 pm a 3:00pm). The homogenous conditions were determined in February using measurements of 10 cm, 110 cm and 170 cm; the areas presented a homogenous environment, thus, measurements were taken only at the height of 110 cm. Likewise, the WBGT indices were: 30.90°C in the cooking [area], 26.83°C in cutting and 29.62°C in drinks/soups. The metabolic consumption was moderate in the cooking and drinks/soups [areas], [and] light in the cutting [area]; the uniform correction factor was 0°C in the cooking [area] and drinks/soups surpassed the value limits at 27.5°C, but not in cutting, at 29.5°C. Finally, it was determined that for the cooking and drinks/soups [areas], a risk for thermal stress exists, but not in the cutting [area]. In the face of this setting, corrective control measurements were suggested, such as ventilation.

Keywords: thermal stress due to heat, university cafeteria, WBGT (TGBH in Spanish) index, metabolic consumption, uniform.

I. INTRODUCCIÓN

El incremento de la temperatura en las últimas décadas afectó a muchas formas de vida en el ambiente y la salud de los seres vivos. Según las proyecciones del ministerio del ambiente en las próximas décadas la temperatura ascenderá en 1.5°C, claramente tendrá efecto en los ciclos circadianos de la flora, fauna, seres humanos al estar expuesto a temperaturas altas afectará la calidad de vida en los ámbitos social, físico y psicológico. En los trabajadores la exposición a altas temperaturas por un periodo corto e intenso puede ser perjudicial para la salud, además puede producir la muerte, asimismo la exposición a bajos niveles de temperatura de manera constante por largos periodos de tiempo repercute del mismo modo. En el comedor de la Universidad Nacional Agraria de la Selva los trabajadores están expuestos a diferentes niveles de temperatura debido al ambiente de trabajo que impide la circulación del aire, calor generado del organismo por la intensidad de trabajo desarrollado y el tipo de vestimenta que afectan el proceso de pérdida o ganancia de calor. Estas condiciones de trabajo repercuten en el despliegue de las actividades ya que ellos han manifestado tener molestias y agotamientos después de estar expuesto a las fuentes de calor.

En esta investigación se utilizó el índice de temperatura del globo y bulbo húmedo de la Guía 2 medición de estrés térmico del reglamento de seguridad y salud ocupacional en minería, Decreto Supremo 024 – 2016 – EM, para determinar exposición a estrés térmico en el área de cocina, para ello se trabajó con una muestra censal de 18 trabajadores y 3 área de cocinas Se tomaron muestras durante siete días consecutivos en febrero, marzo y abril de 2024. Las mediciones fueron en el horario de preparación de comida o raciones para los comensales los cuales fueron en tres turnos: Primer turno o desayuno en el horario 5:00 am a 6:30 am; segundo turno o almuerzo de 7:00 a.m. a 10:30 a.m.; tercer turno o cena de 1 pm a 3 pm. Para determinar el consumo metabólico fue mediante la observación y registro de actividades de la muestra censal. Para determinar el tipo de vestimenta se realizó por medio comparación de tablas y con la opinión de especialistas en monitoreo ambiental y/o ocupacional. Finalmente se comparan con los valores límites de la Resolución ministerial 375 – 2008 - TR, referente a estrés térmico.

Con lo expuesto en la presente tesis el problema de investigación planteado fue ¿Existe estrés térmico por calor en el área de cocina del comedor de la Universidad Nacional Agraria de Selva, Tingo María - 2023? y buscó contrastar la hipótesis de investigación que, Si existe estrés térmico por calor en el área de cocina del comedor de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo María, 2023.

1.1. Objetivos

1.1.1. Objetivo general

Determinar el estrés térmico por calor en el área de cocina del comedor de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo María – 2023.

1.1.2. Objetivos específicos

- Calcular el índice de temperatura del globo y bulbo húmedo en el área de cocina comedor de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo María – 2023.
- Estimar el consumo metabólico de las áreas de cocina.
- Estimar el factor de corrección de la vestimenta.
- Comparar los valores del índice de temperatura del globo y bulbo húmedo con los valores límites de la resolución ministerial N° 375 - 2008- TR.
- Proponer medidas de control basado en la información obtenida.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Antecedentes

2.1.1. Internacionales

Tuarez et al. (2024), desarrollaron la investigación cuyo objetivo fue reducir la ocurrencia de accidentes y enfermedades ocupacionales mediante la implementación de sistemas de medidas preventivas, efectuando controles de ingeniería y administrativos. Para ello trabajaron con una muestra de 74 trabajadores entre administrativos y operarios, se utilizó la metodología del índice TGBH para la determinación de condiciones térmico - metabólicas en ambientes sin exposición a radiación solar, la identificación de áreas con exposición al calor se realizó in situ con el apoyo de los trabajadores, además realizaron la ponderación de la dosis de calor entre el índice TGBH real o medido con el índice TGBH permitido, para la contratación de hipótesis utilizaron el estadístico Chi Cuadrado. Los resultados fueron 9 áreas fueron evaluados, el 66% de las áreas superan los valores permitidos. Se determinó que el Chi Cuadrado calculado es mayor que el valor crítico, por lo tanto, se acepta la hipótesis alterna planteada con un nivel de confianza al 95 %. En conclusión, existen condiciones térmico - metabólicas que superan los límites permisibles, por tanto, la evaluación de las condiciones térmico-metabólicas e implementación de acciones correctivas y preventivas reducen el estrés térmico por calor.

Villacis et al (2022), en la investigación titulado Estudio del estrés térmico y su efecto en la salud de los trabajadores en el área de producción de una industria alimenticia. El objetivo fue determinar el grado de estrés térmico con secuelas en la salud de los trabajadores en el área de producción de una industria alimentaria. Trabajaron con una muestra censal de 25 trabajadores del área operativa, estimaron el estrés térmico con el índice TGBH. Los resultados fueron, se identificó el horario de mayor exposición al calor entre las 12:00 - 15: 00 horas, el tipo de vestimentas era uniforme de trabajo de verano por lo tanto no se aplicó factor de corrección por vestimenta. El consumo de gasto metabólico fue ligero, el 87.5 % de las áreas evaluadas superaron los límites permisibles, los valores de temperatura del bulbo húmedo osciló desde 26.5 °C - 29.5°C, la temperatura del globo estuvo en el rango 33.1 °C - 39°C, la temperatura del aire entre 32.6°C - 39°C, la humedad relativa osciló en el rango de 43.6 % - 66.2%, el valor TGBH osciló entre 28.5°C - 32°C. En conclusión, la intensidad de trabajo fue ligera en todas las áreas, en áreas de freído, hornos y empacados se superaron los valores límites permisibles.

Meza y Sanchez (2022), realizaron el estudio titulado 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. Los investigadores buscaron evaluar las condiciones de estrés térmico por calor presentes en el área de cocina del Hotel Sexta Avenida de la ciudad de Montería. Para ello, la muestra fue 4 trabajadores, utilizaron el índice TGBH y cuantificaron de la velocidad del aire mediante mediciones, solo consideraron un punto para el muestreo, se realizaron tres mediciones de 6 am a 8 a.m y. Los resultados fueron, la intensidad de trabajo en el área de cocina fue moderado para un régimen de 75% hora de trabajo - descanso, el Índice TGBH fue 28.03°C , la velocidad del aire fue 0.0 m/s. En conclusión, el área de cocina existe riesgo de estrés térmico por calor para trabajadores aclimatados.

Lovato (2022), en su tesis de maestría denominado Diseño del programa para el control de exposición a estrés térmico por calor en el área de producción de alimentos de Soalca CIA.LTDA. El objetivo planteado fue identificar y evaluar el riesgo de estrés térmico en el área de producción de alimentos de la empresa. Para ello trabajó con una muestra de 25 trabajadores, la medición de parámetros ambientales fue durante 3 días, con 3 repeticiones en cada día, las mediciones se realizaron en el horario de mayor carga de trabajo y elevada temperatura, utilizaron el índice TGBH para la valoración de estrés térmico. Los resultados fueron, la velocidad del aire fue 0 m/s en todas las áreas de trabajo, el valor del índice TGBH para las áreas de exposición al calor osciló entre 26.23°C y 28.11°C , la intensidad de trabajo en todas las áreas de trabajo para la tarea de cocción fue moderado, para las demás tareas en todas las áreas fue ligero, el tipo de ropa fue overol, registro 0°C de valor de ajuste ropa al índice TGBH. En conclusión, solo en el área producción de alimentos se superaron el límite permisible, por lo tanto, si existe estrés térmico.

Barrera y Morales (2020), realizaron la investigación que busco evaluar el estrés térmico por calor en los trabajadores del área de escaldado de la empresa de alimentos frigorífico La Marranera con el fin de conocer y detectar peligros que están expuestos los trabajadores. Por eso utilizaron el índice TGBH para evaluar la situación de estrés térmico, el horario de medición fue 10:00 am y 3:00 pm, los parámetros ambientales medidos fueron temperatura seca del aire, temperatura del globo y bulbo húmedo, así como humedad relativa y velocidad del aire. La identificación del tipo de vestimenta fue mediante un formato check list in situ según los valores de tipo de ropa de la ACGIH, la valoración del consumo metabólico fue mediante tablas de la ISO 8996. Los resultados fueron, la intensidad de trabajo fue moderado en todas las áreas de exposición, la temperatura del bulbo húmedo fue 32.9°C ,

temperatura seca fue 33.6° C y la temperatura del globo fue 34.4 °C, el valor del índice TGBH fue 33.4 °C, los trabajadores utilizaban overol de tela que ofrece un factor de corrección de vestimenta de 3.5 °C, por lo tanto, el valor índice TGBH final fue 36.9°C, la velocidad del aire promedio fue 3.2m/s y la humedad relativa fue 95.4%. En conclusión, En el área de escaldado se supera el valor límite permisible de 28 °C, así que los trabajadores estaban expuesto a estrés térmico por calor.

Vicente (2020) llegó a cabo una investigación cuyo objetivo fue evaluar condiciones térmicas ambientales a las que se encuentran expuestos los trabajadores que laboraran en el área de productos pasteurizados de una empresa procesadora agroindustrial ubicado en Monagas, Venezuela. El nivel fue descriptivo de corte transversal, la muestra fue 26 trabajadores en turnos de 7:00 am hasta 3:00 pm, distribuidos en tres zonas, la metodología cuantitativa utilizado fue el índice TGBH. En las zonas existe riesgos inaceptables según la valoración de la normativa venezolana, COVENIN 2250:2000, la temperatura estuvo en el rango de 40 – 70°C, humedad relativa alta e intensidad de trabajo moderada con régimen de trabajo –descanso de 25% - 75%. En conclusión, el valor del índice TGBH superan a los valores límites, la humedad relativa es alto, además los niveles de ventilación fueron bajos.

Cujar y Julio. (2016) realizaron la investigación cuyo objetivo fue evaluar las condiciones de temperatura en los trabajadores del área de producción en una panadería del municipio de Cereté. Trabajaron con una muestra de 6 trabajadores y utilizaron el índice TGBH para calcular estrés térmico por calor. Encontraron que el índice TGBH fue 30.69, que superaron el valor límite, además encontró que el régimen trabajo descanso fue 20 minutos, es decir 20 minutos con exposición a estrés térmico y 40 minutos en áreas sin exposición al calor o desando. Por lo tanto, si existió estrés térmico por calor, además recomendaron para el control del medio ventilación general, reducir de la humedad por medición humidificación, dar cumplimiento el régimen trabajo descanso, hidratación y aclimatación.

2.1.2. Nacional

De la Cruz (2024), realizó su tesis de maestría cuyo objetivo fue determinar la relación entre el estrés térmico por calor y los ambientes físicos del área de cocido de la empresa Industrial Pesquera Santa Mónica Paita, 2023. Para ello trabajo con una muestra censal de 130 trabajadores, como instrumento utilizó la Guía 2 del Decreto supremo 024 - 2016-EM. El resultado evidencio que existe correlación negativa alta entre el estrés térmico por calor y los ambientes físicos del área de cocido de la empresa. En conclusión, El estrés térmico por

calor y los ambientes físicos del área de cocido de la empresa industrial Pesquera Santa Mónica se relacionan de forma negativa alta, es decir los espacios inadecuados contribuyen a la generación de estrés térmico.

Inga y Zarate (2022), en su estudio buscaron identificar los peligros y medir los niveles de exposición de los agentes de riesgo en la salud ocupacional de los trabajadores en los procesos de aserrío en dos madereras en Satipo. Para ello, utilizaron los valores térmicos de la ISO 7243:1989 y guía N° 2 medición de estrés térmico del Decreto Supremo 024 - 2016-EM, utilizaron las tablas de la ISO 8996: 2004 para determinar el consumo metabólico, también utilizaron los valores del anexo de la norma básica de ergonomía y procedimientos de evaluación de riesgos disergonomicos referente a estrés térmico para determinar si existe estrés térmico por calor, además realizaron la categorización del nivel de exposición de estrés térmico, solo realizó una medición de los parámetros ambientales en cinco áreas de trabajo y se midió a la altura del abdomen o 110 cm, el intervalo de medición fue 10 minutos y no se consideró el valor de ajuste del tipo de vestimenta. Los resultados fueron, las intensidades de trabajo respecto al consumo metabólico en ambos aserraderos fueron ligero y moderado, la temperatura del bulbo húmedo osciló entre 31.1°C a 36.9°C, la temperatura del globo osciló entre 27.9°C a 32.5 °C, el rango de temperatura del aire fue 26.1 °C a 28.5°C. el valor del Índice TGBH osciló entre 27.8° C a 32.2°C, el 40% de las áreas tienen nivel alto de exposición, 40% medio y 20 % nivel de exposición bajo. En conclusión, el riesgo fue alto en operadores de motosierra y cepilladora el aserradero Nematsa y en el aserradero Espinoza el riesgo fue medio.

Gutierrez (2020), se planteó determinar la relación que existe entre el estrés térmico por calor y los ambientes físicos en la panadería Willy's, Huancayo 2019. Para ello trabajo con una muestra de 7 trabajadores expuesto al calor, para la medición de parámetros ambientales realizó dos muestreos, el instrumento empleado recolección y procesamientos de datos de parámetros ambientales, gastos metabólicos y tipos de vestimenta de estrés térmico por calor fue la Guía 2: medición de estrés térmico del decreto supremo N° 023 – 2017 – EM para, utilizo un cuestionario para conocer la percepción de los ambientes físicos de la panadería, asimismo para determinar la relación entre estrés térmico por calor y los ambientes físico utilizó Rho de Spearman. Los resultados fueron; el valor del índice TGBH estuvo en el rango de 25.4° - 26.5°, la intensidad de trabajo fue moderado bajo el régimen de trabajo de 100% de exposición, el tipo de riesgo fue medio. La percepción sobre temperatura en el ambiente laboral, 42.9 % de la muestra considera que es tipo regular y 14.3 % es malo. La

prueba Rho de Spearman fue $p = -0.866$. La conclusión fue el estrés térmico por calor y los ambientes físicos en la panadería Willy 's – 2019 se relacionan de forma inversa.

Estocalenko (2018), en su investigación buscó determinar si los trabajadores del comedor universitario de la UNI se encontraban expuestos a estrés térmico por calor. Para la valoración de estrés térmico utilizó el índice de Temperatura de Globo y Bulbo Húmedo, de la ISO 7243 utilizó los valores límites, además realizó tres mediciones con una repetición en cada una de las áreas de trabajo: la primera fue el 1 de julio del 2013 solo considero las áreas de preparados de arroz y sopas. La segunda medición fue el 17 de junio del 2016 las áreas consideradas fueron: preparado de arroz, sopas, lavado y preparado de insumos, horneado de pollo. La tercera medición fue el 21 de junio del 2016 en las áreas de preparación de sopa 1 y sopa 2. Los resultados fueron, el factor de corrección de vestimenta fue $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$ en todas las mediciones sin embargo la intensidad de trabajo e índice TGBH fueron cambiantes, para la primera medición las intensidades de trabajo fueron moderado el índice TGBH en el área de sopas y arroz fueron $22.9\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $21.6\text{ }^{\circ}\text{C}$ respectivamente, la intensidad de trabajo en la segunda medición para el área de preparado de arroz fue ligero, en las áreas de preparación de sopa fue pesado, lavado y preparación de insumos fue moderado, en horneado fue pesado, los índice de TGBH para la segunda medición fueron: $21.9\text{ }^{\circ}\text{C}$, $20.9\text{ }^{\circ}\text{C}$, $21.2\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $23.1\text{ }^{\circ}\text{C}$ respectivamente. Además, en la tercera medición en las áreas de preparado de sopas 1 y sopa 2 la intensidad de trabajo fue pesado, los valores del índice TGBH fue $20.2\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $20.3\text{ }^{\circ}\text{C}$ respectivamente. En conclusión, en las áreas de cocina presentan ambientes térmicos calurosos, pero no presentan exposición de estrés térmico ninguna de las áreas de trabajo.

2.2. Marco teórico

2.2.1. Calor y transmisión del calor

Según Cengel y Ghajar (2020), el calor es una expresión de la energía que puede ser transmitida de un sistema a otro debido a una variación de la temperatura.

De acuerdo Ávila et al. (2016) ocurre intercambio de calor entre el hombre y el medio ambiente ocurre por varios mecanismos físicos, a continuación, se describen la convección, radiación, conducción y evaporación:

2.2.1.1. Convección

La transferencia por convección ocurre debido al movimiento de fluidos, el calor se transporta por el propio fluido. En el cuerpo humano el fluido (aire u otro medio) transfiere calor a través de la superficie del cuerpo esto influenciado por una gradiente

de temperatura entre el cuerpo humano y la velocidad del aire, el calor se pierde cuando la temperatura del aire es menor con la temperatura corporal (Parsons, 2019).

2.2.1.2. Radiación

El intercambio calórico ocurre entre el cuerpo humano y los objetos circundantes, esto ocurre por la capacidad que tiene los cuerpos de emitir radiación infrarroja de acuerdo a la temperatura que posean, si la temperatura de la superficie corporal es superior a la temperatura radiante, entonces se pierde calor, se gana calor cuando sucede lo opuesto (Ávila et al., 2016).

2.2.1.3. Conducción

La transferencia de calor por conducción para Ávila et al, (2016) cuerpo en contacto, este fenómeno apenas tiene importancia en la evaluación de estrés térmico.

2.2.1.4. Evaporación

Es un mecanismo de eliminación del calor a través de la evaporación de la cantidad de agua en el sudor, la evaporación del agua del sudor está influenciada por la humedad del aire y el movimiento del aire; la evaporación del sudor se relaciona inversamente con la humedad y directa con la velocidad del viento (Baraza et al., 2014).

2.2.2. Estrés térmico

Para Gracia y Artigas (2012), es la carga térmica impuesta a un individuo debido a la exposición a temperaturas extremas que varían en función de factores ambientales como la temperatura, humedad y el movimiento del aire. Cuando estos parámetros se igualan, la respuesta fisiológica por individuo es distinto, depende de la susceptibilidad y nivel de aclimatación. Por eso el estrés térmico es la causante de varias patologías que ocurren cuando el cuerpo humano acumula exceso de calor (estrés térmico por calor) o pierde una cantidad excesiva de calor (estrés térmico por frío) (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo [INSHT], 2011).

2.2.3. Estrés térmico por calor

El Instituto Sindical de Trabajo Ambiente y Salud ([ISTAS], 2019a) delimita como aquel escenario donde las condiciones ambientales del trabajo impiden el mantenimiento del equilibrio térmico del cuerpo, lo cual provoca una tendencia de incremento

de temperatura en el cuerpo que tiene un efecto negativo a nivel de la salud, seguridad y bienestar. Sin embargo, una definición técnica sería: la cantidad total de calor que los trabajadores están expuesto, almacenan en su cuerpo que tiene su origen en la interacción entre las condiciones ambientales, la demanda metabólica o consumo metabólico y el tipo de vestimenta que usan (Pérez, 2014).

2.2.4. Condiciones ambientales

Bhattacharya y Mc Glothlin (2012) mencionan que las condiciones ambientales del ambiente que tienen influencia en estrés térmico son: la temperatura del aire, temperatura del globo, humedad y el movimiento del aire. Cuando se trabaja en condiciones de altas temperaturas resultan incómodos, además estas situaciones se agravan con la carencia o ausencia de circulación del aire y con elevado nivel de humedad Huamán (2019).

2.2.4.1. Temperatura del aire

También llamado temperatura seca del aire, se mide con un termómetro convencional y se refiere grado de calor del espacio y momento determinado (Huamán, 2019).

2.2.4.2. Temperatura del bulbo húmedo

También llamado temperatura húmeda, es una forma de calcular la medida del calor en un sistema que interactúan un gas y un vapor, como el aire y el vapor de agua, asimismo se puede definir como el valor de temperatura que considera la humedad del medio ambiente y el potencial de evaporación (Arias, 2016).

2.2.4.3. Temperatura del globo

Según Falagán et al. (2000) es el calor radiante que impacta sobre en la superficie corporal y su medición es por un termómetro de globo con características: Esfera de negro mate de 15 cm de diámetro en cuyo centro se inserta un termómetro. Se emplea para calcular la temperatura media de los objetos sólidos con la finalidad de evaluar el calor radiante. Además, como el globo tiene contacto con el aire del ambiente, también refleja el calor convectivo entre el globo y aire. Es un buen indicador de calor sensible, considera efecto de transmisión por radiación y convección (Bhattacharya y Mc Glothlin, 2012).

2.2.4.4. Humedad relativa

Conforme a ISTAS (2019b) este parámetro incide en la capacidad del aire para admitir o no la evaporación del sudor. Es decir, cuando la humedad en el ambiente sea mayor, habrá mayor dificultad en regular la temperatura corporal convirtiéndose la sudoración un mecanismo poco efectivo para disipar la temperatura corporal (Millan y Berbey, 2024).

2.2.4.5. Velocidad del viento

Es el flujo del aire que permite disipar el exceso de calor mediante la evaporación del sudor y la convección térmica, no obstante, en el momento que la temperatura del aire alcanza o supera al de la superficie corporal (35°C) el aumento de velocidad deja ser efectivo, además la medición puede realizarse sin considerar la dirección del flujo, pero en ocasiones es necesario evaluar los tres ejes perpendiculares (ISTAS, 2019b).

2.2.5. Método TGBH

Según INSHT (2011), La medición de estrés térmico se realiza por el índice de temperatura del globo y bulbo húmedo que tiene como siglas WBGT traducido al español es el índice TGBH que se caracteriza por ser una primera fase en el proceso de evaluación y control de situaciones calurosas. Para Cortes (2012) este método de evaluación que permite valorar la exposición al calor en largos periodos de la jornada del trabajo por el método del índice TGBH. Para la determinación s debe determinar los parámetros de medida de estrés térmico, para ello se utilizan equipos con los siguientes sensores de temperatura seca, temperatura del bulbo húmedo y temperatura del globo, movimiento del aire y humedad relativa (Falagan et al., 2000).

Según el Ministerio de energía y Minas ([MEM], 2016), se calcula el índice TGBH cuando se trate de ambientes exteriores e interiores se utilizan las siguientes ecuaciones 1 y 2:

En ambientes exteriores con exposición a radiación solar se usa la ecuación 1:

$$TGBHe = 0.7 * (Tbh) + 0.28(Tg) + 0.19(Ta) \quad (1)$$

Donde TGBHe: Índice TGBH exterior, Tbh: Temperatura del bulbo húmedo, Tg: temperatura del globo.

Para ambientes interiores exposición a radiación del sol:

$$TGBHi = 0.7 * (Tbh) + 0.3 * (Tg) \quad (2)$$

TGBHi: Índice TGBH interior, Tbh: Temperatura del bulbo húmedo, Tg: temperatura del globo, Ta: temperatura de aire.

2.2.6. Consumo metabólico

Se define como la transformación de energía química en energía mecánica - térmica por unidad de tiempo, así que, representa la cuantificación del consumo de energía relacionado con trabajo muscular de un índice numérico de actividad (Organización Internacional de Normalización [ISO], 2021).

Según el MEM (2016) menciona que en el proceso metabólico influyen tres factores: La posición y movimiento del cuerpo, el tipo de trabajo y el gasto metabólico basal. La estimación del consumo metabólico es mediante la medición de parámetros fisiológicos o método directo, pero en forma práctica se hacen usos de las tablas (Arias, 2016).

2.2.6.1. Metabolismo basal

Es el mínimo gasto de energía para mantener funciones fisiológicas vegetativas como la respiración, circulación, regulación de la temperatura corporal, etc. (Nogareda, 2014).

2.2.6.2. Componente postural

Es la cantidad de energía que una persona gasta en función de la posición y movimiento del cuerpo (MEM, 2016).

2.2.6.3. Componente del tipo de trabajo

Es el consumo de energía según el tipo de trabajo: Trabajo manual, trabajo con un brazo, con dos trabajos, cuerpo entero e intensidad de los mismos pudiendo ser ligero, moderado, pesado, muy pesado (Nogareda, 2014).

2.2.6.4. Estimación del consumo metabólico usando tablas

Tabla 1. Componente postura y tipo de trabajo para estimar consumo metabólico.

D1. Posición y Movimiento del Cuerpo		Kcal/min	
Sentado		0.3	
De pie		0.6	
Andando		2 - 3	
Subida de una pendiente andando		Añadir 0.8 por m de subida	
D2. Tipo de trabajo			
Parte del Cuerpo	Intensidad	Media Kcal/min	Rango Kcal/min
Trabajo Manual	Ligero	0.4	0.2 – 1.2
	Pesado	0.9	
Trabajo con un brazo	Ligero	1.0	0.7 – 2.5
	Pesado	1.8	
Trabajo con dos brazos	Ligero	1.5	1.0 – 3.5
	Pesado	2.5	
Trabajo con el cuerpo	Ligero	3.5	2.5 – 15.0
	Moderado	5.0	
	Pesado	7.0	
	Muy Pesado	9.0	
C3. Gasto Metabólico Basal			
1 kcal/min			

Fuente: Adaptado de la guía 2 medición de estrés térmico.

Los valores en kilocaloría por minutos de la tabla 1 aplica para aquellos trabajadores que pesan 70 kg, si el trabajador tiene no pesa 70 kg se tiene que corregir por medio de la fórmula de la ecuación 3.

$$Factor = \frac{Peso}{70kg} \quad (3)$$

Después de haber estimado el consumo metabólico se categoriza por intensidad de trabajo como se puede ver en la tabla 2.

Tabla 2. Intensidad del trabajo respecto al gasto metabólico en kcal/hora.

Gasto Metabólico (kcal/h)	Categoría de Intensidad del Trabajo
Menor 100	Sentado
100 – 200	Ligero
200 – 300	Moderada
300 - 400	Pesado
Mayor de 400	Muy pesado

Fuente: Adaptado de la guía 2 medición de estrés térmico.

2.2.7. Vestimenta

Según la Real Academia Española ([RAE], 2023) lo define como vestido o prendas con que se cubre el cuerpo. Sin embargo, en el contexto de estrés térmico la vestimenta o ropa tiene un rol importante en la eliminación del calor por enfriamiento por medio de la transpiración (ISTAS, 2019a).

2.2.8. Aclimatación

Desacuerdo con Rivera (2020) es la capacidad de adaptación al calor que permite trabajar en condiciones extremas y ser menos propenso de sufrir enfermedades relacionado al calor, es decir la aclimatación permite que el cuerpo tolere de una manera mejor sus efectos, incrementan la producción de sudor, aumenta la vasodilatación y se reduce la pérdida de sales sin que se eleve la frecuencia cardiaca, este proceso es gradual y está en el rango de 7 y 14 días.

2.2.9. Grupos de exposición similar

Según Moreno (2010) Se define como el establecimiento de una relación entre una tarea y un agente o varios agentes que tienen el potencial de generar el mismo efecto en un entorno dado. Esto quiere decir ante la presencia de varios trabajadores que desempeñan actividades análogas con condiciones ambientales equivalente se puede ejecutar mediciones a un subconjunto de ellos, para optimizar recurso al asumir una exposición común para todos (INSHT, 200).

Además, Sánchez et al. (2016) que los grupos de exposición similar tienen por objetivo optimizar recursos de tiempo, equipos de monitoreo, personal, etc, para ejecutar las mediciones.

2.2.10. Grupo de exposición similar por el método observacional o cualitativo

Se realiza mediante la organización de información correspondiente a proceso de las características del lugar de trabajo y sobre el análisis de los trabajadores y agente que se puede dividir en tarea – agente, proceso/operación – agente, tarea – proceso agente, equipos de trabajo. El método observacional es de menor costo, menor tiempo de desarrollo que permite un diagnóstico inicial, este alcance inicial permite al monitorista priorizar niveles de acción en termino de evaluación objetiva o de control de exposición (Mulhausen y Damiano 2008).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Lugar de ejecución

3.1.1. Ubicación geográfica

Esta investigación se ejecutó en el comedor de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, localizadas entre las coordenadas UTM 390308 Norte, 8970641 Este a la altura promedio de 670 m.s.n.m.

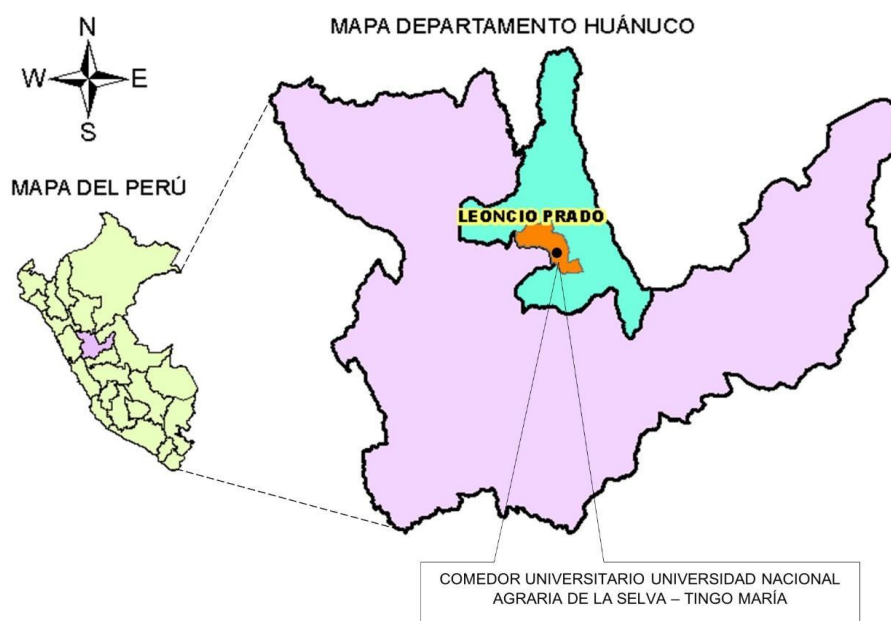


Figura 1. Mapa de ubicación del lugar de ejecución de la investigación.

3.2. Aspectos climáticos y organizacional

3.2.1. Clima

Tingo María presenta 25.57 °C de temperatura promedio anual, 30.4°C temperatura máxima y 20.7°C temperatura mínima, 82.9% de humedad relativa promedio y 3454.60 mm de precipitación (Servicio Nacional de meteorología e Hidrología del Perú [SENAMHI], 2024).

