

Instituto Tecnológico de Costa Rica

Escuela de Ingeniería en Seguridad Laboral e Higiene Ambiental

TEC | Tecnológico
de Costa Rica



Proyecto de graduación para optar por el grado de Licenciatura en Ingeniería en Seguridad
Laboral e Higiene Ambiental

Propuesta de un programa de control de exposición a altas temperaturas en los trabajadores de
la Academia Nacional de Policía (Sede Pococí) del Ministerio de Seguridad Pública

Elaborado por

Edith Guerrero Naranjo

Cartago, junio 2022



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional.

Constancia de defensa pública

Informe presentado a la Escuela de Ingeniería en Seguridad Laboral e Higiene Ambiental del Instituto Tecnológico de Costa Rica como requisito parcial para optar por el título de Ingeniera en Seguridad Laboral e Higiene Ambiental con el grado de licenciatura.

Miembros del Tribunal

ADRIANA MARIA CAMPOS FUMERO (FIRMA) Firmado digitalmente por ADRIANA MARIA CAMPOS FUMERO (FIRMA)
Fecha: 2022.06.21 13:12:16 -06'00'

Adriana Campos Fumero

Asesora académica

ANDRES ROBLES RAMIREZ (FIRMA) Firmado digitalmente por ANDRES ROBLES RAMIREZ (FIRMA)
Fecha: 2022.06.21 09:19:41 -06'00'

Ing. Andrés Robles Ramírez

Profesor Evaluador

MARIA GABRIELA RODRIGUEZ ZAMORA (FIRMA) Firmado digitalmente por MARIA GABRIELA RODRIGUEZ ZAMORA (FIRMA)
Fecha: 2022.06.21 11:12:40 -06'00'

Ing. María Gabriela Rodríguez Zamora

Profesora Evaluadora

MONICA MARIA CARPIO CHAVES (FIRMA) Firmado digitalmente por MONICA MARIA CARPIO CHAVES (FIRMA)
Fecha: 2022.06.21 09:16:50 -06'00'

Ing. Mónica Carpio Chaves

Coordinadora de Trabajo Final de Graduación

En representación de la Dirección EISLHA

15 de junio, 2022

Agradecimientos

A mi profesora asesora Adriana Campos por su acompañamiento y apoyo en todo este proceso, a mis lectores el profesor Andrés Robles y la profesora Gabriela Rodríguez por el apoyo brindado en todo momento.

Al Departamento de Salud Ocupacional del Ministerio de Seguridad Pública en especial al Ing. Gloriana Solano, por brindarme su ayuda y acompañamiento a lo largo del desarrollo del proyecto, también al Dr. Gabriel Carmona y la Ing. Mónica Quesada por permitirme desarrollar el trabajo final de graduación en la organización.

A la Academia Nacional de Policía en Pococí por abrirme sus puertas, al comandante Carlos León y la teniente Carol Monge por todo el apoyo y ayuda brindada, y a todos los demás funcionarios que me ayudaron.

A los profesores de la Escuela de Seguridad Laboral por todas sus enseñanzas y apoyo a lo largo de esta etapa.

A todos los amigos que conocí a lo largo de este tiempo en el TEC, en especial a mi amiga Joselyn por todos los momentos que hemos compartido juntas durante esta etapa.

Dedicatoria

A mis padres y hermanos por su apoyo incondicional en esta etapa de mi vida. En especial a mi mamá por toda su paciencia, apoyo y por ser un gran ejemplo de esfuerzo y valentía para mí; a mi hermana por estar siempre acompañándome y ayudándome en cada cosa que me propongo.

Resumen

El proyecto se realizó en la Academia Nacional de Policía en la Sede de Pococí, del Ministerio de Seguridad Pública. El objetivo de este proyecto fue proponer un programa de control de exposición a altas temperaturas para los trabajadores del puesto de instructor y personal de seguridad de la academia.

La identificación de los factores que influyen en la exposición a las condiciones termohigrométricas, se realizó por medio de herramientas como una encuesta higiénica y una encuesta a los trabajadores, cuestionario, análisis de involucrados y FODA. La evaluación del riesgo se hizo mediante la metodología de estimación del índice TGBH, se estimó el consumo metabólico, grado de aislamiento de la ropa, tasa de sudoración y la sobrecarga térmica a partir de los datos de las mediciones.

Se obtuvo que el consumo metabólico de los puestos de trabajo es bajo, el personal de seguridad se encuentra expuesto a estrés térmico ya que el índice de TGBH sobrepasa los 30°C, la tasa de sudoración también sobrepasa los niveles permitidos en la normativa. En el puesto de instructor no se puede descartar que exista riesgo debido a que los valores son muy cercanos al límite. En ambos puestos se presenta una alta sobrecarga térmica, y el aislamiento térmico del uniforme que utilizan los trabajadores no supera un clo de 1.

Se concluye que en la ecuación de intercambio térmico de ambos puestos los mayores aportes son la radiación y la evaporación del sudor, debido a la alta temperatura de globo, seca y la humedad. La exposición de los trabajadores se pretende reducir mediante el programa de control de exposición a altas temperaturas, que incluye los controles ingenieriles y administrativos necesarios para los niveles de riesgo identificados. Se recomienda brindar capacitaciones en los temas de interés y darle seguimiento y revisión periódica al programa.

Palabras clave: exposición, altas temperaturas, programa, controles ingenieriles, controles administrativos

Abstract

The project was carried out at the National Police Academy at the Pococi Headquarters, of the Ministry of Public Security. The objective of this project was to propose a program to control exposure to high temperatures for workers in the instructor position and security personnel of the academy.

The identification of the factors that influence exposure to thermo-hygrometric conditions was carried out through tools such as a hygienic survey and a survey of workers, a questionnaire, stakeholder analysis and SWOT. The risk assessment was done using the TGBH index estimation methodology, metabolic consumption, degree of clothing insulation, sweat rate and thermal overload were estimated from the measurement data.

It was obtained that the metabolic consumption of the jobs is low, the security personnel are exposed to thermal stress since the TGBH index exceeds 30°C, the sweating rate also exceeds the levels allowed in the regulations. In the position of instructor, it cannot be ruled out that there is a risk because the values are very close to the limit. In both positions there is a high thermal overload, and the thermal insulation of the uniform used by the workers does not exceed a clo of 1.

It is concluded that in the heat exchange equation of both positions the greatest contributions are radiation and sweat evaporation, due to the high temperature of the globe, dryness, and humidity. Worker exposure is intended to be reduced through the high temperature exposure control program, which includes the necessary engineering and administrative controls for the identified risk levels. It is recommended to provide training on topics of interest and to monitor and periodically review the program.

Keywords: exposure, high temperatures, program, engineering controls, administrative controls

Índice

I. INTRODUCCIÓN.....	1
A. Identificación de la empresa	1
B. Planteamiento del problema	5
C. Justificación del proyecto.....	6
D. Objetivos del proyecto de graduación	7
E. Alcances y limitaciones del trabajo	9
II. MARCO TEÓRICO.....	10
III. METODOLOGÍA.....	15
A. Tipo de investigación	15
B. Fuentes de información.....	15
C. Población y muestra.....	17
D. Operacionalización de las variables	18
E. Descripción de instrumentos o herramientas de investigación	23
F. Plan de análisis.....	28
IV. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....	33
V. ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN	55
VI. BIBLIOGRAFÍA.....	56
VII. APÉNDICE	62
VIII. ANEXOS.....	104

Índice de cuadros

Cuadro 1. Servicios de la Academia de Policía del MSP	4
Cuadro 2. Herramientas para las muestras seleccionadas	17
Cuadro 3. Operacionalización de variables para el objetivo 1	19
Cuadro 4. Operacionalización de variables para el objetivo 2	21
Cuadro 5. Operacionalización de variables para el objetivo 3	22
Cuadro 6. Análisis FODA.....	40
Cuadro 7. Consumo metabólico por puesto de trabajo	40
Cuadro 8. Medición Índice TGBH día 1.....	41
Cuadro 9. Medición Índice TGBH día 2.....	42
Cuadro 10. Medición índice TGBH, día 3	42
Cuadro 11. Medición Índice TGBH día 1.....	44
Cuadro 12. Medición Índice TGBH día 2.....	45
Cuadro 13. Medición Índice TGBH día 3.....	45
Cuadro 14. Comparación de los valores obtenidos de TGBH con la normativa de referencia. .	46
Cuadro 15. Tasa de sudoración día 1	48
Cuadro 16. Tasa de sudoración día 2	48
Cuadro 17. Tasa de sudoración día 3.....	48
Cuadro 18. Tasa de sudoración día 1	49
Cuadro 19. Tasa de sudoración día 2	49
Cuadro 20. Tasa de sudoración día 3	49
Cuadro 21. Sobrecarga calórica día 1.....	50
Cuadro 22. Sobrecarga calórica día 2.....	50
Cuadro 23. Sobrecarga calórica día 3.....	50
Cuadro 24. Sobrecarga calórica día 1.....	51

Cuadro 25. Sobrecarga calórica día 2.....	51
Cuadro 26. Sobrecarga calórica día 3.....	51
Cuadro 27. Análisis de los intercambios de calor del puesto de instructor	52
Cuadro 28. Análisis de los intercambios de calor del puesto de personal de seguridad	52

Índice de figuras

Figura 1. Ubicación de la Academia Nacional de Policía (Sede Pococí), del MSP	2
Figura 2. Organigrama del Ministerio de Seguridad Pública	3
Figura 3. Índice de Calor para la zona de Pococí.....	7
Figura 4. Plan de análisis	29
Figura 5. Cantidad de trabajadores del puesto de instructor por rango de edades (N=16).....	34
Figura 6. Cantidad de trabajadores del personal de seguridad por rango de edades (N=8).....	34
Figura 7. Índice de masa corporal (IMC) de los instructores	35
Figura 8. Índice de masa corporal (IMC) del personal de seguridad.....	35
Figura 9. Tiempo en años de permanencia de los trabajadores en el puesto de trabajo	36
Figura 10. Tiempo en años de permanencia de los trabajadores en el puesto de trabajo	37
Figura 11. Signos y síntomas presentes en los instructores (N=16).....	37
Figura 12. Signos y síntomas presentes en el personal de seguridad (N=8)	38
Figura 13. Valor máximo de índice TGBH por hora de medición en el puesto de instructor	43
Figura 14. Valor máximo de índice TGBH por hora de medición en el puesto de seguridad.....	46

I. INTRODUCCIÓN

A. Identificación de la empresa

El proyecto se realizó en el Ministerio de Seguridad Pública (MSP) de Costa Rica, específicamente en la Academia Nacional de Policía en la Sede Pococí. A continuación, se presentan la visión, misión, antecedentes históricos, ubicación geográfica, organigrama, cantidad de empleados y el mercado.

1. Visión

“Servir y proteger a las personas en el goce de sus derechos y garantías individuales, preservar la democracia y soberanía costarricense” (Ministerio de Seguridad Pública, 2021).

2. Misión

“Ser una institución eficiente y eficaz, con recurso humano profesional, comprometido y confiable, integrada a la sociedad en el marco de cultura de seguridad ciudadana” (Ministerio de Seguridad Pública, 2021).

3. Antecedentes históricos

En 1923, el presidente Julio Acosta elimina el Ministerio de Guerra, el cual fue reemplazado por el Ministerio de Seguridad Pública. La Junta Fundadora de la Segunda República, en 1948, crea el Ministerio de Seguridad Pública, y se nombra su primer ministro, el señor Edgar Cardona Quirós. Además, se abolió el ejército, pasando las fuerzas armadas a llamarse Guardia Civil, la cual se encargaría de funciones policiales y de orden y seguridad del país.

En 1964 se constituye la Escuela Nacional de Policía, asimismo en 1970 la Escuela Nacional de Policía pasa a nombrarse como “Escuela Nacional de Policía Francisco J. Orlich” y en 1979 se anexa al Ministerio de Seguridad Pública. Para el año 1981 se construyeron las instalaciones de la Escuela Nacional de Policía en San Rafael de Ojo de Agua, Alajuela. Por decreto ejecutivo N° 14330-S en 1983, se cambia el nombre a la Escuela Nacional de Policía Francisco J. Orlich B. por el de "Academia de la Fuerza Pública Francisco J. Orlich B.". En 1985, la Academia de la Fuerza Pública Francisco J. Orlich B. adquiere la condición de Dirección y se desvincula de la Dirección de la Guardia Civil. Se adscribe al Ministerio de Seguridad Pública y se nombra como "Escuela Nacional de Policía Francisco J. Orlich B.".

En 1987 se creó el Centro de formación Policial Murciélago, ubicada en Cuajiniquil de Santa Cruz en Guanacaste. Por otra parte, en 1994, se crea la *Ley General de Policía*, N° 7410, con lo que, por primera vez, el país cuenta con un cuerpo legal que regula a todas las policías del país. Esta ley crea la carrera policial, con lo que se mejora la capacitación policial, las posibilidades de ascenso, las condiciones salariales y se elimina la remoción de personal con cada cambio de gobierno, con lo que se le garantiza al país la estabilidad laboral de sus fuerzas policiales.

En el 2012 se llevó a cabo la construcción de la nueva Academia Nacional de Policía en la Sede de Pococí; obra donada por la República Popular de China. En aras de brindar respaldo a este proyecto se actualizaron las mallas curriculares por parte de la Administración y en la manera de evaluar y retroalimentar de los profesores, así como la revisión de los instrumentos legales. En el periodo de 2012 a 2013, iniciaron tres cursos básicos policiales con la asistencia de 544 interesados.

El 24 de mayo del 2018 se crea la Academia Nacional de Policía, como una Dirección General del Ministerio de Seguridad Pública, la cual llevará el nombre de Francisco José Orlich Bolmarcich, y que en adelante se denominará "la Academia". Su naturaleza será policial y estará encargada de brindar e impartir el proceso educativo de los diferentes cuerpos de policía a nivel nacional con enfoque de derechos humanos. La academia cuenta con otras dos sedes, la sede del Centro de Formación Policial Murciélago y la sede de Pococí en la cual se desarrolló el presente proyecto.

4. Ubicación geográfica

La Academia Nacional de Policía en la sede de Pococí, se encuentra 75 metros norte del Bar los Pinos, la Rita, Pococí, Limón.



Figura 1. Ubicación de la Academia Nacional de Policía (Sede Pococí), del MSP

Fuente: Google Mapas, 2021.

5. Organigrama

A continuación, se detalla la estructura organizativa del Ministerio de Seguridad Pública.

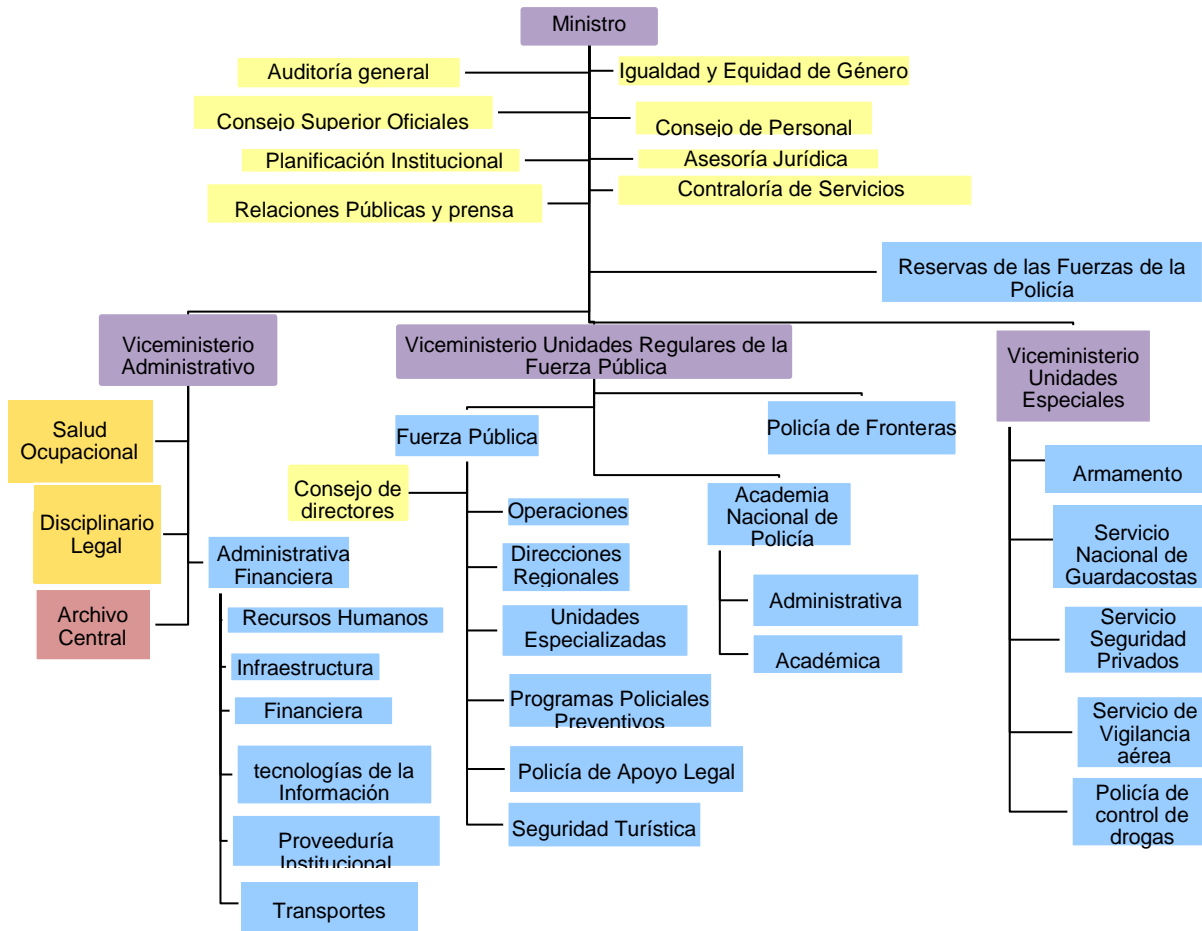


Figura 2. Organigrama del Ministerio de Seguridad Pública

Fuente: Ministerio de Seguridad Pública, 2021

6. Cantidad de empleados

Para el presente proyecto se tomó de la academia en la Sede de Pococí una población de 24 trabajadores, los cuales se dividen en dos grupos que son los instructores y el personal de seguridad de la academia.