3.2.2. Dato general del comedor universitario – UNAS

El comedor universitario forma parte del servicio de bienestar universitario con el objetivo de proporcionar alimentación desayuno, almuerzo y cena de calidad a los estudiantes de pregrado.

La preparación de alimentos inicia a las cinco de la mañana y finaliza a las seis de la tarde. Al momento de la realización de la investigación fueron contabilizados 18 trabajadores, que se desempeñan en los puestos de trabajo como cocineros y ayudantes de cocina, los cuales son divididos 9 trabajadores para el preparado del desayuno, almuerzo y 9 trabajadores para el preparado de la cena. Además, cada trabajador tiene un día de descanso por cada semana de trabajo. En cuanto al horario de trabajo, los trabajadores rotan por cada semestre académico.

3.3. Materiales y equipos

3.3.1 Materiales

Los materiales utilizados fueron: trípodes de altura máxima 170 cm, pilas doble A y tripe A, wincha global plus 8 metros marca Stanley, botas de jebe, protección de cabeza para cocina, cuaderno de campo y guardapolvo.

3.3.2. Equipos

Los equipos fueron: Medidor de estrés térmico de la marca Tenmars modelo TM-188D de número de serie 220300144 con código de calibración OHLTH - 028-2024, Anemómetro de la marca TLEAD modelo AMF028 con el número de serie LL:3125543 y Código de calibración TC- 02197-2024, Regla Vernier Calibrador, Balanza digital, cronometro digital, GPS marca Garmin modelo 64s, celular y computadora portátil.

3.3.3. Software

Se empleó Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint), Qgis 10.2.1, Google Earth Pro, AutoCAD 2024, IBM SPSS Estadistics version 25.

3.4. Tipo de investigación

En la investigación realizada se ajusta a las condiciones metodológicas del tipo de investigación aplicada. De manera específica que, se utilizó la metodología de medición de estrés térmico con la finalidad de determinar estrés térmico por calor en el área de cocina del comedor de la Universidad Nacional Agraria de la Selva (Arias y Covinos, 2021).

3.4.1. Variables

Variable dependiente

Estrés térmico por calor

Indicadores:

Supera el valor límite.

Supera el nivel de acción.

Inferior al nivel de acción.

Variable independiente

Área de cocina del comedor de la Universidad Nacional Agraria de la Selva

Indicadores:

Temperaturas (globo, aire, bulbo húmedo), humedad relativa y velocidad del aire

Posición y movimiento del cuerpo, tipo de trabajo, gasto metabólico basal, Intensidad de trabajo.

Tipo de vestimenta.

Variables intervinientes

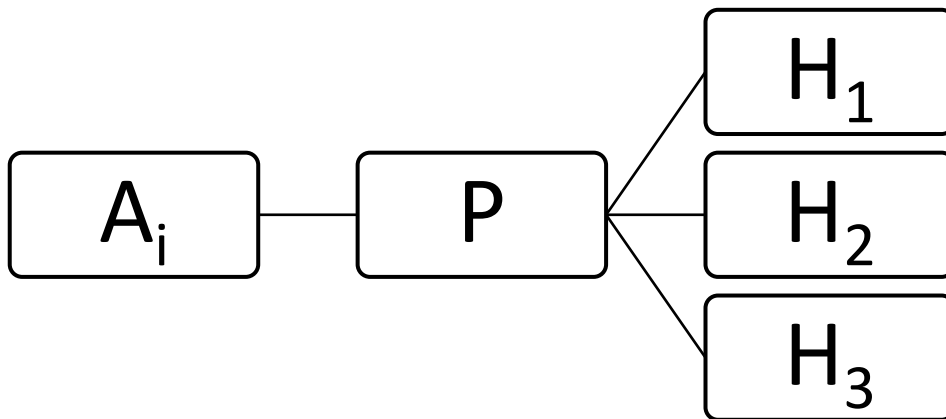
Factores individuales de riesgo (Edad, sexo, aclimatación, hábitos tóxicos como beber alcohol y fumar).

Dimensiones de las áreas de cocina del comedor – UNAS.

3.4.2. Diseño de investigación

El diseño fue no experimental con alcance descriptivo de enfoque es cuantitativo – cualitativo, de corte transversal descrito por Arias y Covinos, (2021). En la investigación no se intervinieron ni se realizó modificación alguna a las variables, ya que solo se realizaron mediciones de parámetros ambientales en el área de cocina del comedor y se registraron el tipo de vestimenta, el tipo de trabajo para la determinación del consumo metabólico en el periodo de enero - abril de 2024 que permitieron determinar el estrés térmico por calor.

El diseño empleado fue: la identificación de las áreas de cocina con exposición a calor (A_i), se determinó los puntos de muestreo en cada área (P) en cada área de cocina, se realizaron mediciones en los horarios de preparado de alimentos de desayuno, almuerzo y cena (H_1 , H_2 , H_3).



(A_i): Áreas de cocina, (P): puntos de muestreo en las áreas de cocina, (H_1 , H_2 , H_3): muestreo en los horarios de preparados de alimentos desayuno, almuerzo y cena.

Figura 2. Diseño de investigación.

3.4.3. Diseño estadístico

Se empleó la estadística descriptiva en el análisis de resultados por medio de los estadísticos como el promedio aritmético, desviación estándar, coeficiente de variación, normalidad y correlación.

3.5. Metodología

3.5.1. Cálculo del índice temperatura del globo y bulbo húmedo en el comedor de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo María - 2023.

Se realizó con la identificación de las áreas de cocina que tienen fuentes de exposición y/o exposición a calor, medición de parámetros ambientales, cálculo de gasto

metabólico de los trabajadores e identificación del tipo de vestimenta, para tales fines se realizaron los siguientes procedimientos:

3.5.1.1. Identificación de las áreas de cocina y puntos de muestreo

La identificación fue por medio de la metodología de grupo de exposición similar de todas las áreas de trabajo por el método observacional mediante la inspección in -situ se registraron las tareas realizadas en los ambientes de trabajo, la frecuencia, el control implementado, la cantidad de trabajadores. Estos factores fueron determinantes para identificar la ubicación de los puntos de muestreo los cuales fueron en el lugar más cercano y frecuente de los trabajadores a la fuente de calor, asimismo se identificaron tres puntos para tomar mediciones donde cada punto correspondió a un área de trabajo específico como se puede ver en la tabla 3.

Tabla 3. Localización y coordenadas geográficas de los puntos de muestreo.

Punto	Área	Coordenadas UTM WGS 84(Zona 18L)		
		Norte (m)	Este (m)	Altitud(m)
P-01	Cocinado	390308	8970641	670
P-02	Picado	390313	8970633	670
P-03	Bebidas - sopas	390325	8970618	670

3.5.1.2. Medición de parámetros ambientales

Se midieron los parámetros ambientales en cada área de trabajo en los horarios de preparación de alimentos; Desayuno, Almuerzo y cena, durante 7 días consecutivos por cada mes en febrero, marzo y abril de 2024. La medición para la preparación del desayuno fue de 5:00 am a 6:30 am, almuerzo de 7: 00 am a 10: 00 am y la cena entre 1:00 pm a 3 pm.

La temperatura del aire, temperatura del bulbo húmedo, temperatura del globo, humedad relativa fueron medidos con el equipo medidor de estrés térmico de la marca Tenmars modelo TM-188D de número de serie 220300144 con código de calibración OHLTH - 028-2024; la velocidad del aire fue medido con un Anemómetro de la marca TLEAD modelo AMF028 con el número de serie LL:3125543 y Código de calibración TC- 02197-2024.

El tiempo de medición de todos los parámetros osciló entre 15 a 20 minutos, tiempo necesario para la estabilización de los sensores de los equipos de medición de parámetros ambientales, luego se registraron en el formato de parámetros ambientales.

Se hicieron mediciones para determinar si las condiciones ambientales eran homogéneas, estas mediciones fueron durante los 7 primeros días de medición del primer mes por área identificado, las mediciones fueron a la altura de tobillo (10 cm), abdomen (110 cm) y cabeza (170 cm) para trabajos en posición parado, de acuerdo a los parámetros de la (ISO 7726, 2002).

Las tablas 4 y 5 se utilizaron para la determinación de las condiciones ambientales homogéneas.

Tabla 4. Criterios para un ambiente homogéneo y en régimen estacionario.

Magnitud	Clase S (Estrés térmico) Factor X
Temperatura del aire	4
Temperatura radiante media	2
Asimetría de la temperatura radiante	3
velocidad media del aire	3
Presión de vapor	3

Fuente: Adaptado de ISO 7726 (2002).

La magnitud utilizada para la determinación de un ambiente homogéneo fue la temperatura del aire de clase S para estrés térmico que utiliza un factor X igual a 4, que se utilizó en la escala requerida de 0 °C a 50°C por lo tanto que utilizo la exactitud requerida de 0.5 °C como se puede ver en la tabla 5.

Se trabajaron con la temperatura del aire de las alturas a 10 cm, 110 cm y 170 cm, luego se calculó el valor promedio de la temperatura de estos. Las temperaturas del aire de cada una de las alturas se restan con el valor promedio calculado.

Si el valor de la resta entre la temperatura de cada altura respecto de la temperatura media es menor que el valor del factor X (X=4) multiplicado por el factor de la exactitud 0.5°C, entonces las condiciones ambientales son homogéneas, en caso contrario es no homogéneo.

Tabla 5. Característica de los instrumentos de medida considerando la magnitud de temperatura del aire.

Clase S (Estrés térmico por calor)		
Intervalo de escala	Exactitud	Tiempo de respuesta (90%)
-40°C a +120 °C	<p>Requerida:</p> <p>-40 °C a 0°C: $(\pm 0.5 + 0.01 t_a)^\circ\text{C}$</p> <p>> 0°C a 50°C: $\pm 0.5^\circ\text{C}$</p> <p>> 50°C a 120°C: $\pm [0.5 + 0.4(t_a - 50)]^\circ\text{C}$</p> <p>Deseable : $\frac{\text{Exactitud requerida}}{2}$</p>	<p>Lo más corto posible.</p> <p>Su valor debe especificarse como una característica del instrumento de medida</p>
<p>Estas exactitudes deben venir garantizadas, al menos, por una desviación $t_r - t_a$ igual a 20°C</p>		

Fuente: adaptado de la ISO 7726(2002).

Para las condiciones ambientales homogéneas se procedió con la medición de parámetros ambientales únicamente a la altura de 110 cm. Sin embargo, para aquellas condiciones ambientales no homogéneas los parámetros ambientales se midieron en las alturas 10 cm, 110 cm y 170 cm respectivamente.

3.5.1.3. Cálculo del índice TGBH

Para el cálculo del índice TGBH se utilizó la guía 2: medición de estrés térmico del Decreto Supremo N° 024 - 2016- EM, asimismo se utilizó la ecuación cuando las condiciones ambientales de trabajo se dan sin exposición a la radiación solar.

$$TGBHi = 0.7 * Tbh + 0.3 * Tg \quad (2)$$

Dónde: TGBHi: Temperatura del globo y bulbo húmedo para interiores, Tbh: Temperatura del bulbo húmedo, Tg: Temperatura del globo.

La ecuación 2 se corrigió debido a que el diámetro del sensor del globo fue 50 mm, así que se aplicó el factor de corrección para la temperatura del globo a 150 mm, mediante la siguiente ecuación:

$$Tg_{150mm} = Ta + \left(\frac{1 + 1.13xVa^{0.6}xd^{-0.4}}{1 + 2.41xVa^{0.6}} \right) (Tgd - Ta) \quad (4)$$

Donde; T_{g150} mm: temperatura del globo corregido a 150 mm (15cm), T_a : temperatura seca del aire, V_a : velocidad del aire, T_{gd} : temperatura del globo con el diámetro del equipo, d : diámetro del equipo.

Entonces la ecuación del TGBHi se expresó de la siguiente forma:

$$TGBHi = 0.7 * (Tbh) + 0.30 * \left[T_a + \left(\frac{1 + 1.13V_a^{0.6}d^{-0.4}}{1 + 2.41V_a^{0.6}} \right) (Tgd - T_a) \right] \quad (5)$$

A la ecuación 5 se le debe agregar el factor de corrección de vestimenta en °C o el también llamado valor de ajuste de ropa (CAV), por tanto, la ecuación del índice TGBH quedó expresado en la siguiente ecuación 6.

$$TGBH_{eff} = TGBH_i + CAV \quad (6)$$

Donde; TGBH eff: Temperatura efectiva del índice de temperatura del globo y bulbo húmedo más el ajuste de los efectos de la ropa, TGBHi: índice de temperatura del globo y bulbo húmedo de las condiciones ambientales, CAV: valor de ajuste de ropa o factor de corrección de vestimenta.

Cuando las condiciones de trabajo eran cambiantes con el transcurso del tiempo, es decir cuando un trabajador estaba expuesto al calor en un área para después pasar hacia otra con diferente exposición al calor para este escenario se utilizó fórmula del índice de temperatura del globo y bulbo húmedo ponderado. Esta fórmula es la sumatoria de la multiplicación de los valores de temperaturas del índice por el tiempo de exposición, luego se divide entre las sumatoria del tiempo de exposición tal como se muestra en la ecuación 7.

$$TGBH = \frac{\sum_{i=1}^n (TGBH_i) * (t_i)}{\sum_{i=1}^n t_i} \quad (7)$$

Donde; TGBH: Índice de temperatura del globo y bulbo húmedo ponderado, TGBHi: índice de TGBH de cada área, t_i : Tiempo registrado de exposición al TGBH por cada área de trabajo.

3.5.2. Estimación del consumo metabólico

Se realizó para cada área con exposición a calor. Para ello se registraron tareas realizadas y se midió el tiempo de cada una de ellas mediante la técnica cualitativa de observación in - situ para luego registrar en una ficha de campo que contempla posiciones y movimientos del cuerpo (trabajo sentado, de pie, andando, subida de una pendiente andando)

tipo de trabajo (manual, trabajo con un solo brazo, trabajo con ambos brazos, trabajo con el cuerpo).

La contabilización del consumo metabólico final resultó de las sumatorias parciales de cada tarea más consumo del metabolismo basal. El consumo metabólico final se multiplicado por el factor de corrección del peso de la ecuación (3). Luego se determinó la intensidad de trabajo por consumo metabólico tal como se observa en la tabla 2.

En la figura 3 se puede ver el flujo de proceso que se aplicó para cada una de las áreas con exposición al calor.

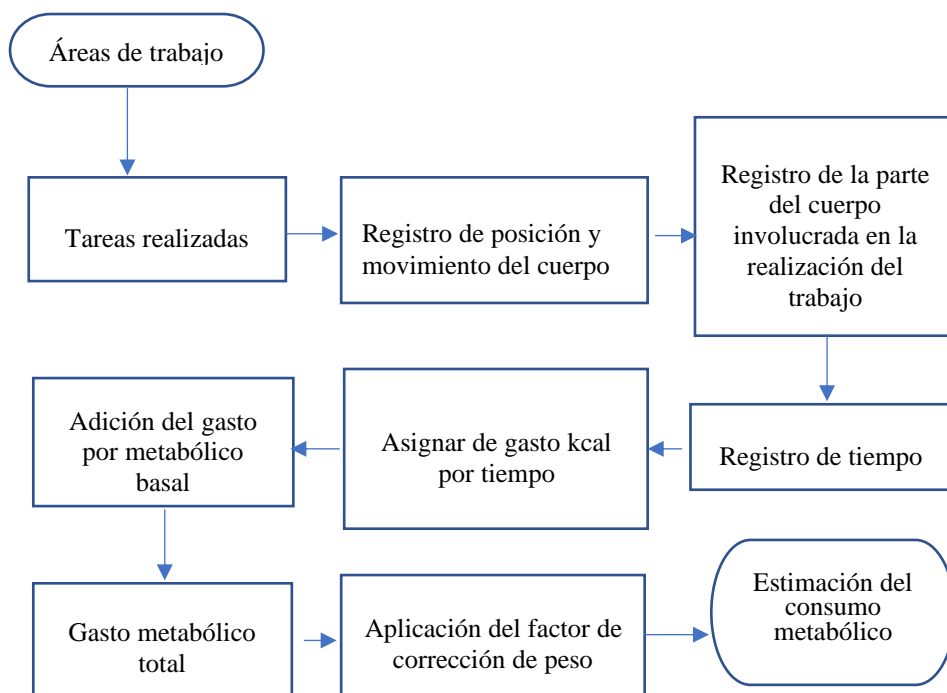


Figura 3. Estimación del consumo metabólico en las áreas de cocina del comedor UNAS.

3.5.3. Estimación del factor de corrección de vestimenta

La estimación del factor de corrección de vestimenta se realizó mediante el registro in - situ del tipo de vestimenta, además estas estimaciones fueron respaldadas con la opinión de expertos en monitoreo ocupacional de estrés térmico, a quienes se les envió una muestra de la vestimenta y fotografías de las actividades.

3.5.4. Comparación de los valores del índice de temperatura del globo y bulbo húmedo con los valores límites de la Resolución Ministerial N° 375 - 2008 – TR.

En la comparación se utilizaron los valores del índice temperatura del globo y bulbo húmedo, a la intensidad de trabajo por consumo metabólico, porcentaje trabajo – descanso y los valores de nivel acción y el valor límite de la norma. Se considera que existe riesgo de estrés térmico alto cuando se superan el valor límite, existe riesgo medio cuando se superan el nivel de acción, pero no el valor límite, finalmente si el valor no supera el nivel de acción el riesgo es bajo. En la tabla 6 se puede ver los valores límites de temperatura, intensidad de trabajo y ciclos de trabajo.

Tabla 6. Valores límites para la comparación de estrés térmico.

Ubicación del trabajo dentro de un ciclo de trabajo - descanso	Valor limite				Nivel de acción			
	Leve	Modera	Pesada	Muy Pesada	Leve	Modera	Pesada	Muy Pesada
75% a 100%	29.5	27.5	26	-	27.5	25	22.5	-
50 % a 75%	30.5	28.5	27.5	-	29	26.5	24.5	-
25% a 50%	31.5	29.5	28.5	28	30	28	26.5	25
0 % a 25%	32.5	31	30	30	31	29	28	26.5

Fuente: Adaptado de Resolución ministerial N° 375-2008-TR.

En la tabla 7 se puede ver el nivel de riesgo de estrés térmico por calor comparado con los valores de temperatura nivel de acción y valor límite.

Tabla 7. Nivel de riesgo de estrés térmico

Índice TGBH (°C)	Nivel de riesgo
Temperatura \geq Valor límite	Alto
Nivel de acción \leq Temperatura < Valor límite	Medio
Temperatura < Nivel de acción	Bajo

3.5.5.1. Elaboración de mapa de calor

Para la realización del mapa de calor, primero se cuantifico las dimensiones de las áreas de trabajo con exposición al calor mediante levantamiento de información geográfica in - situ con el uso de un GPS, después se utilizó el software QGIS para la elaboración del mapa de calor con los valores del índice de temperatura globo y bulbo húmedo. Para el cromatismo del mapa se utilizó la técnica de entramado siendo verde para el riesgo bajo, amarillo para riesgo medio y rojo para riesgo alto (National Institute for Occupational Safety and health [NIOSH], 2016).

3.5.6. Elaboración de propuesta de medidas de control en base a la información obtenida

En base a la información obtenida y mediante el enfoque de prevención y protección, se propuso medidas correctivas que se orientan a las áreas con riesgo de estrés térmico y hacia los trabajadores.

Se hizo pruebas de correlación entre el índice de temperatura del globo y bulbo húmedo con la humedad relativa y velocidad aire para establecer la relación entre estos. Además, se definió la situación actual donde se registró una campana extractora inoperativa, se, falta de hidratación oportuna, capacitación sobre riesgo de exposición al calor, además se hizo el cálculo de tiempo de trabajo y descanso para la recomendar ciclos de trabajo descanso.




IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Índice de temperatura del globo y bulbo húmedo del área de cocina del comedor de la Universidad Nacional Agraria de la Selva.

4.1.1. Identificación de las áreas de cocina

Por medio del método observacional de grupo de exposición similar se identificaron tres áreas dentro del área de cocina que tenían exposición al calor tal como se muestra en la tabla 8, la información del número de trabajadores, nombres, pesos de los trabajadores se puede ver la tabla 71 (anexo J).

Tabla 8. Identificación de áreas de cocina con exposición a calor.

Área	Descripción	Imagen
Cocinado	En esta área se dan la preparación de arroz, frituras, sopas, bebidas. En cuanto a la infraestructura existe dos cocinas industriales de cuatro hornillas a la altura de 25 cm sobre el suelo, además existe una campana extractora de aire que funciona, pero los trabajadores no la encienden porque consideran que no extrae el aire.	
Picado	En esta área se evidencio que trabajan únicamente mujeres, su labor es el lavado y picado de vegetales, picado de carne, elaborar los condimentos, lavado de ollas, tazas y charolas.	
Bebidas - sopas	Esta área ocurre el colado de la bebida, es decir, se utiliza un colador para atrapar restos de frutas y vegetales gran tamaños. Además, se da el servido de sopas. El preparado de sopas y bebidas ocurre en el área de cocinado. En cuanto a proximidad se ubica a 2 metros del aire de cocinado.	

En la investigación de Tuarez et al. (2024) por medio del método cuantitativo de exposición similar identificaron 9 puestos de trabajo en posición crítica respecto del estrés térmico por calor en diferentes áreas para una industria de producción de alimentos de consumo humano, esto difiere con los resultado de la presente investigación, ya que se identificaron dos puestos de trabajos con exposición y 3 áreas de trabajo que son propios de la naturaleza de un comedor universitario, otros aspecto diferente es lo referente al aspecto

metodológico, en la presente investigación se realizó por el método observacional de grupo de exposición similar.

4.1.2. Parámetros ambientales

4.1.2.1. Determinación del ambiente homogéneo

En todas las áreas identificadas en la tabla 7 las condiciones ambientales de trabajo fueron homogéneas tal como se puede ver en las tablas 55, 56, 57 del anexo E, y en las tablas 58, 59, 60 del anexo F, finalmente en las tablas 61, 62, 63 del anexo G. El presente estudio cumplió rigurosamente con los lineamientos de la metodología para determinación del ambiente homogéneo por lo cual se realizaron mediciones a la altura del 110 cm, esto difiere con la investigación de Inga y Zarate (2022) quienes pesar de haber usado la guía 2 de estrés térmico no determinaron si las condiciones de trabajo eran homogéneas, pero si realizaron mediciones a la altura del abdomen o a 110cm.

4.1.2.2. Temperatura del aire

A. Área de cocinado

En la figura 4 se observa que en cada semana de medición la temperatura del aire fue mayor en H3, que correspondió al horario de preparado de la cena entre 1:00 pm a 3:00pm, además la mayor temperatura registrado en este horario fue 44.16°C que correspondió a la semana 3 y el menor fue 36.87°C en la semana 1.

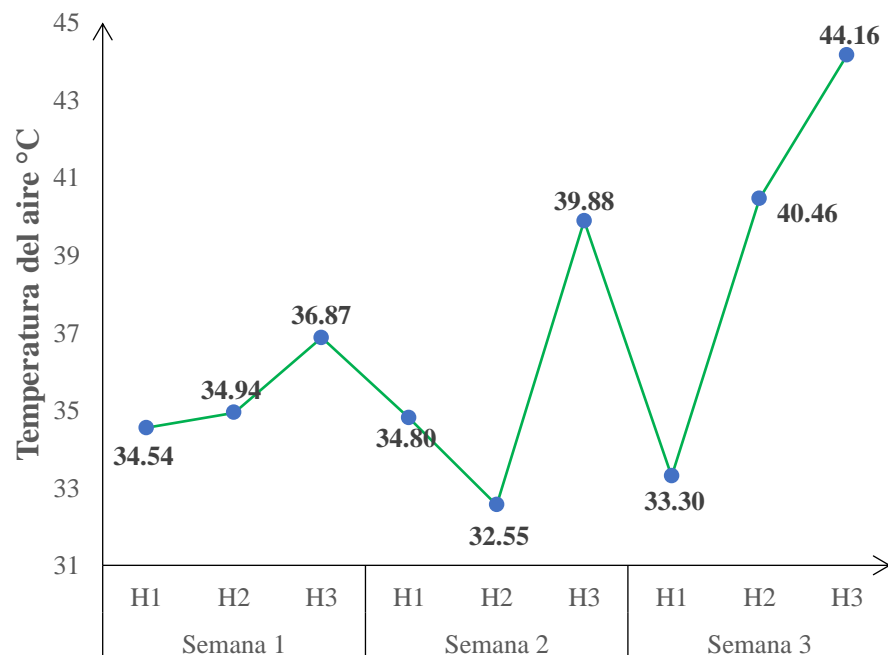


Figura 4. Temperatura del aire en el área de cocinado.

B. Área de picado

Los mayores registros fueron en H3 y menores en H1, además el mayor fue 30.61°C en la semana 1 y el menor 26.30°C en la semana 2 como se puede visualizar en la figura 5.

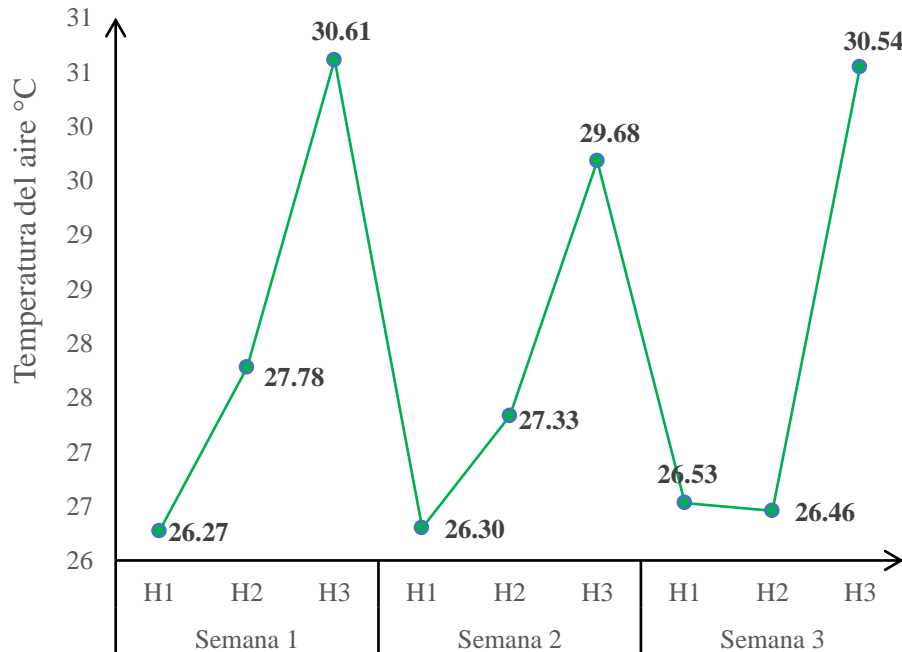


Figura 5. Temperatura del aire en el área de picado.

C. Área de bebidas – sopas

La figura 6 muestra los mayores valores en H3 y menores en H2, el mayor fue 29.78°C en la semana 1 y el menor registros fue 25.75°C en la semana 2.

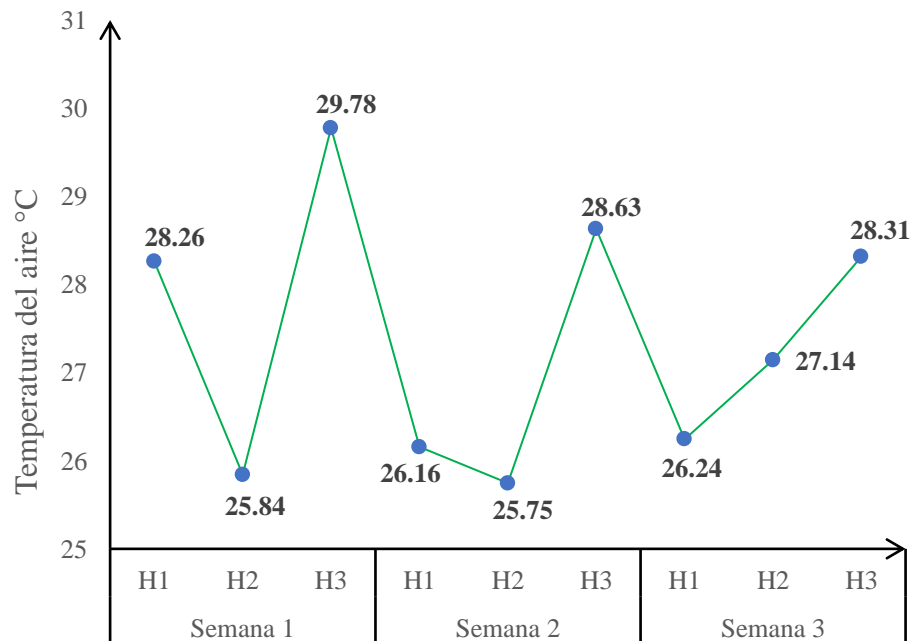


Figura 6. Temperatura del aire en el área de bebidas – sopas.

4.1.2.3. Temperatura del bulbo húmedo

A. Área de cocinado

En la figura 7 se puede ver los mayores valores de temperatura del bulbo húmedo fueron en H3 y los menores en H1. Además, la mayor temperatura fue 30.01°C registrado en la semana 3 y la menor fue 25.31°C que correspondió a la semana 1 de medición.

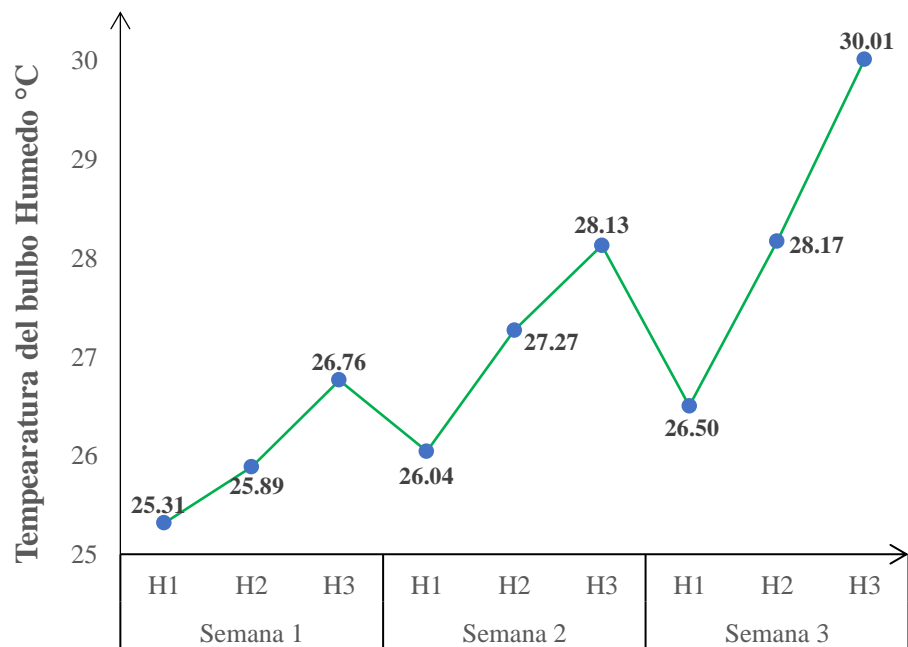


Figura 7. Temperatura del bulbo húmedo en el área de cocinado.

B. Área de picado

En la figura 8 se puede observar los mayores valores de temperatura del bulbo húmedo se registraron en H3 y los menores en H1, pero en la semana 1 el menor registro fue en H2. En cuanto al mayor registro fue 27.49°C en H3 y el menor registro fue 24.24°C que correspondió a H1 de la semana 2 de medición.

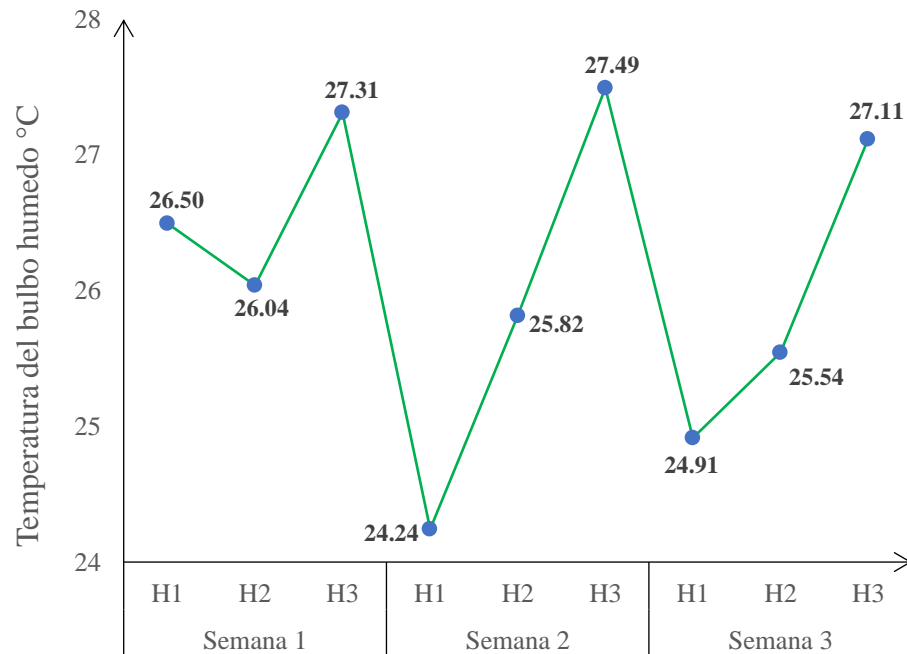


Figura 8. Temperatura del bulbo húmedo en el área de picado.

C. Área de bebidas – sopas

En la figura 9 se observa los mayores valores pertenecen a H3 y los menores en H1. En la semana 3 se dio el mayor y menor registro de temperatura que fueron 28.69°C y 24.57°C respectivamente.

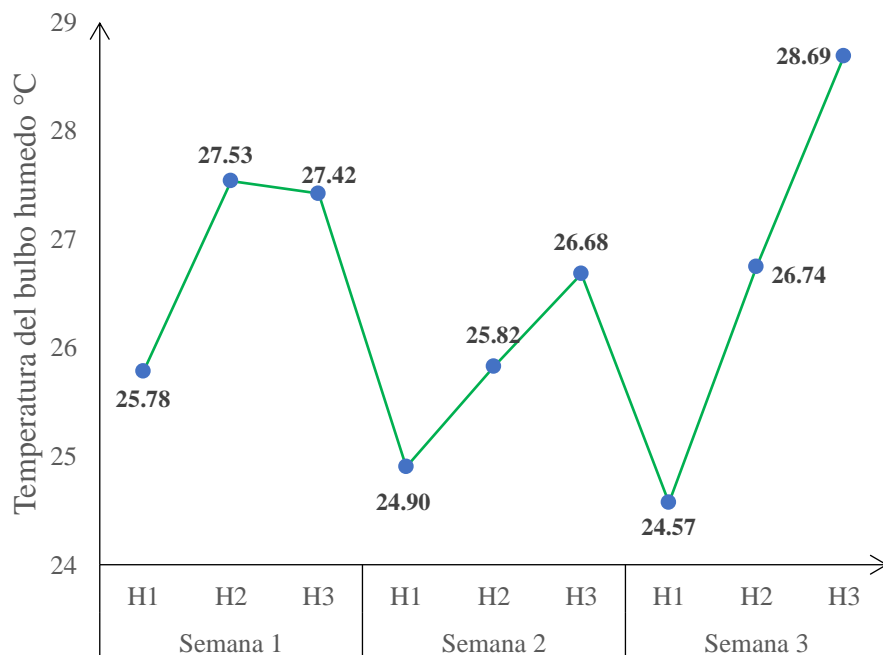


Figura 9. Temperatura del bulbo húmedo en el área de bebidas - sopas.

4.1.2.4. Temperatura del globo

A. Área de cocinado

En la figura 10 se puede ver los mayores registros de temperatura del globo fueron en H3 y los menores en H1, el mayor y menor registro de temperatura fue en la semana 3 los cuales fueron 48.25°C y 26.63°C respectivamente.

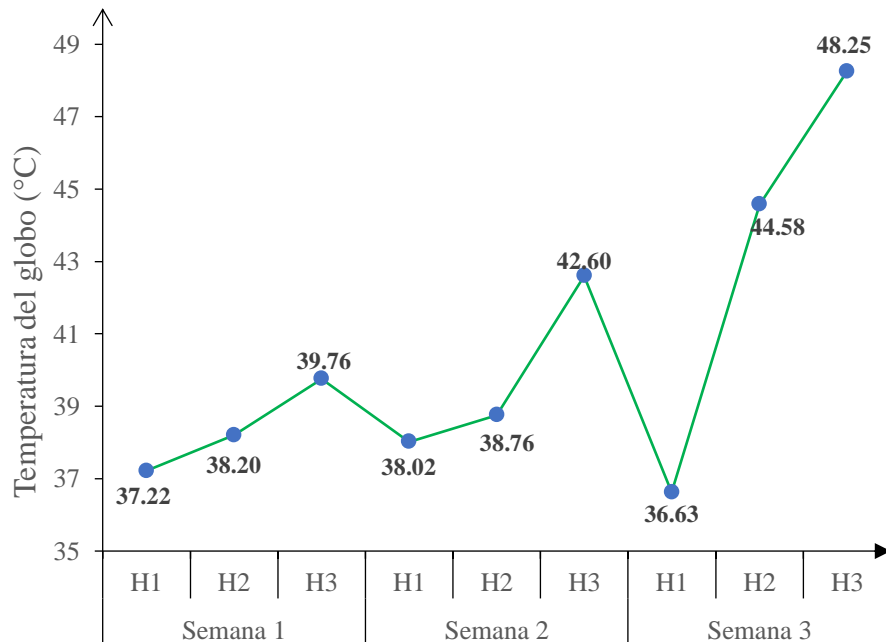


Figura 10. Temperatura del globo en el área de cocinado.

B. Área de picado

Los mayores valores de temperatura del globo fueron registrados en el horario H3 y los menores en H1, pero en la semana 3 se reportó que el menor valor fue en H2, así mismo el mayor valor de temperatura del globo fue 29.52°C que corresponde a la semana 2 de medición y el menor fue 26.11°C registrado en la semana 3, como se puede ver en la figura 11.

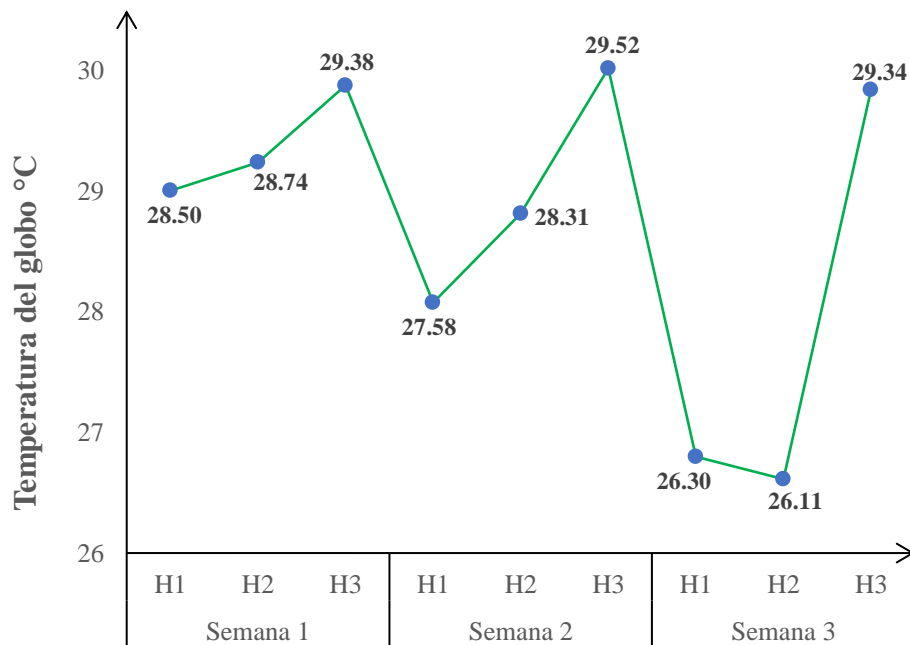


Figura 11. Temperatura del globo en el área de picado.

C. Área de bebidas – sopas

Se observa en la figura 12 el mayor registro de temperatura del globo fue 32.35°C en H1 de la semana 1 y el menor fue 25.52°C en H2 de la semana 3. El mayor registro en H1 fue debido a que en esas fechas se prepararon mayores raciones de sopa debido a la mayor asistencia de comensales, por la visita de delegaciones de otras universidades.

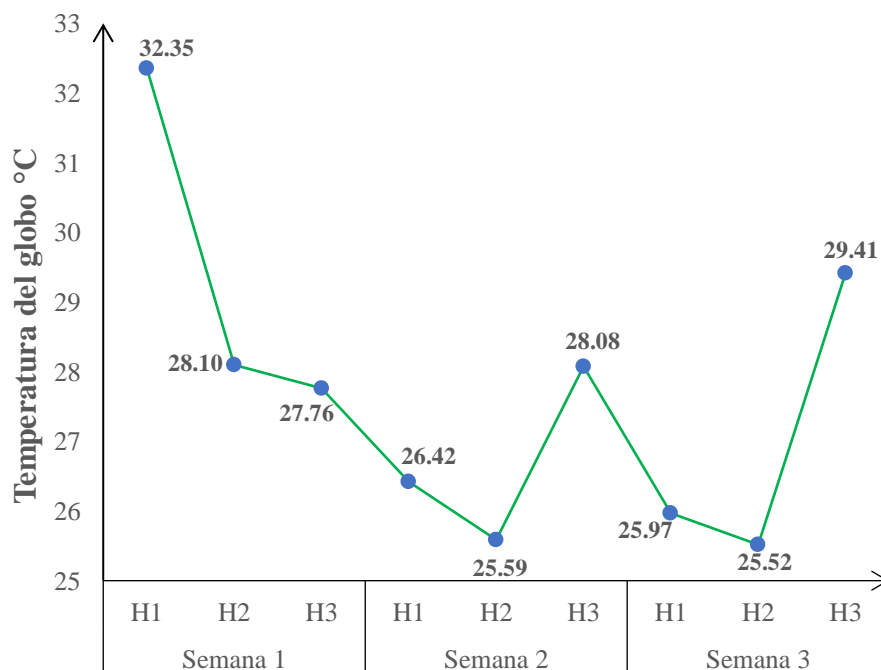


Figura 12. Temperatura del globo en el área de bebidas - sopas.

4.1.2.5. Velocidad del aire

La velocidad del aire en las áreas de cocina fueron 0.34 ± 0.05 m/s para cocinado y 0.12 ± 0.02 m/s para picado y bebidas – sopas. El menor coeficiente de variabilidad fue en el área cocinado con 11.98 % y el mayor en 22.22% en bebidas – sopas esto significa que tienen poca variabilidad, tal como se puede apreciar en la tabla 9.

Tabla 9. Velocidad del aire en las áreas cocina.

Área	Cocinado	Picado	Bebidas - Sopas
Velocidad (m/s)	0.34 ± 0.05 m/s	0.12 ± 0.02 m/s	0.12 ± 0.02 m/s
C.V (%)	11.98	18.86	22.22

4.1.2.6. Humedad relativa

A. Área de cocinado

Los mayores valores de humedad relativa se registraron en H1 y menores en H3, además el mayor valor fue 49.68% registrado en la semana 1 y el menor 33.71% en la semana 3 sin embargo, en la semana 2 no ocurre lo mismo ya que el mayor registro fue en H2 tal como se muestran en la figura 13.

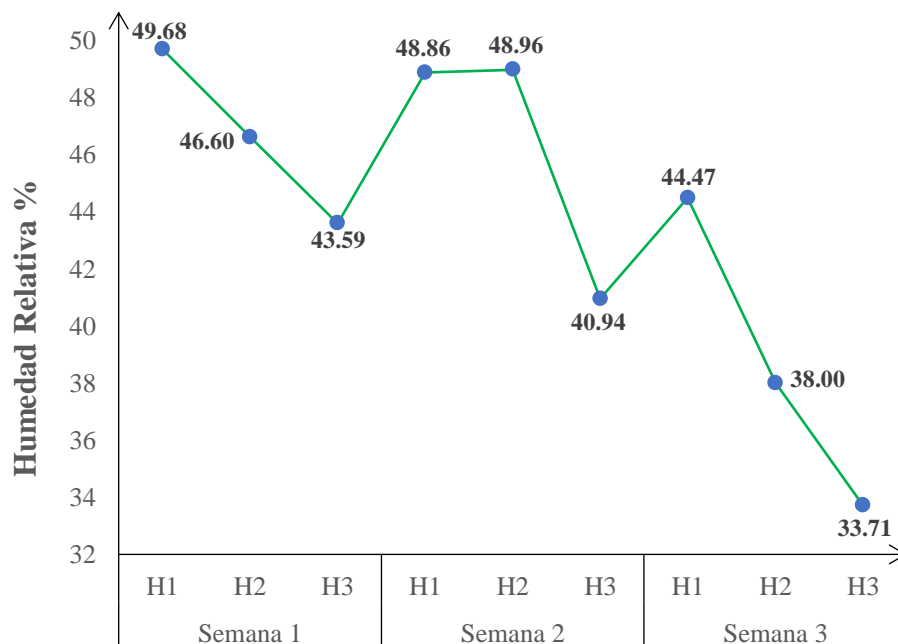


Figura 13. Humedad relativa en el área cocinado.

B. Área de picado

Los mayores registros de humedad relativa fueron en H2 y menores en H3, asimismo en la semana 1 se registró el mayor valor de 39.04% y el menor fue 34.98 % en la semana 2 tal como se puede apreciar en la figura 14.

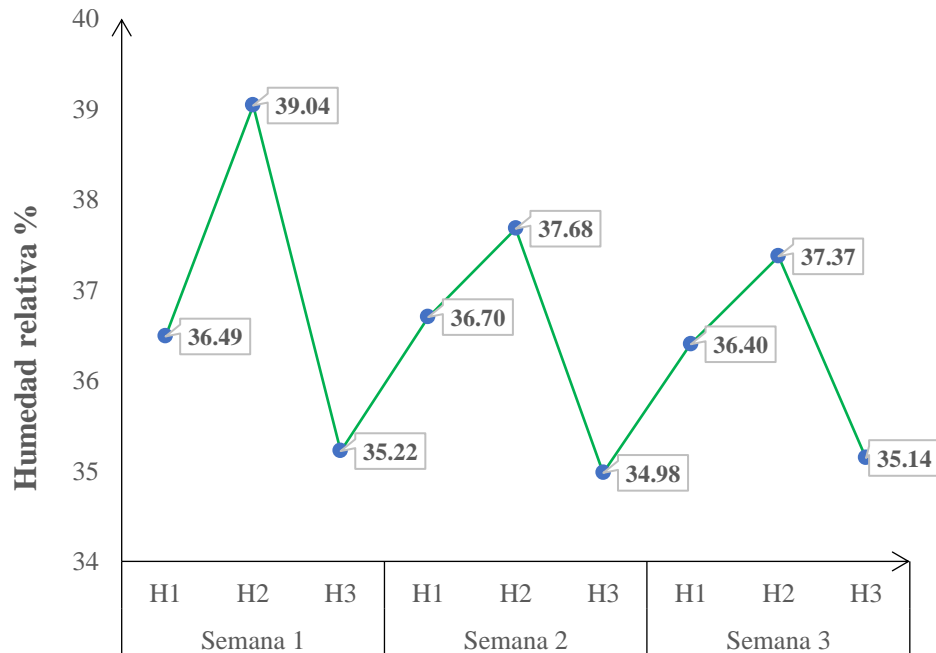


Figura 14. Humedad relativa en el área de picado.

C. Área de bebidas – sopas

Los valores altos de humedad relativa se registraron en H1 y los menores registros fueron en H3, pero en la semana 2 el menor registro correspondió al horario H2. En cuanto a los valores extremos el mayor registro fue 48.65% en la semana 1 y el menor fue 38.62% en H2 de la semana 2 como se observa en la figura 15.

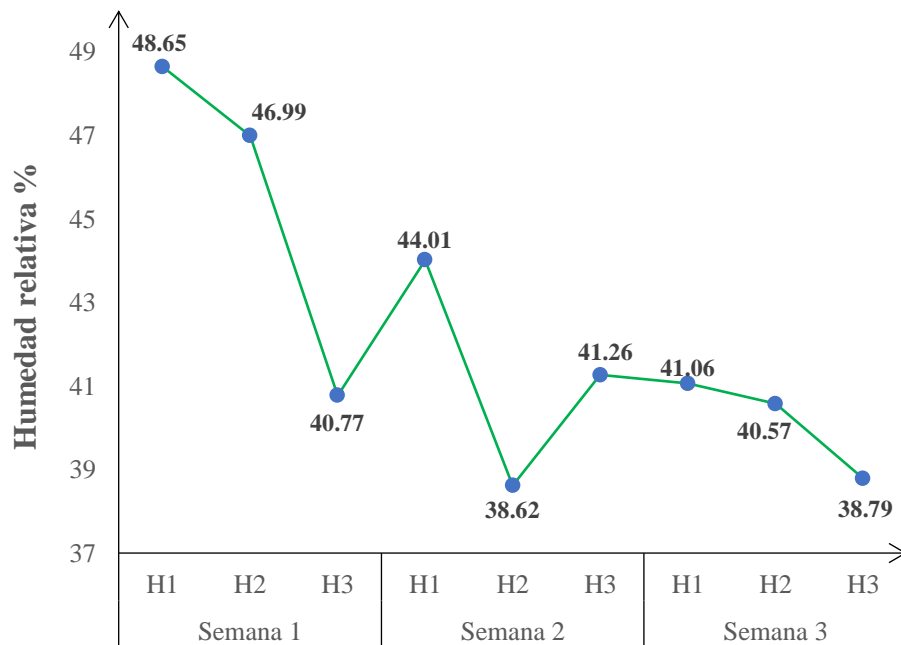


Figura 15. Humedad relativa en el área de bebidas - sopas.

4.1.3. Índice TGBH de las áreas de cocina.

4.1.3.1. Área de cocinado

En la figura 16 se observa que los valores más alto del índice temperatura del globo y bulbo húmedo fueron registrados en H3 y menores en H1, siendo el mayor 35.49 °C en la semana 3 y el menor 28.86° C en la semana 1, esto sucedió debido a que los mayores valores registrados de temperatura del bulbo húmedo, temperatura del globo fueron en el horario H3, la causa de estos valores altos se debe a tres razones que se observaron : La razón 1 se debe al vapor de agua, que al abrir las ollas del preparado de arroz cubría el sensor de temperatura del bulbo húmedo que estuvo ubicado a una altura de 110 cm, además este vapor también llegaba hasta la cabeza del trabajador lo que dificultaba la visualización, la segunda razón se debe los valores muy bajo de ventilación tal como se evidencio que la campana extractora de aire no estaba funcionamiento, la tercera razón es el diseño del área, ya que es un área muy pequeño que cuenta con dos cocinas industriales de 4 hornillas cada uno que representan fuentes puntuales de temperatura radiante.

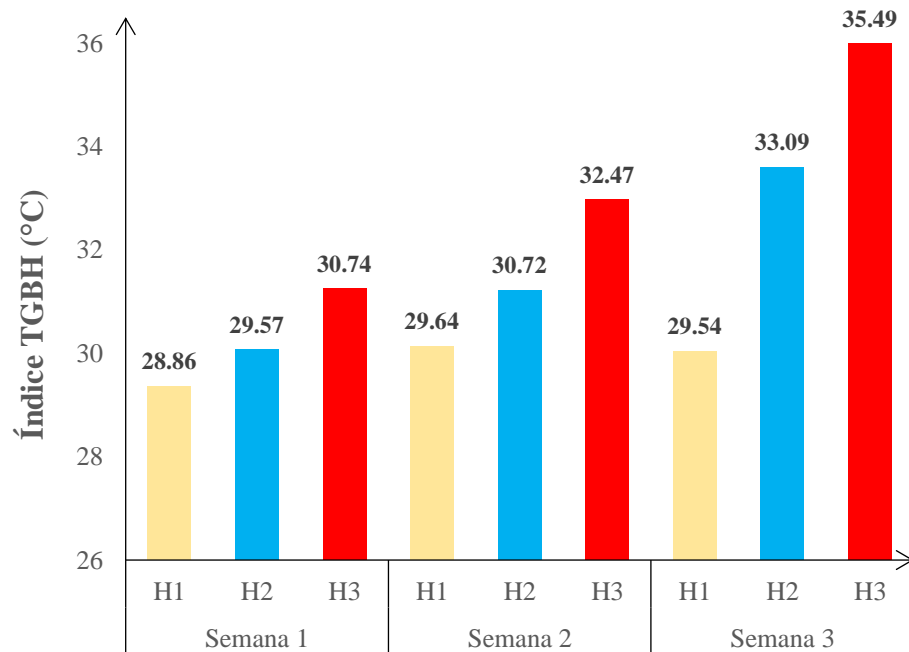


Figura 16. Índice TGBH en el área de cocinado.

4.1.3.2. Área de picado

En la figura 17 se puede ver que los mayores valores de índice TGBH corresponden en H3, el mayor valor fue 28.10°C y el menor registro fue 25.24 en H1. Los mayores valores fueron debido a que registraron movimiento del aire muy bajo. Lo que significa que los valores de temperatura del globo y del bulbo húmedo fueran altos.

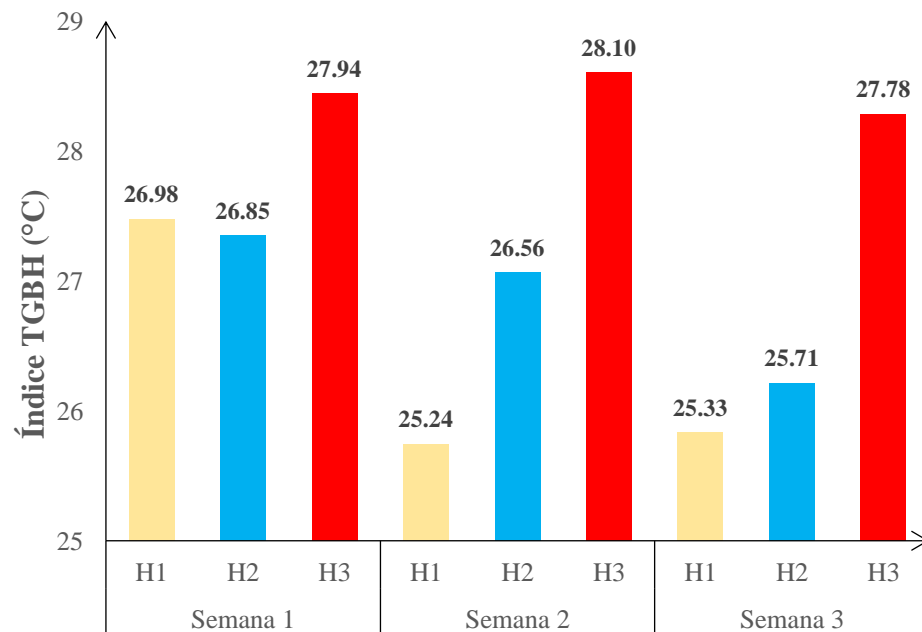


Figura 17. Índice TGBH en el área de picado.

4.1.3.3. Área de bebidas - sopas

En la figura 18 se muestra que los valores del índice TGBH tienen una tendencia a incrementar desde el horario H1 hasta H3, esto sucedió debido a que los mayores registros de temperatura ocurrieron en H1 y los menores en H3, lo que explica que cuando mayor sea el valor de temperatura registrado menor fue la humedad, además de que en esta área se registraron bajos muy bajos de velocidad de viento que influyo en la concentración de calor.

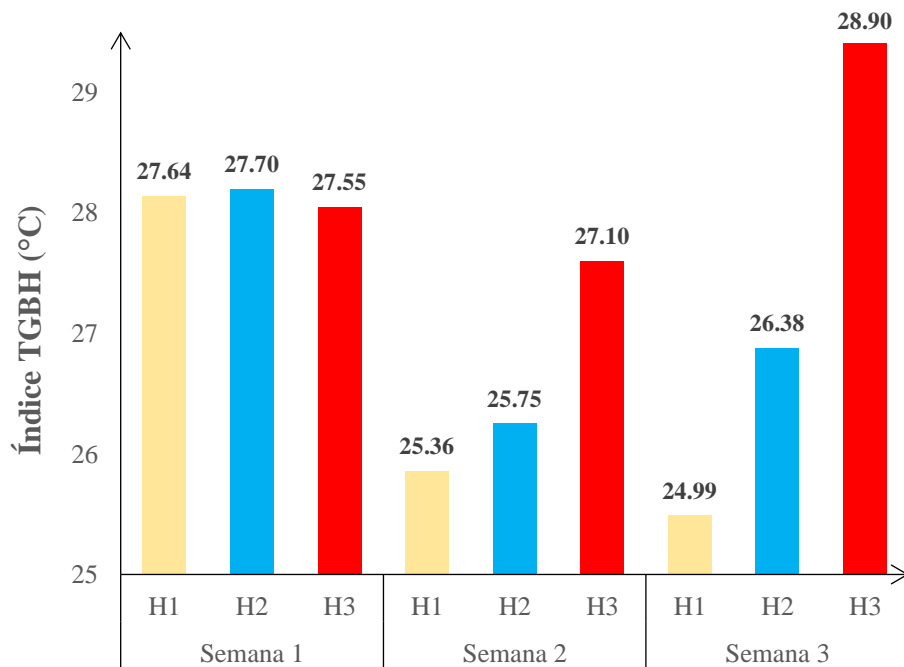


Figura 18. Índice TGBH en el área de bebidas - sopas.

4.1.3.4. Índice TGBH en las áreas de cocina

Finalmente, en la figura 19 se puede observar que el mayor registro del índice de temperatura del globo y bulbo húmedo fue en cocinado y el menor registro ocurrió en picado. Las razones del por qué los valores fueron muy altos para el área cocinado se deben a que la generación de vapor de agua que cubrían el sensor de bulbo húmedo, además el diseño del área es tan denso que concentra a las cocinas industriales y ollas hirvientes que son fuentes de temperatura radiantes, sumado a ello que se presentaron bajos niveles de movimiento de aire y una campana extractora inoperativa, sin embargo en picado se registraron los valores muy bajos debido a que en la dimensión del área es mayor a los demás.

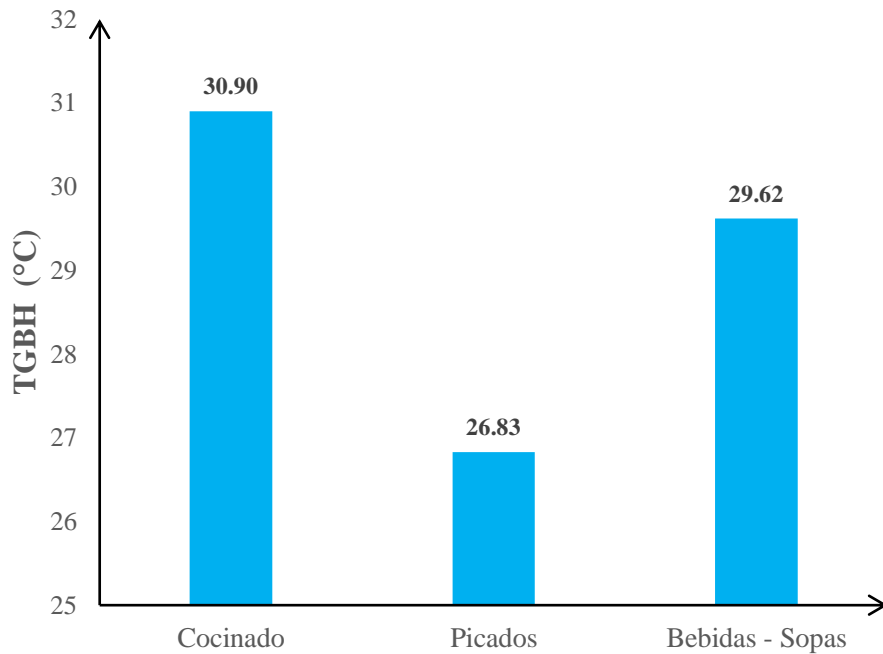


Figura 19. Índice TGBH en las áreas de cocina del comedor universitario UNAS – 2023.

4.2. Estimación del consumo metabólico en el área de cocina del comedor de la Universidad Nacional Agraria de la Selva

Todos los trabajadores del área de cocina usaban vestimenta tipo ligero veraniego (camisa corto y pantalón) al momento del registro de consumo metabólico, además todos los trabajadores tenían más de 30 días de exposición a las condiciones ambientales de trabajo, es decir, estaban aclimatados al calor.

4.2.1. Área de cocinado

4.2.1.1. Preparado de arroz

Según la tabla 10, muestra que el valor del consumo metabólico fue 298.93 kcal/h que correspondió a la intensidad de trabajo tipo moderada.

Tabla 10. Consumo metabólico para el preparado de arroz.

Actividad/tareas realizadas	Tiempo		Gasto calórico (Kcal/min.)		
	Tiempo	%Tiempo	Tipo	Kcal/min	Total
Colocación de ollas	3	6.12%	Andando	2	0.12
Parada de ollas	10	20.41%	Andando	2	0.82

			Con dos brazos	2	
Cargado de arroz	6	12.24%	Andando de ida	2	0.86
			Con el cuerpo	5	
Batido de arroz	15	30.61%	Con dos brazos	2	0.80
			De pie	0.6	
Tapado de arroz	8	16.33%	Manual	0.9	0.15
Traslado de arroz	5	10.20%	Andando	2	0.51
			Con un brazo	1	
			Con dos brazos	2	
Consumo metabólico (Kcal/min.)					1.00
Consumo metabólico total (Kcal/min.)					4.25
Consumo metabólico total (Kcal/hora)					254.94
Peso promedio					82.08
Aplicación del factor de corrección de peso					298.93
Intensidad de trabajo					Moderada

4.2.1.2. Frituras – aderezo

En la tabla 11 se puede ver que el consumo metabólico fue 231.86 kcal/h, que correspondió a la intensidad de trabajo tipo moderada.

Tabla 11. Consumo metabólico para frituras - aderezo.