7. Mercado

La Academia Nacional de Policía se encarga de establecer un proceso de mejoramiento continuo de la gestión académica con el fin de brindar una formación policial con excelencia para los cuerpos policiales. Las personas que reciben el entrenamiento provienen de todo el país, para que sean parte de la fuerza policial; también brindan un proceso de especialización al personal en diferentes temas con el fin de que éstos puedan prepararse para otros rangos policiales.

8. Proceso productivo y productos

La academia se encarga de brindar:

- **Formación:** Es el proceso educativo que propicia el desarrollo de contenidos teóricos, prácticos y axiológicos del talento humano policial. El proceso de formación policial lo conforman los cursos establecidos por la Ley General de Policía para las tres escalas jerárquicas que conforman el Estatuto Policial: básica, ejecutiva y superior.
- **Capacitación:** Los cursos de capacitación son aquellos diseñados con el fin de fortalecer las habilidades, conocimientos y aptitudes que necesita la población policial.
- **Especialización:** Los cursos de especialización tienen como propósito consolidar, profundizar y ampliar los conocimientos y habilidades adquiridos por el servidor policial para el desempeño de su cargo, en función de las necesidades operativas y administrativas específicas de la Unidad Policial a la que pertenece.
- **Investigación:** Procedimiento científico que pretende dar respuesta a problemáticas o situaciones de interés social en el campo de la seguridad ciudadana

Además, los servicios brindados por los dos puestos de trabajo evaluados en el presente proyecto se muestran a continuación en el cuadro 1.

Cuadro 1. Servicios de la Academia de Policía del MSP

Grupo	Actividad	Descripción
Instructores	Formación	Imparten varios cursos dentro de los cuales están los teóricos y prácticos, así como los de acondicionamiento físico.
Personal de seguridad de la academia	Vigilancia	Se encargan de la vigilancia del lugar, los recorridos los pueden hacer en moto, en cuadríciclo o en carro y usan chaleco antibalas.

Fuente: Ministerio de Seguridad Pública, 2021

B. Planteamiento del problema

La importancia de trabajar el tema de exposición a altas temperaturas, se origina producto de las actividades que desarrollan los trabajadores dentro de la Academia Nacional de Policía (Sede Pococí). En estas labores se exponen a muchos riesgos incluidos los producidos por agentes físicos como el calor y la humedad que pueden contribuir a la exposición a altas temperaturas. Esto sumado a las demandas físicas, las condiciones individuales y ambientales existentes, las cuales contribuyen al aumento de la temperatura corporal que podrían ocasionar que los trabajadores desarrollen problemas de salud e incluso enfermedades.

Las condiciones de trabajo pueden incidir en la disminución de la productividad de cada uno de los trabajadores, por ende, en el posible incremento de los accidentes laborales y el aumento de las incapacidades. Estas incapacidades representan para la organización una reducción del personal, así como el reemplazo temporal del trabajador por otro, o bien incorporar a alguien nuevo para que lleve a cabo las funciones de éste. Todo esto a su vez incide en la disminución del personal y en mayores gastos económicos.

El Ministerio de Seguridad Pública, actuando de manera preventiva y responsable con la seguridad y salud de sus trabajadores, observa la necesidad de trabajar en el tema de exposición a altas temperaturas, con el fin de prevenir las consecuencias de la exposición laboral a condiciones termohigrométricas. Asimismo, consideran de suma importancia contar con algún protocolo, procedimiento o directriz que les permita mejorar las condiciones de trabajo de sus colaboradores y a su vez prevenir los daños en la salud de éstos.

Actualmente en el país rige el Reglamento para la prevención y protección de las personas trabajadoras expuestas a estrés térmico por calor (Decreto N° 39147) y establece que las personas trabajadoras expuestas a altas temperaturas, combinado con el porcentaje de humedad del ambiente en los centros de trabajo, podrían estar en riesgo de sufrir efectos adversos a la salud relacionados con el estrés térmico por calor. Por lo tanto, se deben tomar las medidas preventivas necesarias para mejorar las condiciones de trabajo de los colaboradores de la organización.

C. Justificación del proyecto

La temperatura del ambiente de trabajo es un aspecto importante, ya que, dependiendo de estas temperaturas, también el metabolismo celular será mayor hasta el punto de generar un peligro para la salud, si no se tienen en cuenta medidas contingentes claras como la ingesta de bebidas o alimentos, que puedan suplir esa pérdida energética y una buena aclimatación de espacios (Agüero et al., 2015). Se ha señalado una relación entre la temperatura ambiente y el riesgo de lesiones por accidente de trabajo, debido a que los cambios fisiológicos y psicológicos asociados a la exposición a altas temperaturas podrían disminuir el rendimiento de los trabajadores y de este modo conduciría al deterioro de la concentración, a una mayor distracción y a fatiga (Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud, 2019).

Según la Organización Internacional del Trabajo (OIT) (2019), el exceso de calor en el ámbito laboral constituye un riesgo para la salud en el trabajo, al restringir las funciones y aptitudes físicas de los trabajadores y su capacidad de trabajo, y, en consecuencia, disminuir la productividad. El riesgo de estrés térmico, para una persona expuesta a un ambiente caluroso, depende de la producción de calor de su organismo debido a la actividad física, características del ambiente, tiempo de exposición, factores personales. Cuando el calor generado por el organismo no puede ser emitido al ambiente, se acumula en el interior del cuerpo y la temperatura de éste tiende a aumentar, pudiendo producir daños irreversibles (Camacho, 2013).

A medida que la temperatura ambiental se aleja de la que nos produce sensación de bienestar o confort se activan mecanismos hipotalámicos de termorregulación. Este estrés térmico puede desencadenar reacciones fisiológicas compensatorias como la sudoración para eliminar el exceso de calor. Cuando estas situaciones ambientales persisten, se provoca un deterioro generalizado de los procesos fisiológicos, actuando primero en los individuos más vulnerables (Sánchez et al., 2021). La exposición prolongada a las tensiones de calor puede conducir a una amplia gama de complicaciones y trastornos como calambres musculares, fatiga por calor, erupción cutánea, síncope por calor, golpe de calor, disminución del rendimiento físico y mental, síntomas neuropsiquiátricos y disminución de la conciencia y la percepción (Mohammadian et al., 2020).

Según la Organización Internacional del Trabajo (2019), las estimaciones señalan que en 1995 se perdió el 1,4% del total de horas de trabajo en todo el mundo como consecuencia de las altas temperaturas, lo que equivale a unos 35 millones de puestos de trabajo a tiempo completo. Además, las tendencias de la fuerza de trabajo sugieren que, en 2030, momento en el que está previsto que la temperatura mundial haya aumentado cerca de 1,3 °C, la proporción del total de horas de trabajo perdidas aumentará al 2,2%, lo que representa una pérdida de productividad equivalente a 80 millones de empleos a tiempo completo.

Asimismo, de acuerdo con un análisis realizado por el Consejo de Salud Ocupacional (2020) sobre el Índice de calor en varias zonas del país, y utilizando los datos de temperatura y humedad suministrados por el Instituto Meteorológico Nacional, se obtuvo para la zona de Pococí los datos que se muestran a continuación en la figura 3.

ÍNDICE DE CALOR PARA CARIBE (POCOCI)

Mes	Promedio Temperatura °C	Promedio Humedad Relativa %	Índice de Calor
Enero	28,8	89,1	Nivel II
Febrero	29,4	86,8	Nivel II
Marzo	29,8	86,8	Nivel III
Abril	30,6	86,6	Nivel III
Mayo	30,9	89,1	Nivel III
Junio	30,9	90,1	Nivel III
Julio	29,9	91,4	Nivel III
Agosto	30,6	89,7	Nivel III
Setiembre	31,4	88,5	Nivel III
Octubre	31,1	89,3	Nivel III
Noviembre	29,5	91,0	Nivel III
Diciembre	29,0	91,0	Nivel III

Figura 3. Índice de Calor para la zona de Pococí

Fuente: Consejo de Salud Ocupacional, 2020.

La figura 3 muestra que los meses de enero y febrero hay un nivel II de riesgo (ver anexo 4), y desde el mes de marzo hasta diciembre existe un nivel III de riesgo (ver anexo 4). Conforme aumenta el nivel de riesgo aumentan las manifestaciones clínicas relacionadas con la sobrecarga térmica. Esto resalta la necesidad de implementar controles ingenieriles y administrativos que disminuyan los posibles efectos en la salud producto de las condiciones termohigrométricas que se presentan en la zona de Pococí donde se ubica la academia.

D. Objetivos del proyecto de graduación

Objetivo General

Proponer un programa de control de exposición a altas temperaturas para los trabajadores de la Academia Nacional de Policía (Sede Pococí).

Objetivos Específicos

1. Identificar los factores que influyen en la exposición a condiciones termohigrométricas en los trabajadores de la Academia Nacional de Policía en la Sede de Pococí.
2. Evaluar el riesgo de exposición a altas temperaturas en los trabajadores de la academia.
3. Diseñar controles ingenieriles y administrativos para la exposición a altas temperaturas en los trabajadores de la academia, con el fin de mejorar las condiciones de trabajo.

E. Alcances y limitaciones del trabajo

Alcance

El presente proyecto busca mejorar las condiciones laborales asociadas a la exposición a condiciones termohigrométricas de los trabajadores de la Academia Nacional de Policía (Sede Pococí). Se realizó la evaluación del ambiente térmico con el fin de proponer controles tanto administrativos como ingenieriles. Además, de integrar estos controles en un programa de control de exposición a altas temperaturas que permita a la organización mejorar las condiciones de trabajo y prevenir los riesgos en la salud de sus colaboradores.

Limitaciones

En los días de medición las condiciones climáticas podrían variar, es decir esos días podrían estar nublados, con o sin lluvia, lo que no permitiría obtener datos que reflejen las condiciones ambientales reales en las que trabajan normalmente los colaboradores de la academia.

II. MARCO TEÓRICO

A lo largo del tiempo las condiciones laborales han ocasionado serias amenazas a la salud y seguridad de los trabajadores, provocando así enfermedades y accidentes de todo tipo. La humanidad se ha preocupado por los riesgos laborales, centrándose en la prevención de éstos (Cabascango, 2020). Un riesgo que se debe tener en cuenta es la exposición a altas temperaturas de los trabajadores mientras laboran, ya que esto puede influir en la salud y desempeño de éstos.

Los trabajadores que desarrollan sus labores en ambientes calurosos y realizan un esfuerzo físico significativo pueden ver afectado su sistema de regulación térmica corporal, impidiendo un intercambio normal de temperatura entre su cuerpo y el ambiente que les rodea, esto permite que el calor se acumule en el organismo y pueda llegar a niveles en que los daños producidos sean irreversibles (Gutiérrez et al., 2018).

El cuerpo humano se puede considerar un sistema con niveles de autorregulación, es decir, que mantiene una temperatura corporal constante y dentro de unos límites muy estrechos, entre 36,6-38°C; sobrepasar estos niveles, implica consecuencias negativas diversas en la salud, que van desde el agotamiento, hasta el trastorno psico-neurótico e incluso la muerte (Agüero et al., 2015).

La acumulación excesiva de calor en el cuerpo produce una reacción de sudoración y puede llevar a la persona a la deshidratación y al desequilibrio hidroelectrolítico, pues se pierden sales orgánicas y además agua (Bedoya, 2010). La deshidratación está relacionada con uno de los efectos en la salud del estrés térmico por calor y hace que el trabajador sea más susceptible de padecer enfermedad renal crónica de causas no tradicionales (ERCnT), un problema de salud pública que afecta a la Región de Centro América y República Dominicana, dada la cantidad de muertes prematuras y el deterioro de la calidad de vida (Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, 2021).

Este estrés también puede producir una sobrecarga térmica que puede llevar al trabajador a sufrir de insolación, sarpullido, agotamiento, calambres y golpe de calor. Puede conducir a diferentes síntomas como agotamiento por calor, calambres por calor, choque de calor, confusión, fatiga y pérdida de concentración, así como imponer costos debido a la pérdida de producción, pérdida de ingresos y aumento de los costos sociales (Asghari et al., 2017).

Dentro del ámbito laboral, los trastornos fisiológicos por calor pueden afectar especialmente a aquellos trabajadores que realizan esfuerzos físicos prolongados expuestos a un excesivo estrés por calor. Como evidencia la literatura científica, este conjunto de trastornos fisiológicos se agrupan en dos tipos: 1) trastornos sistémicos, como síncope, edemas, calambres, agotamiento y golpes de calor; y 2) trastornos locales, principalmente, afecciones cutáneas (López & Torrano, 2019).

El exceso de estrés térmico constituye un riesgo para la salud en el trabajo, al restringir las aptitudes y actitudes de los trabajadores disminuyendo así la productividad. También, puede afectar negativamente el rendimiento físico y mental de los trabajadores de tal manera que aumente la tasa de accidentes laborales (Ghalhari, et al., 2019). También, está asociado con la reducción del tiempo de reacción del trabajador, la reducción de la capacidad de concentración y el aumento de la tasa de error, lo que resulta en un mayor deterioro del rendimiento cognitivo y riesgo de lesiones ocupacionales, asimismo, trastornos renales y angustia psicológica (Beck et al., 2018).

Estos cambios son causados por las altas temperaturas que generan en las personas discomfort, incomodidad y cambios psicofisiológicos (Bedoya, 2010). Esta sensación de discomfort que pueden percibir los trabajadores está asociada con el grado de confort térmico de cada trabajador, ya que éste se entiende como la satisfacción de un individuo respecto al ambiente térmico en que se encuentra realizando sus actividades (Revuelta, 2018).

El "confort térmico" se utiliza para describir las condiciones en las que el 80% de las personas no se sienten ni demasiado calientes ni demasiado frías. Además, varía según la raza, la edad, la actividad física, la vestimenta, la aclimatación, etc. (Ghalhari, et al., 2019). De acuerdo con el aspecto de la vestimenta se debe considerar que la ropa es un factor individual importante que afecta la temperatura y la comodidad. Cada tipo de tela afecta la transferencia de calor del humano y el medio ambiente por mecanismos de conducción, radiación y evaporación. La resistencia térmica entre el cuerpo y el medio ambiente depende de la ropa (Asghari et al., 2017).

El confort térmico depende de aspectos como: el calor metabólico, la temperatura del aire, el porcentaje de humedad del aire, la velocidad de movimiento del aire y la temperatura radiante de los sólidos y/o fuentes de calor cercanas (Revuelta, 2018). El Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud (2019), indica que es importante tomar en cuenta que la humedad relativa es otra condición que influye ya que en la medida que un ambiente contenga mayor humedad, el sudor se convierte en un medio menos efectivo para disipar el calor corporal.

La Organización Internacional del Trabajo (2019) indica que el estrés térmico está relacionado con el aumento de calor que puede soportar el cuerpo humano debido a que la temperatura promedio puede superar los 35°C. El estrés por calor es la suma de todos los factores de calor internos y externos. Los factores internos que determinan el nivel de estrés por calor en el cuerpo incluyen la temperatura corporal, aclimatación, tolerancia al calor natural y calor metabólico generado por la carga de trabajo. Los factores externos incluyen la temperatura del aire ambiente, el calor radiante, la velocidad del aire y humedad (Hamed et al., 2018).

El estrés térmico corresponde a la carga neta de calor a la que los trabajadores están expuestos y que resulta de la contribución combinada de las condiciones ambientales del lugar donde trabajan (temperatura, humedad relativa y velocidad del viento), la actividad física que realizan y las características de la ropa que llevan, es decir se refiere a la acumulación de calor que un trabajador puede llegar a experimentar al momento de realizar sus actividades laborales en un ambiente caluroso (Gómez et al., 2017). El aumento del estrés térmico en los trabajadores producido por el calentamiento global podría llevar a una pérdida de productividad en todo el mundo equivalente al 2,2% de las horas de trabajo equivaliendo a 80 millones de puestos de trabajo en el año 2030, así como también una pérdida económica de 2.4 billones de dólares (OIT, 2019).

Por todas estas razones es necesario implementar metodologías que permitan evaluar la exposición a estrés térmico en los lugares de trabajo, con el fin de obtener datos puntuales de la situación en la que se encuentran los trabajadores y lograr establecer todas las medidas necesarias para mejorar la salud y seguridad de los colaboradores. El índice WBGT después de más de 50 años de uso sigue considerándose un índice ampliamente utilizado, se aplica en varios campos como el industrial, deportivo, militar, entre otros, y se ha incluido en normas nacionales, regionales e internacionales. Además, es el más comúnmente utilizado en todo el mundo (p. ej., se utiliza en Australia, China, India, Japón, Reino Unido, Estados Unidos y la Unión Europea) (Gutiérrez et al., 2018).

Es un índice basado en la combinación de las cargas de calor ambiental y cargas de calor metabólico; la carga de calor ambiental está representada por los valores de temperatura de bulbo húmedo, temperatura de globo y la temperatura de bulbo seco, cuando se trabaja bajo exposición solar y la carga de calor metabólico es la suma del calor que se produce en el cuerpo humano debido a la acción de las funciones vegetativas más el calor producido por las funciones físicas que se están realizando de acuerdo al trabajo efectuado (Gómez & Ruíz, 2017).

Este índice se convirtió en el más común para describir el estrés térmico ambiental debido a su simplicidad y aplicabilidad. Es utilizado por el ejército de los Estados Unidos de América y por las asociaciones deportivas para establecer directrices de seguridad de los entrenamientos para prevenir lesiones por exposición al calor (Gutiérrez et al., 2018). Sin embargo, aunque es una herramienta muy importante para el análisis de rendimiento energético, deja de lado algunos aspectos como: la especificación de la vestimenta del trabajador, la velocidad del aire, la cual solo es tomada en cuenta hasta cierto punto, y también desconoce los procesos de adaptación fisiológica (Agüero et al, 2015).