Actividad/tareas realizadas	Tiempo		Gasto calórico (Kcal/min.)		
	Tiempo	%Tiempo	Tipo	Kcal/min	Total
Colocado de ollas/Sarten	2	4.76%	Andando	2	0.10
Traslado de carne y/o vegetales	10	23.81%	Con dos brazos	2	0.95
			Andando	2	
Aderezo/fritura	25	59.52%	de pie	0.6	1.25
			Con dos brazos	1.5	
			Con dos brazos	2	

Traslado de frituras	Andando	2
Gasto metabólico (Kcal/min.)		1.00
Gasto metabólico total (Kcal/min.)		2.77
Gasto metabólico total (Kcal/hora)		166.43
Peso promedio		97.52
Aplicación del factor de corrección de peso		231.86
Intensidad de trabajo		Moderada

4.2.2. Área de picado

De acuerdo con la tabla 12 el consumo metabólico fue 197.43 kcal/h que corresponde a la categoría intensidad de trabajo Leve.

Tabla 12. Consumo metabólico para el picado.

Actividad/tareas realizadas	Tiempo		Gasto calórico (Kcal/min.)		
	Tiempo	%Tiempo	Tipo	Kcal/min	Total
Traslado de carne y/o vegetales	10	20%	Andando	2	0.80
			Con dos brazos	2	
Picado de carne/vegetales	20	40%	de pie	0.6	0.84
			Con dos brazos	1.5	
Liculado	10	20%	Con un brazo	1	0.20
Lavado de ollas	10	20%	Con dos brazos	2	0.40
Gasto metabólico (Kcal/min.)					1.00
Gasto metabólico total (Kcal/min.)					3.24
Gasto metabólico total (Kcal/hora)					194.40
Peso promedio					71.09
Aplicación del factor de corrección de peso					197.43
Intensidad de trabajo					Leve

4.2.3. Área de bebidas - sopas

Según la tabla 13 el consumo metabólico fue 257.80 kcal/h que corresponde a la categoría intensidad de trabajo moderada.

Tabla 13. Consumo metabólico de preparación bebidas - sopas.

Actividad/tareas realizadas	Tiempo		Gasto calórico (Kcal/min.)		
	Tiempo	%Tiempo	Tipo	Kcal/min	Total
Colocación de ollas	4	7.55%	Andando	2	0.15
Parada de ollas	8	15.09%	Andando	2.5	0.68
			Con dos brazos	2	
Colocado de ingredientes	10	18.87%	Andando	2	0.94
			Con dos brazos	1.5	
			Con un brazo	1	
Batido de bebidas -sopas	15	28.30%	Con dos brazos	2.5	0.71
Traslado bebidas -sopas	6	11.32%	Andando	2	0.51
			Con dos brazos	2.5	
Purificación de bebidas	10	18.87%	Con un brazo	1.4	0.26
Gasto metabólico (Kcal/min.)					1.00
Gasto metabólico total (Kcal/min.)					4.25
Gasto metabólico total (Kcal/hora)					254.92
Peso promedio (kg)					70.79
Aplicación del factor de corrección de peso					257.80
Intensidad de trabajo					Moderada

4.3. Estimación del factor de corrección de la vestimenta

El factor de corrección de vestimenta o valor de ajuste de ropa en la presente investigación fue camisa corto y pantalón categorizado como indumentaria veraniega ligero como se puede ver en la tabla 72 (anexo K) que aporta un factor de corrección de vestimenta de 0°C al valor del índice TGBH, además esto fue respaldado por opinión de tres expertos que tienen experiencia en la realización de monitoreo ocupacionales y ambientales, quienes en su facultad de especialistas en monitoreo ocupacionales de estrés térmico por calor y frío

respaldaron que el factor de corrección de vestimenta fue 0° C tal como se puede ver en el anexo L.

El resultado del párrafo tiene similitud con la investigación de Villacis et al. (2022) quienes encontraron que la vestimenta que usaban los trabajadores eran de trabajo de verano por ese motivo no se aplicó el factor de corrección de vestimenta al índice TGBH, asimismo Lovato (2020) encontró que el tipo de ropa en el área de producción de alimentos eran overoles que aportan 0°C de corrección , en cambio Barrera y Morales (2020) reportaron que los trabajadores utilizaron overol de tela pesada que aportó un valor de 3.5°C al factor de corrección de vestimenta, es decir al valor final del índice TGBH. Además, existen investigaciones como Inga y Zarate (2022) y, estudios de Vicente (2020) que no consideraron el factor de corrección de vestimenta en la determinación del este término por calor. En la tesis de Estocalenko (2018) encontró que los trabajadores del área de cocina del comedor de la Universidad de Ingeniería utilizaban bata de algodón que ofreció el factor de corrección de vestimenta de -2°C, este resultado difiere con lo reportado en la presente investigación debido a que Esocalenko realizó sus mediciones en temporada de invierno en plena temporada de frío limeño.

4.4. Comparación de los valores del índice de temperatura del globo y bulbo húmedo a con los valores permisibles la resolución ministerial N° 375 – 2008 - TR.

En la tabla 14 se puede ver los componentes de la norma para la comparación con los valores obtenidos para las áreas de trabajo cocinado y bebidas - sopas la intensidad de trabajo fue moderada, régimen de trabajo fue 100%, los valores de comparación fueron: 25°C para el nivel de acción y 27.5°C de valor límite.

Tabla 14. Componentes de la norma para la comparación en cocinado y bebidas –sopas.

Ubicación del trabajo dentro de un ciclo de trabajo - descanso	Valor limite				Nivel de acción			
	Leve	Mode rada	Pesada	Muy Pesada	Leve	Mode rada	Pesada	Muy Pesada
75% a 100%	29.5	27.5	26	-	27.5	25	22.5	-
50 % a 75%	30.5	28.5	27.5	-	29	26.5	24.5	-
25% a 50%	31.5	29.5	28.5	28	30	28	26.5	25
0 % a 25%	32.5	31	30	30	31	29	28	26.5

Fuente: Adaptado de RM 375-2008-TR.

Se comparó con valores del índice de temperatura del globo y bulbo húmedo de 30.90°C para el área cocinado y 29.62°C de bebidas – sopas. Además, en cocinado se realizaron las actividades de preparado de arroz, frituras – aderezos, cuyos valores superaron al valor límite, en bebidas - sopas también superó el valor límite de 27.5°C. Es decir, los trabajadores en estas áreas están expuesto a riesgo alto de estrés térmico por calor como se puede ver en la figura 20.

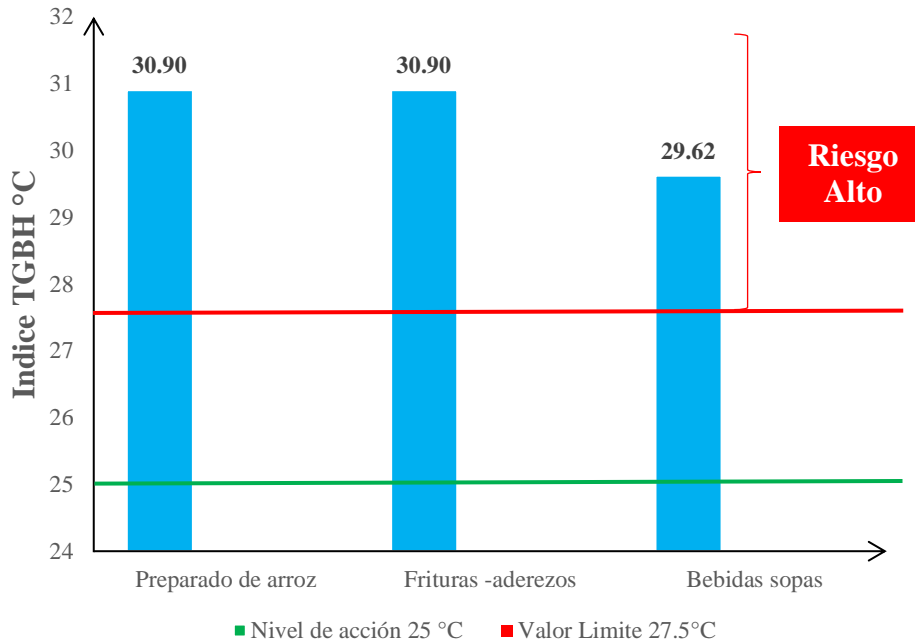


Figura 20. Estrés térmico por calor en el área de cocinado y bebidas - sopas.

En el área picado la intensidad de trabajo correspondió a la categoría de leve por lo tanto el nivel de acción fue 27.5 °C y valor límite 29.5°C para el régimen de trabajo descanso 100% como se observa en la tabla 15.

Tabla 15. Componentes de la norma para la comparación con el área picado.

Ubicación del trabajo dentro de un ciclo de trabajo - descanso	Valor limite				Nivel de acción			
	Leve	Mode rada	Pesada	Muy Pesada	Leve	Mode rada	Pesada	Muy Pesada
75% a 100%	29.5	27.5	26	-	27.5	25	22.5	-
50 % a 75%	30.5	28.5	27.5	-	29	26.5	24.5	-
25% a 50%	31.5	29.5	28.5	28	30	28	26.5	25
0 % a 25%	32.5	31	30	30	31	29	28	26.5

Fuente: Adaptado de RM 375-2008-TR.

En la figura 21 se puede ver que el valor del índice de temperatura del globo y bulbo húmedo en picado fue 26.83°C no superó valor del nivel de acción de 27.5°C ni el valor límite de 29.5°C, esto significa que esta área los trabajadores están expuesto a riesgo bajo de estrés térmico por calor.

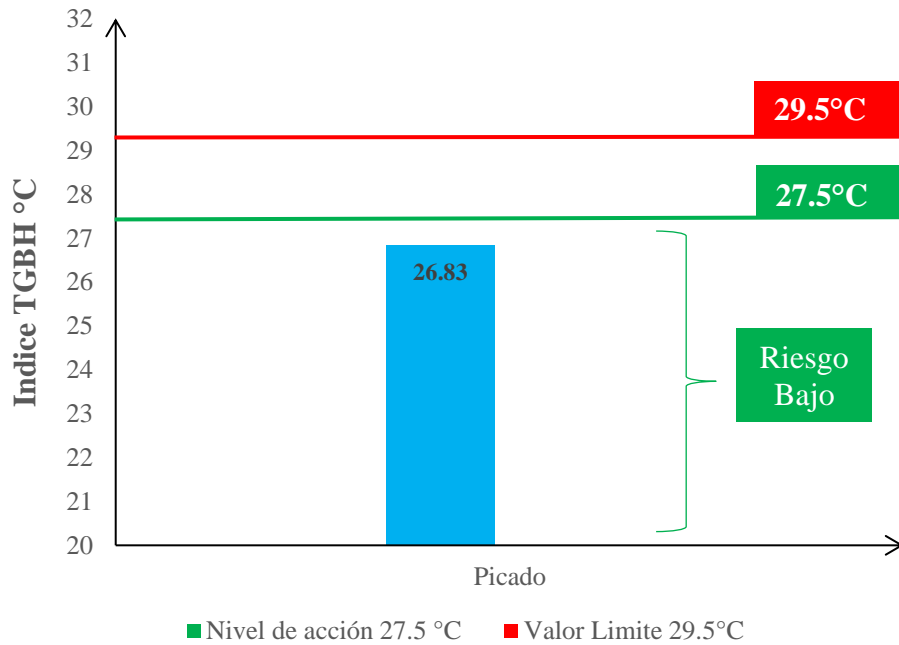


Figura 21. Estrés térmico por calor en el área picado.

4.4.1. Mapa de calor del área de cocina del comedor – UNAS

En la cocina del comedor de la Universidad Nacional Agraria de la Selva las áreas cocinado y bebidas – sopas el riesgo de exposición a estrés térmico por calores alto, pero en el área picado está expuesto el riesgo es bajo como se puede ver el mapa de calor en la figura 22.

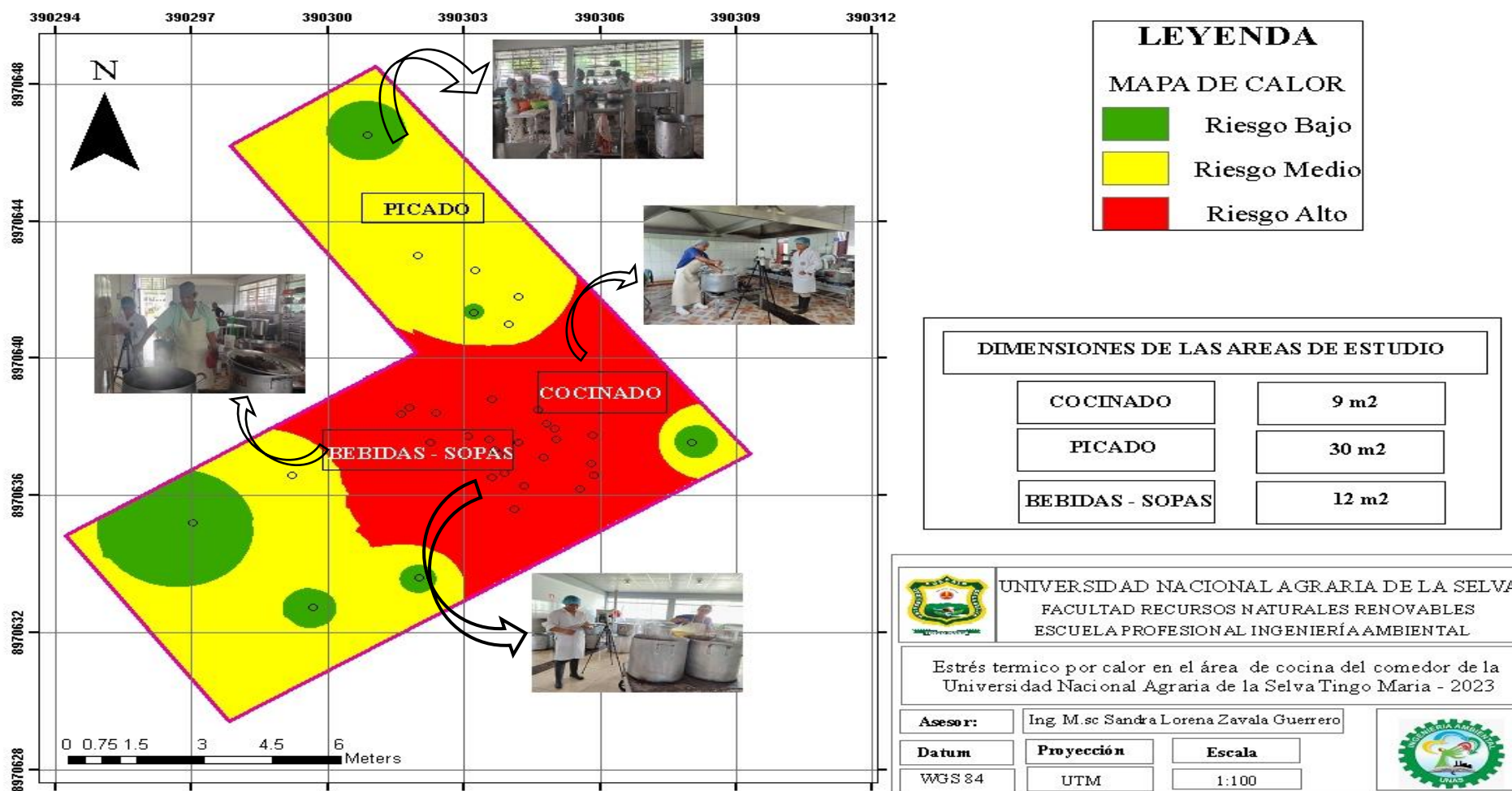


Figura 22. Mapa de calor del área de cocina del comedor - UNAS.

En la investigación de Villacis et al. (2022) encontró que el valor del índice TGBH oscilo en el rango de 28.5° C a 32°C que superaron el valor límite permisibles correspondiendo al mayor horario de exposición entre las 12:00 – 15:00 horas. Asimismo, Lovato (2022) reportó en las áreas de cocción de alimentos la intensidad de trabajo fue moderado con temperaturas que superaron los valores límites permisibles debido a que en el lugar se reportaron 0 m/s de velocidad del aire impidiendo la evaporación del sudor. Esto respalda lo presentado en esta investigación como se puede ver en las figuras 4, 5,6,7,8,9,10,11 que el mayor nivel de exposición de altas temperaturas correspondió al horario H3 en el preparado de la cena entre 1:00 pm – 3:00 pm, además el índice TGBH está en el rango mencionado ya que, en las áreas de cocinado, bebidas – sopas, presentaron altos valores de humedad tal como se puede ver en la figura 13 y bajos niveles de velocidad del aire se muestra en la tabla 9. Sin embargo, esto difiere con lo encontrado en el área de picado debido ya que se encontraron bajos niveles de velocidad y humedad tal como se muestran en la tabla 9 y figura 14 respectivamente.

Otra investigación que complementa de manera favorable con los resultados encontrados del presente estudio es la investigación de Vicente (2020) quien reporto en un área de productos pasteurizados la intensidad de trabajo fue moderado y los valores del índice TGBH superaron los límites permisibles y lo categorizo como riesgo inaceptable de estrés térmico por calor debido las condiciones ambientales de trabajo, ya que se encontraron bajos niveles de ventilación y altos niveles de humedad relativa, además el índice estuvo comprendido entre 40 °C a 70°C.

Además, Meza y Sánchez (2022) quienes realizaron las medición entre las 6:00 am – 8:00 am, encontraron que el área de cocina moderado como intensidad de trabajo, asimismo los trabajadores estaban expuesto a riesgo de estrés térmico para un régimen de trabajo – descanso 75% - 25% debido a que en los ambientes de trabajo no existía ventilación, a pesar de diferir en el régimen de trabajo, ya que en el presente estudio el régimen fue 100% trabajo los resultados tienen similitud para el área de cocinado ya que en el horario H1 (5:00am – 7:30am) tal como se muestra en la figura 16 en todas las mediciones el valor del índice TGBH superan los valores nivel de acción y valor límite.

Inga y Zarate (2022) determinaron que en los interiores de las instalaciones en dos empresas madereras en Satipo las intensidades de trabajo fueron moderado y Ligero, también encontraron que dos áreas superaban el valor límite que los investigadores categorizaron como riesgo alto, los parámetros ambientales como la temperatura del bulbo húmedo estuvo

comprendido entre 31.1°C a 36.9°C, temperatura del globo entre 27.9°C a 32.5°C, el índice TGBH entre 27.8°C a 32.2°C, estos valores: Estos resultado concuerdan en que las áreas de trabajo si existe estrés térmico por calor en áreas de interiores tales como en el área de cocinado y bebidas – sopas tal como se muestra figura 20. Sin embargo, difiere en los rangos de temperatura para el bulbo húmedo ya que el resultado en la presente investigación está por debajo del rango presentado en las investigadoras tal como se muestra en las figuras 7,8, 9 y los valores de temperatura del globo son superiores al rango de temperatura presentado por investigadores esto se puede ver en las figuras 10, 11 y 12. Esto se debe a las condiciones propias del lugar de trabajo como las fuentes de calor radiante presentes en un comedor universitario por eso son mayores las temperaturas del globo sumado a el movimiento del aire muy bajo, la temperatura del bulbo húmedo es menor en esta investigación ya que la humedad de las condiciones ambientales en el comedor universitario son menores a lo reportado a la humedad utilizado por las investigadoras.

Estocalenko (2018) encontró en el área del comedor de la Universidad de Ingeniera que los trabajadores no están expuesto a estrés térmico por calor, pero si a condiciones de ambientes térmico calurosos, además reportó que las intensidades de trabajo para una misma área pueden variar desde ligero a muy pesado, asimismo las temperaturas del globo, bulbo húmedo son muy bajos, esto debido a que existió movimiento de aire hasta 0.5 m/s que permitió la circulación del flujo de aire, contrario a lo presentado en el presente estudio donde se registraron temperaturas del bulbo húmedo y temperatura del globo valores superiores e inferiores en la velocidad dela aire lo que generó que los índices TGBH en las áreas de cocinado, bebidas –sopas superen los valores límites, otro factor diferenciado del por qué no existe estrés térmico puede deberse a que las campanas extractoras están en constante mantenimiento por lo cual tienen un funcionamiento efectivo para la extracción de vapor y aire caliente.

En la investigación de Gutierrez (2020) encontró que los interiores de una panadería las intensidades de trabajo eran moderado bajo régimen de trabajo 100%, además determinó mediante prueba Rho de Spearman de -0.0866 que existe relación inversa entre estrés térmico por calor y los ambientes físicos, es decir que existirá mayor riesgo de estrés térmico cuando las condiciones de trabajo sean desfavorable, este resultado tiene relación con los resultados presentados en este estudio ya que explica por qué existe estrés térmico en el área de cocina del comedor UNAS debido a que las condiciones de trabajo son desfavorables por la exposición de altos valores de temperatura y humedad con valores bajos de velocidad del aire y no existencia de un régimen de trabajo – descanso.

Finalmente, en el área de cocina del comedor UNAS se determinó que existe estrés térmico por calor en las áreas: cocinado y en bebidas – sopas, ya que superaron el valor límite de 27.5°C , sin embargo, en el área picado no existe riesgo de estrés térmico ya que no se superó el nivel de acción de 27.5°C . Estos resultados concuerda con lo que encontrado por De la Cruz (2024) quien es su estudio determinó que existe relación negativa alta entre el estrés térmico por calor y los ambientes físicos del área de cocidos, es decir los espacios de trabajo inadecuados contribuyen a la existencia de estrés térmico, este resultado respalda a lo reportados en la presente investigación ya que se presentaron valores de humedad relativa de 49.68 % y 42.33% estos valores impiden la disipación del calor del cuerpo de los trabajadores por medio de la evaporación del sudor tal como se observó que los trabajadores presentaban la ropa empapados de sudor en el cuerpo, esto se debe a que existe cierta cantidad de vapor de agua por metro cubico de aire que no admite más cantidad de agua en forma de vapor, además el movimiento de aire en promedio fueron 0.34 m/s y 0.12 m/s, es decir valores muy bajos que no permiten la disipación del calor lo que contribuyeron a que los valores de temperatura fueran mayores a los valores límites, además se evidencio que existe una extractora de aire que no funciona eficientemente , que genera mucho ruido y por tanto los trabajadores optan por no encenderlo.

4.5. Elaboración de controles basado en la información obtenida

4.5.1. Medidas aplicables para las áreas

Según la prueba de correlación que se puede ver en la tabla 66 (anexo I) para las áreas de cocinado y bebidas – sopas existe relación negativa entre los valores índice temperatura del globo y bulbo húmedo con la humedad relativa y velocidad aire esto ocurrió en el horario de mayores valores registrado de temperatura y registros bajos de humedad relativa en H3 como se pueden ver en las figuras 16 y 18 que muestran altos valores de temperatura y en las figuras 13 y 15 se muestran los menores valores de humedad relativa registrados en el mismo horario de medición. Entonces los datos estadísticos permitieron corroborar que cuando los parámetros ambientales como la velocidad del aire y humedad relativa sean valores muy bajos los valores de temperatura del índice TGBH será muy altos debido a la relación negativa que existente entonces, teniendo como base esta inferencia se han propuesto las siguientes medidas de controles para las áreas con exposición de riesgo alto a estrés térmico por calor tal como se muestra en la tabla 16.

Tabla 16. Propuesta de controles para el medio de trabajo.

	Situación actual	Propuestas
Campana extractora de aire	Inoperativo debido a que no cumple la función de extraer el aire caliente de las fuentes de calor, además se percibió que es una fuente de generadora de ruido que genera incomodidad para los trabajadores que optan por no encenderlo.	Implementar mantenimiento de la campana extractora . El administrador del comedor universitario debe gestionar la instalación de ventilación mecánica en las áreas que superan estrés térmico por calor identificadas en el presente estudio.

El preparado de arroz, sopas y bebidas se realizan en los todos los horarios de trabajo, se observó que los vapores de agua llegaban hasta la cabeza de los trabajadores, lo cual generaba disminución en la visualiza e incomodidad en los trabajadores, similar resultado encontró Estocalenko (2018), quien al evaluar estrés térmico por calor en el comedor de la Universidad de Ingeniería identifico que en al abrir la tapa de las ollas de sopa y en el área de horneado el vapor llegaba hasta la cabeza esto debido a que en el lugar no existía una campana extractora. De ello se puede inferir que la presencia de vapor de agua caliente llega a niveles de la cabeza y se mantiene debido a que no existe adecuada ventilación generando calor convectivo que se transmite hacia los trabajadores debido a la relación negativa encontrado entre índice TGBH con la velocidad del aire, humedad relativa. Es decir, los valores de temperatura son mayores cuando la velocidad dela aire son bajos.

4.5.1.1. Medidas aplicables sobre los trabajadores

Tabla 17. Controles hacia los trabajadores.

Situación actual	Propuestas
<p data-bbox="244 763 408 904">El régimen de trabajo es 100%</p> <p data-bbox="437 573 861 1099">Los trabajadores no tienen definido cuanto tiempo deben descansar por hora de trabajo o por cierto periodo de tiempo trabajado, además se observó que los minutos de descanso lo hacen en la misma área de trabajo, expuesto a las condiciones altas de temperatura.</p>	<p data-bbox="916 443 1409 813">Dar cumplimiento del régimen trabajo descanso 40.80 minutos de descanso por hora de trabajo para trabajadores del área de cocinado o debe dedicar 40.80 en actividades donde no hay exposición a estrés térmico, 25.44 minutos de descanso para trabajadores del área bebidas –sopas tal como se muestra en la tabla 70.</p> <p data-bbox="916 857 1409 1003">Incorporar ciclos de trabajo descanso, priorizando ciclos breves y frecuentes en un lugar sin exposición al calor.</p> <p data-bbox="916 1059 1409 1205">Rotación de trabajadores para la reducción del consumo metabólicos y tiempo de exposición.</p>
<p data-bbox="248 1391 403 1417">Hidratación</p> <p data-bbox="437 1328 861 1473">Alguno trabajadores se hidratan con bebidas gasificas (gaseosas).</p>	<p data-bbox="916 1256 1409 1514">Informar sobre la carga de calor y estrés térmico, priorizando la reposición de perdida de líquidos mediante agua y sal para mantener en equilibrio los electrolitos del cuerpo.</p>

El régimen de trabajo descanso determinado y propuesto frente a situaciones de estrés térmico se deben dar en un lugar si exposición al calor, sin embargo, periodo de descanso muy prolongado dificultaría la culminación del proceso de preparación de alimentos, por eso se propone ciclos de descanso breves y frecuentes. Cujar y Julio (2016) encontró que los trabajadores en área de producción de alimentos debían descansar 40 minutos por hora de trabajo de trabajo, frente a estas situaciones recomendó la instalación de campanas extractoras de aire. Otros controles propuestos que complementan fueron: mantener informado a los trabajadores sobre el riesgo de estrés térmico priorizando la hidratación para la recuperación del equilibrio hídrico del cuerpo.

V. CONCLUSIONES

1. Se determinó que existe riesgo de estrés térmico por calor en el área de cocina del comedor de la Universidad Nacional Agraria de la Selva.
2. Se calculó el índice de temperatura del globo y bulbo húmedo para las áreas: Cocinado fue 30.90°C, en picado fue 26.83°C y 29.62°C para bebidas – sopas
3. Se estimó el consumo metabólico en las áreas de cocina resultando moderado para cocinado y bebidas – sopas, y leve en picado.
4. La estimación del factor de vestimenta fue 0°C por presentar indumentaria tipo veraniega.
5. Las áreas de cocinado y bebidas - sopas superaron el valor límite de 27.5°C de la Resolución ministerial N° 375 – 2008 – TR, sin embargo, el área de picado no supero el valor límite.
6. Se elaboró el mapa de calor del área de cocina de comedor de la UNAS que permite la visualización de las áreas con riesgos de estrés térmico por calor.
7. Se propuso para reducir la exposición al estrés térmico por calor: Implementar el mantenimiento de la campana extractora de aire, establecer tiempo de descanso cortos y frecuentes, rotación en la ejecución de tareas e hidratación para la recuperación del equilibrio hídrico del cuerpo.

VI. PROPUESTAS A FUTURO

1. El administrador del comedor debe solicitar al comité de seguridad y salud en el trabajo de la universidad la realización de un estudio complementario de confort térmico.
2. Los investigadores nacionales deben cumplir rigurosamente con los lineamientos de una metodología actualizada, se sugiere usar la guía 2 de mediciones de estrés térmico del Decreto Supremo 024 – 2016 – EM.
3. Centros de estudios superiores y expertos, pueden establecer lineamientos únicos para la determinación de las condiciones ambientales homogéneas aterrizado a nuestra realidad nacional.
4. La Universidad Nacional Agraria de la Selva debe realizar convenios con otros centros de estudios superiores que cuenten con carreras profesionales en el área de la salud como la enfermería, medicina para la realización de monitoreo de salud ocupacional con la finalidad de obtener información que puedan servir a los tomadores de decisiones para implementar programas en pro de la salud de los trabajadores del comedor UNAS.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arias, J. (2016). Estudio exploratorio de la exposición a estrés térmico en trabajadores que desempeñan actividades de mantenimiento en interiores de tanques de almacenamiento de crudo. [Tesis de maestría, Universidad de Cuenca]. Repositorio Universidad de Cuenca. <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/25674>.
- Arias, J., Covinos, M. (2021). Diseño y metodología de la investigación. Editorial Enfoques Consulting EIRL. https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w26022w/Arias_S2.pdf
- Ávila, I., Martínez, Y., Baques, R., Rodríguez, A., López, Cl., Sáez, W., González, O. (2016). Estrés térmico, salud y confort laboral. Instituto de salud de los trabajadores. <https://www.paho.org/es/file/85293/download?token=epouiXjm>.
- Baraza, X., Castejon, E., Guardino., X. (2014). Higiene Industrial. Editorial UOC.
- Barrera, L., Morales, C. (2020). Evaluación de estrés térmico por calor en los trabajadores del área de escaldado de la empresa de alimentos frigorífico La Marranera Sampues - Sucre. [Tesis de grado, Universidad de Córdoba]. Repositorio Universidad de Córdoba. <https://repositorio.unicordoba.edu.co/handle/ucordoba/3578>.
- Bhattacharya, A., Mc Glothlin, J. (2012). Occupational Ergonomics theory and applications (2^a ed.). Editorial CRC Press Taylor & Francis Group. <https://doi.org/10.1201/b11717>
- Cengel, Y., Ghajar, A. (2020). *Transferencia de calor y masa, fundamentos y aplicaciones* (6^a ed.). Editorial Mc Graw – Hill Interamericana editores.
- Cortes, J. (2012). *Seguridad e higiene del trabajo, técnicas de prevención de riesgos laborales* (10^a ed.). Editorial Tébar Flores, S.L.
- Cujar., A, Julio, G. (2016). Evaluación de las condiciones térmicas ambientales del area de producción en una panadería en Cereté (Cordoba). *Entramado 12* (1), 332 – 343. <https://doi.org/10.18041/entramado.2016v12n1.23103>.
- De la Cruz, P. (2024). Relación del estrés térmico por calor y el clima laboral en los trabajadores del área de cocido de la empresa Industrial Pesquera Santa Monica Paita, 2023. [Tesis de maestría, Universidad Privada Antenor Orrego]. Repositorio Institucional Universidad Privada Antenor Orrego. <https://hdl.handle.net/20.500.12759/25751>.

- Estocalenko, J. (2018). Estrés térmico por calor de los trabajadores en la cocina del comedor universitario de la Universidad Nacional de Ingeniería. [Tesis de grado, Universidad Nacional de Ingeniería]. Repositorio institucional Universidad Nacional de Ingeniería. <http://hdl.handle.net/20.500.14076/16490>.
- Falagán, M., Canga, A., Ferrer, P., Fernández, J. (2000). Manual básico de prevención de riesgos laborales: higiene industrial, seguridad y ergonomía. Sociedad Asturiana de medicina y seguridad en el trabajo y fundación médicos Asturias. <https://prevencionar.com/media/2017/02/Manual-basico-de-PRL.pdf>.
- Gracia, J., Artigas, M. (2012). Estrés térmico. Scribd [En línea] SPMASZ Sociedad de prevención. <https://es.scribd.com/document/81662976/Estres-Termico-por-Calor-de-Javier-Gurrea-Gracia-y-Maria-Luisa-Artigas>.
- Gutierrez, S. (2020). Relación del estrés térmico por calor y el clima laboral en la panadería WILLY'S - Huancayo 2019. [Tesis de pregrado, Universidad Continental]. Repositorio institucional Universidad Continental. <https://hdl.handle.net/20.500.12394/8432>.
- Huamán, R. (2019). Evaluación de estrés térmico por calor mediante la medición del índice TGBH a operarios que realizan limpieza de fachada en edificios empresariales utilizando la técnica de acceso por cuerdas. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Ingeniería]. Repositorio Universidad Nacional de Ingeniería. <http://hdl.handle.net/20.500.14076/21294>.
- Inga, R., Zarate, X. (2022). Peligros y riesgos en la salud ocupacional de los trabajadores en los procesos de aserrío en dos empresas madereras - Satipo. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional del Centro del Perú]. Repositorio institucional Universidad Nacional del Centro del Perú. <http://hdl.handle.net/20.500.12894/8210>.
- Instituto Nacional de seguridad e Higiene en el Trabajo (2000). NTP 553: agentes químicos: estrategias de muestreo y valoración (I). https://www.insst.es/documents/94886/326853/ntp_553.pdf/e67e4106-7294-4f12-b2e1-93f5c3625874?version=1.0&t=1614698535330.
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo. (2011). NTP 922 Estrés térmico y sobrecarga térmico: Evaluación de riesgos (1). <https://www.insst.es/documents/94886/328579/922w.pdf/86188d2e-7e81-44a5-a9bc-28eb33cb1c08>.

- Instituto Sindical de Trabajo, Medio Ambiente y Salud [ISTAS]. (2019a). Exposición laboral al estrés térmico por calor y sus efectos en la salud. ¿Qué hay que saber? <https://istas.net/sites/default/files/2019-04/Guia%20EstresTermico%20por%20exposicion%20a%20calor.pdf>
- Instituto Sindical de Trabajo, Medio Ambiente y Salud. (2019b). Guía de estrés térmico por calor en invernaderos. Prevenir y proteger. http://istas.net/descargas/Folleto_Estres_Termico_calor_invernaderos.pdf
- Lovato, E. (2022). Diseño del programa para el control de exposición a estrés térmico por calor en el área de producción de alimentos de Soalca Cia. Ltda. [Tesis de maestría, Universidad Tecnológica Israel]. Repositorio Universidad Tecnológica Israel. <http://repositorio.uisrael.edu.ec/handle/47000/3256>.
- Meza, K., y Sanchez, R. (2022). 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. [Tesis de pregrado; Universidad de Córdoba]. Repositorio Universidad de Córdoba. <https://repositorio.unicordoba.edu.co/handle/ucordoba/6399>.
- Millan, E., Berbey, A. (2024, mayo). El estrés térmico, mucho más que la disconformidad corporal. En VIII congreso de investigación, desarrollo e innovación de la Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología. Ciudad de Panamá, República de Panamá. <https://doi.org/10.47300/actasidi-unicyt-2023-7>.
- Ministerio de Energía y Minas. (2016). Guía N° 2 medición de estrés térmico del Decreto Supremo 024 – 2016 – EM, reglamento de seguridad y salud ocupacional en minería. Ministerio de Energía y Minas del 28 de julio de 2016. <https://spij.minjus.gob.pe/Graficos/Peru/2016/Julio/28/DS-024-2016-EM-GUIAS-2.pdf>
- Moreno, J. (2010). El proceso de gestión de los riesgos higiénicos por la exposición a agentes químicos. https://www.osalan.euskadi.eus/contenidos/libro/higiene_201205/es_201205/adjuntos/proceso_gestion_riesgos_higienicos_exposicion_agentes_quimicos.pdf.
- Mulhausen, J., Damiano, j. (2008). Conformación de grupos de exposición similar – GES [A strategy for Assessing and Managing Occupational Exposures] (Araque, A., Araque, G., Trad.) American Industrial Hygiene Association AIHA.

- National Institute for Occupational Safety and Health. 2016. Criteria for a recommended standar Occupational Expuse to Heat and Hot Environments. https://www.researchgate.net/publication/325995585_Criteria_for_a_Recommended_Standard_Occupational_Exposure_to_Heat_and_Hot_Environments.
- Nogareda, S. (2014). Determinación del metabolismo energético mediante tablas. Instituto Nacional de seguridad e higiene den el trabajo. <https://www.insst.es/documents/94886/327975/ntp-1011.pdf/88e68db1-426e-4d88-85ff-6ec77f1f9204>.
- Organización Internacional de Normalización. (2021). Ergonomía del ambiente térmico. Determinación de la tasa metabólica (UNE – EN - ISO 8996:2021).
- Organización Internacional de Normalización. (2017). Ergonomía del ambiente térmico. Evaluación del estrés térmico por calor usando el índice TGBH (UNE –EN- ISO 7243:2017).
- Organización Internacional de Normalización. (2002). Ergonomía de los ambientes térmicos. Instrumentación de medida de las magnitudes físicas (UNE – EN - ISO7726:2002).
- Parsons, K. (2019). Human Heat Stress. Editorial CRC Press Taylor & Francis Group. <https://doi.org/10.1201/9780429020834>.
- Pérez, C. (2014). El gasto metabólico y la temperatura WBGT en el sistema de trabajo de conductor de bus tipo Volkswagen 17210 de la Carrocería modelo Orión marca IMCE y su incidencia en el estrés térmico. [Tesis de maestría, Universidad Técnica de Ambato]. Repositorio Universidad Técnica de Ambato. <http://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/6540>
- Real Academia Española. (2023). Vestimenta. En Diccionario de lengua (23.^a ed.). <https://dle.rae.es/vestimenta?m=form>.
- Rivera, J. (2020). Riesgo de estrés térmico en trabajadores expuestos al calor en un proceso térmico. [Tesis doctoral, Universidad Nacional Mayor de San Marcos]. Cybertesis UNMSM. <https://hdl.handle.net/20.500.12672/14427>.
- Sánchez, M., Valenzuela, J., Fontencilla, H. (2016). Grupo de exposición similar para la evaluación del ruido ocupacional. Departamento de Salud Ocupacional del Instituto de Salud Pública de Chile.

<https://www.ispch.cl/sites/default/files/Nota%20T%C3%A9cnica%20N%C2%B0%2045%20Grupos%20de%20Exposici%C3%B3n%20Similar%20para%20la%20Evaluaci%C3%B3n%20de%20Ruido%20Ocupacional.pdf>.

Servicio Nacional de Meteorología del Perú. [SENAMHI]. (2024). Datos meteorológicos a nivel nacional. <https://www.senamhi.gob.pe/site/descarga-datos/>.

Tuarez, D., Erazo, C., Mestanza, P. (2024). Evaluación de las condiciones térmico - metabólicas en el área de producción de una industria alimentaria y su incidencia en los trastornos sistémicos por calor. *Revista InGenio*, 7 (1), 25 - 42. <https://doi.org/10.18779/ingenio.v7i1.600>

Villacis, W., Nuñez, S., Bravo, Z. (2022). Estudio del estrés térmico y su efecto en la salud de los trabajadores en el área de producción de una industria alimenticia. “*Carácter*” *Revista Científica de la Universidad del Pacífico*, 10(1). <https://upacifico.revistasjournals.com/index.php/up/article/view/113/71>.

Venugopal, V., Latha, P.k., Shanmugam, R., Krisnamoorthy, M., Johnson, P. (2020). Occupational heat impacts: A cross – sectional study from South Indian working population. *Advances in Climate Change Research*, 11 (1), 33 – 39. <https://doi.org/10.1016/j.accre.2020.05.009>.

Vicente, L. 2020. Condiciones térmicas ambientales en el área de productos pasteurizados de una empresa procesadora agroindustrial venezolana. “*Salud de los trabajadores*” *Universidad de Carabobo* 28 (2), 135 – 146. <http://servicio.bc.uc.edu.ve/multidisciplinarias/saldetrab/vol28n2/art04.pdf>.

ANEXOS

Anexo A. Datos de medición de parámetros ambientales en el área de cocinado.

Tabla 18. Parámetros ambientales medidos en el área de cocinado para el horario de desayuno en la semana 1 del 7 de febrero de 2024 a 13 de febrero del 2024

Fecha	Hora	Posición	Tbh (°C)	Tg (°C)	Ta (°C)	HR (%)	V (m/s)
7/02/2024	5:28 am - 5:43 am	Tobillo	25.80	38.20	35.80	41.80	0.40
	5:44 am - 5:59 am	Abdomen	25.60	38.20	35.70	42.60	0.50
	6:04 am - 6:19 am	Cabeza	25.10	35.20	33.80	49.80	0.50
8/02/2024	5:35 am - 5:55 am	Tobillo	25.50	42.40	36.90	38.90	0.40
	5:58 am - 6:13 am	Abdomen	26.00	40.20	36.80	41.50	0.40
	6:15 am - 6:30 am	Cabeza	25.60	39.40	35.40	41.80	0.50
9/02/2024	6:00 am - 6:20 am	Tobillo	25.80	36.00	34.60	47.20	0.50
	6:21 am - 6:41 am	Abdomen	24.80	34.40	33.20	74.80	0.40
	6:41 am - 6:56 am	Cabeza	24.40	34.00	32.70	50.00	0.50
10/02/2024	5:25 am - 5:40 am	Tobillo	25.70	38.80	35.80	42.60	0.40
	5:43 am - 5:58 am	Abdomen	25.50	37.60	35.50	52.30	0.50
	6:02 am - 6:17 am	Cabeza	25.01	36.20	34.00	53.40	0.40
11/02/2024	5:33 am - 5:48 am	Tobillo	24.70	35.10	34.10	50.50	0.40
	5:50 am - 6:05 am	Abdomen	25.10	35.30	33.50	52.60	0.30
	6:07 am - 6:22 am	Cabeza	25.90	37.10	35.00	56.40	0.50
12/02/2024	5:24 am - 5:39 am	Tobillo	23.90	32.50	30.00	58.00	0.50
	5:41 am - 5:56 am	Abdomen	24.60	34.20	31.80	54.40	0.40
	5:58 am - 6:13 am	Cabeza	28.40	41.60	38.60	42.20	0.30
13/02/2024	6:15 am - 6:30 am	Tobillo	24.50	33.90	36.60	51.00	0.50
	6:31 am - 6:46 am	Abdomen	25.30	34.10	33.20	50.70	0.30
	6:46 am - 7:01 am	Cabeza	24.40	33.40	32.40	50.80	0.30

Tabla 19. Parámetros ambientales medidos en el área de cocinado para el horario de almuerzo de la semana 1 del 7 de febrero de 2024 a 13 de febrero del 2024.

Fecha	Hora	Posición	Tbh (°C)	Tg (°C)	Ta (°C)	HR (%)	V (m/s)
7/02/2024	10:00 am - 10:15 am	Tobillo	25.90	34.90	33.20	53.80	0.50
	10:20 am - 10:40 am	Abdomen	26.20	36.60	35.30	47.50	0.60
	10:40 am - 10:55 am	Cabeza	27.10	38.60	37.70	40.90	0.80
8/02/2024	9:05 am - 9:20 am	Tobillo	26.40	39.80	37.40	38.60	0.40
	9:21 am - 9:36 am	Abdomen	27.10	42.30	39.60	38.40	0.50
	9:37 am - 9:52 am	Cabeza	27.20	40.10	38.10	37.10	0.40
9/02/2024	8:02 am - 8:22 am	Tobillo	25.90	37.70	35.40	44.30	0.50
	8:23 am - 8:43 am	Abdomen	26.20	37.80	35.90	44.10	0.40
	8:45 am - 9:05 am	Cabeza	27.20	38.90	37.00	47.30	0.40
10/02/2024	8:01 am - 8:21 am	Tobillo	24.30	33.10	31.10	53.90	0.50
	8:25 am - 8:45 am	Abdomen	25.20	36.60	33.90	48.50	0.60
	8:46 am - 9:06 am	Cabeza	26.70	39.10	33.70	48.90	0.80
11/02/2024	9:05 am - 9:20 am	Tobillo	26.40	39.80	37.40	38.60	0.40
	9:21 am - 9:36 am	Abdomen	27.10	42.30	39.60	38.40	0.50
	9:37 am - 9:52 am	Cabeza	27.20	40.10	38.10	37.10	0.40
12/02/2024	8:12 am - 8:32 am	Tobillo	22.90	30.10	28.40	64.10	0.50
	8:34 am - 8:54 am	Abdomen	23.30	30.80	29.00	60.50	0.40
	8:58 am - 9:18 am	Cabeza	25.10	37.30	34.20	47.40	0.40
13/02/2024	8:01 am - 8:21 am	Tobillo	24.30	33.10	31.10	53.90	0.50
	8:25 am - 8:45 am	Abdomen	25.20	36.60	33.90	48.50	0.60
	8:46 am - 9:06 am	Cabeza	26.70	39.10	33.70	46.80	0.80

Tabla 20. Parámetros ambientales medidos en el área de cocinado para el horario de la cena en la semana 1 del 7 de febrero de 2024 a 13 de febrero del 2024.

Fecha	Hora	Posición	Tbh (°C)	Tg (°C)	Ta (°C)	HR (%)	V (m/s)
7/02/2024	2:58 pm - 3:13 pm	Tobillo	25.10	34.80	33.60	52.30	0.80
	3:15 pm - 3:30 pm	Abdomen	26.70	38.40	34.40	49.60	0.50
	3:35 pm - 3:50 pm	Cabeza	27.40	39.70	33.80	46.50	0.50
8/02/2024	1:47 pm - 2:02 pm	Tobillo	27.80	42.10	39.70	37.50	0.40
	2:03 pm - 2:18 pm	Abdomen	29.10	43.20	41.30	35.80	0.30
	2:18 pm - 2:33 pm	Cabeza	29.30	45.10	38.40	33.80	0.50
9/02/2024	1:29 pm - 1:44 pm	Tobillo	27.30	44.70	42.40	47.20	0.40
	1:45 pm - 2:00 pm	Abdomen	28.70	42.80	40.50	39.80	0.30
	2:03 pm - 2:18 pm	Cabeza	29.80	40.30	38.10	38.50	0.30
10/02/2024	1:17 pm - 1:47 pm	Tobillo	24.10	35.70	32.40	48.70	0.50
	1:57 pm - 2:17 pm	Abdomen	27.10	42.80	40.00	33.50	0.50
	2:20 pm - 2:40 pm	Cabeza	28.40	43.20	41.10	35.90	0.60
11/02/2024	2:42 pm - 3:02 pm	Tobillo	25.30	36.70	35.00	44.30	0.40
	3:23 pm - 3:43 pm	Abdomen	26.50	37.30	36.70	43.30	0.30
	3:03 pm - 2:23 pm	Cabeza	27.50	41.30	39.40	37.50	0.50
12/02/2024	1:52 pm - 2:12 pm	Tobillo	24.80	34.50	32.30	50.70	0.40
	2:14 pm - 2:34 pm	Abdomen	26.30	37.60	36.80	44.30	0.30
	2:36 pm - 2:56 pm	Cabeza	26.60	38.30	36.20	43.70	0.30
13/02/2024	2:57 pm - 3:17 pm	Tobillo	24.50	33.90	36.60	51.00	0.50
	3:18 pm - 3:38 pm	Abdomen	25.30	34.10	33.20	50.70	0.50
	3:39 pm - 3:59 pm	Cabeza	24.40	33.40	32.40	50.80	0.60

Tabla 21. Parámetros ambientales medidos en el área de cocinado para el horario de desayuno en la semana 2 del 13 de marzo de 2024 al 19 de marzo del 2024.

Fecha	Hora	Posición	Tbh (°C)	Tg (°C)	Ta (°C)	HR (%)	V (m/s)
13/03/2024	5:45 am - 6:05 am	Abdomen	26.80	38.80	37.40	48.30	0.10
14/03/2024	5:44 am - 6:04 am	Abdomen	25.60	35.90	33.90	50.00	0.50
15/03/2024	5:44 am - 6:04 am	Abdomen	26.10	38.60	35.70	47.30	0.50
16/03/2024	5:45 am - 6:05 am	Abdomen	26.10	36.50	34.00	48.60	0.40
17/03/2024	5:45 am - 6:05 am	Abdomen	25.90	37.10	34.80	46.80	0.40
18/03/2024	5:54 am - 6:09 am	Abdomen	26.00	36.40	33.70	51.80	0.50
19/03/2024	5:45 am - 6:05 am	Abdomen	25.80	37.40	34.10	49.20	0.30

Tabla 22. Parámetros ambientales medidos en el área de cocinado para el horario de almuerzo en la semana 2 del 13 de marzo de 2024 al 19 de marzo del 2024.

Fecha	Hora	Posición	Tbh (°C)	Tg (°C)	Ta (°C)	HR (%)	V (m/s)
13/03/2024	8:21 am - 8:41 am	Abdomen	26.30	37.40	34.60	51.40	0.50
	9:23 am - 9:43 am	Abdomen	27.30	38.50	36.20	46.30	0.50
14/03/2024	8:12 am - 8:32 am	Abdomen	26.40	36.70	34.20	53.60	0.20
	9:16 am - 9:36 am	Abdomen	27.20	38.60	34.60	47.60	0.60
15/03/2024	8:12 am - 8:32 am	Abdomen	26.30	37.40	26.40	40.20	0.20
	9:20 am - 9:40 am	Abdomen	37.20	38.50	36.90	40.20	0.10
16/03/2024	8:46 am - 9:01 am	Abdomen	25.70	35.00	33.40	50.10	0.50
	9:54 am - 10:14 am	Abdomen	28.90	43.40	40.80	39.00	0.20
17/03/2024	8:46 am - 9:06 am	Abdomen	27.40	37.40	33.40	48.50	0.20
18/03/2024	9:42 am - 10:02 am	Abdomen	25.40	33.90	32.10	58.10	0.40
	10:56 am - 11:06 am	Abdomen	26.40	40.90	26.60	48.30	0.20
19/03/2024	9:10 am - 9:30 am	Abdomen	22.80	29.50	26.90	68.30	0.20
	10:26 am - 10:46 am	Abdomen	27.20	38.40	27.10	44.90	0.50

Tabla 23. Parámetros ambientales medidos en el área de cocinado para el horario de la cena en la semana 2 del 13 de marzo de 2024 al 19 de marzo del 2024.

Fecha	Hora	Posición	Tbh (°C)	Tg (°C)	Ta (°C)	HR (%)	V (m/s)
13/03/2024	1:45 pm - 2:05 pm	Abdomen	30.80	52.70	47.50	38.80	0.60
	2:53 pm - 3:13 pm	Abdomen	27.60	42.60	40.20	36.80	0.50
14/03/2024	2:03 pm - 2:18 pm	Abdomen	26.70	37.60	36.30	46.00	0.50
	3:00 pm - 3:15 pm	Abdomen	29.50	39.00	38.40	45.20	0.00
15/03/2024	1:45 pm - 2:00 pm	Abdomen	29.40	47.40	44.50	33.50	0.40
	2:37 pm - 2:52 pm	Abdomen	27.80	40.50	38.80	42.40	0.60
16/03/2024	1:50 pm - 2:05 pm	Abdomen	25.20	37.80	35.50	41.00	0.70
	2:44 pm - 2:59 pm	Abdomen	26.80	39.40	37.00	42.40	0.40
17/03/2024	1:53 pm - 2:08 pm	Abdomen	27.60	42.00	39.50	39.60	0.50
	2:29 pm - 2:44 pm	Abdomen	30.10	43.90	42.60	43.50	0.30
18/03/2024	1:54 pm - 2:09 pm	Abdomen	27.30	40.80	39.70	38.50	0.40
	2:17 pm - 2:32 pm	Abdomen	30.50	45.40	45.00	36.70	0.60
19/03/2024	2:02 pm - 2:17 pm	Abdomen	26.90	39.40	36.40	44.50	0.40
	2:19 pm - 2:34 pm	Abdomen	27.60	38.50	36.90	44.30	0.40

Tabla 24. Parámetros ambientales medidos en el área de cocinado para el horario de desayuno en la semana 3 del 29 de abril de 2024 al 5 de mayo del 2024.

Fecha	Hora	Posición	Tbh (°C)	Tg (°C)	Ta (°C)	HR (%)	V (m/s)
29/04/2024	5:47 am - 6:02 am	Abdomen	25.80	38.60	34.70	47.20	0.50
30/04/2024	5:40 am - 6:00 am	Abdomen	26.20	37.90	35.00	48.10	0.40
1/05/2024	7:14 am - 7:29 am	Abdomen	22.40	28.40	27.60	62.20	0.80
2/05/2024	6:02 am - 6:17 am	Abdomen	26.50	38.80	36.00	45.90	0.50
3/05/2024	5:45 am - 6:05 am	Abdomen	26.30	36.70	33.70	47.30	0.30
4/05/2024	6:03 am - 6:18 am	Abdomen	25.50	34.60	29.80	30.60	0.20
5/05/2024	6:02 am - 6:19 am	Abdomen	32.80	35.80	36.30	30.00	0.10

Tabla 25. Parámetros ambientales medidos en el área de cocinado para el horario de almuerzo en la semana 3 del 29 de abril de 2024 al 5 de mayo del 2024.

Fecha	Hora	Posición	Tbh (°C)	Tg (°C)	Ta (°C)	HR (%)	V (m/s)
29/04/2024	9:55 am - 10:10 am	Abdomen	28.70	45.80	42.00	35.40	0.60
30/04/2024	9:51 am - 10:06 am	Abdomen	29.00	45.40	41.80	36.20	0.80
1/05/2024	9:33 am - 9:53 am	Abdomen	29.70	46.20	44.40	31.90	0.50
2/05/2024	10:08 am - 10:23 am	Abdomen	26.40	38.70	36.00	45.40	0.40
3/05/2024	9:20 am - 9:40 am	Abdomen	26.30	40.60	37.00	41.90	0.90
4/05/2024	10:12 am - 10:27 am	Abdomen	30.40	48.60	44.70	32.20	0.80
5/05/2024	10:26 am - 10:41 am	Abdomen	26.70	39.10	37.30	43.00	0.50

Tabla 26. Parámetros ambientales medidos en el área de cocinado para el horario de la cena en la semana 3 del 29 de abril de 2024 al 5 de mayo del 2024.

Fecha	Hora	Posición	Tbh (°C)	Tg (°C)	Ta (°C)	HR (%)	V (m/s)
29/04/2024	1:55 am - 2:15 pm	Abdomen	28.70	45.60	41.90	36.40	0.40
30/04/2024	1:55 am - 2:15 pm	Abdomen	30.40	48.10	45.10	31.60	0.50
1/05/2024	2:23 pm - 2:38 pm	Abdomen	28.6	45.5	41.6	34.1	0.30
2/05/2024	1:55 am - 2:15 pm	Abdomen	28.80	45.80	41.60	34.10	0.20
3/05/2024	2:37 pm - 2:52 pm	Abdomen	28.70	45.30	43.50	38.40	0.50
4/05/2024	2:19 pm - 2:39 pm	Abdomen	36.20	54.50	52.60	28.50	0.10
5/05/2024	2:18 pm - 2:38 pm	Abdomen	28.70	46.40	42.80	32.90	0.30

Anexo B. Datos de medición de parámetros ambientales en el área de picado.**Tabla 27.** Parámetros ambientales medidos en el área de picado para el horario de desayuno en la semana 1 del 14 de febrero de 2024 al 20 de febrero de 2024.

Fecha	HORA	Posición	Tbh (°C)	Tg (°C)	Ta (°C)	HR (%)	V (m/s)
14/02/2024	5:22 am - 5:41 am	Tobillo	24.90	27.00	25.00	40.00	0.00
	5:44 am - 6:04 am	Abdomen	25.80	27.60	26.00	38.20	0.20
	6:08 am - 6:28 am	Cabeza	30.50	28.30	26.30	32.00	0.10
15/02/2024	5:17 am - 5:37 am	Tobillo	24.50	27.50	26.30	38.30	0.10
	5:41 am - 6:01 am	Abdomen	26.20	27.60	26.80	36.50	0.10
	6:05 am - 6:25 am	Cabeza	32.80	28.00	27.50	34.50	0.10
16/02/2024	5:28 am - 5:48 am	Tobillo	23.50	29.00	26.00	37.40	0.00
	5:50 am - 6:10 am	Abdomen	22.40	29.50	26.40	35.30	0.00
	6:12 am - 6:32 am	Cabeza	22.40	29.80	27.50	34.00	0.10
17/02/2024	5:19 am - 5:39 am	Tobillo	25.20	28.60	27.00	37.80	0.20
	5:43 am - 6:03 am	Abdomen	26.50	29.40	26.50	36.30	0.00
	6:05 am - 6:25 am	Cabeza	29.40	30.00	25.00	35.60	0.10
18/02/2024	5:26 am - 5:46 am	Tobillo	24.60	27.60	25.30	39.10	0.10
	5:49 am - 5:59 am	Abdomen	26.30	28.10	25.50	38.20	0.20
	6:04 am - 6:24 am	Cabeza	30.00	28.60	26.40	35.40	0.20
19/02/2024	5:29 am - 5:49 am	Tobillo	26.00	28.30	26.00	38.00	0.10
	5:52 am - 6:12am	Abdomen	26.40	28.60	26.30	37.00	0.00
	6:16 am - 6:36 am	Cabeza	26.80	29.60	26.40	36.10	0.00
20/02/2024	5:18 am - 5:38 am	Tobillo	27.00	25.30	25.60	37.50	0.10
	5:39 am - 5:59 am	Abdomen	27.30	26.70	26.50	36.00	0.00
	6:08 am - 6:28 am	Cabeza	27.90	27.90	27.40	33.00	0.10

Tabla 28. Parámetros ambientales medidos en el área de picado para el horario de almuerzo en la semana 1 del 14 de febrero de 2024 al 20 de febrero de 2024.

Fecha	Hora	Posición	Tbh (°C)	Tg (°C)	Ta (°C)	HR (%)	V (m/s)
14/02/2024	9:31 am - 9:51 am	Tobillo	25.00	28.00	27.00	46.30	0.20
	9:54 am - 10:14 am	Abdomen	25.30	28.30	27.50	45.20	0.10
	10:19 am - 10:39 am	Cabeza	25.60	28.60	28.30	41.10	0.00
15/02/2024	9:25 am - 9:45 am	Tobillo	25.90	28.60	27.80	41.60	0.10
	9:48 am - 10:08 am	Abdomen	26.30	28.90	28.60	38.80	0.10
	10:14 am - 10:34 am	Cabeza	26.70	29.30	29.30	37.20	0.00
16/02/2024	9:33 am - 9:53 am	Tobillo	26.00	28.70	27.60	41.20	0.00
	9:56 am - 10:16 am	Abdomen	26.40	29.40	27.80	37.90	0.20
	10:20 am - 10:40 am	Cabeza	26.80	29.70	28.00	36.80	0.10
17/02/2024	9:37 am - 9:57 am	Tobillo	25.60	27.80	26.90	40.00	0.30
	10:01 am - 10:21 am	Abdomen	25.90	28.60	27.50	37.90	0.00
	10:24 am - 10:44 am	Cabeza	26.50	29.20	27.80	36.60	0.00
18/02/2024	9:18 am - 9:38 am	Tobillo	26.00	28.40	26.40	39.60	0.10
	9:42 am - 10:02 am	Abdomen	26.30	28.70	27.00	38.50	0.10
	10:06 am - 10:26 am	Cabeza	26.90	29.50	27.50	37.30	0.00
19/02/2024	9:28 am - 10:48 am	Tobillo	24.60	28.00	28.00	40.20	0.10
	9:53 am - 10:13 am	Abdomen	25.40	28.60	28.30	39.50	0.10
	10:15 am - 10:35 am	Cabeza	26.10	29.00	28.50	36.00	0.20
20/02/2024	9:42am - 10:02 am	Tobillo	26.00	27.00	27.50	37.00	0.10
	10:07 am - 10:27 am	Abdomen	26.50	28.10	27.70	36.10	0.00
	10:32 am - 10:52am	Cabeza	27.00	28.50	28.30	35.00	0.00

Tabla 29. Parámetros ambientales medidos en el área de picado para el horario cena en la semana 1 del 14 de febrero de 2024 al 20 de febrero de 2024.

Fecha	Hora	Posición	Tbh (°C)	Tg (°C)	Ta (°C)	HR (%)	V (m/s)
14/02/2024	1:33 pm - 1:53 pm	Tobillo	27.80	29.00	33.00	36.70	0.20

	1:56 am - 2:16 pm	Abdomen	28.70	29.60	33.30	35.60	0.10
	2:17 pm - 2:37 pm	Cabeza	29.20	30.20	34.00	35.40	0.00
	1:31 pm - 1:51 pm	Tobillo	28.80	29.30	32.00	31.90	0.00
15/02/2024	1:53 pm - 2:13 pm	Abdomen	29.60	29.60	32.60	31.60	0.00
	2:15 pm - 2:35 pm	Cabeza	27.80	28.00	31.20	28.50	0.20
	2:07 pm - 2:27 pm	Tobillo	25.90	29.30	28.40	36.40	0.10
16/02/2024	2:29 pm - 2:49 pm	Abdomen	26.50	29.80	29.40	35.00	0.10
	2:52 pm - 3:02 pm	Cabeza	27.40	30.20	30.30	34.70	0.20
	1:23 pm - 1:43 pm	Tobillo	27.10	28.60	27.80	38.60	0.10
17/02/2024	1:56 pm - 2:16 pm	Abdomen	25.60	29.40	29.30	34.60	0.00
	2:17 pm - 2:37 pm	Cabeza	25.60	31.00	29.70	33.50	0.00
	2:00 pm - 2:20 pm	Tobillo	26.30	29.00	29.40	38.00	0.10
18/02/2024	2:21 pm - 2:41 pm	Abdomen	26.70	29.60	30.60	37.50	0.20
	2:43 pm - 3:03 pm	Cabeza	27.40	31.20	31.40	35.90	0.10
	1:48 pm - 2:08 pm	Tobillo	26.50	28.60	30.20	37.50	0.00
19/02/2024	2:10 pm - 3:30 pm	Abdomen	26.80	29.50	31.20	36.00	0.00
	3:33 pm - 3:53 pm	Cabeza	27.30	29.90	31.50	34.30	0.10
	1:52 pm - 2:12 pm	Tobillo	27.00	28.90	28.60	37.90	0.00
20/02/2024	2:15 pm - 3:25 pm	Abdomen	27.50	29.40	29.50	35.80	0.00
	3:29 pm - 3:49 pm	Cabeza	28.00	29.80	29.40	34.20	0.00

Tabla 30. Parámetros ambientales medidos en el área de picado para el horario de desayuno en la semana 2 del 13 de marzo de 2024 al 19 de marzo de 2024.