Una vez que se ha finalizado la evaluación de estrés térmico con la metodología detallada anteriormente, si un trabajador está expuesto a condiciones ambientales que pudieran causarle trastornos por calor, el empleador debe implementar controles de ingeniería para reducir la cantidad de exposición, o bien controles administrativos o equipo personal de protección si el equipo entrega protección tan eficiente como los controles administrativos (Acuña et al., 2011). Los empleadores deben velar por que los trabajadores asistan a los servicios de salud públicos, con la finalidad de que se realicen las pruebas de función renal, como actividad de vigilancia de la salud (Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, 2021).

Algunas intervenciones pueden ayudar a proteger tanto la salud como la productividad de los trabajadores, la optimización de la hidratación, trabajar a la sombra o cambiar las horas de trabajo, o reducir la carga de calor ambiental a través del aire acondicionado o el flujo de aire facilitado (Morris et al., 2021). El mecanismo natural de defensa del trabajador contra el estrés térmico consiste en ralentizar su ritmo de trabajo, hacer descansos más frecuentes y prolongados o limitar el número de horas de trabajo, todo lo cual, a su vez, reduce la productividad, el rendimiento económico y los ingresos familiares (Organización Internacional del Trabajo, 2019).

Para muchas de las organizaciones la mejor forma de englobar todos estos controles y darles el debido seguimiento, es mediante los Programas de Salud Ocupacional. Estos tienen como propósito planificar, organizar, dirigir y controlar las actividades estratégicas definidas y adoptadas por la persona empleadora en su organización, para atender la salud de las personas trabajadoras. Además, estos planes deben actualizarse cada dos años, o cuando, según criterio del profesional responsable, hayan variado las condiciones de riesgo (Consejo de Salud Ocupacional, 2018).

Asimismo, el Consejo de Salud Ocupacional (2018), indica que el Programa de Salud Ocupacional debe contemplar el Diagnóstico de Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo, con el propósito de tener la identificación de los riesgos laborales, las personas trabajadoras expuestas, los posibles efectos a la salud y seguridad, la priorización de la intervención de conformidad con el grado de daño, con el fin de gestionar la salud ocupacional.

III. METODOLOGÍA

A. Tipo de investigación

El presente proyecto corresponde a una investigación de tipo exploratorio, ya que “busca examinar un tema o problema de investigación poco estudiado, del cual se tienen muchas dudas” (Hernández et al., 2010, p. 91). Asimismo, tiene un enfoque descriptivo ya que “busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de grupos o procesos que requieran de su análisis” (Hernández et al., 2010, p. 92). El proyecto es una investigación con enfoque mixto, ya que los datos son tanto cuantitativos como cualitativos.

B. Fuentes de información

1. Fuentes Primarias

1.1 Sujetos de información

La información brindada por las ingenieras en Seguridad Laboral e Higiene Ambiental del Departamento de Salud Ocupacional. Además, la información de la encuesta que se realizó a los trabajadores de la academia.

1.2 Normativa

- ❖ Decreto N° 39147-S-TSS: Reglamento para la prevención y protección de las personas trabajadoras expuestas a estrés térmico por calor.
- ❖ INTE T29:2016 Requisitos para la elaboración de programas de salud y seguridad en el trabajo.
- ❖ NTP 323 Determinación del metabolismo energético.
- ❖ ISO 8996 Ergonomía del ambiente térmico: Determinación de la tasa metabólica.
- ❖ NTP 322 Valoración del riesgo de estrés térmico: índice WBGT.
- ❖ ISO 7243 Salud y Seguridad en el Trabajo. Estimación del estrés térmico del hombre en el trabajo basado en el índice TGBH (temperatura globo y temperatura de bulbo húmedo).
- ❖ ISO 9920 Estimación del aislamiento térmico y de la resistencia a la evaporación de un conjunto de ropa.
- ❖ ISO 7933 Determinación analítica e interpretación del estrés térmico mediante el cálculo de la sobrecarga térmica estimada.

- ❖ INTE ISO 7730 Determinación analítica e interpretación del bienestar térmico mediante el cálculo de los índices PMV y PPD y los criterios de bienestar térmico local.
- ❖ UNE-EN 12667 Determinación de la resistencia térmica por el método de la placa caliente guardada y el método del medidor de flujo de calor.

2. Fuentes secundarias

2.1 Guía

- ❖ Procedimiento para la elaboración del protocolo de Hidratación, Sombra, Descanso y Protección: Reglamento para la prevención y protección de las personas trabajadoras expuestas a estrés térmico por calor (Consejo de Salud Ocupacional, 2020).

2.2 Bases de datos

Las bases de Datos de la Biblioteca José Figueres Ferrer del Tecnológico de Costa Rica, para el uso de artículos, libros y trabajos finales de graduación.

- ❖ EBSCO host
- ❖ Repositorio ITCR
- ❖ AENOR

2.3 Herramientas computacionales

- ❖ Software de Ergonautas para la determinación del aislamiento de la ropa.
- ❖ Spring 3.0
- ❖ Calculadora de muestras en línea SurveyMonkey

3. Fuentes terciarias

3.1 Fuentes bibliográficas

- ❖ Google Scholar
- ❖ Consejo de Salud Ocupacional
- ❖ Organización Internacional de Trabajo
- ❖ Organización Mundial de la Salud

3.2 Programas computacionales

- ❖ Microsoft Office
- ❖ Excel

C. Población y muestra

Para llevar a cabo el proyecto se tomó una población de 24 trabajadores, la cual se divide en dos grupos de acuerdo con las funciones que realizan. El primer grupo está conformado por 16 instructores y el segundo por ocho trabajadores que pertenecen al personal encargado de la seguridad de la academia.

En el siguiente cuadro se detallan las herramientas de recolección de información y las utilizadas para la evaluación del riesgo de exposición a altas temperaturas, cada una asociada a la muestra correspondiente.

Cuadro 2. Herramientas para las muestras seleccionadas

Herramienta/ Instrumento	Población	Tipo de muestra	Muestra
Encuesta higiénica sobre el tema de exposición a condiciones termohigrométricas	1	MNP	1
Encuesta a los trabajadores	24	MP	24
Cuestionario a la encargada del Departamento de Salud Ocupacional del MSP	1	MNP	1
Análisis FODA	1	MNP	1
Análisis de involucrados	1	MNP	1
Estimación de consumo metabólico	24	MNP	2 (un trabajador para cada puesto de trabajo)
Estimación TGBH			
Estimación sobrecarga térmica		MNP	
Estimación aislamiento térmico de la ropa			

Nota: MP: muestra probabilística MNP: muestra no probabilística

La jornada de trabajo es de lunes a viernes; los instructores tienen un horario de lunes de 10:00 am a 6:00 pm, de martes a jueves de 7:00 am a 6:00 pm y los viernes de 7:00 am a 3:00 pm, los encargados de seguridad trabajan desde las 7:00 am hasta las 7:00 pm. La validación de la encuesta a los trabajadores se realizó aplicando dicha encuesta a un trabajador de la Sede Central. La encuesta higiénica y las listas de verificación se crearon a partir de documentos ya validados.

El muestreo del índice de TGBH se llevó a cabo durante tres días desde las 8:30 am hasta las 12:30 md, por motivos administrativos el tercer día se hizo la medición desde las 8:00 am hasta las 12:00 md. Se utilizaron dos medidores de estrés térmico para realizar el muestreo de los instructores y personal de seguridad de forma simultánea.

Cada día se muestreó durante cuatro horas cada 15 min y todos estos datos se registraron en una bitácora de muestreo. Asimismo, durante el muestreo se aplicó la bitácora de observación para recolectar la información asociada a la postura del cuerpo, los desplazamientos, los objetos utilizados, cargas y demás características para determinar el consumo metabólico asociado a la actividad que realizan.

D. Operacionalización de las variables

A continuación, se presenta la operacionalización de las variables para cada objetivo específico.

Objetivo 1. Identificar los factores que influyen en la exposición a condiciones termohigrométricas en los trabajadores del Ministerio de Seguridad Pública.

Cuadro 3. Operacionalización de variables para el objetivo 1

Variable	Conceptualización	Indicadores	Instrumentos o herramientas
Factores que influyen en la exposición a condiciones termohigrométricas	Condiciones del área de trabajo, las actividades y los trabajadores que influyen en la exposición Condiciones termohigrométricas: son los factores de temperatura, humedad y ventilación que se deben conocer para controlar el ambiente.	Jornada de trabajo Horario de trabajo Cantidad de actividades o tareas Cantidad de trabajadores	Encuesta higiénica sobre el tema de exposición a condiciones termohigrométricas apartado datos de la organización
		Cantidad de tareas o actividades que realizan los trabajadores Duración de las tareas o actividades Cantidad de minutos de descansos Número de desplazamientos Distancias recorridas Cantidad de horas de exposición	Encuesta a los trabajadores Bitácora de observación Tabla de datos
		Edad Sexo Peso Estatura Características de la vestimenta	Encuesta a los trabajadores Tabla de datos Histograma
		Postura de los trabajadores Características del terreno (suelo llano, con inclinación o declinación)	Observación no participativa Bitácora de

			observación
		<p>Cantidad de controles administrativos e ingenieriles</p> <p>Recursos para la implementación de los controles</p> <p>Cantidad de quejas de los trabajadores por la exposición a condiciones termohigrométricas.</p> <p>Frecuencia de las capacitaciones sobre la problemática por exposición a condiciones de calor y humedad, sobre cómo hidratarse.</p> <p>Frecuencia del proceso de inducción para el personal de nuevo ingreso.</p> <p>Nivel de compromiso de la organización.</p>	Cuestionario a la encargada del Departamento de Salud Ocupacional
		Cantidad de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas sobre la problemática por exposición a condiciones termohigrométricas y la Organización de la Salud Ocupacional	Análisis FODA
		Cantidad de grupos de involucrados, intereses, problemas percibidos, mandatos y recursos de cada uno de los interesados	Análisis de involucrados

Objetivo 2. Evaluar el riesgo de exposición a altas temperaturas por calor en los trabajadores del Ministerio de Seguridad Pública.

Cuadro 4. Operacionalización de variables para el objetivo 2

Variable	Conceptualización	Indicadores	Instrumentos o herramientas
Riesgo de exposición a altas temperaturas	Riesgo: probabilidad de que se produzca un evento con consecuencias negativas	Tasa metabólica	Metodología para la determinación del consumo metabólico a partir de los componentes de la actividad (NTP 323, ISO 8996) Tabla de datos del cálculo de la tasa metabólica
		Temperatura seca (°C) Temperatura de bulbo húmedo (°C) Temperatura de Globo (°C) Humedad Relativa (%) Velocidad del viento (m/s)	Medidor de estrés térmico (TGBH) Bitácora de muestreo
		Índice TGBH	Metodología para la estimación del Índice TGBH (ISO 7243) Tablas de datos Gráfico de barras
		Tasa de Sudoración Requerida Tiempo de exposición máximo permisible Tasa de sobrecarga calórica	Metodología para la determinación analítica e interpretación del estrés térmico mediante el cálculo de la sobrecarga térmica estimada (ISO 7933) Bitácora de muestreo Software Spring 3.0 Tablas de datos Gráfico de barras
		Grado de aislamiento de la vestimenta	Metodología para la estimación del aislamiento térmico de la ropa (ISO 9920) Software de estimación de aislamiento de Ergonautas Tablas de datos Gráfico circular

Objetivo 3. Diseñar controles ingenieriles y administrativos para la exposición a altas temperaturas en los trabajadores de la academia, con el fin de mejorar las condiciones de trabajo.

Cuadro 5. Operacionalización de variables para el objetivo 3

Variable	Conceptualización	Indicadores	Instrumentos o herramientas
Control ingenieril y administrativo	Control ingenieril: se enfoca en la aplicación de medidas de protección colectivas, que son las que se utilizan para reducir el riesgo. Control administrativo: Esto requiere proporcionar información, instrucciones, capacitación o supervisión a la ejecución de los procesos.	Porcentaje de cumplimiento de los diseños (áreas de sombra) Costos y cantidad de materiales usados Cantidad y distribución de espacios de sombra Cantidad de diseños ingenieriles propuestos	Lista de verificación basada en el DECRETO N° 39147 S-TSS Reglamento para la prevención y protección de las personas trabajadoras expuestas a estrés térmico por calor Cuadro de costos y materiales Gráfica de Radar
		Porcentaje de cumplimiento de las medidas administrativas (capacitación, hidratación, aclimatación, vestimenta, vigilancia de la salud) Costos y cantidad de materiales usados Cantidad de diseños administrativos propuestos	
		Recursos humanos, económicos y tecnológicos Viabilidad económica, de seguridad y operativa de los diseños propuestos	Matriz comparativa de las propuestas de controles ingenieriles y administrativos Análisis de factibilidad técnica y económica
		Porcentaje de cumplimiento de los apartados del programa	Lista de verificación basada en la norma INTE T29:2016 Guía para la elaboración del programa de salud y seguridad en el trabajo.
		Costos de implementación del programa	Tabla de costos del programa
		Cantidad de involucrados del programa	Matriz de involucrados
		Cantidad de personas responsables, consultadas, aprobadores e informadas	Matriz RACI

E. Descripción de instrumentos o herramientas de investigación

1. Encuesta higiénica sobre la exposición a condiciones termohigrométricas

Constituye la técnica de actuación más importante de la higiene del trabajo en general y de la higiene de campo en particular. En ella se analizan los diferentes factores que intervienen en un problema higiénico permitiendo la aplicación de medidas técnicas o medidas de control y la reducción de las situaciones de riesgo (Cortez, 2018). Se utilizó para recolectar la información acerca de los datos de la organización, los antecedentes, la vigilancia de la salud y las capacitaciones (ver apéndice 1).

2. Encuesta a los trabajadores

Son un tipo de instrumento de recopilación de información, que consisten en un conjunto prediseñado de preguntas normalizadas, dirigidas a una muestra socialmente representativa de individuos, con el fin de conocer sus opiniones o visiones respecto de alguna problemática o asunto que les afecta (Editorial Etecé, 2021). Este cuestionario permite obtener información necesaria para la determinación del nivel de exposición, como el peso, la edad, el sexo, el tipo de vestimenta, los signos y síntomas que han manifestado los trabajadores (ver apéndice 2).

3. Observación no participativa

Es una técnica de investigación que consiste en la recolección de información desde una postura totalmente alejada y sin involucramiento alguno por parte del investigador con el hecho o grupo social que se pretende abordar.

4. Bitácora de observación

Sirve para obtener los datos necesarios de las posturas de los trabajadores, los desplazamientos y las actividades, así como detalles adicionales con respecto al clima y a las actividades de los trabajadores (ver apéndice 3). La herramienta permite estimar el consumo metabólico mediante los componentes de la actividad de los dos puestos de trabajo.

5. Cuestionario a las encargadas del Departamento de Seguridad

Se define como un instrumento de investigación que consiste en un conjunto de preguntas u otros tipos de indicaciones con el objetivo de recopilar información de un encuestado, estas son típicamente una mezcla de preguntas cerradas y abiertas. Esta herramienta se utiliza con fines de investigación que pueden ser tanto cualitativas como cuantitativas. Este cuestionario permite recolectar la información acerca de los controles con los que cuenta la organización, las capacitaciones que realiza en temas de exposición a altas temperaturas, además si llevan un registro de las temperaturas y humedad de los lugares de trabajo (ver apéndice 4).

6. Análisis FODA

Es una herramienta clave para hacer una evaluación pormenorizada de la situación actual de una organización o persona sobre la base de sus debilidades y fortalezas, y en las oportunidades y amenazas que ofrece su entorno (Huerta, 2020). Permite generar un panorama de la situación en la que se encuentra la organización y así identificar los aspectos de la organización en los que se debe trabajar.

7. Bitácora de muestreo

La bitácora de muestreo registró la información de la hora de medición, los datos de la temperatura seca, globo, bulbo húmedo, así como el porcentaje de la humedad relativa, la velocidad del aire (ver apéndice 5). Esta herramienta permitió obtener los datos necesarios para la estimación del índice de estrés térmico, la tasa de sudoración requerida y el índice de sobrecarga calórica.

8. Análisis de involucrados

El análisis de involucrados es la identificación de los actores del proyecto, lo que incluye la investigación e interpretación de sus necesidades, expectativas e intereses. En dicho análisis, además de identificarlos se define su rol, participación e impacto. Esto se hace para crear estrategias que permitan beneficiar al proyecto y asegurar su continuidad y posterior éxito (Betancourt., 2017). Esta herramienta permitió identificar las partes interesadas del proyecto, el nivel de interés, los problemas percibidos y los mandatos y recursos.

9. Normas técnicas y metodologías:

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

Metodología para valorar el ambiente térmico, mediante el cálculo del índice WBGT.

- INTE/ISO 7243:2016: Salud y Seguridad en el Trabajo. Estimación del estrés térmico del hombre en el trabajo basado en el índice TGBH (temperatura globo y temperatura de bulbo húmedo).

Esta Norma Nacional proporciona un método, que puede ser fácilmente aplicado en un ambiente industrial, para evaluar el estrés térmico al que está sometido un individuo expuesto en un ambiente caluroso y permite un diagnóstico rápido.

- NTP 323: Determinación del metabolismo energético.

El objetivo de esta NTP es presentar distintos métodos para determinar el gasto energético, basados en la Norma ISO 8996. Esta norma forma parte de una serie de normas internacionales que hacen referencia al ambiente térmico.

- UNE-EN ISO 8996: Ergonomía del ambiente térmico: Determinación de la tasa metabólica.

Esta norma especifica diferentes métodos para la determinación de la tasa metabólica en relación con la ergonomía del ambiente climático de trabajo.

- ISO 9920: Estimación del aislamiento térmico y de la resistencia a la evaporación de un conjunto de ropa.

Esta norma establece formas para estimar la resistencia a la pérdida de calor, basándose en valores establecidos de prendas, conjunto de prendas o tipos de tela o tejidos, también considera el movimiento del cuerpo y la capacidad del aire de ingresar traspasando el tejido y la resistencia que este ofrece a la evaporación.

- UNE-EN ISO 7933: Determinación analítica e interpretación del estrés térmico mediante el cálculo de la sobrecarga térmica estimada.