Fecha	Hora	Posición	Tbh (°C)	Tg (°C)	Ta (°C)	HR (%)	V (m/s)
13/03/2024	5:22 am - 5:42 am	Abdomen	24.70	27.00	26.00	40.00	0.20
14/03/2024	5:18 am - 5:38 am	Abdomen	23.80	28.30	26.80	38.20	0.10
15/03/2024	5:21 am - 5:41 am	Abdomen	24.20	27.50	27.40	32.00	0.00
16/03/2024	5:20 am - 5:40 am	Abdomen	24.50	28.00	26.40	38.30	0.20
17/03/2024	5:19 am - 5:39 am	Abdomen	24.00	28.60	24.90	36.50	0.10
18/03/2024	5:28 am - 5:48 am	Abdomen	24.00	25.30	25.60	34.50	0.20
19/03/2024	5:23 am - 6:43 am	Abdomen	24.50	26.70	27.00	37.40	0.10

Tabla 31. Parámetros ambientales medidos en el área de picado para el horario almuerzo en la semana 2 del 13 de marzo de 2024 al 19 de marzo de 2024.

Fecha	Hora	Posición	Tbh (°C)	Tg (°C)	Ta (°C)	HR (%)	V (m/s)
13/03/2024	7:55 am - 8:15 am	Abdomen	25.40	29.30	27.30	40.00	0.40
	9:00 am - 9:20 am	Abdomen	25.70	28.70	26.90	38.20	0.20
14/03/2024	7:48 am - 8:08 am	Abdomen	26.40	26.00	27.90	37.30	0.20
	8:53 am - 9:13 am	Abdomen	26.20	26.40	27.60	38.30	0.10
15/03/2024	7:47 am - 8:07 am	Abdomen	26.30	27.50	27.00	36.50	0.20
	8:56 am - 9:16 am	Abdomen	25.90	27.90	27.20	37.50	0.10
16/03/2024	8:22 am - 8:42 am	Abdomen	25.70	28.30	27.70	37.40	0.30
	9:31 am - 9:51 am	Abdomen	26.00	28.60	27.40	36.40	0.20
17/03/2024	8:21 am - 8:41 am	Abdomen	27.40	26.50	27.50	38.20	0.30
18/03/2024	9:20 am - 9:40 am	Abdomen	25.80	29.30	27.30	39.00	0.10
	10:31 am - 10:51 am	Abdomen	25.70	28.70	26.80	36.00	0.20
19/03/2024	8:47 am - 9:07 am	Abdomen	24.50	29.50	27.10	37.40	0.10
	10:00 am - 10:20 am	Abdomen	24.60	28.80	27.60	37.60	0.20

Tabla 32. Parámetros ambientales medidos en el área de picado para el horario cena en la semana 2 del 13 de marzo de 2024 al 19 de marzo de 2024.

Fecha	Hora	Posición	Tbh (°C)	Tg (°C)	Ta (°C)	HR (%)	V (m/s)
13/03/2024	2:07 pm - 2:27 pm	Abdomen	27.80	29.30	28.40	31.90	0.00
	3:15 pm - 3:35 pm	Abdomen	28.70	29.60	29.40	31.60	0.10
14/03/2024	2:20 pm - 2:35 pm	Abdomen	29.20	28.00	30.30	28.50	0.00
	3:18 pm - 3:33 pm	Abdomen	28.80	29.30	27.80	36.40	0.20
15/03/2024	2:03 pm - 2:18 pm	Abdomen	29.60	29.80	29.30	35.00	0.10
	2:54 pm - 3:09 pm	Abdomen	27.80	30.20	29.70	34.70	0.10
16/03/2024	2:08 pm - 2:23 pm	Abdomen	25.90	28.60	29.40	38.60	0.20
	3:02 pm - 3:17 pm	Abdomen	26.00	29.40	30.60	34.60	0.10
17/03/2024	2:11 pm - 2:26 pm	Abdomen	26.50	31.00	31.40	33.50	0.00

	2:49 pm - 3:04 pm	Abdomen	26.40	29.00	30.20	38.00	0.00
18/03/2024	2:36 pm - 2:51 pm	Abdomen	27.10	29.60	29.40	37.50	0.10
	2:54 pm - 3:09 pm	Abdomen	27.00	31.20	31.50	35.90	0.20
19/03/2024	2:36 pm - 2:51 pm	Abdomen	26.80	28.60	28.60	37.50	0.10
	2:54 pm - 3:09 pm	Abdomen	27.30	29.50	29.50	36.00	0.10

Tabla 33. Parámetros ambientales medidos en el área de picado para el horario de desayuno en la semana 3 del 29 de abril de 2024 al 5 de mayo de 2024.

Fecha	Hora	Posición	Tbh (°C)	Tg (°C)	Ta (°C)	HR (%)	V (m/s)
29/04/2024	6:04 am - 6:19 am	Abdomen	24.80	26.70	25.30	40.30	0.30
30/04/2024	5:18 am - 5:38 am	Abdomen	25.00	27.60	27.00	38.00	0.20
1/05/2024	6:57 am - 7:12 am	Abdomen	23.90	27.30	26.70	35.60	0.00
2/05/2024	5:39 am - 5:59 am	Abdomen	24.60	25.00	28.10	36.30	0.10
3/05/2024	5:26 am - 5:41 am	Abdomen	25.30	26.10	26.00	36.90	0.10
4/05/2024	5:45 am - 6:00 am	Abdomen	25.50	25.80	27.00	33.30	0.20
5/05/2024	5:43 am - 5:58 am	Abdomen	25.30	25.90	25.60	34.40	0.10

Tabla 34. Parámetros ambientales medidos en el área de picado para el horario de almuerzo en la semana 3 del 29 de abril de 2024 al 5 de mayo de 2024.

Fecha	Hora	Posición	Tbh (°C)	Tg (°C)	Ta (°C)	HR (%)	V (m/s)
29/04/2024	10:12 am - 10:27 am	Abdomen	26.10	26.30	26.80	37.30	0.20
30/04/2024	10:08 am - 10:23 am	Abdomen	26.80	25.90	27.20	38.30	0.20
1/05/2024	9:55 am - 10:10 am	Abdomen	24.90	26.10	26.70	36.50	0.10
2/05/2024	10:25 am - 10:40 am	Abdomen	25.30	25.80	25.90	37.50	0.20
3/05/2024	9:42 am - 9:57 am	Abdomen	25.60	26.50	25.80	37.40	0.10
4/05/2024	9:51 am - 10:06 am	Abdomen	24.80	25.70	26.30	36.40	0.20
5/05/2024	10:05 am - 10:20 am	Abdomen	25.30	27.00	26.50	38.20	0.20

Tabla 35. Parámetros ambientales medidos en el área de picado para el horario cena en la semana 3 del 29 de abril de 2024 al 5 de mayo de 2024.

Fecha	Hora	Posición	Tbh (°C)	Tg (°C)	Ta (°C)	HR (%)	V (m/s)
29/04/2024	2:18 am - 2:33 pm	Abdomen	27.50	29.30	29.40	36.40	0.10
30/04/2024	2:17 am - 2:32 pm	Abdomen	27.30	29.80	30.60	33.60	0.00
1/05/2024	2:41 pm - 2:56 pm	Abdomen	26.80	30.20	31.40	34.10	0.20
2/05/2024	2:19 am - 2:34 pm	Abdomen	27.10	28.60	29.20	34.10	0.10
3/05/2024	2:18 pm - 2:33 pm	Abdomen	27.30	29.40	31.00	35.40	0.10
4/05/2024	2:01 pm - 2:16 pm	Abdomen	26.90	30.00	31.00	37.50	0.20
5/05/2024	1:57 pm - 2:12 pm	Abdomen	26.90	29.50	31.20	34.90	0.10

Anexo C. Datos de medición de parámetros ambientales en el área de bebidas -sopas.

Tabla 36. Parámetros ambientales medidos en el área de bebidas - sopas para el horario desayuno en la semana 1 del 21 de febrero de 2024 al 27 de febrero de 2024.

Fecha	Hora	Posición	Tbh (°C)	Tg (°C)	Ta (°C)	HR (%)	V (m/s)
21/02/2024	5:22 am - 5:42 am	Tobillo	22.30	29.30	24.50	52.30	0.30
	5:45 am - 6:05 am	Abdomen	24.60	33.40	25.60	46.20	0.20
	6:08 am - 6:28 am	Cabeza	27.20	35.70	27.40	41.80	0.20
22/02/2024	5:17 am - 5:37 am	Tobillo	23.50	31.20	25.30	48.30	0.40
	5:40 am - 6:00 am	Abdomen	25.20	33.10	25.90	42.10	0.20
	6:04 am - 6:24 am	Cabeza	29.80	35.20	26.80	39.00	0.10
23/02/2024	5:25 am - 5:45 am	Tobillo	23.50	31.10	25.60	60.00	0.20
	5:48 am - 6:08 am	Abdomen	23.40	28.40	27.60	53.60	0.30
	6:11 am - 6:31 am	Cabeza	29.40	29.90	27.70	50.70	0.40
24/02/2024	5:21 am - 5:41 am	Tobillo	25.40	28.30	32.60	52.70	0.40
	5:46 am - 6:06 am	Abdomen	26.70	33.20	33.00	45.90	0.50
	6:09 am - 6:29 am	Cabeza	28.40	34.80	34.20	42.30	0.30
25/02/2024	5:25 am - 5:45 am	Tobillo	23.60	31.20	28.40	51.50	0.40
	5:47 am - 5:57 am	Abdomen	25.30	32.00	30.70	48.60	0.30
	6:05 am - 6:25 am	Cabeza	26.40	32.30	31.20	47.70	0.50
26/02/2024	5:25 am - 5:45 am	Tobillo	24.10	27.60	28.40	54.20	0.30
	5:50 am - 6:10am	Abdomen	25.00	30.80	28.70	51.60	0.20
	6:13 am - 6:33 am	Cabeza	26.30	32.10	29.60	48.90	0.40
27/02/2024	5:14 am - 5:34 am	Tobillo	24.20	28.10	25.60	49.80	0.10
	5:39 am - 5:59 am	Abdomen	25.60	29.80	26.40	45.60	0.20
	6:03 am - 6:23 am	Cabeza	31.50	33.70	28.30	48.80	0.20

Tabla 37. Parámetros ambientales medidos en el área de bebidas - sopas para el horario almuerzo en la semana 1 del 21 de febrero de 2024 al 27 de febrero de 2024.

Fecha	Hora	Posición	Tbh (°C)	Tg (°C)	Ta (°C)	HR (%)	V (m/s)
21/02/2024	9:36 am - 9:56 am	Tobillo	24.70	27.80	25.20	49.60	0.40
	9:59 am - 10:19 am	Abdomen	27.70	28.20	27.20	45.60	0.20
	10:23 am - 10:43 am	Cabeza	29.40	29.00	28.00	39.50	0.30
22/02/2024	9:26 am - 9:46 am	Tobillo	26.20	26.90	24.30	52.20	0.00
	9:51 am - 10:11 am	Abdomen	27.60	27.50	24.80	48.10	0.10

	10:15 am - 10:35 am	Cabeza	31.20	28.00	25.30	42.20	0.10
	9:40 am - 10:00 am	Tobillo	26.00	28.30	24.90	42.60	0.10
23/02/2024	10:02 am - 10:22 am	Abdomen	29.70	28.50	25.60	38.20	0.00
	10:24 am - 10:44 am	Cabeza	30.20	29.00	26.20	37.50	0.00
	9:48 am - 10:08 am	Tobillo	25.20	25.60	24.90	46.80	0.20
24/02/2024	10:12 am - 10:32 am	Abdomen	25.90	26.30	25.40	45.40	0.10
	10:36 am - 10:56 am	Cabeza	26.70	27.20	26.00	43.00	0.00
	8:58 am - 9:18 am	Tobillo	25.10	28.40	23.90	59.30	0.00
25/02/2024	9:20 am - 9:40 am	Abdomen	26.50	28.70	27.00	52.30	0.10
	9:44 am - 10:04 am	Cabeza	27.80	29.50	25.70	50.20	0.20
	9:18 am - 10:38 am	Tobillo	26.30	26.40	24.50	48.60	0.10
26/02/2024	9:43 am - 10:03 am	Abdomen	27.10	27.10	25.60	47.20	0.00
	10:07 am - 10:27 am	Cabeza	29.50	28.30	27.40	43.20	0.10
	9:43am - 10:03 am	Tobillo	26.10	27.10	25.00	54.00	0.20
27/02/2024	10:07 am - 10:27 am	Abdomen	28.30	27.70	25.80	52.00	0.30
	10:31 am - 10:51am	Cabeza	31.00	28.20	30.00	49.30	0.10

Tabla 38. Parámetros ambientales medidos en el área de bebidas - sopas para el horario cena en la semana 1 del 21 de febrero de 2024 al 27 de febrero de 2024.

Fecha	Hora	Posición	Tbh (°C)	Tg (°C)	Ta (°C)	HR (%)	V (m/s)
	1:34 pm - 1:54 pm	Tobillo	26.40	27.40	30.10	45.80	0.30
21/02/2024	1:58 pm - 2:18 pm	Abdomen	27.70	28.00	31.40	39.40	0.20
	2:21 pm - 2:41 pm	Cabeza	28.50	28.20	32.00	37.40	0.10
	1:30 pm - 1:50 pm	Tobillo	25.80	27.50	27.00	39.10	0.00
22/02/2024	1:55 pm - 2:15 pm	Abdomen	26.30	28.10	28.60	37.50	0.20
	2:19 pm - 2:39 pm	Cabeza	27.40	28.80	29.90	36.20	0.10
	2:00 pm - 2:20 pm	Tobillo	25.60	26.50	28.90	42.80	0.10
23/02/2024	2:23 pm - 2:43 pm	Abdomen	26.40	27.20	29.40	40.50	0.10
	2:45 pm - 3:05 pm	Cabeza	27.10	28.10	31.20	38.90	0.00
24/02/2024	1:33 pm - 1:53 pm	Tobillo	27.60	27.10	28.70	40.40	0.00

	1:57 pm - 2:17 pm	Abdomen	28.00	27.90	29.60	37.60	0.10
	2:21 pm - 2:41 pm	Cabeza	28.50	28.60	30.40	35.70	0.10
	2:20 pm - 2:40 pm	Tobillo	26.90	28.00	28.60	48.60	0.20
25/02/2024	2:42 pm - 3:02 pm	Abdomen	28.90	28.70	29.70	44.10	0.20
	3:05 pm - 3:25 pm	Cabeza	29.30	29.60	30.60	39.80	0.10
	2:28 pm - 2:38 pm	Tobillo	25.80	28.10	28.40	43.50	0.00
26/02/2024	2:40 pm - 3:00 pm	Abdomen	29.40	28.70	29.30	41.80	0.00
	3:04 pm - 3:24 pm	Cabeza	29.90	29.20	30.30	40.20	0.00
	2:22 pm - 2:42 pm	Tobillo	26.00	27.50	29.60	44.00	0.10
27/02/2024	2:45 pm - 3:05 pm	Abdomen	26.40	27.90	30.20	42.80	0.20
	3:09 pm - 3:29 pm	Cabeza	27.90	28.70	31.40	40.10	0.10

Tabla 39. Parámetros ambientales medidos en el área de bebidas - sopas para el horario desayuno en la semana 2 del 13 de marzo de 2024 al 19 de marzo de 2024.

Fecha	Hora	Posición	Tbh (°C)	Tg (°C)	Ta (°C)	HR (%)	V (m/s)
13/03/2024	6:09 am - 6:29 am	Abdomen	23.50	26.00	24.50	42.60	0.10
14/03/2024	6:07 am - 6:27 am	Abdomen	24.10	26.40	27.30	39.80	0.30
15/03/2024	6:10 am - 6:30 am	Abdomen	25.30	27.10	26.90	42.70	0.50
16/03/2024	6:07 am - 6:27 am	Abdomen	24.60	26.30	25.70	48.00	0.40
17/03/2024	6:11 am - 6:31 am	Abdomen	24.70	25.90	26.60	46.80	0.40
18/03/2024	6:13 am - 6:33 am	Abdomen	25.20	25.90	25.30	45.60	0.50
19/03/2024	6:08 am - 6:28 am	Abdomen	26.90	27.00	26.80	42.60	0.30

Tabla 40. Parámetros ambientales medidos en el área de bebidas - sopas para el horario almuerzo en la semana 2 del 13 de marzo de 2024 al 19 de marzo de 2024.

Fecha	Hora	Posición	Tbh (°C)	Tg (°C)	Ta (°C)	HR (%)	V (m/s)
13/03/2024	8:56 am - 9:16 am	Abdomen	26.20	24.60	26.00	37.40	0.40
	9:51 am - 10:11 am	Abdomen	25.90	25.00	25.40	38.50	0.50
14/03/2024	8:38 am - 8:48 am	Abdomen	25.50	26.00	26.40	39.20	0.20
	9:43 am - 10:03 am	Abdomen	26.10	25.80	25.90	38.70	0.10

15/03/2024	8:34 am - 8:54 am	Abdomen	24.60	24.70	25.60	36.70	0.20
	9:47 am - 10:17 am	Abdomen	25.10	25.10	25.70	36.90	0.10
16/03/2024	9:06 am - 9:26 am	Abdomen	25.30	26.20	25.80	38.20	0.50
	10:17 am - 10:37 am	Abdomen	25.60	25.70	25.30	38.40	0.20
17/03/2024	9:11 am - 9:31 am	Abdomen	26.80	25.90	25.40	39.70	0.20
18/03/2024	10:7 am - 10:27 am	Abdomen	24.70	26.40	26.20	39.40	0.40
	11:09 am - 11:29 am	Abdomen	27.90	25.80	25.90	39.20	0.20
19/03/2024	9:34 am - 9:54 am	Abdomen	26.10	26.20	25.40	40.00	0.20
	10:49 am - 11:09 am	Abdomen	25.90	25.70	25.70	39.70	0.50

Tabla 41. Parámetros ambientales medidos en el área de bebidas - sopas para el horario cena en la semana 2 del 13 de marzo de 2024 al 19 de marzo de 2024.

Fecha	Hora	Posición	Tbh (°C)	Tg (°C)	Ta (°C)	HR (%)	V (m/s)
13/03/2024	2:31 pm - 2:51 pm	Abdomen	27.30	28.10	31.30	40.50	0.30
	3:38 pm - 3:58 pm	Abdomen	26.80	27.10	32.60	38.90	0.20
14/03/2024	2:38 pm - 2:58 pm	Abdomen	26.50	27.90	33.10	40.40	0.10
	3:35 pm - 3:50 pm	Abdomen	27.00	28.60	31.70	37.60	0.10
15/03/2024	2:21 pm - 2:36 pm	Abdomen	26.90	28.00	32.00	35.70	0.10
	3:13 pm - 3:28 pm	Abdomen	26.40	28.70	32.40	48.60	0.20
16/03/2024	2:26 pm - 2:41 pm	Abdomen	27.30	29.60	33.00	44.10	0.00
	3:20 pm - 3:35 pm	Abdomen	26.70	28.10	32.70	39.80	0.00
17/03/2024	3:06 pm - 3:21 pm	Abdomen	27.10	28.70	32.20	43.50	0.30
	3:25 pm - 3:40 pm	Abdomen	26.90	29.20	32.60	41.80	0.40
18/03/2024	3:11 pm - 3:26 pm	Abdomen	25.80	29.30	31.40	40.20	0.00
	3:28 pm - 3:43 pm	Abdomen	26.30	30.10	31.80	44.00	0.10
19/03/2024	3:11 pm - 3:16 pm	Abdomen	26.40	30.20	30.90	42.80	0.30
	3:18 pm - 3:33 pm	Abdomen	26.10	28.70	31.30	39.80	0.10

Tabla 42. Parámetros ambientales medidos en el área de bebidas - sopas para el horario desayuno en la semana 3 del 29 de abril de 2024 al 5 de mayo de 2024.

Fecha	Hora	Posición	Tbh (°C)	Tg (°C)	Ta (°C)	HR (%)	V (m/s)
29/04/2024	6:22 am - 6:37 am	Abdomen	23.50	26.10	26.30	45.20	0.20
30/04/2024	6:05 am - 6:25 am	Abdomen	24.20	26.30	26.50	42.30	0.00
1/05/2024	7:32 am - 7:47 am	Abdomen	25.30	25.80	26.10	40.20	0.30
2/05/2024	6:20 am - 6:40 am	Abdomen	23.70	25.60	25.70	39.50	0.20
3/05/2024	6:08 am - 6:23 am	Abdomen	25.40	26.00	26.60	41.30	0.10
4/05/2024	6:20 am - 6:35 am	Abdomen	25.10	26.10	25.70	38.90	0.20
5/05/2024	6:21 am - 6:36 am	Abdomen	24.80	26.20	26.80	40.00	0.10

Tabla 43. Parámetros ambientales medidos en el área de bebidas - sopas para el horario almuerzo en la semana 3 del 29 de abril de 2024 al 5 de mayo de 2024.

Fecha	Hora	Posición	Tbh (°C)	Tg (°C)	Ta (°C)	HR (%)	V (m/s)
29/04/2024	10:30 am - 10:45 am	Abdomen	27.30	26.20	27.00	42.50	0.40
30/04/2024	10:26 am - 10:41 am	Abdomen	27.50	25.10	27.60	39.40	0.30
1/05/2024	10:13 am - 10:28 am	Abdomen	26.80	26.20	27.40	40.10	0.10
2/05/2024	10:42 am - 10:57 am	Abdomen	26.70	25.70	27.50	40.60	0.20
3/05/2024	10:00 am - 10:15 am	Abdomen	27.00	25.90	26.80	41.70	0.30
4/05/2024	10:29 am - 10:44 am	Abdomen	26.00	26.40	26.60	39.80	0.50
5/05/2024	9:43 am - 10:58 am	Abdomen	25.90	25.60	27.10	39.90	0.20

Tabla 44. Parámetros ambientales medidos en el área de bebidas - sopas para el horario cena en la semana 3 del 29 de abril de 2024 al 5 de mayo de 2024.

Fecha	Hora	Posición	Tbh (°C)	Tg (°C)	Ta (°C)	HR (%)	V (m/s)
29/04/2024	2:35 am - 2:40 pm	Abdomen	28.70	28.70	29.30	39.40	0.40
30/04/2024	2:36 am - 2:51 pm	Abdomen	29.30	28.10	28.40	40.20	0.50
1/05/2024	2:23 pm - 2:38 pm	Abdomen	28.30	28.70	27.90	37.60	0.30
2/05/2024	2:37 am - 2:52 pm	Abdomen	28.10	29.20	28.30	38.30	0.20

3/05/2024	2:55 pm - 3:10 pm	Abdomen	29.10	29.30	28.50	39.60	0.50
4/05/2024	2:42 pm - 2:57 pm	Abdomen	28.20	30.10	27.80	37.50	0.10
5/05/2024	2:40 pm - 3:00 pm	Abdomen	29.10	30.20	28.00	38.90	0.30

Anexo D. Factor de corrección de la temperatura del globo de las áreas de cocina.

El sensor de temperatura del globo especificado es a 150mm (15 cm), es el único que cumple con los requisitos ISO 7243.

Como aproximación se usan globos que varían de esa especificación, para la corrección del tamaño del globo se requiere la velocidad del aire, temperatura del aire, temperatura del globo del equipo y diámetro del globo del equipo. El valor de la temperatura del globo corregido determina por la ecuación

$$Tg_{150mm} = Tgc = Ta + \left(\frac{1 + 1.13Va^{0.6}d^{-0.4}}{1 + 2.41Va^{0.6}} \right) (Tgd - Ta)$$

Donde: Tg_{150mm} : temperatura del globo corregido a 150 mm, T_a : temperatura del aire, V_a : velocidad del aire, d : diámetro del globo del equipo ($d=0.05m$), T_{gd} : temperatura del globo con diámetro del equipo.

Tabla 45. Datos del horario de desayuno de semana 1 de muestreo el 7 de febrero de 2024. para determinar la temperatura del globo corregido.

Fecha	Hora	Posición	Tbh (°C)	Tg (°C)	Ta (°C)	HR (%)	V (m/s)
	5:28 am - 5:43 am	Tobillo	25.80	38.20	35.80	41.80	0.40
7/02/2024	5:44 am - 5:59 am	Abdomen	25.60	38.20	35.70	42.60	0.50
	6:04 am - 6:19 am	Cabeza	25.10	35.20	33.80	49.80	0.50

Calculo de la temperatura del globo corregido a la altura del tobillo:

T_a : 35.80°C, V_a : 0.4 m/s, T_{gd} : 38.20 °C, d : 0.05m

Entonces reemplazando en la ecuación:

$$Tg_{tobillo(150mm)} = 35.80^\circ C + \left(\frac{1 + 1.13 \left(\frac{0.40m}{s} \right)^{0.6} (0.05m)^{-0.4}}{1 + 2.41 (0.40)^{0.6}} \right) (38.20^\circ C - 35.80^\circ C)$$

$$Tg_{tobillo(150mm)} = 38.97^\circ C$$

La temperatura del globo a la altura del tobillo corregido es 38.97 °C, mayor al de la temperatura del globo del equipo que es 38.20°C, análogamente se determina que la temperatura del globo corregido para las atura del abdomen y tobillo son 39.05°C y 35.68 °C respectivamente.

Tabla 46. Corrección de la temperatura del globo para el área de cocinado en la semana 1

Desayuno														
Posición	7/02/2024		8/02/2024		9/02/2024		10/02/2024		11/02/2024		12/02/2024		13/02/2024	
	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc
Tobillo	38.20	38.97	42.40	44.17	36.00	36.48	38.80	39.77	35.10	35.42	32.50	33.35	33.90	32.98
Abdomen	38.20	39.05	40.20	41.30	34.40	34.79	37.60	38.31	35.30	35.84	34.20	34.97	34.10	34.37
Cabeza	35.20	35.68	39.40	40.76	34.00	34.44	36.20	36.91	37.10	37.81	41.60	42.50	33.40	33.70
Almuerzo														
	7/02/2024		8/02/2024		9/02/2024		10/02/2024		11/02/2024		12/02/2024		13/02/2024	
	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc
Tobillo	34.90	35.48	39.80	40.57	37.70	38.48	33.10	33.78	39.80	40.57	30.10	30.68	33.10	33.78
Abdomen	36.60	37.06	42.30	43.22	37.80	38.41	36.60	37.56	42.30	43.22	30.80	31.38	36.60	37.56
Cabeza	38.60	38.94	40.10	40.74	38.90	39.51	39.10	41.13	40.10	40.74	37.30	38.30	39.10	41.13
Cena														
	7/02/2024		8/02/2024		9/02/2024		10/02/2024		11/02/2024		12/02/2024		13/02/2024	
	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc
Tobillo	34.80	35.25	42.10	42.87	44.70	45.44	35.70	36.82	36.70	37.25	34.50	35.21	33.90	32.98
Abdomen	38.40	39.76	43.20	43.77	42.80	43.49	42.80	43.75	37.30	37.48	37.60	37.84	34.10	34.41
Cabeza	39.70	41.71	45.10	47.38	40.30	40.96	43.20	43.94	41.30	41.95	38.30	38.93	33.40	33.75

Tabla 47. Corrección de la temperatura del globo para el área de cocinado en la semana 2.

Desayuno														
Posición	13/03/2024		14/03/2024		15/03/2024		16/03/2024		17/03/2024		18/03/2024		19/03/2024	
	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc
abdomen	38.80	39.09	35.90	36.58	38.60	39.59	36.50	37.31	37.10	37.84	36.40	37.32	37.40	38.39
Almuerzo														
	13/03/2024		14/03/2024		15/03/2024		16/03/2024		17/03/2024		18/03/2024		19/03/2024	
	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc
Abdomen	37.40	38.35	36.70	37.36	37.40	40.32	35.00	35.54	37.40	38.46	33.90	34.48	29.50	30.19
Abdomen	38.50	39.28	38.60	40.02	38.50	38.83	43.40	44.09	-	-	40.90	44.69	38.40	42.24
Cena														
	13/03/2024		14/03/2024		15/03/2024		16/03/2024		17/03/2024		18/03/2024		19/03/2024	
	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc
Abdomen	52.70	54.54	37.60	38.04	47.40	48.33	37.80	38.64	42.00	42.85	40.80	41.15	39.40	40.37
Abdomen	42.60	43.42	39.00	39.00	40.50	41.10	39.40	40.17	43.90	44.29	45.40	45.54	38.50	39.02

Tabla 48. Corrección de la temperatura del globo para el área de cocinado en la semana 3.

Desayuno														
Posición	29/04/2024		30/04/2024		1/05/2024		2/05/2024		3/05/2024		4/05/2024		5/05/2024	
	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc
abdomen	38.60	39.93	37.90	38.83	28.40	28.70	38.80	39.75	36.70	37.60	34.60	35.87	35.80	35.70
Almuerzo														
	29/04/2024		30/04/2024		1/05/2024		2/05/2024		3/05/2024		4/05/2024		5/05/2024	
	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc
Abdomen	45.80	47.15	45.40	46.75	46.20	46.81	38.70	39.57	40.60	41.98	48.60	50.07	39.10	39.71
Cena														
	29/04/2024		30/04/2024		1/05/2024		2/05/2024		3/05/2024		4/05/2024		5/05/2024	
	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc
Abdomen	45.60	46.79	48.10	49.12	45.50	46.67	45.80	46.91	45.30	45.91	54.50	54.90	46.40	47.48

Tabla 49. Corrección de la temperatura del globo para el área de picado semana 1.

Desayuno														
Posición	14/02/2024		15/02/2024		16/02/2024		17/02/2024		18/02/2024		19/02/2024		20/02/2024	
	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc
Tobillo	27.00	27.00	27.50	27.75	29.00	29.00	28.60	29.02	27.60	28.08	28.30	28.78	25.30	25.24

Abdomen	27.60	28.02	27.60	27.77	29.50	29.50	29.40	29.40	28.10	28.79	28.60	28.60	26.70	26.70
Cabeza	28.30	28.72	28.00	28.10	29.80	30.28	30.00	31.04	28.60	29.18	29.60	29.60	27.90	28.00
Almuerzo														
	14/02/2024		15/02/2024		16/02/2024		17/02/2024		18/02/2024		19/02/2024		20/02/2024	
	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc
Tobillo	28.00	28.27	28.60	28.77	28.70	28.70	27.80	28.07	28.40	28.82	28.00	28.00	27.00	26.90
Abdomen	28.30	28.47	28.90	28.96	29.40	29.82	28.60	28.60	28.70	29.06	28.60	28.66	28.10	28.10
Cabeza	28.60	28.60	29.30	29.30	29.70	30.06	29.20	29.20	29.50	29.50	29.00	29.13	28.50	28.50
Cena														
	14/02/2024		15/02/2024		16/02/2024		17/02/2024		18/02/2024		19/02/2024		20/02/2024	
	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc
Tobillo	29.00	27.94	29.30	29.30	29.30	29.49	28.60	28.77	29.00	28.92	28.60	28.60	28.90	28.90
Abdomen	29.60	28.83	29.60	29.60	29.80	29.88	29.40	29.40	29.60	29.33	29.50	29.50	29.40	29.40
Cabeza	30.20	30.20	28.00	27.15	30.20	30.17	31.00	31.00	31.20	31.16	29.90	29.57	29.80	29.80

Tabla 50. Corrección de la temperatura del globo para el área de picado semana 2.