Especifica un método para la evaluación analítica e interpretación del estrés térmico que experimenta un individuo en un ambiente caluroso. Describe un método para la estimación de la tasa de sudoración y la temperatura interna que el cuerpo humano alcanzara en respuesta a las condiciones de trabajo.

- INTE ISO 7730 Determinación analítica e interpretación del bienestar térmico mediante el cálculo de los índices PMV y PPD y los criterios de bienestar térmico local.

Presenta métodos para la predicción de la sensación térmica general y del grado de incomodidad de las personas expuestas a ambientes térmicos moderados.

- UNE-EN 12667 Determinación de la resistencia térmica por el método de la placa caliente guardada y el método del medidor de flujo de calor.

Especifica los principios y procedimientos de ensayo para la determinación, mediante los datos de los métodos de la placa caliente guardada o del medidor del flujo de calor, de la resistencia térmica de las muestras de ensayo que tengan un valor no menor de 0,5 m².K/W.

10. Medidor de estrés térmico (TGBH)

Se encarga de medir la temperatura ambiental y el nivel de disconformidad térmica en el trabajo. Se utilizó el monitor de estrés térmico Quest Temp °36 de la marca 3M, este equipo sirve para evaluar de manera rápida y precisa el potencial de la tensión de calor individual según las condiciones ambientales. Tiene un rango de temperatura: ± 0.5 entre 0°C y 120°C y de humedad relativa: $\pm 5\%$ entre 20 a 95% (sin condensación).

11. Lista de verificación

Son listas diseñadas para la realización de actividades repetitivas, ya que permiten controlar el cumplimiento de una lista de requisitos o recopilar datos de forma ordenada y sistemática. Se utilizan para realizar verificaciones estandarizadas de actividades o productos, o verificaciones de rutina, asegurándose de que el operador o inspector no olvide ningún punto importante (Melo., 2021). A continuación, se muestran las listas de verificación que se utilizaron para la realización de la propuesta de un programa para el control de la exposición a altas temperaturas del presente proyecto.

Lista de verificación basada en el Decreto N° 39147-S-TSS: Reglamento para la prevención y protección de las personas trabajadoras expuestas a estrés térmico por calor.

Establece, entre otras normas, que las personas empleadoras deben implementar el protocolo de hidratación, sombra, descanso y protección, con el fin de prevenir las manifestaciones clínicas en las personas trabajadoras que están expuestas a estrés térmico por calor (Consejo de Salud Ocupacional., 2015). Esta herramienta permitió verificar el cumplimiento de los controles ingenieriles y administrativos propuestos y de las medidas preventivas necesarias de acuerdo con el riesgo identificado en la evaluación (ver apéndice 6).

Lista de verificación basada en la INTE T29:2016 Guía para la elaboración del programa de salud y seguridad en el trabajo. Aspectos generales.

Esta norma nacional es de tipo orientativo y establece requisitos mínimos para elaborar programas efectivos en salud y seguridad. Esta norma nacional aplica a todo tipo de organización, en la cual, como lo indica la legislación nacional, es necesario y conveniente que un profesional en salud y seguridad ocupacional que comprenda la organización y sus procesos elabore el programa ajustándose a la realidad y las exigencias de esta. Por medio de esta lista se verificó el cumplimiento de cada uno de los apartados del programa de control de estrés térmico (ver apéndice 7).

12. Matriz RACI

Es una matriz de asignación de responsabilidades, se encarga de definir los roles y responsabilidades de las personas involucradas. Es una herramienta que se utiliza para identificar y asignar los diferentes roles y responsabilidades que existen dentro de un equipo. Supone un excelente medio para comprobar la eficacia en el reparto de las tareas de un proyecto, ya que permite comprobar de un vistazo, si hay tareas que nadie realiza, o si existe algún cuello de botella (Zabala, 2019). El presente proyecto permitió asignar las responsabilidades a las partes involucradas según las actividades establecidas para el desarrollo del programa.

13. Matriz de involucrados

Es una herramienta para conocer e identificar las necesidades y capacidades de los interesados o stakeholders de un proyecto. Permite identificar las partes interesadas en el desarrollo del proyecto y conocer cuál es su nivel de interés y de influencia dentro de este.

14. Análisis de factibilidad técnica, operativa y económica

La factibilidad técnica se refiere a los recursos necesarios como herramientas, conocimientos, habilidades, experiencia, etc., que son necesarios para efectuar las actividades o procesos que requiere el proyecto. La factibilidad económica se refiere a los recursos económicos y financieros necesarios para desarrollar o llevar a cabo las actividades o procesos y/o para obtener los recursos básicos que deben considerarse. Por último, la factibilidad operativa se refiere a todos aquellos recursos donde interviene algún tipo de actividad (Procesos) (León, 2009). Esta herramienta analizó los tres aspectos mencionados anteriormente para determinar si el programa de control de exposición a altas temperaturas puede implementarse con éxito en la academia.

15. Software Ergonautas

Este software se utilizó para calcular el aislamiento térmico de la ropa, a partir de la información recolectada en la encuesta a los trabajadores sobre las prendas que utilizan para trabajar.

16. Matriz comparativa de propuestas

Es una tabla de doble entrada que muestra información de una forma resumida y concentrada a través de columnas y filas y sirve principalmente para comparar las características. La herramienta permite comparar los diseños de controles ingenieriles y administrativos propuestos para el presente trabajo.

F. Plan de análisis

En la figura 4 se describe a modo de resumen el plan de análisis según los indicadores establecidos con sus respectivos instrumentos o herramientas utilizadas para determinar cada uno de ellos.

Proponer un programa de control de exposición a altas temperaturas para los trabajadores de la Academia Nacional de Policía (Sede Pooocí).

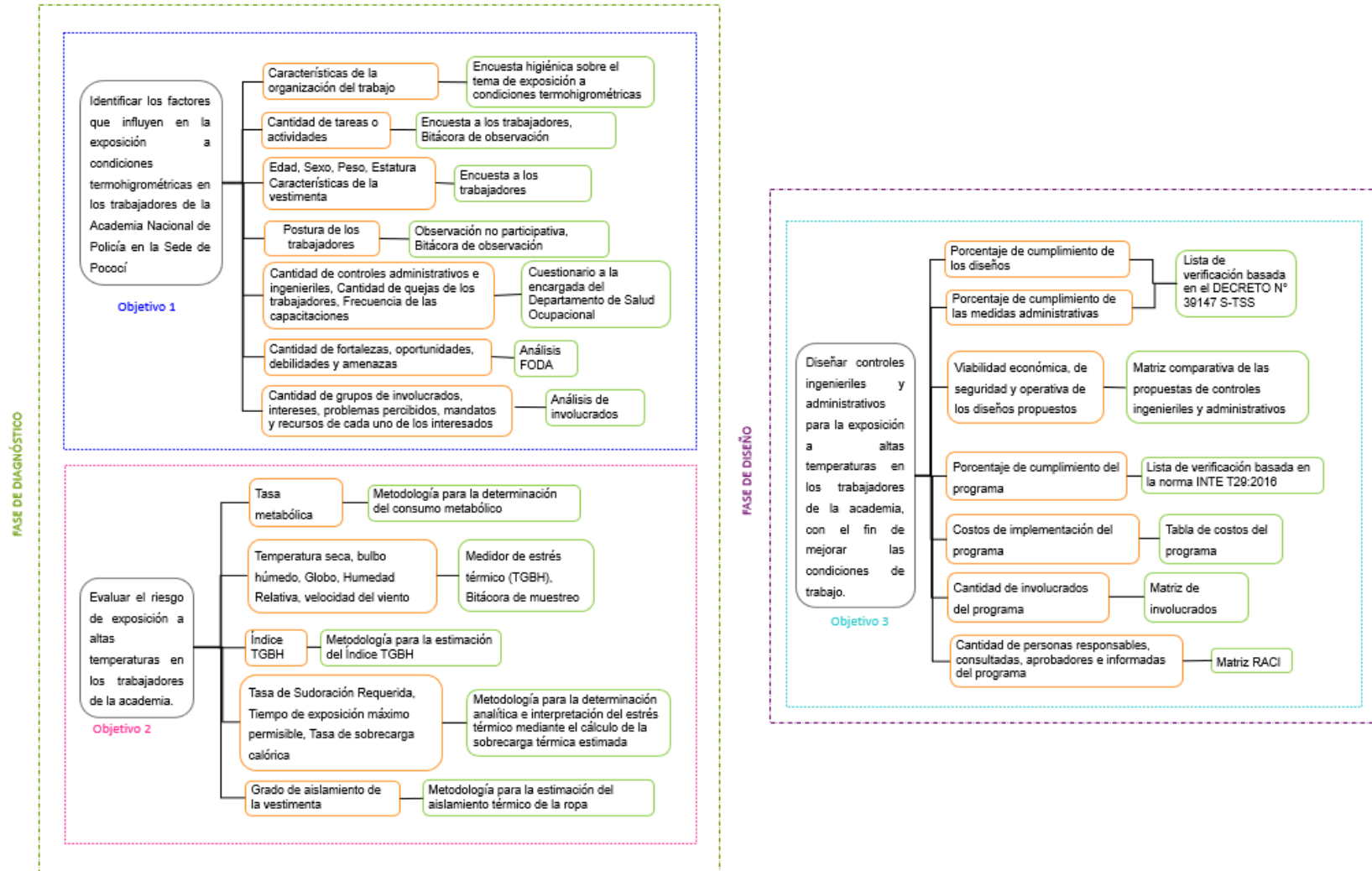


Figura 4. Plan de análisis

a) Fase de diagnóstico

El diagnóstico de la situación que se presenta en la Academia de Pococí se realizó a partir de los objetivos 1 y 2, estos se detallan a continuación.

Objetivo 1: Identificar los factores que influyen en la exposición a condiciones termohigrométricas en los trabajadores de la Academia Nacional de Policía en la Sede de Pococí.

Para alcanzar este objetivo, primero se utilizó una encuesta higiénica (ver apéndice 1) para recopilar datos acerca de la organización, la información de los controles administrativos e ingenieriles, los recursos que tiene la organización, las quejas de los trabajadores por las condiciones de trabajo, las capacitaciones y el proceso de inducción del personal de nuevo ingreso. Luego por medio de la encuesta a los trabajadores (ver apéndice 2) y la bitácora de observación (ver apéndice 3) se logró obtener detalles de las tareas o actividades incluyendo la cantidad, duración, descansos, distancias, desplazamientos y cantidad de horas de exposición de los trabajadores mientras realizan sus labores. También se recopiló la información de su peso, edad, estatura, sexo y las características de la ropa.

Para determinar la postura de los trabajadores y las características del terreno se utilizó la observación no participativa y toda la información se documentó en una bitácora de observación. Para determinar el nivel de compromiso de la organización se utilizó un cuestionario a las encargadas del Departamento de Salud Ocupacional (ver apéndice 4). Se utilizó un FODA para analizar las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas que tiene la organización. También se analizó los involucrados para tener un panorama de quienes son los interesados y como se ven afectados por el problema de exposición a condiciones termo higrométricas.

Objetivo 2: Evaluar el riesgo de exposición a estrés térmico en los trabajadores de la academia.

Para alcanzar este objetivo, se utilizó la norma ISO 8996 que permite calcular el consumo metabólico por medio del metabolismo basal (se determina de las características personales), el tipo de actividad, la postura corporal y los desplazamientos. Estos datos se recolectaron por medio de la encuesta a los trabajadores y la observación no participativa. Luego se documentaron en la bitácora (ver apéndice 3) y se procedió a realizar el cálculo en Excel del consumo para cada trabajador.

Posteriormente se realizó un muestreo de las condiciones ambientales en el cual se obtuvo los datos de la temperatura seca, temperatura de bulbo húmedo, temperatura de Globo, humedad relativa y velocidad del viento y los datos se registraron en una bitácora de muestreo (ver apéndice 5). Luego se utilizó la metodología basada en la norma ISO 7243, que permite determinar el índice de TGBH a partir de los datos recolectados anteriormente. Una vez que se obtuvo los valores de TGBH, se procedió a la comparación de los resultados con los valores límites establecidos dentro de la norma.

Por otra parte, mediante la Metodología para la determinación analítica e interpretación del estrés térmico mediante el cálculo de la sobrecarga térmica estimada (ISO 7933), se determinó la tasa de sudoración requerida, el tiempo máximo de exposición permisible, para obtener la tasa de sobrecarga calórica a la que se exponen los trabajadores de la academia. Asimismo, con los datos de la ropa recolectados de la encuesta, se utilizó el software de Ergonautas. Esta herramienta se basa en la norma ISO 9920 que se utiliza para la estimación del aislamiento térmico y de la resistencia a la evaporación de un conjunto de ropa.

b) Fase de diseño

Una vez finalizada la etapa de diagnóstico, se continuó con la fase de diseño por medio del siguiente objetivo.

Objetivo 3: Diseñar controles ingenieriles y administrativos para la exposición a estrés térmico de los trabajadores de la academia, con el fin de mejorar las condiciones de trabajo.

Una vez cumplidos el primer y segundo objetivo se inició con el diseño de los controles administrativos e ingenieriles necesarios para mejorar las condiciones laborales de los trabajadores. Para esto se utilizó como referencia el DECRETO N° 39147 S-TSS Reglamento para la prevención y protección de las personas trabajadoras expuestas a estrés térmico por calor. Cuando se finalizó el diseño de las propuestas para los controles tanto administrativos como ingenieriles, se verificó por medio de una lista basada en el decreto (ver apéndice 6) que estos cumplieran con los requisitos que pide la norma.

Luego se realizó un cuadro comparativo con los materiales y los costos de cada una de las propuestas, para determinar cuál es la mejor opción para la organización. Con los controles listos, se creó el programa de control de exposición a estrés térmico basándose en los requisitos establecidos en la norma INTE T29 2016. El programa se diseñó con los siguientes apartados:

1. Información general de la organización
2. Liderazgo para la prevención de riesgos ocupacionales
3. Participación de los trabajadores
4. Evaluación de riesgos
5. Prevención de los riesgos
6. Capacitación y formación
7. Cumplimiento legal
8. Seguimiento y control de cambios

Los controles administrativos e ingenieriles se incluyeron en el apartado correspondiente del programa. La matriz de involucrados permitió identificar las partes interesadas y sus respectivas funciones, para luego por medio de la matriz RACI asignar a cada parte interesada las responsabilidades establecidas para el desarrollo del programa. La tabla de costos del programa permitió determinar cuáles son los recursos económicos que necesita la organización para implementar el programa.

Por último, todos los elementos del programa serán evaluados mediante una lista de verificación basada en la INTE T29:2016 (ver apéndice 7), para garantizar el cumplimiento de cada uno de estos y para llevar el seguimiento de los cambios y las mejoras que se necesiten.

IV. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

A. Factores de exposición a altas temperaturas

A continuación, se presenta la información obtenida de las herramientas de recolección de datos propuestas para el primer objetivo específico.

Características de la organización del trabajo

1. Tareas

Los instructores se encargan de las labores de docencia impartiendo cursos de básico policial, técnica de intervención o de especialización para obtener el grado de sargento, teniente etc. de tipo curso teórico, otros teóricos prácticos y los cursos de acondicionamiento físico. El personal de seguridad se encarga de la vigilancia mediante recorridos periódicos en toda la academia utilizando como medio de transporte una moto, un carro o un cuadríciclo.

2. Jornada y horario de trabajo

En la academia se trabaja de lunes a viernes en horarios mixtos. Los instructores dan clases desde las 7 am hasta las 6 pm. A excepción de los lunes donde entran a las 10 am y salen a las 6 pm y los viernes que están desde las 7 am hasta las 3 pm. El personal de seguridad tiene dos turnos de trabajo, el primero es desde las 7 am hasta las 7 pm y el otro desde las 7 pm hasta las 7 am de lunes a viernes.

3. Lugar de trabajo

Las clases teóricas de los cursos se dan en aulas, las cuales cuentan con ventiladores; sin embargo, muchos de estos aparatos no funcionan, algunos de los otros cursos se imparten en el gimnasio que se encuentra bajo techo. En el caso del personal encargado de la vigilancia, no tiene un lugar específico de trabajo ya que se encarga de realizar recorridos en las instalaciones de la academia, por lo que mayormente se encuentran trabajando a la intemperie.

4. Presupuesto

Según el cuestionario que se aplicó, el Departamento de Salud Ocupacional tiene asignado un presupuesto para la parte administrativa y policial, se hace una lista anual de lo que se necesita y se incluye en el presupuesto del siguiente año para hacer la compra para el año siguiente.

Características de los trabajadores

1) Edad

Según la encuesta que se aplicó al personal de la academia, los instructores se encuentran entre los 31 y 53 años y el personal de seguridad tiene un rango de 24 a 45 años. En la figura 5 se muestran los rangos de edades de los instructores y en la figura 6 la distribución de edades del personal de seguridad.