Desayuno														
Posición	13/03/2024		14/03/2024		15/03/2024		16/03/2024		17/03/2024		18/03/2024		19/03/2024	
	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc
abdomen	27.00	27.27	28.30	28.61	27.50	27.50	28.00	28.42	28.60	29.37	25.30	25.22	26.70	26.64

Almuerzo														
	13/03/2024		14/03/2024		15/03/2024		16/03/2024		17/03/2024		18/03/2024		19/03/2024	
	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc
Abdomen	29.30	29.94	26.00	25.50	27.50	27.63	28.30	28.48	26.50	26.20	29.30	29.72	29.50	30.00
Abdomen	28.70	29.18	26.40	26.15	27.90	28.05	28.60	28.92	-	-	28.70	29.20	28.80	29.12

Cena														
	13/03/2024		14/03/2024		15/03/2024		16/03/2024		17/03/2024		18/03/2024		19/03/2024	
	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc
Abdomen	29.30	29.30	28.00	28.00	29.80	29.90	28.60	28.39	31.00	31.00	29.60	29.64	28.60	28.60
Abdomen	29.60	29.64	29.30	29.70	30.20	30.30	29.40	29.15	29.00	29.00	31.20	31.12	29.50	29.50

Tabla 51. Corrección de la temperatura del globo para el área de picado semana 3.

Desayuno														
Posición	29/04/2024		30/04/2024		1/05/2024		2/05/2024		3/05/2024		4/05/2024		5/05/2024	
	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc
abdomen	26.70	27.12	27.60	27.76	27.30	27.30	25.00	24.35	26.10	26.12	25.80	25.48	25.90	25.96

Almuerzo														
	29/04/2024		30/04/2024		1/05/2024		2/05/2024		3/05/2024		4/05/2024		5/05/2024	
	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc
Abdomen	26.30	26.17	25.90	25.56	26.10	25.97	25.80	25.77	26.50	26.65	25.70	25.54	27.00	27.13

Cena														
	29/04/2024		30/04/2024		1/05/2024		2/05/2024		3/05/2024		4/05/2024		5/05/2024	
	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc
Abdomen	29.30	29.28	29.80	29.80	30.20	29.88	28.60	28.47	29.40	29.07	30.00	29.73	29.50	29.14

Tabla 52. Corrección de la temperatura del globo para el área de bebidas - sopas semana 1.

Desayuno														
Posición	21/02/2024		22/02/2024		23/02/2024		24/02/2024		25/02/2024		26/02/2024		27/02/2024	
	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc
Tobillo	29.30	30.73	31.20	33.10	31.10	32.56	28.30	26.91	31.20	32.10	27.60	27.36	28.10	28.62
Abdomen	33.40	35.47	33.10	35.01	28.40	28.64	33.20	33.26	32.00	32.39	30.80	31.36	29.80	30.70
Cabeza	35.70	37.90	35.20	36.96	29.90	30.61	34.80	34.98	32.30	32.67	32.10	32.91	33.70	35.13

Almuerzo														
	21/02/2024		22/02/2024		23/02/2024		24/02/2024		25/02/2024		26/02/2024		27/02/2024	
	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc
Tobillo	27.80	28.64	26.90	26.90	28.30	29.01	25.60	25.79	28.40	28.40	26.40	26.80	27.10	27.66
Abdomen	28.20	28.47	27.50	28.06	28.50	28.50	26.30	26.49	28.70	29.06	27.10	27.10	27.70	28.27
Cabeza	29.00	29.30	28.00	28.56	29.00	29.00	27.20	27.20	29.50	30.51	28.30	28.49	28.20	27.82

Cena														
	21/02/2024		22/02/2024		23/02/2024		24/02/2024		25/02/2024		26/02/2024		27/02/2024	

	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc
Tobillo	27.40	26.59	27.50	27.50	26.50	26.00	27.10	27.10	28.00	27.84	28.10	28.10	27.50	27.06
Abdomen	28.00	27.10	28.10	27.97	27.20	26.74	27.90	27.54	28.70	28.43	28.70	28.70	27.90	27.29
Cabeza	28.20	27.41	28.80	28.57	28.10	28.10	28.60	28.22	29.60	29.39	29.20	29.20	28.70	28.14

Tabla 53. Corrección de la temperatura del globo para el área de bebidas - sopas semana 2.

Desayuno														
Posición	13/03/2024		14/03/2024		15/03/2024		16/03/2024		17/03/2024		18/03/2024		19/03/2024	
	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc
abdomen	26.00	26.31	26.40	26.13	27.10	27.17	26.30	26.49	25.90	25.67	25.90	26.10	27.00	27.06
Almuerzo														
	13/03/2024		14/03/2024		15/03/2024		16/03/2024		17/03/2024		18/03/2024		19/03/2024	
	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc
Abdomen	24.60	24.15	26.00	25.89	24.70	24.46	26.20	26.34	25.90	26.03	26.40	26.46	26.20	26.41
Abdomen	25.00	24.86	25.80	25.78	25.10	24.97	25.70	25.81	-	-	25.80	25.77	25.70	25.70
Cena														
	13/03/2024		14/03/2024		15/03/2024		16/03/2024		17/03/2024		18/03/2024		19/03/2024	
	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc
Abdomen	28.10	27.14	27.90	26.81	28.00	27.16	29.60	29.60	28.70	27.65	29.30	29.30	30.20	29.99
Abdomen	27.10	25.64	28.60	27.95	28.70	27.72	28.10	28.10	29.20	28.10	30.10	29.74	28.70	28.16

Tabla 54. Corrección de la temperatura del globo para el área de bebidas - sopas semana 3.

Desayuno														
Posición	29/04/2024		30/04/2024		1/05/2024		2/05/2024		3/05/2024		4/05/2024		5/05/2024	
	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc
abdomen	26.10	26.05	26.30	26.30	25.80	25.71	25.60	25.57	26.00	25.87	26.10	26.21	26.20	26.07
Almuerzo														
	29/04/2024		30/04/2024		1/05/2024		2/05/2024		3/05/2024		4/05/2024		5/05/2024	
	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc
Abdomen	26.20	25.94	25.10	24.35	26.20	25.95	25.70	25.22	25.90	25.63	26.40	26.33	25.60	25.20
Cena														
	29/04/2024		30/04/2024		1/05/2024		2/05/2024		3/05/2024		4/05/2024		5/05/2024	
	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc	Tgd	Tgc
Abdomen	28.70	28.51	28.10	28.00	28.70	28.94	29.20	29.44	29.30	29.57	30.10	30.58	30.20	30.86

Anexo E. Determinación de condiciones ambientales homogéneas para el área de Cocinado.

Tabla 55. Condiciones homogéneas del área de cocinado en horario de desayuno.

FECHA	HORA	Posicion	Ta (°C)	Tma	Ta- Tma	X*E	Ta- Tma<X*E	Tipo
7/02/2024	5:28 am - 5:43 am	Tobillo	35.80	35.10	0.70	2	0.70<2	Amb. Homogeneo
	5:44 am - 5:59 am	Abdomen	35.70	38.10	-2.40	2	-2.40<2	Amb. Homogeneo
	6:04 am - 6:19 am	Cabeza	33.80	38.10	-4.30	2	-4.30<2	Amb. Homogeneo
8/02/2024	5:35 am - 5:55 am	Tobillo	36.90	36.37	0.53	2	0.53<2	Amb. Homogeneo
	5:58 am - 6:13 am	Abdomen	36.80	36.37	0.43	2	0.43<2	Amb. Homogeneo
	6:15 am - 6:30 am	Cabeza	35.40	36.37	-0.97	2	-0.97<2	Amb. Homogeneo
9/02/2024	6:00 am - 6:20 am	Tobillo	34.60	33.50	1.10	2	1.10<2	Amb. Homogeneo
	6:21 am - 6:41 am	Abdomen	33.20	33.50	-0.30	2	-0.30<2	Amb. Homogeneo
	6:41 am - 6:56 am	Cabeza	32.70	33.50	-0.80	2	-0.80<2	Amb. Homogeneo
10/02/2024	5:25 am - 5:40 am	Tobillo	35.80	35.10	0.70	2	0.70<2	Amb. Homogeneo
	5:43 am - 5:58 am	Abdomen	35.50	35.10	0.40	2	0.40<2	Amb. Homogeneo
	6:02 am - 6:17 am	Cabeza	34.00	35.10	-1.10	2	-1.10<2	Amb. Homogeneo
11/02/2024	5:33 am - 5:48 am	Tobillo	34.10	34.20	-0.10	2	-0.10<2	Amb. Homogeneo
	5:50 am - 6:05 am	Abdomen	33.50	34.20	-0.70	2	-0.70<2	Amb. Homogeneo
	6:07 am - 6:22 am	Cabeza	35.00	34.20	0.80	2	0.80<2	Amb. Homogeneo
12/02/2024	5:24 am - 5:39 am	Tobillo	30.00	33.47	-3.47	2	-3.47<2	Amb. Homogeneo

	5:41 am - 5:56 am	Abdomen	31.80	33.47	-1.67	2	-1.67<2	Amb. Homogeneo
	5:58 am - 6:13 am	Cabeza	38.60	33.47	5.13	2	5.13>2	Amb no homogeneo
	6:15 am - 6:30 am	Tobillo	36.60	34.07	2.53	2	2.53>2	Amb no homogeneo
13/02/2024	6:31 am - 6:46 am	Abdomen	33.20	34.07	-0.87	2	-0.87<2	Amb. Homogeneo
	6:46 am - 7:01 am	Cabeza	32.40	34.07	-1.67	2	-1.67<2	Amb. Homogeneo

Tabla 56. Determinación de condiciones homogéneas en el área de cocinado en el horario de almuerzo.

Fecha	Hora	Posición	Ta (°C)	Tma (°C)	Ta- Tma	X*E (°C)	Ta-Tma <X*E	Tipo
	10:00 am - 10:15 am	Tobillo	33.20	35.40	-2.20	2	-2.20<2	Amb. Homogéneo
7/02/2024	10:20 am - 10:40 am	Abdomen	35.30	35.40	-0.10	2	-0.10<2	Amb. Homogéneo
	10:40 am - 10:55 am	Cabeza	37.70	35.40	2.30	2	2.30>2	Amb. no homogéneo
	9:05 am - 9:20 am	Tobillo	37.40	38.37	-0.97	2	-0.97<2	Amb. Homogéneo
8/02/2024	9:21 am - 9:36 am	Abdomen	39.60	38.37	1.23	2	1.23<2	Amb. Homogéneo
	9:37 am - 9:52 am	Cabeza	38.10	38.37	-0.27	2	-0.27<2	Amb. Homogéneo
	8:02 am - 8:22 am	Tobillo	35.40	36.10	-0.70	2	-0.70<2	Amb. Homogéneo
9/02/2024	8:23 am - 8:43 am	Abdomen	35.90	36.10	-0.20	2	-0.20<2	Amb. Homogéneo
	8:45 am - 9:05 am	Cabeza	37.00	36.10	0.90	2	0.90<2	Amb. Homogéneo
	8:01 am - 8:21 am	Tobillo	31.10	32.90	-1.80	2	-1.80<2	Amb. Homogéneo
10/02/2024	8:25 am - 8:45 am	Abdomen	33.90	32.90	1.00	2	1.00<2	Amb. Homogéneo

	8:46 am - 9:06 am	Cabeza	33.70	32.90	0.80	2	0.80<2	Amb. Homogéneo
	9:05 am - 9:20 am	Tobillo	37.40	38.37	-0.97	2	-0.97<2	Amb. Homogéneo
11/02/2024	9:21 am - 9:36 am	Abdomen	39.60	38.37	1.23	2	1.23<2	Amb. Homogéneo
	9:37 am - 9:52 am	Cabeza	38.10	38.37	-0.27	2	-0.27<2	Amb. Homogéneo
	8:12 am - 8:32 am	Tobillo	28.40	30.53	-2.13	2	-2.13<2	Amb. Homogéneo
12/02/2024	8:34 am - 8:54 am	Abdomen	29.00	30.53	-1.53	2	-1.53<2	Amb. Homogéneo
	8:58 am - 9:18 am	Cabeza	34.20	30.53	3.67	2	3.67>2	Amb. no homogeneo
	8:01 am - 8:21 am	Tobillo	31.10	32.90	-1.80	2	-1.80<2	Amb. Homogéneo
13/02/2024	8:25 am - 8:45 am	Abdomen	33.90	32.90	1.00	2	1.00<2	Amb. Homogéneo
	8:46 am - 9:06 am	Cabeza	33.70	32.90	0.80	2	0.80<2	Amb. Homogeneo

Tabla 57. Determinación de condiciones homogéneas en el área de cocinado en el horario de cena.

Fecha	Hora	Posición	Ta (°C)	Tma	Ta- Tma	X*E	Ta- Tma<X*E	Tipo
	2:58 pm - 3:13 pm	Tobillo	33.60	33.93	-0.33	2	-0.33<2	Amb. Homogeneo
7/02/2024	3:15 pm- 3:30 pm	Abdomen	34.40	33.93	0.47	2	-0.47<2	Amb. Homogeneo
	3:35 pm - 3:50 pm	Cabeza	33.80	33.93	-0.13	2	-0.13<2	Amb. Homogeneo
	1:47 pm - 2:02 pm	Tobillo	39.70	39.80	-0.10	2	-0.10<2	Amb. Homogeneo
8/02/2024	2:03 pm - 2:18 pm	Abdomen	41.30	39.80	1.50	2	1.50<2	Amb. Homogeneo
	2:18 pm - 2:33 pm	Cabeza	38.40	39.80	-1.40	2	-1.40<2	Amb. Homogeneo

9/02/2024	1:29 pm - 1:44 pm	Tobillo	42.40	40.33	2.07	2	2.07>2	Amb. no homogeneo
	1:45 am - 2:00 pm	Abdomen	40.50	40.33	0.17	2	0.17<2	Amb. Homogeneo
	2:03 pm - 2:18 pm	Cabeza	38.10	40.33	-2.23	2	-2.23<2	Amb. Homogeneo
10/02/2024	1:17 pm - 1:47 pm	Tobillo	32.40	37.83	-5.43	2	-5.43<2	Amb. Homogeneo
	1:57 pm - 2:17 pm	Abdomen	40.00	37.83	2.17	2	2.17>2	Amb. no homogeneo
	2:20 pm - 2:40 pm	Cabeza	41.10	37.83	3.27	2	3.27>2	Amb. no homogeneo
11/02/2024	2:42 pm - 3:02 pm	Tobillo	35.00	37.03	-2.03	2	-2.03<2	Amb. Homogeneo
	3:23 pm - 3:43 pm	Abdomen	36.70	37.03	-0.33	2	-0.33<2	Amb. Homogeneo
	3:03 pm - 2:23 pm	Cabeza	39.40	37.03	2.37	2	2.37<2	Amb. no homogeneo
12/02/2024	1:52 pm - 2:12 pm	Tobillo	32.30	35.10	-2.80	2	-2.80<2	Amb. Homogeneo
	2:14 pm - 2:34 pm	Abdomen	36.80	35.10	1.70	2	1.70<2	Amb. Homogeneo
	2:36 pm - 2:56 pm	Cabeza	36.20	35.10	1.10	2	1.10<2	Amb. Homogeneo
13/02/2024	2:57 pm - 3:17 pm	Tobillo	36.60	34.07	2.53	2	2.53>2	Amb. no homogeneo
	3:18 pm - 3:38 pm	Abdomen	33.20	34.07	-0.87	2	-0.87<2	Amb. Homogeneo
	3:39 pm - 3:59 pm	Cabeza	32.40	34.07	-1.67	2	-1.67<2	Amb. Homogeneo

Anexo F. Determinación de condiciones ambientales homogéneas para el área de picado.

Tabla 58. Condiciones homogéneas del área de picado en horario de desayuno.

FECHA	HORA	Posición	Ta (°C)	Tma (°C)	Ta- Tma	X*E	Ta- Tma<X*E	Tipo
14/02/2024	5:22 am - 5:41 am	Tobillo	25.00	25.77	-0.77	2	-0.77<2	Amb. Homogéneo
	5:44 am - 6:04 am	Abdomen	26.00	25.77	0.23	2	0.23<2	Amb. Homogéneo
	6:08 am - 6:28 am	Cabeza	26.30	25.77	0.53	2	0.53<2	Amb. Homogéneo
15/02/2024	5:17 am - 5:37 am	Tobillo	26.30	26.87	-0.57	2	-0.57<2	Amb. Homogéneo
	5:41 am - 6:01 am	Abdomen	26.80	26.87	-0.07	2	-0.07<2	Amb. Homogéneo
	6:05 am - 6:25 am	Cabeza	27.50	26.87	0.63	2	0.63<2	Amb. Homogéneo
16/02/2024	5:28 am - 5:48 am	Tobillo	26.00	26.63	-0.63	2	-0.63<2	Amb. Homogéneo
	5:50 am - 6:10 am	Abdomen	26.40	26.63	-0.23	2	-0.23<2	Amb. Homogéneo
	6:12 am - 6:32 am	Cabeza	27.50	26.63	0.87	2	0.87<2	Amb. Homogéneo
17/02/2024	5:19 am - 5:39 am	Tobillo	27.00	26.17	0.83	2	0.83<2	Amb. Homogéneo
	5:43 am - 6:03 am	Abdomen	26.50	26.17	0.33	2	0.33<2	Amb. Homogéneo
	6:05 am - 6:25 am	Cabeza	25.00	26.17	-1.17	2	-1.17<2	Amb. Homogéneo
18/02/2024	5:26 am - 5:46 am	Tobillo	25.30	25.73	-0.43	2	-0.43<2	Amb. Homogéneo
	5:49 am - 5:59 am	Abdomen	25.50	25.73	-0.23	2	-0.23<2	Amb. Homogéneo
	6:04 am - 6:24 am	Cabeza	26.40	25.73	0.67	2	0.67<2	Amb. Homogéneo
19/02/2024	5:29 am - 5:49 am	Tobillo	26.00	26.23	-0.23	2	-0.23<2	Amb. Homogéneo
	5:52 am - 6:12am	Abdomen	26.30	26.23	0.07	2	0.07<2	Amb. Homogéneo
	6:16 am - 6:36 am	Cabeza	26.40	26.23	0.17	2	0.17<2	Amb. Homogéneo
20/02/2024	5:18 am - 5:38 am	Tobillo	25.60	26.50	-0.90	2	-0.90<2	Amb. Homogéneo

5:39 am - 5:59 am	Abdomen	26.50	26.50	0.00	2	0<2	Amb. Homogéneo
6:08 am - 6:28 am	Cabeza	27.40	26.50	0.90	2	0.90<2	Amb. Homogéneo

Tabla 59. Condiciones homogéneas del área de picado en horario de almuerzo.

Fecha	Hora	Posición	Ta (°C)	Tma (°C)	Ta- Tma	X*E	Ta- Tma<X*E	Tipo
14/02/2024	9:31 am - 9:51 am	Tobillo	27.00	27.60	-0.60	2	-0.60<2	Amb. Homogéneo
	9:54 am - 10:14 am	Abdomen	27.50	27.60	-0.10	2	-0.10<2	Amb. Homogéneo
	10:19 am - 10:39 am	Cabeza	28.30	27.60	0.70	2	0.70<2	Amb. Homogéneo
15/02/2024	9:25 am - 9:45 am	Tobillo	27.80	28.57	-0.77	2	-0.77<2	Amb. Homogéneo
	9:48 am - 10:08 am	Abdomen	28.60	28.57	0.03	2	0.03<2	Amb. Homogéneo
	10:14 am - 10:34 am	Cabeza	29.30	28.57	0.73	2	0.73<2	Amb. Homogéneo
16/02/2024	9:33 am - 9:53 am	Tobillo	27.60	27.80	-0.20	2	-0.20<2	Amb. Homogéneo
	9:56 am - 10:16 am	Abdomen	27.80	27.80	0.00	2	0<2	Amb. Homogéneo
	10:20 am - 10:40 am	Cabeza	28.00	27.80	0.20	2	0.20<2	Amb. Homogéneo
17/02/2024	9:37 am - 9:57 am	Tobillo	26.90	27.40	-0.50	2	-0.50<2	Amb. Homogéneo
	10:01 am - 10:21 am	Abdomen	27.50	27.40	0.10	2	0.10<2	Amb. Homogéneo
	10:24 am - 10:44 am	Cabeza	27.80	27.40	0.40	2	0.40<2	Amb. Homogéneo
18/02/2024	9:18 am - 9:38 am	Tobillo	26.40	26.97	-0.57	2	-0.57<2	Amb. Homogéneo
	9:42 am - 10:02 am	Abdomen	27.00	26.97	0.03	2	0.03<2	Amb. Homogéneo
	10:06 am - 10:26 am	Cabeza	27.50	26.97	0.53	2	-0.77<2	Amb. Homogéneo
19/02/2024	9:28 am - 10:48 am	Tobillo	28.00	28.27	-0.27	2	-0.27<2	Amb. Homogéneo
	9:53 am - 10:13 am	Abdomen	28.30	28.27	0.03	2	0.03<2	Amb. Homogéneo

	10:15 am - 10:35 am	Cabeza	28.50	28.27	0.23	2	0.23<2	Amb. Homogéneo
	9:42am - 10:02 am	Tobillo	27.50	27.83	-0.33	2	-0.33<2	Amb. Homogéneo
20/02/2024	10:07 am - 10:27 am	Abdomen	27.70	27.83	-0.13	2	-0.13<2	Amb. Homogéneo
	10:32 am - 10:52am	Cabeza	28.30	27.83	0.47	2	0.47<2	Amb. Homogéneo

Tabla 60. Condiciones homogéneas del área de picado en horario de cena.

Fecha	Hora	Posición	Ta (°C)	Tma (°C)	Ta- Tma	X*E	Ta- Tma<X*E	Tipo
	1:33 pm - 1:53 pm	Tobillo	33.00	33.43	-0.43	2	-0.43<2	Amb. Homogéneo
14/02/2024	1:56 am - 2:16 pm	Abdomen	33.30	33.43	-0.13	2	-0.13<2	Amb. Homogéneo
	2:17 pm - 2:37 pm	Cabeza	34.00	33.43	0.57	2	0.57<2	Amb. Homogéneo
	1:31 pm - 1:51 pm	Tobillo	32.00	31.93	0.07	2	0.07<2	Amb. Homogéneo
15/02/2024	1:53 am - 2:13 pm	Abdomen	32.60	31.93	0.67	2	0.67<2	Amb. Homogéneo
	2:15 pm - 2:35 pm	Cabeza	31.20	31.93	-0.73	2	-0.73<2	Amb. Homogéneo
	2:07 pm - 2:27 pm	Tobillo	28.40	29.37	-0.97	2	-0.97<2	Amb. Homogéneo
16/02/2024	2:29 pm - 2:49 pm	Abdomen	29.40	29.37	0.03	2	0.03<2	Amb. Homogéneo
	2:52 pm - 3:02 pm	Cabeza	30.30	29.37	0.93	2	0.793<2	Amb. Homogéneo
	1:23 pm - 1:43 pm	Tobillo	27.80	28.93	-1.13	2	-1.13<2	Amb. Homogéneo
17/02/2024	1:56 am - 2:16 pm	Abdomen	29.30	28.93	0.37	2	0.37<2	Amb. Homogéneo
	2:17 pm - 2:37 pm	Cabeza	29.70	28.93	0.77	2	0.77<2	Amb. Homogéneo
	2:00 pm - 2:20 pm	Tobillo	29.40	30.47	-1.07	2	-1.07<2	Amb. Homogéneo
18/02/2024	2:21 pm - 2:41 pm	Abdomen	30.60	30.47	0.13	2	0.13<2	Amb. Homogéneo
	2:43 pm - 3:03 pm	Cabeza	31.40	30.47	0.93	2	0.93<2	Amb. Homogéneo

19/02/2024	1:48 pm - 2:08 pm	Tobillo	30.20	30.97	-0.77	2	-0.77<2	Amb. Homogéneo
	2:10 pm - 3:30 pm	Abdomen	31.20	30.97	0.23	2	0.23<2	Amb. Homogéneo
	3:33 pm - 3:53 pm	Cabeza	31.50	30.97	0.53	2	0.53<2	Amb. Homogéneo
20/02/2024	1:52 pm - 2:12 pm	Tobillo	28.60	29.17	-0.57	2	-0.57<2	Amb. Homogéneo
	2:15 pm - 3:25 pm	Abdomen	29.50	29.17	0.33	2	0.33<2	Amb. Homogéneo
	3:29 pm - 3:49 pm	Cabeza	29.40	29.17	0.23	2	0.23<2	Amb. Homogéneo

Anexo G. Determinación de condiciones ambientales homogéneas en el área de bebidas –sopas.**Tabla 61.** Condiciones homogéneas del área de bebidas -sopas en horario de desayuno.

FECHA	HORA	Posición	Ta (°C)	Tma (°C)	Ta- Tma	X*E	Ta- Tma<X*E	Tipo
21/02/2024	5:22 am - 5:42 am	Tobillo	24.50	25.83	-1.33	2	-1.33<2	Amb. Homogeneo
	5:45 am - 6:05 am	Abdomen	25.60	25.83	-0.23	2	-0.23<2	Amb. Homogeneo
	6:08 am - 6:28 am	Cabeza	27.40	25.83	1.57	2	1.57<2	Amb. Homogeneo
22/02/2024	5:17 am - 5:37 am	Tobillo	25.30	26.00	-0.70	2	-0.70<2	Amb. Homogeneo
	5:40 am - 6:00 am	Abdomen	25.90	26.00	-0.10	2	-0.10<2	Amb. Homogeneo
	6:04 am - 6:24 am	Cabeza	26.80	26.00	0.80	2	0.80<2	Amb. Homogeneo
23/02/2024	5:25 am - 5:45 am	Tobillo	25.60	26.97	-1.37	2	-1.37<2	Amb. Homogeneo
	5:48 am - 6:08 am	Abdomen	27.60	26.97	0.63	2	0.63<2	Amb. Homogeneo
	6:11 am - 6:31 am	Cabeza	27.70	26.97	0.73	2	0.73<2	Amb. Homogeneo
24/02/2024	5:21 am - 5:41 am	Tobillo	32.60	33.27	-0.67	2	-0.67<2	Amb. Homogeneo
	5:46 am - 6:06 am	Abdomen	33.00	33.27	-0.27	2	-0.27<3	Amb. Homogeneo
	6:09 am - 6:29 am	Cabeza	34.20	33.27	0.93	2	0.93<2	Amb. Homogeneo
25/02/2024	5:25 am - 5:45 am	Tobillo	28.40	30.10	-1.70	2	-1.70<2	Amb. Homogeneo
	5:47 am - 5:57 am	Abdomen	30.70	30.10	0.60	2	0.60<2	Amb. Homogeneo
	6:05 am - 6:25 am	Cabeza	31.20	30.10	1.10	2	1.10<2	Amb. Homogeneo
26/02/2024	5:25 am - 5:45 am	Tobillo	28.40	28.90	-0.50	2	-0.50<2	Amb. Homogeneo
	5:50 am - 6:10am	Abdomen	28.70	28.90	-0.20	2	-0.20<2	Amb. Homogeneo
	6:13 am - 6:33 am	Cabeza	29.60	28.90	0.70	2	0.70<2	Amb. Homogeneo

27/02/2024	5:14 am - 5:34 am	Tobillo	25.60	26.77	-1.17	2	-1.17<2	Amb. Homogeneo
	5:39 am - 5:59 am	Abdomen	26.40	26.77	-0.37	2	-0.37<2	Amb. Homogeneo
	6:03 am - 6:23 am	Cabeza	28.30	26.77	1.53	2	1.53<2	Amb. Homogeneo

Tabla 62. Condiciones homogéneas del área de bebidas -sopas en horario de almuerzo.

FECHA	HORA	Posición	Ta (°C)	Tma (°C)	Ta- Tma	X*E	Ta- Tma<X*E	Tipo
21/02/2024	9:36 am - 9:56 am	Tobillo	25.20	26.80	-1.60	2	-1.60<2	Amb. Homogeneo
	9:59 am - 10:19 am	Abdomen	27.20	26.80	0.40	2	0.40<2	Amb. Homogeneo
	10:23 am - 10:43 am	Cabeza	28.00	26.80	1.20	2	1.20<2	Amb. Homogeneo
22/02/2024	9:26 am - 9:46 am	Tobillo	24.30	24.80	-0.50	2	-0.50<2	Amb. Homogeneo
	9:51 am - 10:11 am	Abdomen	24.80	24.80	0.00	2	0<2	Amb. Homogeneo
	10:15 am - 10:35 am	Cabeza	25.30	24.80	0.50	2	0.50<2	Amb. Homogeneo
23/02/2024	9:40 am - 10:00 am	Tobillo	24.90	25.57	-0.67	2	-0.67<2	Amb. Homogeneo
	10:02 am - 10:22 am	Abdomen	25.60	25.57	0.03	2	0.03<2	Amb. Homogeneo
	10:24 am - 10:44 am	Cabeza	26.20	25.57	0.63	2	0.63<2	Amb. Homogeneo
24/02/2024	9:48 am - 10:08 am	Tobillo	24.90	25.43	-0.53	2	-0.53<2	Amb. Homogeneo
	10:12 am - 10:32 am	Abdomen	25.40	25.43	-0.03	2	-0.03<2	Amb. Homogeneo
	10:36 am - 10:56 am	Cabeza	26.00	25.43	0.57	2	0.57<2	Amb. Homogeneo
25/02/2024	8:58 am - 9:18 am	Tobillo	23.90	25.53	-1.63	2	-1.63<2	Amb. Homogeneo
	9:20 am - 9:40 am	Abdomen	27.00	25.53	1.47	2	1.47<2	Amb. Homogeneo
	9:44 am - 10:04 am	Cabeza	25.70	25.53	0.17	2	0.17<2	Amb. Homogeneo
26/02/2024	9:18 am - 10:38 am	Tobillo	24.50	25.83	-1.33	2	-1.33<2	Amb. Homogeneo

	9:43 am - 10:03 am	Abdomen	25.60	25.83	-0.23	2	-0.23<2	Amb. Homogeneo
	10:07 am - 10:27 am	Cabeza	27.40	25.83	1.57	2	1.57<2	Amb. Homogeneo
	9:43am - 10:03 am	Tobillo	25.00	26.93	-1.93	2	-1.93<2	Amb. Homogeneo
27/02/2024	10:07 am - 10:27 am	Abdomen	25.80	26.93	-1.13	2	-1.13<2	Amb. Homogeneo
	10:31 am - 10:51am	Cabeza	30.00	26.93	3.07	2	3.07>2	Amb no Homogeneo

Tabla 63. Condiciones homogéneas del área de bebidas -sopas en horario cena.