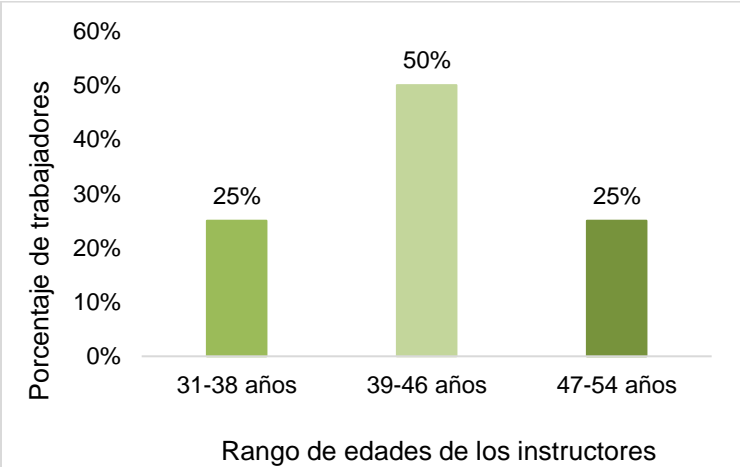


Figura 5. Cantidad de trabajadores del puesto de instructor por rango de edades (N=16)

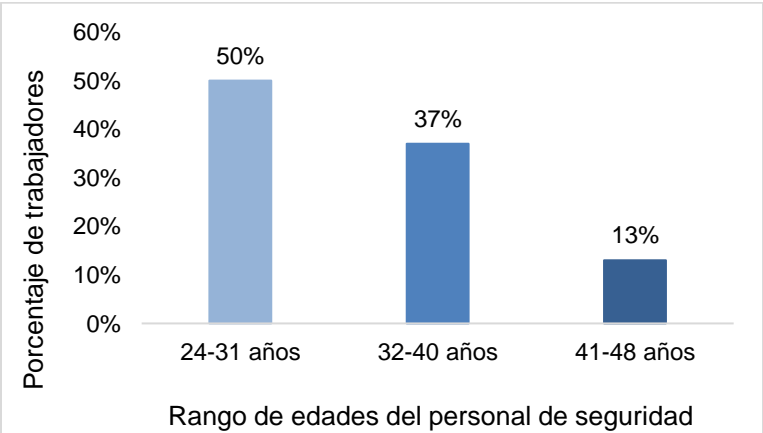


Figura 6. Cantidad de trabajadores del personal de seguridad por rango de edades (N=8)

La edad es un aspecto por considerar debido a que con ésta los mecanismos termorreguladores del organismo se hacen menos eficientes. La frecuencia cardiaca máxima y la capacidad de trabajo físico disminuyen, y la producción de calor metabólico correspondiente a una determinada cantidad de trabajo aumenta poco o nada con la edad (Mondelo et al., 2004).

2) Sexo

El 100% del personal de instructores son hombres, del personal de seguridad el 75% corresponde a hombres y el 25% son mujeres. Este es un factor importante ya que las mujeres tienen una mayor predisposición biológica a sufrir los efectos nocivos de las altas temperaturas, debido a que tienden a dispersar el calor corporal con mayor dificultad que los hombres a causa de sus diferencias morfológicas, fisiológicas y hormonales (Sánchez et al., 2021).

3) Índice de masa corporal

Con los datos obtenidos de la encuesta que se aplicó a los trabajadores de la academia, se determinó que hay un 81% de los instructores que está con sobrepeso y un 19% que tiene obesidad.

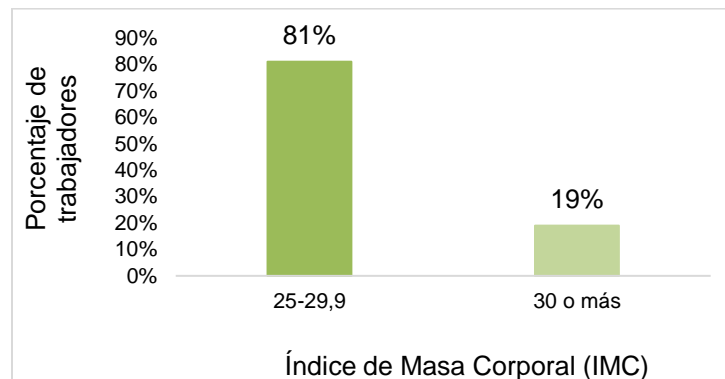


Figura 7. Índice de masa corporal (IMC) de los instructores

En el personal de seguridad el 50% se encuentran con un peso normal, mientras que un 25% está con sobrepeso y el otro 25% tiene obesidad.

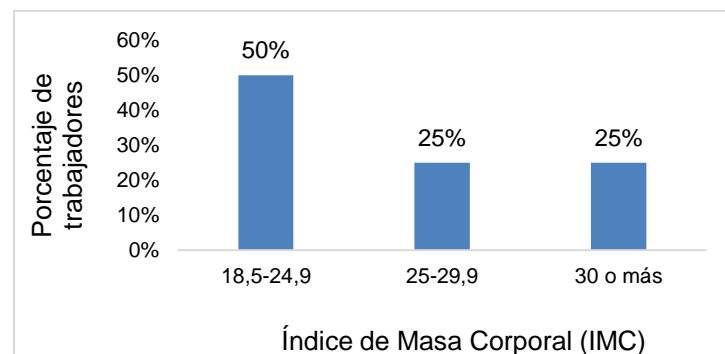


Figura 8. Índice de masa corporal (IMC) del personal de seguridad

4) Padecimientos

El 75% de los instructores no presenta ningún tipo de padecimiento, el 19% tiene hipertensión arterial y el 6% padece de asma. Del personal de seguridad un 62% no presenta ningún padecimiento y un trabajador tiene asma, otro padece de endometriosis y la otra persona padece de rinitis.

5) Tiempo de permanencia en el puesto

El tiempo que tienen laborando en su puesto de trabajo es variado, los instructores van desde menos de un año hasta los 14 años. En la figura 9 se muestra la distribución de los porcentajes según el rango de años que tienen laborando en el puesto de trabajo.

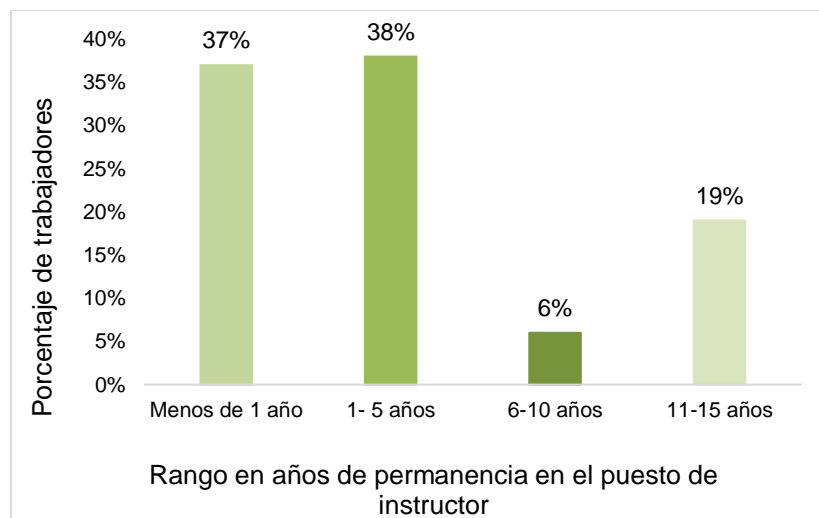


Figura 9. Tiempo en años de permanencia de los trabajadores en el puesto de trabajo

El personal de seguridad va desde menos de un año hasta los siete años. En la figura 10 se muestra la distribución de los porcentajes según el rango de años que tienen laborando en el puesto de trabajo.

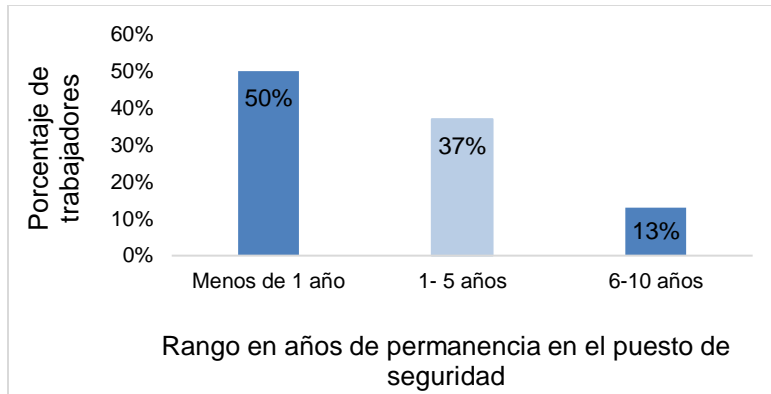


Figura 10. Tiempo en años de permanencia de los trabajadores en el puesto de trabajo

6) Signos y síntomas

Los signos y síntomas presentados por los trabajadores en el puesto de instructores se muestran a continuación en la figura 11. Dentro de los síntomas presentes con mayor frecuencia entre los trabajadores se encuentra la fatiga con un 14%, con un 13% el dolor de cabeza y la sudoración intensa, la sed intensa con un 11%.

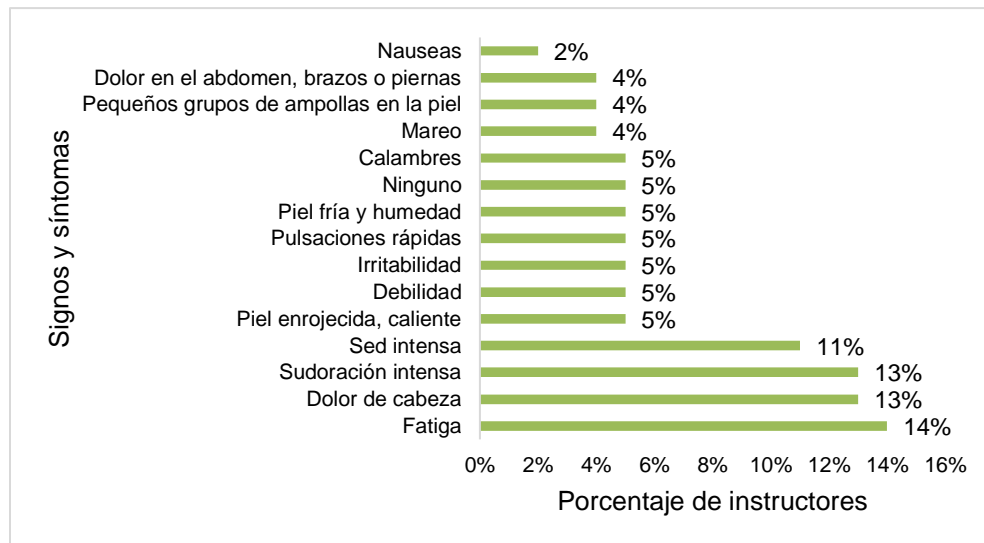


Figura 11. Signos y síntomas presentes en los instructores (N=16)

Los signos y síntomas presentados por el personal de seguridad se muestran a continuación en la figura 12. Dentro de los síntomas presentes con mayor frecuencia entre los trabajadores se encuentra el dolor de cabeza con un 21% lo cual se puede asociar a la exposición continua al sol y calor, con un 17% la fatiga, la piel enrojecida y caliente con un 10%.

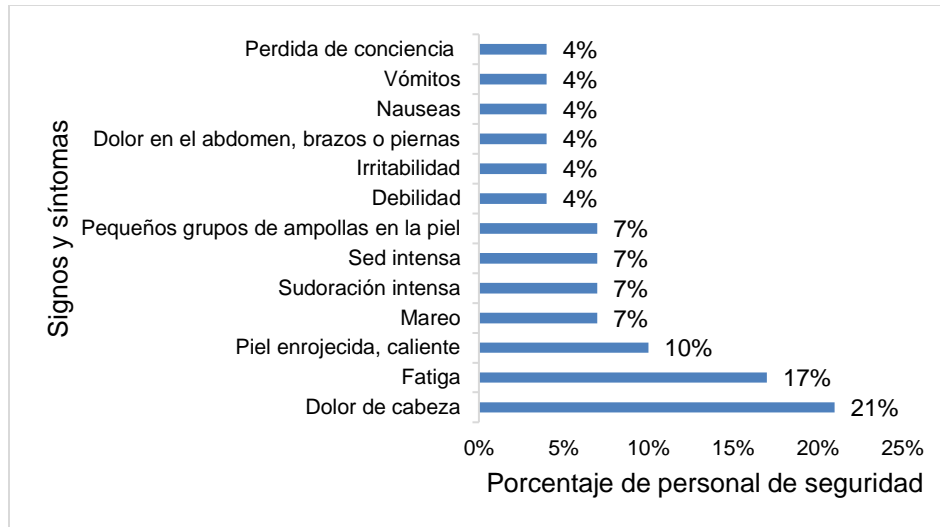


Figura 12. Signos y síntomas presentes en el personal de seguridad (N=8)

7) Aclimatación

La aclimatación al calor hace que el cuerpo pueda tolerar los efectos del calor y regular mejor su temperatura corporal, aumentando la producción de sudor para lograr que la temperatura del cuerpo no se eleve de forma extrema. Este proceso de aclimatación puede tomar entre 7 y 14 días dependiendo de la capacidad de adaptación de cada organismo (Revuelta, 2018). Aunado a lo anterior y según las respuestas de la encuesta a los trabajadores, el 69% de los instructores se encuentran aclimatados mientras que el 31% no están aclimatados debido a que tienen un periodo menor de 14 días en el puesto de trabajo. En el caso del personal de seguridad un 63% no se encuentran aclimatados y un 37% si lo están.

8) Vestimenta

Los trabajadores de la academia tienen establecido un uniforme que se compone de una camisa manga larga, una camiseta, un pantalón largo todo en color azul y zapatos cerrados de color negro. Este es de tela ligera que permite la transpiración, sin embargo, de acuerdo con la encuesta aplicada a los trabajadores muchos de ellos consideran que no es adecuado para la zona. Los instructores también utilizan una gorra cuando salen de las aulas. En el caso del personal de seguridad, usan el uniforme descrito anteriormente, y además utilizan un chaleco antibalas.

9) Hidratación y descansos

Según la encuesta que se aplicó, todos los trabajadores se hidratan durante la realización de sus labores. La totalidad de colaboradores toman agua cuando les da sed durante su jornada y algunos de ellos también consumen bebidas hidratantes. En cuanto a los descansos los trabajadores indican que los establecidos por la academia que son una merienda en la mañana, el almuerzo y una merienda en la tarde, adicional a esto no toman ningún otro descanso mientras están laborando.

10) Capacitaciones

De los instructores encuestados solo cinco han recibido alguna capacitación acerca de la exposición a altas temperaturas, los 11 trabajadores restantes no han recibido capacitación en el tema. El 69% de los instructores ha recibido capacitaciones sobre la exposición a altas temperaturas mientras que un 31% de estos no lo ha llevado ninguna. El 100% del personal de seguridad no ha recibido capacitaciones sobre la exposición a altas temperaturas. Por lo que se evidencia la necesidad de realizar capacitaciones en este tema y asegurarse que la totalidad de los colaboradores reciban la información.

11) Análisis de involucrados

El análisis de involucrados se basó en la información consultada a la encargada de Salud Ocupacional y se identificó que las partes interesadas en el desarrollo del estudio son el Departamento de Salud Ocupacional, el comandante de la academia, Recursos Humanos, encargados de los puestos de trabajo, los trabajadores y el encargado de la clínica de la academia.

12) Análisis FODA

El análisis FODA se basó en la información consultada a la encargada del Departamento de Seguridad y en los comentarios de los encargados de la academia.

Cuadro 6. Análisis FODA

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
La disposición de los trabajadores para implementar medidas que permitan mejorar las condiciones de trabajo Compromiso de la dirección El Departamento de SO se preocupa por la salud de los trabajadores.	Posibilidad de implementar medidas de control de exposición a altas temperaturas. Se contempla un presupuesto para la implementación de medidas de protección asociadas a la salud y seguridad de los trabajadores.
Falta de capacitación en temas relacionados con la exposición a altas temperaturas Los trabajadores no forman parte de la ejecución de los controles de programas de prevención. No se contaba con estudios sobre la exposición a altas temperaturas en los trabajadores. La planificación de las actividades dentro de la organización.	La posibilidad de una sanción en caso de no cumplirse con el reglamento que rige actualmente en el país. La falta en Costa Rica de un reglamento más actualizado en el tema de exposición de los trabajadores a altas temperaturas.
DEBILIDADES	AMENAZAS

B. Evaluación del riesgo de exposición a altas temperaturas

1. Estimación del consumo metabólico

A partir de la observación no participativa se registró en una bitácora de observación las tareas realizadas por los trabajadores, tanto del puesto de instructor como de los encargados de seguridad. Según la norma UNE EN ISO 8996 se estimó para el puesto de instructor y del encargado de seguridad el consumo metabólico a partir de los componentes de la actividad como el metabolismo basal, componente postural, tipo de trabajo, desplazamiento. Cabe destacar que para ambos puestos se seleccionó un trabajador como muestra. En el cuadro que se presenta a continuación se detallan los valores de la tasa metabólica para cada puesto de trabajo.

Cuadro 7. Consumo metabólico por puesto de trabajo

Puesto de trabajo	# de Trabajador	Metabolismo basal (W/m ²)	Metabolismo Ponderado (W/m ²)	Duración (min)	Metabolismo total (W/m ²)
Instructor	9	45,634	3685,1	60	107
Personal de seguridad	18	46,678	4677	60	125

En el cuadro 7, se obtuvo para el puesto de instructor un consumo metabólico de 107 W/m² (ver apéndice 8), que de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 8996 (ver anexo 1) corresponde a una tasa metabólica baja. Para el trabajador encargado de seguridad de la academia se obtuvo una tasa metabólica de 125 W/m² (ver apéndice 9), lo que significa que también es un gasto metabólico bajo.

2. Estimación del índice de estrés térmico

Para la estimación del índice TGBH se utilizó el medidor de estrés térmico Quest Temp^o 36, y se muestreó durante cuatro horas cada 15 min durante la mañana en los lugares de trabajo donde realizan las tareas los instructores y el personal de seguridad. En el caso de los instructores, éstos realizan la mayoría de las tareas bajo techo en las aulas donde imparten las clases y las mediciones se realizan dentro del aula. El personal de seguridad realiza la mayoría de las tareas a la intemperie ya que deben hacer recorridos de vigilancia en toda la academia, las mediciones se realizaron al aire libre en las zonas que recorren los trabajadores. A continuación, se muestran los datos obtenidos del muestreo del puesto de instructor.

Cuadro 8. Medición Índice TGBH día 1

Número de muestra	Horario	THN (°C)	TA (°C)	TG (°C)	HR (%)	TGBH i (°C)
1	8:30 a.m.	24,4	28,2	28,1	77	25,2
2	8:45 a.m.	24,5	29,6	28,3	75	25,1
3	9:00 a.m.	24,6	28,3	28,4	74	25,2
4	9:15 a.m.	24,7	28,5	29,1	74	25,5
5	9:30 a.m.	24,9	28,7	29,2	73	25,8
6	9:45 a.m.	25,1	28,9	29,4	72	26,1
7	10:00 a.m.	25,3	29,1	29,5	72	26,1
8	10:15 a.m.	25,4	29,4	29,8	71	26,2
9	10:30 a.m.	25,6	29,6	29,9	70	26,3
10	10:45 a.m.	25,8	29,5	29,6	70	26,2
11	11:00 a.m.	25,4	30,9	31,1	66	27,2
12	11:15 a.m.	25,5	30,8	30,9	68	27,2
13	11:30 a.m.	25,6	30,9	31,1	68	27,1
14	11:45 a.m.	25,7	31,1	31,3	68	27,4
15	12:00 p.m.	26,1	31,2	31,4	69	27,6
16	12:15 p.m.	26,2	31,3	31,4	67	27,8
17	12:30 p.m.	26,5	31,5	31,5	66	27,9

Nota: Los datos en rojo representan los valores de TGBH más altos por cada hora de medición.