FECHA	HORA	Posición	Ta (°C)	Tma (°C)	Ta- Tma	X*E	Ta- Tma<X*E	Tipo
	1:34 pm - 1:54 pm	Tobillo	30.10	31.17	-1.07	2	-1.07<2	Amb. Homogeneo
21/02/2024	1:58 am - 2:18 pm	Abdomen	31.40	31.17	0.23	2	0.23<2	Amb. Homogeneo
	2:21 pm - 2:41 pm	Cabeza	32.00	31.17	0.83	2	0.83<2	Amb. Homogeneo
	1:30 pm - 1:50 pm	Tobillo	27.00	28.50	-1.50	2	-1.50<2	Amb. Homogeneo
22/02/2024	1:55 am - 2:15 pm	Abdomen	28.60	28.50	0.10	2	0.10<2	Amb. Homogeneo
	2:19 pm - 2:39 pm	Cabeza	29.90	28.50	1.40	2	1.40<2	Amb. Homogeneo
	2:00 pm - 2:20 pm	Tobillo	28.90	29.83	-0.93	2	-0.93<2	Amb. Homogeneo
23/02/2024	2:23 pm - 2:43 pm	Abdomen	29.40	29.83	-0.43	2	-0.43<2	Amb. Homogeneo
	2:45 pm - 3:05 pm	Cabeza	31.20	29.83	1.37	2	1.37<2	Amb. Homogeneo
	1:33 pm - 1:53 pm	Tobillo	28.70	29.57	-0.87	2	-0.87<2	Amb. Homogeneo
24/02/2024	1:57 am - 2:17 pm	Abdomen	29.60	29.57	0.03	2	0.03<2	Amb. Homogeneo
	2:21 pm - 2:41 pm	Cabeza	30.40	29.57	0.83	2	0.83<2	Amb. Homogeneo
	2:20 pm - 2:40 pm	Tobillo	28.60	29.63	-1.03	2	-1.03<2	Amb. Homogeneo
25/02/2024	2:42 pm - 3:02 pm	Abdomen	29.70	29.63	0.07	2	0.07<2	Amb. Homogeneo

	3:05 pm - 3:25 pm	Cabeza	30.60	29.63	0.97	2	0.97<2	Amb. Homogeneo
	2:28 pm - 2:38 pm	Tobillo	28.40	29.33	-0.93	2	-0.93<2	Amb. Homogeneo
26/02/2024	2:40 pm - 3:00 pm	Abdomen	29.30	29.33	-0.03	2	-0.03<2	Amb. Homogeneo
	3:04 pm - 3:24 pm	Cabeza	30.30	29.33	0.97	2	0.97<2	Amb. Homogeneo
	2:22 pm - 2:42 pm	Tobillo	29.60	30.40	-0.80	2	-0.80<2	Amb. Homogeneo
27/02/2024	2:45 pm - 3:05 pm	Abdomen	30.20	30.40	-0.20	2	-0.20<2	Amb. Homogeneo
	3:09 pm - 3:29 pm	Cabeza	31.40	30.40	1.00	2	1<2	Amb. Homogeneo

Anexo H. Parámetros ambientales promedio de las ares de cocina

En la tabla 64 se muestra la cuantificación promedio de los parámetros ambientales por cada área de trabajo, asimismo se presenta el promedio del índice de la temperatura del globo y bulbo húmedo.

Tabla 64. Registro de parámetros ambientales promedio e índice TGBH.

Área	Temperatura del aire	Temperatura del bulbo húmedo	Temperatura del globo	Humedad relativa	Índice TGBH
Cocinado	36.83±3.87°C	27.12±1.45°C	40.45±2.90°C	43.11±5.33%	27.12±1.45°C
Picado	27.94±1.83°C	26.10±1.11°C	28.12±0.82°C	36.56±1.34%	27.12±1.45°C
Bebidas - Sopas	27.35±1.45°C	26.46±1.32°C	27.68±1.17°C	42.30±3.51%	27.12±1.45°C

Anexo I. Cálculos inferenciales para la elaboración de propuestas de control.

a) Área cocinado

En la tabla 65 se observa la prueba de normalidad de los parámetros humedad relativa, velocidad del viento e índice de temperatura del globo y bulbo húmedo. La significancia o p - valor para la humedad relativa fue 0.2, para la velocidad del aire 0.0 y para el índice TGBH fue 0.004. Entonces para la humedad relativa con significancia de 0.2 mayor que 0.05, los datos tienen distribución normal, lo que no ocurre para la velocidad del viento y el índice TGBH, así que se optó por utilizar una prueba estadística no paramétrica de correlación.

Tabla 65. Prueba de normalidad para el área cocinado.

	Kolmogorov-Smirnov		
	Estadístico	gl	Sig.
Humedad relativa	0.063	118	0.200*
Velocidad del aire	0.194	118	0.000
Índice TGBH	0.128	76	0.004

En la tabla 66 se muestra que existe relación negativa alta entre el índice TGBH y la humedad relativa ya que el valor de la significancia fue 0.002 menor a 0.05, también existe relación entre el índice de TGBH y velocidad del aire debido a que la significancia fue 0.032 menor a 0.05. Esto quiere decir en un escenario de altos índice de temperatura del globo y bulbo húmedo menor será la humedad relativa tal como ocurrió para el horario de preparado de la cena (H3) entre la 1:00pm – 3:00 pm.

Tabla 66. Prueba de correlación entre el índice TGBH y la humedad relativa, velocidad del aire en cocinado.

Rho de Spearman	Humedad relativa	Velocidad del aire
Índice TGBH	-0.937**	-0.436
	Sig. (bilateral)	0.032

b) Área bebidas - sopas

En la tabla 67 se observa la prueba de normalidad entre los parámetros humedad relativa, velocidad del viento e índice de temperatura del globo y bulbo húmedo. Se observa que el nivel de significancia para la humedad relativa y velocidad del aire fue 0.0 menor a 0.05.

entonces sus datos no tienen distribución normal. Sin embargo, el índice TGBH con significancia de 0.2 mayor a 0.05, si tiene distribución normal. Por lo que se optó por una prueba no paramétrica que relacionan datos con distribución normal y no normal.

Tabla 67. Prueba de normalidad para el área bebidas – sopas.

	Kolmogorov-Smirnov		
	Estadístico	gl	Sig.
Humedad relativa	0.157	118	0.000
Velocidad del aire	0.176	118	0.000
Índice TGBH	0.070	76	0.200

En la tabla 68 se puede ver que el nivel de significancia entre el índice TGBH y humedad relativa es 0.0238 menor a 0.05, de ello se infiere que existe relación negativa baja, además entre el índice TGBH y velocidad del aire la significancia fue 0.006 menor a 0.05 esto quiere decir que existe relación negativa baja.

Tabla 68. Prueba de correlación entre el índice TGBH y la humedad relativa, velocidad del aire en bebidas – sopas.

Rho de Spearman		Humedad relativa	Velocidad del aire
Índice TGBH	Coefficiente de correlación	-0.137**	-0.313
	Sig. (bilateral)	0.0238	0.006

c) Cálculo del régimen trabajo

De acuerdo a la ecuación 8 Dónde: ft: Fracción de tiempo de trabajo respecto al total, B: TGBH en la zona de descanso, D: TGBH limite en el trabajo.

$$ft = \frac{32.5 - B}{32.5 - D} * 60 \left(\frac{\text{minutos}}{\text{hora}} \right) \quad (8)$$

Tabla 69. Parametros para determinar el régimen trabajo descanso.

Área	B	D
Cocinado	30.90 °C	27.5°C
Bebidas sopas	29.62°C	27.5°C

Reemplazando para el Área de cocinado:

$$ft = \frac{32.5 - 30.90}{32.5 - 27.5} * 60 \left(\frac{\text{minutos}}{\text{hora}} \right)$$

$$ft = 19.20 \left(\frac{\text{minutos}}{\text{hora}} \right)$$

El trabajador en el área cocinado que descansa en la misma área debe trabajar 19.20 minutos por cada hora de trabajo

Reemplazando para el área bebidas – sopas:

$$ft = \frac{32.5 - 29.62}{32.5 - 27.50} * 60 \left(\frac{\text{minutos}}{\text{hora}} \right)$$

$$ft = 34.56 \left(\frac{\text{minutos}}{\text{hora}} \right)$$

El trabajador en el área bebidas – sopas que descansa en la misma área debe trabajar 34.56 minutos por cada hora de trabajo. Entonces la fracción de tiempo de descanso serian tal como se puede ver en la tabla 70:

Tabla 70. Tiempo de trabajo descanso por hora de trabajo.

Área	Minutos de trabajo/hora trabajo	Minutos descanso/hora de trabajo
Cocinado	19.20	40.80
Bebidas sopas	34.56	25.44

Anexo J. Estimación de consumo metabólico.

Para la determinación del consumo metabólico se considera el peso en unidades de kilogramo de los trabajadores, por eso en la tabla 75 se muestra los pesos de los trabajadores de las áreas de cocina del comedor de la Universidad Nacional Agraria de la Selva.

Tabla 71. Peso de los trabajadores y formación de grupo de exposición similar.

GES	Área	Tarea	Nombres y Apellidos	Sexo	Edad	Peso (Kg)	Peso promedio (kg)
GES -C- 01	Cocina	Preparación de arroz	Segundo Moisés Centurión	M		73.75	82.08
			Alex Caqui Rituay	M		75.5	
			Luis Alberto Pupana	M		84.15	
			Anderson Quepan Lujan	M		94.9	
		Frituras - aderezo	Eder Andrés Aguilar	M		115.75	97.52
			Juan Manuel Garay De la Cruz	M		100.25	
			Manuel De la Cruz Garay	M		87.64	
			Edelvado Aguilar Andres	M		86.45	
GES -P- 02	Picado	Picado - lavados	Gaby Oshiro Villanualachomb	F		60.35	71.09
			Ester Camones Sajami	F		61.3	
			Neylith Oomet Rengifo	F		84.45	
			Blanca Suarez Valarezo	F		82.35	
			Bonny Gárgate Ayvar	F		64.75	
			Ruth kachike Silva	F		73.35	
GES - BS- 03	Bebidas - sopas	Preparación de bebidas - sopas	Nancy Elvira Silva Justo	F		63.05	70.79
			Luisa Bravo Adriano	F		60.35	
			Roberto Tucto Ariza	M		92.95	
			Yudyth Silva Justo	F		66.8	

Anexo K. Tipo de vestimenta para el factor de corrección al índice TGBH-**Tabla 72.** Factor de corrección de tipo de vestimenta.

Tipo de Ropa	Comentario	Sumar al TGBH (°C)
Ropa de trabajo	La ropa de trabajo hecha de un tejido es el conjunto de referencia, camisa y pantalón.	0
Overol de tela	Tejido que incluye algodón tratado.	0
Overol de SMS no tejidos como una sola capa	Un proceso no patentado para hacer telas no tejidas a partir de polipropileno.	0
Overoles de poliolefina no tejidos como una sola capa	Un tejido patentado de polietileno.	2
Delantal de barrera de vapor con manga larga y largo sobre overoles de tela	La configuración del delantal envolvente fue diseñada para proteger la parte frontal y los lados del cuerpo contra derrames de agentes químicos	4
Doble capa de ropa tejida.	Generalmente se toma como overoles sobre la ropa de trabajo.	3
Overoles de barrera de vapor como una sola capa, sin capucha.	El efecto real depende del nivel de humedad y en muchos casos el efecto es menor.	10
Overoles de barrera de vapor con capucha como una sola capa.	El efecto real depende del nivel de humedad y en muchos casos el efecto menor	11
Barrera de vapor sobre tapicerías de tela, sin capucha.		12
Capucha.	Usar una capucha de cualquier tela con cualquier conjunto de ropa.	+1

Fuente: Adaptado de ISO 7243:2017

Los valores de TGBH de vestimenta en grados Celsius se debe sumar al valor del índice TGBH medido.

Anexo L. Carta de presentación y opinión de expertos respecto al tipo de vestimenta**CARTA DE PRESENTACIÓN**

Señor: Ing. Jorge Luis Huamán Ayala

Presente

Asunto: Opinión de experto sobre el factor de corrección de vestimenta en Estrés térmico.

Me es muy grato comunicarme con usted para expresarle mi saludo y, asimismo, hacer de su conocimiento que como tesista de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, requiero su opinión de experto para la estimación de factor de corrección de vestimenta de estrés térmico para poder desarrollar mi trabajo de investigación.

El título de mi investigación es ESTRÉS TÉRMICO POR CALOR EN EL AREA DE COCINA DEL COMEDOR DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA - 2023 y al ser imprescindible contar con la opinión de especialistas para poder aplicar en el cálculo de estrés térmico por medio del índice TGBH, he considerado conveniente recurrir a usted ante su connotada experiencia en estos temas.

El expediente de opinión que le hago llegar contiene lo siguiente:

- Carta de presentación.
- Tipo de ropa que usan los trabajadores en el área de cocina en un sobre manila
- Fotografías por medio digital de los trabajadores en la realización de sus actividades

Le expreso mis sentimientos de respeto y consideración. Me despido de usted, no sin antes agradecerle por la atención a la presente.

Atentamente,



Roland Santiago Pashco Mishari
DNI: 62521756

CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor: Ing. César Marcelo García Ludeña

Presente

Asunto: Opinión de experto sobre el factor de corrección de vestimenta en Estrés térmico.

Me es muy grato comunicarme con usted para expresarle mi saludo y, asimismo, hacer de su conocimiento que como tesista de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, requiero su opinión de experto para la estimación de factor de corrección de vestimenta de estrés térmico para poder desarrollar mi trabajo de investigación.

El título de mi investigación es ESTRÉS TERMICO POR CALOR EN EL AREA DE COCINA DEL COMEDOR DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA - 2023 y al ser imprescindible contar con la opinión de especialistas para poder aplicar en el cálculo de estrés térmico por medio del índice TGBH, he considerado conveniente recurrir a usted ante su connotada experiencia en estos temas.

El expediente de opinión que le hago llegar contiene lo siguiente:

- Carta de presentación.
- Tipo de ropa que usan los trabajadores en el área de cocina en un sobre manila
- Fotografías por medio digital de los trabajadores en la realización de sus actividades

Le expreso mis sentimientos de respeto y consideración. Me despido de usted, no sin antes agradecerle por la atención a la presente.

Atentamente,



Roland Santiago Pashco Mishari
DNI: 62521756

CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor(a): Damaris Lisbeth Llihua Quispe

Presente

Asunto: Opinión de experto sobre el factor de corrección de vestimenta en Estrés térmico.

Me es muy grato comunicarme con usted para expresarle mi saludo y, asimismo, hacer de su conocimiento que como tesista de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, requiero su opinión de experto para la estimación de factor de corrección de vestimenta de estrés térmico para poder desarrollar mi trabajo de investigación.

El título de mi investigación es ESTRÉS TERMICO POR CALOR EN EL AREA DE COCINA DEL COMEDOR DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA - 2023 y al ser imprescindible contar con la opinión de especialistas para poder aplicar en el cálculo de estrés térmico por medio del índice TGBH, he considerado conveniente recurrir a usted ante su connotada experiencia en estos temas.

El expediente de opinión que le hago llegar contiene lo siguiente:

- Carta de presentación.
- Tipo de ropa que usan los trabajadores en el área de cocina en un sobre manila
- Fotografías por medio digital de los trabajadores en la realización de sus actividades

Le expreso mis sentimientos de respeto y consideración. Me despido de usted, no sin antes agradecerle por la atención a la presente.

Atentamente,

Roland Santiago Pashco Mishari
DNI: 62521756

CERTIFICADO DE OPINION DE EXPERTO REFERENTE AL TIPO VESTIMENTA

En consideración al expediente recepcionado, camisa maga larga en fisico y panel fotográfico compartido por medios digitales de los tipos vestimenta o tipo de ropa de los trabajadores de cocina del comedor universitario de la Universidad Nacional Agraria de la Selva por parte del tesista Roland Santiago Pashco Mishari. Menciono en mi facultada de especialista en monitoreos ambientales y ocupacionales que los tipos de vestimentas su factor de corrección respecto al índice TGBH es de 0°C, es decir su valor que debe sumarse al TGBH del de las condiciones ambientales es 0°C, el sustento recae en la metodología nacional, reglamento de seguridad y salud ocupacional del sector minería, guía N° 2 medición estrés térmico por calor y la ISO 7243:2017 Ergonomía del ambiente térmico. Evaluación del estrés por calor usando el índice TGBH.

Apellidos y nombres del juez validador: Ing. Jorge Luis Huamán Ayala DNI: 4575 7629

Especialidad del validador: Ingeniero ambiental / Monitoreo ocupacional – Ambiental

Arequipa, ..21... demayo.... de 2024



Firma del experto informante

45757629

**CERTIFICADO DE OPINIÓN DE EXPERTO REFERENTE AL TIPO DE VESTIMENTA DE
TRABAJADORES DEL COMEDOR UNIVERSITARIO, UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
DE LA SELVA**

N°	Tipo de vestimenta	Guía N° 2 de Minera		ISO 7243		American Industrial Hygiene Association (AIHA);		Sumar al TGBH (°C)
		Sí	No	Sí	No	Sí	No	
1	Camisa manga corta y pantalón		x		x		x	0
2	Gorro		x		x		x	0
3	Delantal de cocina		x		x		x	0
4	Botas de jebe		x		x		x	0
5								

Considerando el contenido del expediente, los tipos vestimenta ofrecen factores de corrección de 0°C, ya que, según las metodologías de medición de estrés térmico por calor: Guía de minera del Perú, la ISO 7243:2017 y la American Industrial Hygiene Association, se consideran al tipo de vestimenta de los trabajadores del comedor universitario que aportan una resistencia térmica aproximada de 0.6 clo, que corresponde a la categoría de atuendo veraniego, por tanto, el factor de corrección es de 0°C.

Apellidos y nombres del juez validador: Ing. César Marcelo García Ludeña DNI: 46082242

Especialidad del validador: Ingeniero ambiental / monitoreo ambiental

Tingo María, ...5.. de ...junio..... de 2024



 Firma del experto informante

CERTIFICADO DE OPINIÓN REFERENTE AL FACTOR DE CORRECCION DE VESTIMENTA

Los tipos de ropa camisa manga corta, pantalón, gorro de cocina, delantal de cocina su valor de corrección es de 0°C. Según normativa del Decreto Supremo N° 024 – 2016 – EM, reglamento de seguridad y salud ocupacional, en su guía N° 2 medición de estrés térmico, las ropas de los trabajadores del área de cocina del comedor universitario presentan resistencia térmica aproximada de 0.6 clo pertenecientes a la categoría de ropa veraniega hecha de tela tejido de algodón.

Apellidos y nombres del juez validador: Damaris Lisbeth Lihua Quispe DNI: 47822976

Especialidad del validador: Ingeniera Forestal - Monitoreo Ocupacional - Ambiental

Lima, 7..... de ...junio..... de 2024



Firma del experto informante

Anexo M. Panel fotográfico de ejecución de la investigación.



Figura 23. Pesado de trabajadores del área de cocina.



Figura 24. Medición de altura para instalación de anemómetro.



Figura 25. Medición de altura para la instalación del medidor de estrés térmico.



Figura 26. Medición de parámetros ambientales.



Figura 27. Medición de parámetros ambientales en trabajadores del área cocinado, preparación de frituras.



Figura 28. Medición de parámetros ambientales en el área cocinado, preparación de sopas.



Figura 29. Medición de parámetros ambientales y registros de consumo metabólico en el área de bebidas -sopas.



Figura 30. Medición de parámetros ambientales en el área cocinado, preparación de arroz.



Figura 31. Intensidad de trabajo en el área de cocinado.



Figura 32. Actividad física que ejercen los trabajadores en el área de cocina.



Figura 33. Medición de parámetros ambientales en la preparación de arroz.



Figura 34. Medición de parámetros ambientales en el área de picado.



Figura 35. Medición del diámetro del sensor de temperatura del globo con la regla vernier.



Figura 36. Medición del diámetro del sensor de temperatura del globo a mayor escala.



Figura 37. Medición de parámetros ambientales en el turno desayuno en el horario 5am - 6:30am.



Figura 38. Medición de parámetros ambientales en el turno almuerzo en el horario 7am - 10:00am.



Figura 39. Medición de parámetros ambientales en el turno cena en el horario 1pm - 3 pm.



Figura 40. Exposición a calor y vapor de agua en el turno cena horario de 1 a 3pm.



Figura 41. Visita de verificación de tesis de uno de los miembros de jurados, estudiantes del noveno ciclo de la carrera profesional de Ingeniería ambiental.



Figura 42. Medición de parámetros ambientales a la altura de 110 cm con el apoyo de los estudiantes Ingeniería ambiental del noveno ciclo.



Figura 43. Trabajador expuesto al calor durante 6 horas de trabajo sudando y temblando.



Figura 44. Trabajo con dos brazos y cuerpo para llenado de ollas.



Figura 45. Pesaje de del balde.



Figura 46. Cargado de saco de arroz de 60 kg. por el trabajador.



Figura 47. Vestimenta del trabajador del área de cocina –UNAS.

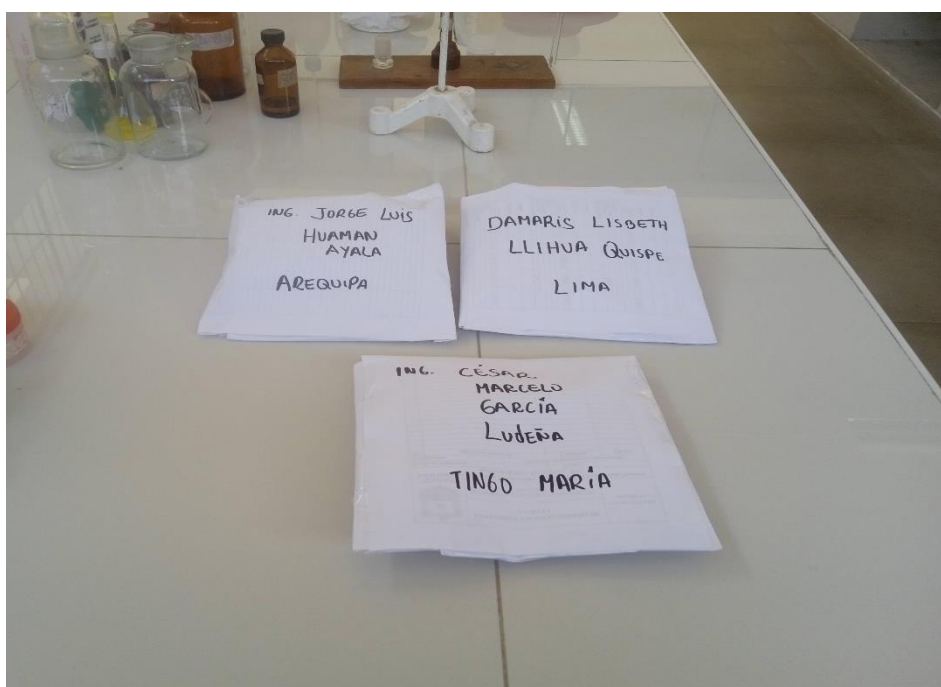


Figura 48. Muestras de ropa de trabajo que se envió a los expertos en monitoreo de estrés térmico por calor.

Anexo N. Certificado de calibración del equipo monitor de estrés térmico.



LABORATORIO DE CALIBRACIÓN
ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE
ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 029



Registro N° LC - 029

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN OHLTH-028-2024

1.- SOLICITANTE

Razón social: Roland Santiago Pashco Mishari

Dirección: Jr. Cajamarca Cuadra 8, Distrito Rupa Rupa, provincia Leoncio Prado,
Departamento Huanuco

OTI: LC-040

2.- INSTRUMENTO DE MEDICIÓN

Estrés Térmico (Termohigrómetro)

Marca: TENMARS
Modelo: TM-188D
N° de Serie: 220300144
Código de identif.: No indica
Intervalo de Medición: 0 °C a 50 °C
Intervalo de Medición: 1 % hr a 99 % hr
Resolución: 0,1 °C / 0,1 %hr
Procedencia: Taiwan

3.- PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN

La calibración se efectuó según el PC-026 "PROCEDIMIENTO PARA LA CALIBRACIÓN DE HIGRÓMETROS Y TERMÓMETROS AMBIENTALES" Del INACAL

4.- FECHA Y LUGAR DE CALIBRACIÓN

* El instrumento fue calibrado el 2024 - 01 - 24.

* La calibración se realizó en el Área de Temperatura del Laboratorio OHLAB.

5.- TRAZABILIDAD

N° de Certificado	Patrón utilizado	Marca	Modelo
LH-099-2023	Termohigrómetro Digital	LUTRON	HT-3027
INACAL / DM			

6.- CONDICIONES AMBIENTALES

Temperatura	22,0 °C ± 0,2 °C
Humedad	61,2 % HR ± 0,2 % HR

Este certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos y/o modificaciones requieren la autorización del Laboratorio de Metrología OHLAB. Certificado sin firma y sello carecen de validez.

Los resultados de este certificado no deben utilizarse como certificado de conformidad de producto.

Fecha de emisión: 2024 - 01 - 24.

Sello



OCCUPATIONAL HYGIENE LABORATORY S.A.C.

Juan Diego Arribasplata

JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGÍA

OCCUPATIONAL HYGIENE LABORATORY S.A.C.

Laboratorio de Metrología

Avenida La Marina 365, La Perla, Callao - Perú

Tel.: (01) 454 3009 Cel.: (+51) 983 731 672

Email: comercial@ohlaboratory.com

Web: www.ohlaboratory.com

Pág. 1 de 2

FGC-042/JUNIO 2023/Rev.06



LABORATORIO DE CALIBRACIÓN
ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE
ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 029



Registro N° LC - 029

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN OHLTH-028-2024

7.- RESULTADOS

TEMPERATURA

TCV °C	Indicación del Termómetro °C	Corrección °C	Incertidumbre °C
10,2	10,3	-0,1	0,3
20,3	20,4	-0,1	0,3
30,1	30,1	0,0	0,4

TCV: Temperatura Convencionalmente Verdadera

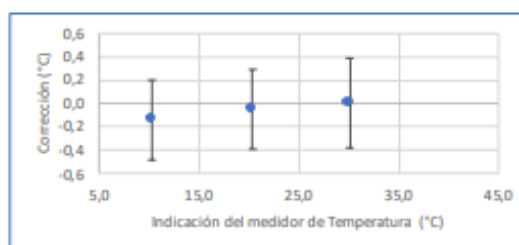


Figura 1.- Curva de calibración del medidor de Temperatura.

HUMEDAD RELATIVA

HRCV % hr	Indicación del Higrómetro % hr	Corrección % hr	Incertidumbre % hr
38,0	32,6	5,4	3,5
59,7	50,3	9,4	3,5
79,6	68,1	11,5	3,5

HRCV: Humedad Relativa Convencionalmente Verdadera

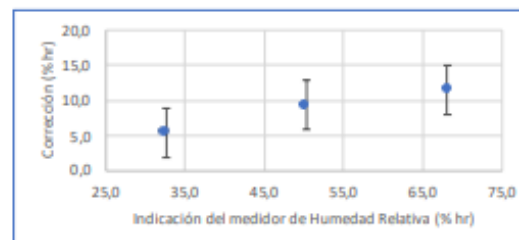


Figura 2.- Curva de calibración del medidor de Humedad Relativa.

7.1.- NOTAS

- * El tiempo mínimo de estabilización fue de al menos 30 minutos.
- * Los datos obtenidos son el resultado del promedio de 10 mediciones por punto de calibración.
- * Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO".
- * La periodicidad de la calibración esta en función al uso y mantenimiento del equipo de medición.
- * La incertidumbre de la medición ha sido determinada usando un factor de cobertura $k=2$ para un nivel aproximado de confianza del 95%.

(Fin del Documento)

OCCUPATIONAL HYGIENE LABORATORY S.A.C.
Laboratorio de Metrología
Avenida La Marina 365, La Perla, Callao - Perú
Telf.: (01) 454 3009 Cel.: (+51) 983 731 672
Email: comercial@ohlaboratory.com
Web: www.ohlaboratory.com

Pág. 2 de 2

FGC-042/JUNIO 2023/Rev.06

Anexo O. Certificado de calibración del anemómetro.



Laboratorio de calibración con sistema de gestión
que cumple los requisitos de la ISO/IEC 17025:2017.

Certificado de calibración

TC-02197-2024



Proforma : 00471 Fecha de emisión : 2024-01-17

Solicitante : **MAS ERRAZURIZ DEL PERU S.A.C.**
Dirección : Av. Alfredo Benavides Nro. 768 Int. 1201 Urb. Leuro, Miraflores, Lima, Lima

Instrumento de medición : **Anemómetro**
Marca : TLEAD
Modelo : AMF028
N° de serie : LL:3125543
Procedencia : No Indica
Alcance : 0 m/s a 45 m/s
Resolución : 0,001 m/s
Sensor : Veleta
Identificación : No Indica
Fecha de calibración : 2024-01-17

Lugar de calibración
Laboratorio de TEST & CONTROL S.A.C.

Método de calibración
La calibración se realizó por comparación directa utilizando patrones calibrados y trazables al sistema internacional de unidades.

Condiciones ambientales

Magnitud	Inicial	Final
Temperatura Ambiental	22,4 °C	22,6 °C
Humedad Relativa	62,3 %	64,1 %

TEST & CONTROL S.A.C. es un Laboratorio de Calibración y Certificación de equipos de medición basado a la Norma Técnica Peruana ISO/IEC 17025.

TEST & CONTROL S.A.C. brinda los servicios de calibración de instrumentos de medición con los más altos estándares de calidad, garantizando la satisfacción de nuestros clientes.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones se le recomienda al usuario recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.

Los resultados son válidos solamente para el ítem sometido a calibración, no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

TEST & CONTROL S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan ocurrir después de su calibración debido a la mala manipulación de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en el presente documento.

El presente documento carece de valor sin firma y sello.



Lic. Nicolás Ramos Paucar
 Gerente Técnico
 CFP: 0316

Página: 1 de 2




Av. Simón Bolívar 1619 Pueblo Libre - Lima 990089889 informes@testcontrol.com.pe

Empresa con **responsabilidad social**, que acerca la ciencia
a los que comparten nuestra **pasión por la metrología.**

Certificado de Calibración
TC-02197-2024

Trazabilidad

Trazabilidad	Patrón de Trabajo	Certificado de calibración	QR
Patrones de Referencia AMECAL	Anemómetro	UK68108	

Resultados de medición
Velocidad

Indicación patrón (*) (m/s)	Lectura indicada (*) (m/s)	Error (m/s)	Incertidumbre (m/s)
2,130	2,123	-0,007	0,05
4,150	4,140	-0,010	0,05
6,060	6,045	-0,015	0,06
8,190	8,171	-0,019	0,06
10,170	10,15	-0,02	0,08

(*) Valor promedio de cinco lecturas

Incertidumbre

La incertidumbre expandida que resulta de multiplicar la incertidumbre típica combinada por el factor de cobertura $k=2$ que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%.

Observaciones

Con fines de identificación de la calibración se colocó una etiqueta autoadhesiva con el número de certificado.

*** FIN DEL DOCUMENTO ***