Cuadro 9. Medición Índice TGBH día 2

Número de muestra	Horario	THN (°C)	TA (°C)	TG (°C)	HR (%)	TGBH i (°C)
1	8:30 a.m.	24,4	27,6	28,9	82	25,7
2	8:45 a.m.	24,5	27,4	28,5	80	25,6
3	9:00 a.m.	24,6	27,8	28,4	81	25,4
4	9:15 a.m.	24,4	27,7	27,6	81	25,4
5	9:30 a.m.	24,8	29,8	30,1	68	26,4
6	9:45 a.m.	24,5	28,5	28,1	73	25,8
7	10:00 a.m.	24,7	28,8	29,1	72	26,1
8	10:15 a.m.	24,3	29,1	29,4	67	25,8
9	10:30 a.m.	24,6	29,2	29,5	69	26,2
10	10:45 a.m.	24,8	29,3	29,5	70	26,1
11	11:00 a.m.	24,8	29,8	29,7	69	26,4
12	11:15 a.m.	25,6	30,8	30,9	68	27,1
13	11:30 a.m.	25,6	30,9	31,2	68	27,2
14	11:45 a.m.	25,7	31,1	31,2	68	27,4
15	12:00 p.m.	24,9	30,1	29,9	65	26,4
16	12:15 p.m.	24,9	29,7	29,8	65	26,4
17	12:30 p.m.	24,9	29,8	29,9	66	26,4

Nota: Los datos en rojo representan los valores de TGBH más altos por cada hora de medición.

Cuadro 10. Medición índice TGBH, día 3

Número de muestra	Horario	THN (°C)	TA (°C)	TG (°C)	HR (%)	TGBH i (°C)
1	8:00 a.m.	24,3	28,6	29,3	81	25,8
2	8:15 a.m.	24,4	29,1	29,5	75	25,9
3	8:30 a.m.	24,2	29,3	29,5	74	25,8
4	8:45 a.m.	24,6	29,6	29,8	71	26,2
5	9:00 a.m.	24,8	29,9	30,1	72	26,8
6	9:15 a.m.	24,9	29,8	30,1	69	26,5
7	9:30 a.m.	24,8	29,8	30,1	68	26,4
8	9:45 a.m.	25,3	30,3	30,6	69	26,9
9	10:00 a.m.	25,5	30,5	30,7	68	27,1
10	10:15 a.m.	25,2	30,5	30,8	67	26,8
11	10:30 a.m.	25,2	30,8	31,1	66	27,1
12	10:45 a.m.	25,3	31,1	31,1	66	27,3
13	11:00 a.m.	25,3	30,9	31,1	66	27,1
14	11:15 a.m.	25,6	30,8	30,9	68	27,1
15	11:30 a.m.	25,6	30,9	31,2	68	27,3
16	11:45 a.m.	25,7	31,1	31,2	68	27,4
17	12:00 p.m.	26,2	31,2	31,4	69	27,7

Nota: Los datos en rojo representan los valores de TGBH más altos por cada hora de medición.

Los valores obtenidos durante los tres días de medición se encuentran entre los 25,1°C y 27,9 °C. El rango es corto debido a que durante estos días las condiciones ambientales fueron muy parecidas y en todos estaba soleado. Durante los dos primeros días de medición se midió desde las 8:30 am hasta las 12:30 pm, el tercer día las mediciones se hicieron desde las 8 am hasta las 12 pm debido a que ese día las lecciones se suspendían al medio día.

En la figura 14, se muestran los valores máximos de medición del TGBH por hora en el puesto de instructor para cada día de medición, se observa que los valores de la temperatura van creciendo conforme pasa el tiempo. Además, se evidenció que en los dos primeros días en el periodo de las 11:30 am a las 12:30 pm se registró los valores más altos y en el caso del tercer día los valores máximos se registraron en el rango de las 11 am a las 12 pm.

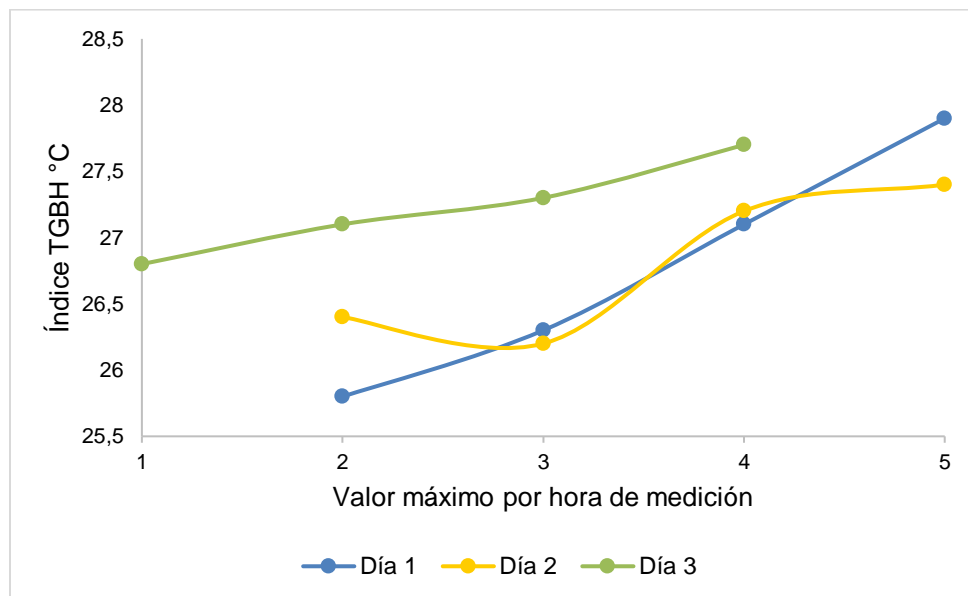


Figura 13. Valor máximo de índice TGBH por hora de medición en el puesto de instructor

Asimismo, considerando que el valor máximo del día uno corresponde a 27,9 °C, para el día dos es de 27,4 °C y para el día tres es de 27,7 °C, se procedió a comparar estos datos con los valores de referencia de la norma INTE ISO 7243 (ver anexo 2), en donde indica que para el consumo metabólico de $65 < M \leq 130$ y para personas aclimatadas el TGBH límite es de 30 °C, por lo tanto, podemos concluir que no existe riesgo de estrés térmico en los trabajadores. Pese a esto, el intercambio que más está dando problemas es el calor radiante debido a la elevada temperatura de globo que se tiene.

Sin embargo, es importante llevar un control del índice TGBH, ya que la diferencia entre el valor obtenido y el límite es solo de 2 °C. Por esta razón se calculó la incertidumbre (ver apéndice 11) de los datos recolectados durante las mediciones y que está asociada al instrumento de medición para comprobar que los trabajadores no tienen riesgo de exposición a estrés térmico. Se obtuvo para el día uno una incertidumbre de $\pm 0,95$, el día dos una de $\pm 0,60$ y la del día tres de $\pm 0,58$, haciendo los cálculos (ver apéndice 12) de las muestras con valores de TGBH más altos se puede observar que no superan el límite establecido; sin embargo, algunas están muy cerca del valor límite para personas no aclimatadas, esto refleja la importancia de que los trabajadores estén aclimatados y de monitorear las condiciones de trabajo periódicamente.

Los trabajadores encargados de la seguridad de la academia trabajan mayormente expuestos a la intemperie, los datos del muestreo se muestran a continuación en el cuadro 11.

Cuadro 11. Medición Índice TGBH día 1

Número de muestra	Horario	THN (°C)	TA (°C)	TG (°C)	HR (%)	TGBH e (°C)
1	8:30 a.m.	24,9	29,6	39,1	62	27,5
2	8:45 a.m.	26,4	29,1	45,9	59	28,3
3	9:00 a.m.	25,5	30,1	39,1	51	28,7
4	9:15 a.m.	25,8	31,8	45,4	49	30,3
5	9:30 a.m.	26,8	30,8	45,5	49	30,4
6	9:45 a.m.	26,5	30,9	47,1	48	30,7
7	10:00 a.m.	25,5	30,1	39,1	51	28,7
8	10:15 a.m.	24,6	29,5	34,3	54	27,1
9	10:30 a.m.	24,9	30,7	38,8	53	28,1
10	10:45 a.m.	26,1	29,7	40,1	53	29,6
11	11:00 a.m.	26,8	32,1	48,3	52	30,8
12	11:15 a.m.	24,9	31,1	41,2	47	28,5
13	11:30 a.m.	26,8	32,1	48,7	52	31,5
14	11:45 a.m.	25,7	31,6	40,3	49	29,1
15	12:00 p.m.	26,5	30,9	47,1	48	30,9
16	12:15 p.m.	26,1	29,3	46,7	41	30,5
17	12:30 p.m.	25,6	32,2	45,3	40	30,2

Nota: Los datos en rojo representan los valores de TGBH más altos por cada hora de medición.

Cuadro 12. Medición Índice TGBH día 2

Número de muestra	Horario	THN (°C)	TA (°C)	TG (°C)	HR (%)	TGBH e (°C)
1	8:30 a.m.	24,9	29,6	39,1	62	27,5
2	8:45 a.m.	24,9	29,8	38,6	61	27,1
3	9:00 a.m.	25,4	29,4	36,9	55	28,1
4	9:15 a.m.	25,9	30,1	37,1	54	29,8
5	9:30 a.m.	25,5	29,4	36,8	53	27,6
6	9:45 a.m.	24,4	28,6	41,7	47	28,2
7	10:00 a.m.	24,3	28,1	41,8	48	27,9
8	10:15 a.m.	24,5	30,1	42,1	47	29,9
9	10:30 a.m.	25,2	30,3	43,9	46	29,3
10	10:45 a.m.	25,3	31,1	44,1	44	30,9
11	11:00 a.m.	24,5	30,1	42,1	47	28,7
12	11:15 a.m.	24,6	30,2	39,5	46	27,9
13	11:30 a.m.	24,4	30,3	39,4	46	28,1
14	11:45 a.m.	25,3	32,1	46,4	42	31,1
15	12:00 p.m.	25,4	29,4	36,9	55	28,1
16	12:15 p.m.	25,9	30,1	37,1	54	28,4
17	12:30 p.m.	25,5	29,4	36,8	53	27,6

Nota: Los datos en rojo representan los valores de TGBH más altos por cada hora de medición.

Cuadro 13. Medición Índice TGBH día 3

Número de muestra	Horario	THN (°C)	TA (°C)	TG (°C)	HR (%)	TGBH e (°C)
1	8:00 a.m.	24,1	28,6	38,1	63	27,5
2	8:15 a.m.	24,9	29,8	38,6	61	27,1
3	8:30 a.m.	25,2	28,1	46,6	47	29,8
4	8:45 a.m.	26,1	29,3	46,7	42	30,7
5	9:00 a.m.	25,7	29,7	43,1	41	29,6
6	9:15 a.m.	26,4	29,1	45,9	59	30,5
7	9:30 a.m.	26,7	29,3	46,1	40	31,1
8	9:45 a.m.	26,6	29,9	43,2	45	30,3
9	10:00 a.m.	25,7	29,9	43,9	44	29,9
10	10:15 a.m.	26,7	30,1	45,9	47	31,3
11	10:30 a.m.	24,8	29,5	36,8	51	27,6
12	10:45 a.m.	25,3	29,9	39,3	53	29,3
13	11:00 a.m.	25,8	30,1	45,6	49	30,5
14	11:15 a.m.	27,1	30,7	47,7	52	31,7
15	11:30 a.m.	25,4	29,4	36,9	55	28,1
16	11:45 a.m.	25,9	30,1	37,1	56	28,4
17	12:00 p.m.	25,5	29,4	36,8	53	27,6

Nota: Los datos en rojo representan los valores de TGBH más altos por cada hora de medición.

Los valores obtenidos durante los días de medición se encuentran entre los 27,1 °C y 31,7 °C. Se evidenció que en el periodo de las 11:30 am a las 12:30 pm en el primer y segundo día se registraban los valores más altos; en el tercer día en el horario de las 11 am a las 2 md también se registró el valor más alto de TGBH. En la figura 15, se muestran los valores máximos de medición del TGBH por hora en exteriores para cada día de medición. Se observó que los valores de TGBH van creciendo conforme pasa el tiempo.

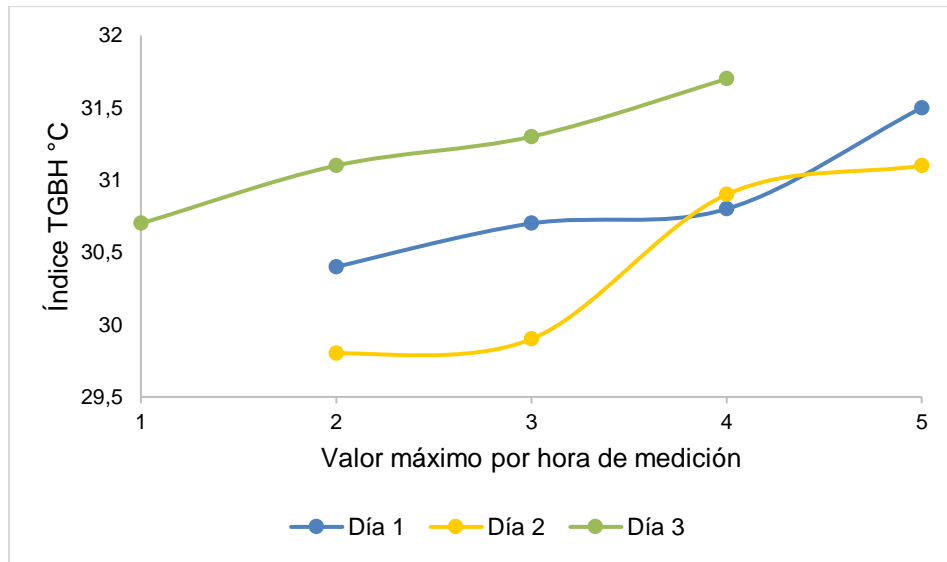


Figura 14. Valor máximo de índice TGBH por hora de medición en el puesto de seguridad

Considerando que el valor máximo del día uno corresponde a 31,5 °C, para el día dos es de 31 °C y para el día tres es de 31,7 °C, se procedió a comparar estos datos con los valores de referencia de la norma INTE ISO 7243 (ver anexo 2), en donde indica que para el consumo metabólico de $65 < M \leq 130$ y para personas aclimatadas el TGBH límite es de 30 °C, por lo tanto, podemos concluir que existe riesgo de estrés térmico en los trabajadores ya que los valores obtenidos superan el valor límite. Esto refleja que no hay equilibrio en la ecuación del intercambio térmico, debido a que el calor por radiante y el calor acumulado son muy elevados.

A modo general, se muestra a continuación un cuadro indicando el valor de TGBH más alto, el valor de referencia según la norma y el nivel de riesgo que establece el decreto basándose en el índice de calor (ver anexo 3), para definir qué acciones se deben tomar.

Cuadro 14. Comparación de los valores obtenidos de TGBH con la normativa de referencia.

Puesto de trabajo	Valor TGBH °C más alto	Consumo metabólico (W/m ²)	Valor de referencia TGBH °C		Comparación	Nivel de Riesgo
			Ac	N Ac		
Instructor	27,9	65 < M ≤ 130	30	29	No hay riesgo de estrés térmico	I
Personal de seguridad	31,7				Riesgo de Estrés térmico	II

Nota: Ac: aclimatados, N Ac: no aclimatados

Según el Reglamento para la prevención y protección de las personas trabajadoras expuestas a estrés térmico por calor para el nivel I y II de riesgo de los instructores y del personal de seguridad respectivamente, el decreto establece que se debe asegurar que los trabajadores cuenten con agua, espacios de sombra y brindarse capacitación.

3. Estimación del aislamiento térmico de la ropa

Para la estimación del aislamiento de la ropa se utilizó el *software* en línea de Ergonautas, según el uniforme utilizado tanto por los instructores como por el personal de seguridad que consta de una camisa manga larga, una camisa manga corta, un pantalón largo todas estas prendas en color azul, medias y unos zapatos negros cerrados. El cálculo del aislamiento térmico de la ropa se muestra en el apéndice 10, y según el conjunto de ropa establecido se obtuvo un aislamiento de la ropa de 0,89 clo.

4. Estimación de la tasa de sudoración requerida

Para la estimación de la tasa de sudoración se utilizó el software Spring 3.0, se tomó los parámetros obtenidos con el sensor Quest Temp °36. Además, se utilizó la tasa metabólica calculada, el aislamiento térmico de la ropa y la velocidad del aire. Según la norma ISO 7933 el valor de referencia para la tasa de sudoración (ver anexo 5), en el criterio de alarma es de 300 W/m² y en criterio de peligro 400 W/m² y para la humedad prevista de la piel es de 1 wp tanto para el criterio de peligro como para el de alarma.

A continuación, se muestra la tasa de sudoración de los tres días de muestreo del puesto de trabajo de los instructores, para las muestras seleccionadas que comprenden los valores más altos de TGBH durante cada día de medición.

Cuadro 15. Tasa de sudoración día 1

Muestra	Humedad prevista de la piel (wp)		Tasa de sudoración (SWp, en W/m ²)		Duración límite de la exposición (DLE, en min)	
	Criterio de alarma	Criterio de peligro	Criterio de alarma	Criterio de peligro	Criterio de alarma	Criterio de peligro
5	0,58	0,58	82,11	82,11	Ilimitado	Ilimitado
9	0,61	0,61	89,28	89,28	Ilimitado	Ilimitado
13	0,70	0,70	103,42	103,42	Ilimitado	Ilimitado
17	0,72	0,72	108,95	108,95	Ilimitado	Ilimitado

Cuadro 16. Tasa de sudoración día 2

Muestra	Humedad prevista de la piel (wp)		Tasa de sudoración (SWp, en W/m ²)		Duración límite de la exposición (DLE, en min)	
	Criterio de alarma	Criterio de peligro	Criterio de alarma	Criterio de peligro	Criterio de alarma	Criterio de peligro
5	0,61	0,61	90,16	90,16	Ilimitado	Ilimitado
9	0,58	0,58	83,08	83,08	Ilimitado	Ilimitado
13	0,70	0,70	104,29	104,29	Ilimitado	Ilimitado
14	0,71	0,71	106,08	106,08	Ilimitado	Ilimitado

Cuadro 17. Tasa de sudoración día 3

Muestra	Humedad prevista de la piel (wp)		Tasa de sudoración (SWp, en W/m ²)		Duración límite de la exposición (DLE, en min)	
	Criterio de alarma	Criterio de peligro	Criterio de alarma	Criterio de peligro	Criterio de alarma	Criterio de peligro
5	0,65	0,65	93,86	93,86	Ilimitado	Ilimitado
9	0,66	0,66	98,09	98,09	Ilimitado	Ilimitado
12	0,69	0,69	102,37	102,37	Ilimitado	Ilimitado
17	0,74	0,74	110,02	110,02	Ilimitado	Ilimitado

Según los datos obtenidos en los cuadros 15, 16 y 17 se puede concluir que para el día uno, día dos y día tres no se alcanzan los valores límites establecidos para la tasa de sudoración. Se observó que tanto para la humedad prevista de la piel en el criterio de alarma y de peligro no se alcanzó el límite de 1 wp, lo que se debe a que la razón entre la evaporación requerida y la evaporación máxima se mantiene en equilibrio y, por lo tanto, no se está acumulando calor en el cuerpo.

Para el caso de la tasa de sudoración tanto en el criterio de alarma como el de peligro no se superó los límites de 300 W/m^2 y 400 W/m^2 respectivamente; esto puede estar asociado a que para el puesto de instructor el consumo metabólico es bajo y, además, no se tienen problemas con el porcentaje de humedad; lo que beneficia a la ecuación de intercambio térmico manteniendo en equilibrio la evaporación del sudor.

Para el puesto del personal de seguridad, se muestra a continuación los datos obtenidos.

Cuadro 18. Tasa de sudoración día 1

Muestra	Humedad prevista de la piel (wp)		Tasa de sudoración (SWp, en W/m^2)		Duración límite de la exposición (DLE, en min)	
	Criterio de alarma	Criterio de peligro	Criterio de alarma	Criterio de peligro	Criterio de alarma	Criterio de peligro
5	0,99	0,99	283,12	283,12	317,88	423,84
6	1	1	290,89	290,89	309,39	412,52
11	1	1	273,30	273,30	144,36	173,24
13	1	1	273,42	273,42	157,14	188,57

Cuadro 19. Tasa de sudoración día 2

Muestra	Humedad prevista de la piel (wp)		Tasa de sudoración (SWp, en W/m^2)		Duración límite de la exposición (DLE, en min)	
	Criterio de alarma	Criterio de peligro	Criterio de alarma	Criterio de peligro	Criterio de alarma	Criterio de peligro
4	0,80	0,80	114,11	114,11	ilimitado	ilimitado
8	0,84	0,84	199,54	199,54	451,03	ilimitado
10	0,89	0,89	227,68	227,68	395,29	ilimitado
14	0,96	0,96	277,58	277,58	324,24	432,31

Cuadro 20. Tasa de sudoración día 3

Muestra	Humedad prevista de la piel (wp)		Tasa de sudoración (SWp, en W/m^2)		Duración límite de la exposición (DLE, en min)	
	Criterio de alarma	Criterio de peligro	Criterio de alarma	Criterio de peligro	Criterio de alarma	Criterio de peligro
4	0,89	0,89	243,82	243,82	369,12	ilimitado
7	0,84	0,84	216,87	216,87	414,99	ilimitado
10	0,93	0,93	248,68	248,68	361,91	ilimitado
14	1	1	284,56	284,56	316,27	421,70

Según los datos obtenidos en los cuadros 18, 19 y 20 se puede concluir que para el día uno, día dos y día tres no se alcanza los valores límites establecidos para la tasa de sudoración, ya que tanto en el criterio de alarma como el de peligro no se superó los límites de $300 W/m^2$ y $400 W/m^2$ respectivamente. Se observó que tanto para la humedad prevista de la piel en el criterio de alarma y de peligro se alcanzó el límite de 1 wp, lo que se debe a la razón entre la evaporación requerida y la evaporación máxima, que puede dar debido a problemas en el aislamiento térmico de la ropa debido al valor clo de 0,89.

5. Estimación de la sobrecarga calórica

Para la estimación de la sobrecarga calórica se utilizó el software Spring 3.0, se tomó los parámetros obtenidos del sensor, el consumo metabólico y la velocidad del aire y se procedió a calcular el valor de las muestras más altas para el puesto de instructor.

Cuadro 21. Sobrecarga calórica día 1

Muestra	Índice de sobrecarga calórica (%)	Tiempo de exposición permisible (min)
5	99,55	Ilimitado
9	106,03	562,71
13	122,12	161,51
17	125,78	139,27

Cuadro 22. Sobrecarga calórica día 2

Muestra	Índice de sobrecarga calórica (%)	Tiempo de exposición permisible (min)
5	105,77	577,71
9	98,71	Ilimitado
13	123,31	153,29
14	124,42	148,30

Cuadro 23. Sobrecarga calórica día 3

Muestra	Índice de sobrecarga calórica (%)	Tiempo de exposición permisible (min)
5	113,12	272,37
9	115,43	225,47
12	118,96	184,39
17	129,77	124,77

Se puede observar en los cuadros anteriores que el índice de sobrecarga calórica (ISC) del puesto de instructor durante el primer día de medición superan el 100% a excepción de la muestra cinco donde el valor se encuentra en el máximo permisible.

En el caso del segundo día pasa lo mismo que en el anterior donde sólo una de las muestras se encuentra en el máximo permisible y las demás superan el valor límite. En el tercer día todas las muestras superan el 100% permisible. Los valores que superan el 100% de ISC indican que existen condiciones críticas en el puesto de trabajo.

Se procedió a calcular el valor de las muestras más altas para el puesto de personal de seguridad, los datos obtenidos se muestran en los siguientes cuadros.

Cuadro 24. Sobrecarga calórica día 1

Muestra	Índice de sobrecarga calórica (%)	Tiempo de exposición permisible (min)
5	341,87	16,76
6	357,44	15,6
11	273,58	16,94
13	314,57	16,04

Cuadro 25. Sobrecarga calórica día 2

Muestra	Índice de sobrecarga calórica (%)	Tiempo de exposición permisible (min)
5	199,22	33,27
8	225,33	24,15
10	239,37	21,61
14	223,49	20,64

Cuadro 26. Sobrecarga calórica día 3

Muestra	Índice de sobrecarga calórica (%)	Tiempo de exposición permisible (min)
4	244,05	19,42
7	234,67	20,35
10	256,57	19,33
14	294,13	16,97

Se puede observar en los cuadros 24, 25 y 26 que todas las muestras de los tres días superan el 100%, lo que indica que los niveles de ISC se encuentran en condiciones críticas con tiempos de exposición permisible muy bajos. Esto se debe a que la temperatura de globo y de aire seca se encuentran por encima de los 29 °C, provocando así una carga calórica alta con una mayor incidencia de manifestaciones clínicas asociadas a la sobrecarga térmica en los trabajadores encargados de la seguridad y que se refleja también en la encuesta aplicada a estos.

6. Análisis de los intercambios de calor asociados a la sobrecarga térmica

Se analizó cada uno de los intercambios de calor asociados a la sobrecarga térmica con el fin de evidenciar cuales son los más críticos y en cuales se debe actuar con mayor prontitud. Los datos obtenidos se muestran a continuación en el cuadro 27 para las muestras de los instructores y en el cuadro 28 para el personal de seguridad.

Cuadro 27. Análisis de los intercambios de calor del puesto de instructor

Día de medición	N° de muestra	Tipos de intercambios de calor				
		Convección (W/m ²)	Radiación (W/m ²)	Calor acumulado (W/m ²)	Metabolismo (W/m ²)	Evaporación del sudor (W/m ²)
1	5	11,03	23,63	0	107	72,34
	9	9,46	21,31	4,34		71,90
	13	7,18	16,42	15,11		68,30
	17	6,13	15,40	17,52		67,95
2	5	9,11	20,43	4,22		73,24
	9	10,16	23,07	0		73,78
	13	7,18	15,61	15,92		68,30
	14	6,83	16,35	16,45		67,37
3	5	8,93	20,81	8,96		68,30
	9	7,88	18,17	10,82		70,12
	12	6,83	17,16	13,23		69,78
	17	6,66	15,10	19,56		65,69

Cuadro 28. Análisis de los intercambios de calor del puesto de personal de seguridad

Día de medición	N° de muestra	Tipos de intercambios de calor				
		Convección (W/m ²)	Radiación (W/m ²)	Calor acumulado (W/m ²)	Metabolismo (W/m ²)	Evaporación del sudor (W/m ²)
1	5	4,85	-85,66	145,61	125	60,20
	6	4,74	-96,94	156,44		60,77
	11	5,08	-107,10	144,04		82,98
	13	4,27	-102,30	152,13		70,90

2	4	7,22	-29,47	73,33		73,91
	8	7,22	-63,86	-101,03		80,61
	10	5,75	-74,65	112,90		81,01
	14	5,08	-94,01	118,21		95,72
3	4	8,40	-96,22	125,61		87,20
	7	8,40	-92,33	119,9		89,03
	10	7,22	-89,04	126,21		80,61
	14	6,34	-99,25	143,82		74,09

Como se observó en el cuadro 27 los intercambios con mayores problemas son la radiación y la convección esto debido a que las temperaturas de globo, seca y la humedad relativa son muy elevadas en la zona de trabajo. En el cuadro 28 los intercambios con mayores problemas son el calor acumulado y la radiación esto debido a que las temperaturas de globo, seca y la humedad relativa son muy elevadas en la zona de trabajo. Además, de que estos están expuestos a la intemperie.

C. Conclusiones

- Por las características de las actividades que realizan los trabajadores del puesto de instructor y los encargados de seguridad de la academia, el consumo metabólico se puede clasificar de acuerdo con la normativa como un gasto metabólico bajo que no aporta mayor calor interno al cuerpo, sin embargo, se debe considerar las condiciones atípicas como cuando los instructores realizan actividades con los estudiantes fuera de las aulas en las que los trabajadores puedan aumentar este consumo.
- De los dos puestos de trabajo en estudio se puede afirmar que el personal de seguridad presenta riesgo por estrés térmico; sin embargo, para los instructores no se puede descartar por completo que no exista riesgo debido a que los valores obtenidos se encuentran muy cercanos al valor límite establecido por la normativa.
- Las personas que tienen edades avanzadas o que tienen problemas de salud tienen mayor riesgo cuando se incrementa el calor, por lo que es importante que se tenga mayor cuidado con la exposición a altas temperaturas con los trabajadores de la academia que presenten estos dos factores, por ejemplo, se les puede asignar otras funciones dentro del mismo puesto.
- La temperatura del aire de la zona de la academia es más alta que la de la superficie de la piel lo que impide que se pierda calor, y se aumente el aporte por radiación y convección en los trabajadores del puesto de instructor.

- La temperatura del medio es mayor que la de la piel de los trabajadores de seguridad, por lo que el cuerpo está ganando calor por la radiación que proviene del medio ocasionando que se acumule más cantidad de calor en el cuerpo generando así un desequilibrio en la ecuación de intercambio térmico.

D. Recomendaciones

- La evaluación de las condiciones se realizó en la mañana, por lo que es importante comparar dichas mediciones con una evaluación en la tarde para determinar si éstas pueden generar mayores problemas en los trabajadores debido a que en la tarde se podría aumentar la humedad por la presencia de lluvias, lo que podría generar problemas con la mojadura de la piel y la evaporación del sudor.
- Brindar capacitaciones basadas en la protección por exposición a altas temperaturas, la importancia de la hidratación, el proceso de aclimatación y la identificación de las manifestaciones clínicas asociadas a la sobrecarga térmica, con el fin de informar y dar herramientas a los trabajadores.
- Proporcionar medidas para controlar la exposición a altas temperaturas en los trabajadores de la academia, según el Reglamento para la prevención y protección de las personas trabajadoras expuestas a estrés térmico por calor; tales como vigilancia de la salud, hidratación, aclimatación, descansos y espacios de sombra.
- Llevar un registro del índice de calor de la zona de Pococí, para identificar cuáles son los meses del año donde el nivel de riesgo es mayor, con el fin de implementar medidas de protección.
- Mejorar la vigilancia de la salud de los trabajadores mediante la ejecución de exámenes de función renal cada seis meses al menos.

V. ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

Se muestra a continuación, el programa de control de exposición a altas temperaturas propuesto para los trabajadores de la Academia Nacional de Policía (Sede Pococí).

**Programa de control de exposición a
altas temperaturas en los trabajadores
de la Academia Nacional de Policía
(Sede Pococí)**



Elaborado por:

Edith Guerrero Naranjo

Índice

I. Términos y definiciones.....	1
II. Información general de la organización	3
III. Liderazgo para la prevención de riesgos ocupacionales	5
IV. Participación de los trabajadores	9
V. Evaluación de riesgos	10
VI. Prevención de los riesgos	11
VII. Capacitación y formación	53
VIII. Cumplimiento legal	60
IX. Seguimiento del programa	61
X. Control de cambios.....	72
XI. Conclusiones	73
XII. Recomendaciones.....	74

Índice de cuadros


Cuadro 29. Metas e indicadores del programa	6
Cuadro 30. Partes interesadas y sus responsabilidades.....	7
Cuadro 31. Participación de los trabajadores de la academia en los aspectos del programa	9
Cuadro 32. Características de la propuesta de protector solar 1	14
Cuadro 33. Características de la propuesta de protector solar 2	16
Cuadro 34. Características de la propuesta de protector solar 3	17
Cuadro 35. Análisis de criterios de las propuestas de protector solar	18
Cuadro 36. Características de la botella para agua de vidrio.....	21
Cuadro 37. Características de la botella para agua de aluminio.....	22
Cuadro 38. Características de la botella de agua de acero.....	23
Cuadro 39. Análisis de criterios de las propuestas de botellas de agua.....	25
Cuadro 40. Esquema de aclimatación para un trabajador nuevo en el puesto de instructor	26
Cuadro 41. Esquema de aclimatación para un trabajador temporal o que reingresa en el puesto de instructor	26
Cuadro 42. Esquema de aclimatación para un trabajador nuevo en el puesto de personal de seguridad	27
Cuadro 43. Esquema de aclimatación para un trabajador temporal o que reingresa en el puesto de personal de seguridad	27
Cuadro 44. Horarios de descansos.....	28
Cuadro 45. Propuesta de tela para áreas de sombra.....	30
Cuadro 46. Cálculo de la resistencia térmica de la tela.....	31
Cuadro 47. Dimensiones de la propuesta 1 de un toldo móvil	31
Cuadro 48. Detalle de las piezas del toldo móvil	33
Cuadro 49. Costos de la propuesta #1.....	33

Cuadro 50. Dimensiones de la propuesta #2 de un toldo soldado con paredes.....	34
Cuadro 51. Área y volumen de los segmentos del toldo soldado con paredes	35
Cuadro 52. Estimación del ingreso y salida de aire de las puertas y ventanas del toldo	35
Cuadro 53. Cálculo de la velocidad de aire	35
Cuadro 54. Renovaciones de aire del toldo de la propuesta 2.....	36
Cuadro 55. Detalle de las piezas del toldo móvil	37
Cuadro 56. Costos de la propuesta #2.....	40
Cuadro 57. Dimensiones de la propuesta tres de un toldo móvil	40
Cuadro 58. Detalle de las piezas del toldo móvil	42
Cuadro 59. Estimación del consumo metabólico del armado del toldo.....	43
Cuadro 60. Costos de la propuesta #2.....	43
Cuadro 61. Análisis de criterios de las propuestas de espacios de sombra.....	44
Cuadro 62. Características del producto Acril Techo para el recubrimiento.....	46
Cuadro 63. Características de las láminas de corcho	47
Cuadro 64. Análisis de criterios de las propuestas de espacios de sombra.....	48
Cuadro 65. Validación de las propuestas seleccionadas	50
Cuadro 66. Medidas de actuación en caso de que los trabajadores presenten manifestaciones clínicas relacionadas con la sobrecarga térmica	52
Cuadro 67. Capacitación sobre exposición a altas temperaturas	54
Cuadro 68. Capacitación sobre exposición a estrés térmico.....	55
Cuadro 69. Capacitación sobre la importancia de una adecuada hidratación	56
Cuadro 70. Capacitación sobre la importancia de la aclimatación	57
Cuadro 71. Capacitación sobre el reconocimiento de los signos y síntomas de las manifestaciones clínicas asociadas a la sobrecarga térmica	58
Cuadro 72. Cronograma de capacitaciones.....	59
Cuadro 73. Requisitos legales.....	60

Cuadro 74. Lista de verificación del cumplimiento de los aspectos del programa.....	61
Cuadro 75. Lista de verificación del cumplimiento de los apartados del Decreto N°39147	63
Cuadro 76. Costos del programa de control de exposición a altas temperaturas	66
Cuadro 77. Matriz de involucrados en el programa de control.....	67
Cuadro 78. Matriz RACI de las actividades del programa.....	68
Cuadro 79. Análisis de factibilidad	70
Cuadro 80. Matriz de seguimiento del programa.....	71

Índice de figuras

Figura 15. Ubicación de la Academia Nacional de Policía (Sede Pococí).....	3
Figura 16. Organigrama del MSP.....	4
Figura 17. Toldo soldado	32
Figura 18. Base de fijación al suelo del toldo soldado.....	32
Figura 19. Estructura de toldo soldado con paredes	37
Figura 20. Toldo soldado con paredes.....	38
Figura 21. Vista Frontal	38
Figura 22. Vista Superior	39
Figura 23. Vista Lateral.....	39
Figura 24. Rodines del toldo para la propuesta #2	39
Figura 25. Toldo armable.....	41
Figura 26. Detalle de unión de tubos de la estructura	41
Figura 27. Base de toldo armable	42
Figura 28. Aislamiento térmico para cielorraso.....	47

	Programa de control de exposición a altas temperaturas en los trabajadores de la academia Nacional de Policía (Sede Pococi)	Versión: 1.0
		Página: 1 de 74

I. Términos y definiciones

a. Aclimatación:

Es el proceso por el cual un organismo se adapta a los cambios graduales en su medio ambiente (tales como un cambio de temperatura, humedad) lo que le permite mantener sus características bajo diferentes condiciones ambientales. La aclimatación se da en un período corto de tiempo (días o semanas), y durante el período vital del organismo.

b. Área de Sombra:

Puede ser permanente o temporal, destinada para que las personas trabajadoras puedan descansar, ingerir sus alimentos y consumir agua potable, estas instalaciones pueden ser fijas o móviles, también se considerará la sombra provista por el follaje de árboles.

c. Bebidas hidratantes:

Agua o soluciones que se administran al organismo, para prevenir o corregir la deshidratación.

d. Deshidratación:

Es el desequilibrio entre la pérdida excesiva y la reposición de agua y sales minerales de un cuerpo, causada por exceso de actividad física en un lugar con alta temperatura y humedad elevada sin una adecuada hidratación.

e. Factor de riesgo:


Es toda circunstancia o situación que aumenta las probabilidades para una persona o grupo de personas de sufrir un daño a su salud.

f. Pruebas de función renal:

Son pruebas vitales para la determinación de la capacidad de operación de los riñones.

g. Índice de calor:

Es la combinación de la temperatura en grados centígrados y la humedad relativa en un solo valor. Es una herramienta sencilla y útil para evaluar y cualificar la sensación térmica.

	Programa de control de exposición a altas temperaturas en los trabajadores de la academia Nacional de Policía (Sede Pococi)	Versión: 1.0
		Página: 2 de 74

h. Manifestaciones clínicas por sobrecarga térmica:

Insolación, agotamiento por calor, calambres por calor, sarpullido, golpe por calor.

i. Medidas de prevención y protección:

Son aquellas que se deben tomar en cuenta en cada nivel de riesgo, para asegurar la salud y seguridad de las personas trabajadoras.

j. Nivel de riesgo:

Es el grado de probabilidad de que las personas trabajadoras puedan sufrir manifestaciones clínicas por exposición a sobrecarga térmica. Estos valores se dividen, según el Índice de calor, en cuatro niveles de riesgo: Nivel I, Nivel II, Nivel III y Nivel IV.

k. Sobrecarga térmica:

Es la respuesta fisiológica del cuerpo humano al estrés térmico por calor, que implica la cantidad de calor que ha de intercambiar el organismo con el medio ambiente, para que éste permanezca en equilibrio térmico.

l. Estrés Térmico por calor:


Corresponde a la carga neta de calor a la que los trabajadores están expuestos y que resulta de la contribución combinada de las condiciones ambientales del lugar donde trabajan, la actividad física que realizan y las características de la ropa que llevan.

m. Radiación, radiación térmica:

Transmisión de energía por medio de ondas electromagnéticas de longitud de onda muy larga. Cualquiera que sea la longitud de la onda, la energía radiante puede, al ser absorbida, convertirse en calor y dar lugar a un aumento de la temperatura del cuerpo absorbente.

n. Calor radiante

Es la carga térmica de radiación solar e infrarroja que incide sobre el cuerpo humano.

	Programa de control de exposición a altas temperaturas en los trabajadores de la academia Nacional de Policía (Sede Pococí)	Versión: 1.0
		Página: 3 de 74

II. Información general de la organización

a. Ubicación

La Academia Nacional de Policía en la sede de Pococí, se encuentra 75 metros norte del Bar los Pinos, la Rita, Pococí, Limón.



Figura 15. Ubicación de la Academia Nacional de Policía (Sede Pococí).

Fuente: Google Mapa, 2021.

b. Servicios

La Academia Nacional de Policía se encarga de establecer un proceso de mejoramiento continuo de la gestión académica con el fin de brindar una formación policial con excelencia para los cuerpos policiales y de fortalecer la proyección de la Academia Nacional de Policía en el ámbito nacional e internacional. Además, se encarga de brindar formación, capacitación, especialización e investigación.

c. Estructura organizacional

La estructura organizativa del Ministerio de Seguridad Pública se detalla en la siguiente figura.

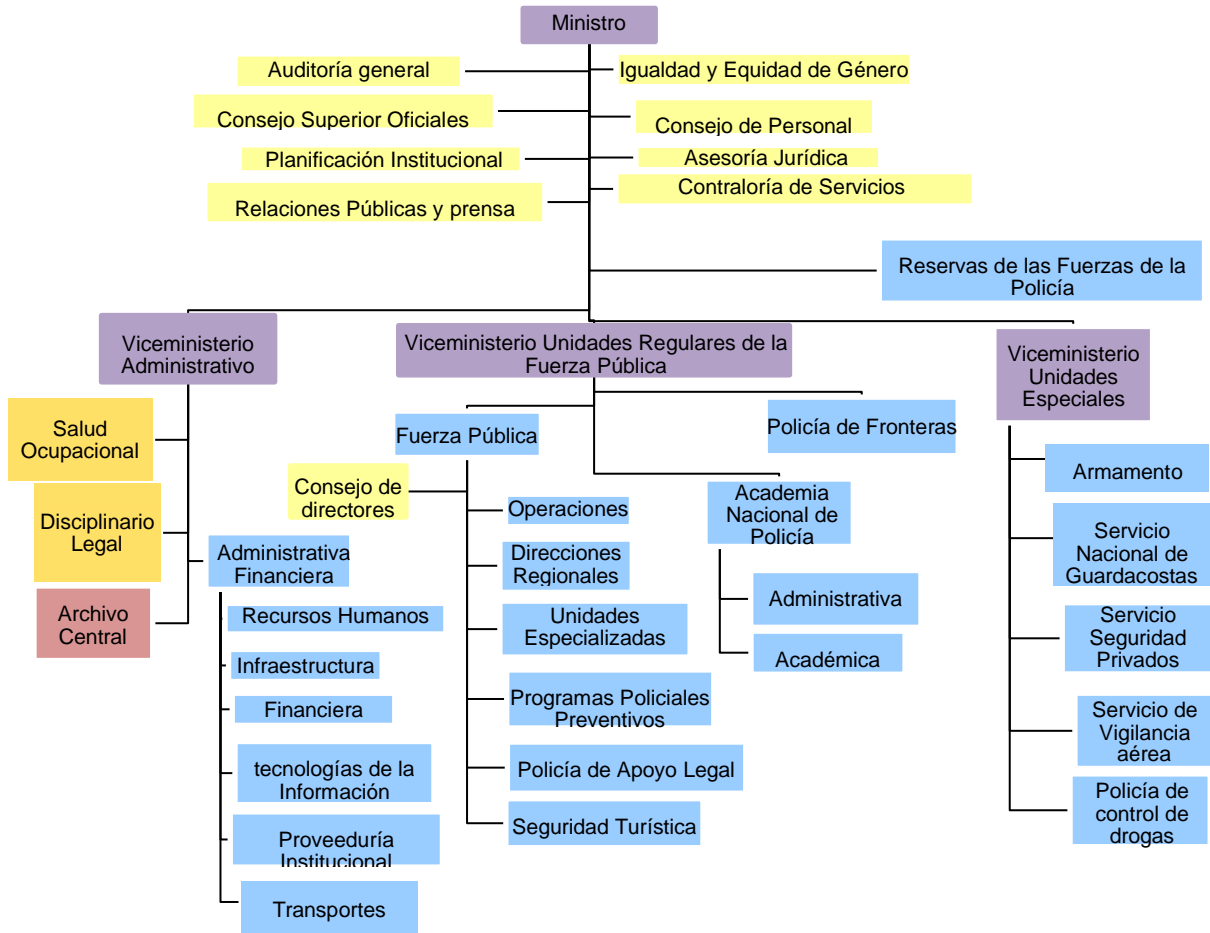


Figura 16. Organigrama del MSP

Fuente: MSP, 2021.


d. Contacto

Teléfono: 2736-1015

Correo electrónico: enp@fuerzapublica.go.cr

Sitio web: https://www.seguridadpublica.go.cr/direccion/academia_policia/

Facebook: <https://www.facebook.com/ANPCROficial>

	Programa de control de exposición a altas temperaturas en los trabajadores de la academia Nacional de Policía (Sede Pococi)	Versión: 1.0
		Página: 5 de 74

III. Liderazgo para la prevención de riesgos ocupacionales

a. *Compromiso de la alta dirección*

La alta dirección de la academia en conjunto con el Departamento de Salud Ocupacional confirma su compromiso en pro de la protección de los trabajadores de la academia. La política de la organización se muestra a continuación.


“El Ministerio de Seguridad Pública reconoce a la salud Ocupacional como eje transversal para el desarrollo de todas sus actividades administrativas y policiales, poniendo especial énfasis en la protección y bienestar de su recurso humano; es por ello que la institución establece los siguientes principios y compromisos.

En materia de prevención laboral los principios institucionales que rigen son:

- 1) El cumplimiento de la normativa vigente en materia de Salud y Seguridad Ocupacional es una prioridad para la institución.
- 2) Los jefes, directores, jefaturas y colaboradores son responsables de los resultados en materia de Salud y Seguridad Ocupacional.
- 3) La Salud y Seguridad Ocupacional deben estar integradas en todos los procesos de la institución, mediante la asesoría técnica del Departamento de Salud Ocupacional.
- 4) La formación y compromiso de los funcionarios son aspectos fundamentales para la gestión efectiva de la prevención de riesgos laborales.
- 5) El mejoramiento de las condiciones de trabajo contribuye al logro de los objetivos institucionales.

Por tanto, se asumen los siguientes compromisos:

- 1) Reconocer y divulgar el carácter vinculante de los criterios emitidos por el Departamento de Salud Ocupacional.
- 2) Asumir la responsabilidad y contribuir en la gestión de la salud y seguridad ocupacional por parte de los jefes, directores, jefaturas y demás colaboradores.
- 3) Identificar, evaluar y controlar los riesgos a los que se pueden ver expuestos los colaboradores administrativos y policiales en los centros de trabajo y ámbitos de desarrollo de sus funciones.

	Programa de control de exposición a altas temperaturas en los trabajadores de la academia Nacional de Policía (Sede Pococi)	Versión: 1.0
		Página: 6 de 74

- 4) Fomentar una cultura de participación y compromiso hacia la Salud y Seguridad Ocupacional, que incluya a los colaboradores de la institución.
- 5) Proporcionar a cada persona la capacitación atinente al puesto que ocupa y según los recursos disponibles, para que desarrolle su trabajo de forma segura.
- 6) Destinar recursos para la implementación de esta política, según el presupuesto disponible.

Asimismo, la institución comunicará el cumplimiento de esta política en toda la organización y promoverá la mejora continua como parte fundamental de la gestión preventiva” (Ministerio de Seguridad Publica, 2019).

b. Objetivos del programa

Objetivo General:

Brindar medidas de prevención y protección ante la exposición a altas temperaturas en los trabajadores de la academia de Pococi.


Objetivos específicos:

- Proponer controles ingenieriles y administrativos que permitan reducir la exposición a altas temperaturas.
- Organizar capacitaciones sobre la exposición a altas temperaturas, la forma de hidratarse, el proceso de aclimatación, el reconocimiento de los signos y síntomas etc.
- Estimar la exposición a altas temperaturas de los trabajadores de la academia mediante evaluaciones semestrales.
- Determinar los lineamientos para el seguimiento de las medidas propuestas en el programa.

c. Metas e indicadores

En el siguiente cuadro se presentan las metas del programa con su respectivo indicador y se incluyen las fechas en la que deben estar cumplidas cada una de las metas.

Cuadro 29. Metas e indicadores del programa

	Programa de control de exposición a altas temperaturas en los trabajadores de la academia Nacional de Policía (Sede Pococi)	Versión: 1.0
		Página: 7 de 74

Meta	Indicador	Fecha
Cumplir con el 100% de las medidas establecidas en el Decreto N°39147 de acuerdo con los niveles de riesgo identificados en la evaluación inicial para los puestos de trabajo.	Cantidad de medidas de prevención implementadas.	15/12/2023
Lograr que el 50% de los trabajadores pongan en práctica los controles propuestos.	Cantidad de trabajadores usando las medidas de prevención	20/09/2024
Capacitar al 100% de los trabajadores sobre las medidas de prevención y protección ante la exposición a altas temperaturas.	Cantidad de trabajadores en las capacitaciones.	1/12/2024
Reducir en un 50% la exposición a altas temperaturas en los trabajadores de la academia	Cantidad de signos y síntomas reportados por los trabajadores.	2/11/2023
Que el 75% de las medidas propuestas cumplan con los lineamientos de seguimiento y control de cambios.	Cumplimiento de la matriz de seguimiento.	12/08/2024

d. Alcance

El presente programa pretende mitigar la exposición a altas temperaturas en los trabajadores de la academia de Pococi, proporcionando medidas de control ingenieril y administrativo que permitan reducir la exposición de los trabajadores a estas condiciones.


e. Recursos

Se muestran a continuación los recursos que se necesitan para llevar a cabo la implementación del programa.

1. Recursos humanos

El recurso humano es uno de los más importantes para poder lograr los objetivos propuestos ya que de estos depende el éxito del programa. En el siguiente cuadro se detalla las partes interesadas con sus respectivas responsabilidades dentro del programa.

Cuadro 30. Partes interesadas y sus responsabilidades

	Programa de control de exposición a altas temperaturas en los trabajadores de la academia Nacional de Policía (Sede Pococi)	Versión: 1.0
		Página: 8 de 74

Parte interesada	Responsabilidades
Director general de la Academia Nacional de Policía	<ul style="list-style-type: none"> • Dar el aval para la implementación del programa en la academia. • Informar al encargado de la academia.
Departamento de Salud Ocupacional	<ul style="list-style-type: none"> • Aprobación del programa. • Verificar el cumplimiento del programa. • Medir la exposición a altas temperaturas mediante el método descrito en este programa. • Brindar el seguimiento y el control de los cambios de este.
Encargado del Departamento de Talento Humano	<ul style="list-style-type: none"> • Divulgación del programa.
Comandante	<ul style="list-style-type: none"> • Seguimiento del cumplimiento del programa. • Planificar las tareas de los trabajadores con el fin de brindar el espacio para que estos puedan llevar a cabo las acciones del programa.
Personal de la academia (instructores y personal de seguridad)	<ul style="list-style-type: none"> • Implementar las medidas de prevención establecidas en el presente programa. • Participar activamente de las capacitaciones. • Brindar las observaciones que consideren pertinentes sobre los controles establecidos.
Encargado del área de presupuesto	<ul style="list-style-type: none"> • Gestionar el presupuesto para la implementación de los controles propuestos.
Experto en el tema de exposición a altas temperaturas	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitar al personal de la academia en el tema de exposición a altas temperaturas y a los temas establecidos en el cronograma de capacitación.

2. Recursos financieros


Se detallan en cada una de las propuestas de controles ingenieriles y administrativos que se muestran más adelante dentro del programa.

3. Recursos tecnológicos

Para el caso de las capacitaciones se detallan en cada una de ellas los recursos tecnológicos necesarios para llevar a cabo estas actividades de formación.

f. Comunicación del compromiso a los mandos medios y trabajadores

Se comunicará vía correo electrónico a los funcionarios y trabajadores de la academia sobre el compromiso que tiene la organización con el desarrollo del programa y con la implementación de las medidas propuestas en este.


	Programa de control de exposición a altas temperaturas en los trabajadores de la academia Nacional de Policía (Sede Pococí)	Versión: 1.0
		Página: 9 de 74

IV. Participación de los trabajadores

A continuación, en el cuadro se presenta cómo participan los trabajadores y sus representantes en los aspectos del programa.

Cuadro 31. Participación de los trabajadores de la academia en los aspectos del programa

Aspecto del programa	Roles y responsabilidades	Medios de comunicación	Barreras u obstáculos
Objetivos	Participar en el establecimiento y la revisión de los objetivos y las metas.	Correo electrónico Grupos en WhatsApp Boletas	Se debe prever que todos los trabajadores tengan claridad de todos los aspectos del programa
Identificación y notificación de riesgos	Participar en el reconocimiento de los riesgos asociados con la exposición a altas temperaturas, así como en la identificación de signos y síntomas asociados a ésta. Comunicar las situaciones que puedan entrañar un peligro para la salud y seguridad.		
Prevención de riesgos	Someterse a los exámenes médicos que brinda la caja. Participar de forma activa acatando las medidas de control establecidas dentro del programa: <ul style="list-style-type: none"> • Protocolo de hidratación • Tiempos de descanso • Protocolo de áreas de sombra • Proceso de aclimatación 		
Capacitación y formación	Participar en las capacitaciones establecidas dentro del presente programa.		
Seguimiento y control de cambios	Participar en las reuniones para tomar decisiones sobre la mejora continua, con el fin de que aporte toda la información posible.		
		Boletas (ver apéndice 15) para que los trabajadores hagan las observaciones que consideren oportunas para darle seguimiento al programa y sobre los cambios	

	Programa de control de exposición a altas temperaturas en los trabajadores de la academia Nacional de Policía (Sede Pococí)	Versión: 1.0
		Página: 10 de 74


V. Evaluación de riesgos

a. *Evaluación de la exposición a altas temperaturas*

Para dar seguimiento general, se utilizará la metodología del índice de calor por regiones climáticas establecida en el Reglamento para la prevención y protección de las personas trabajadoras expuestas a estrés térmico. Se tomará la temperatura (°C) y la humedad relativa (%) de la zona de Pococí, reportada por el Instituto Meteorológico Nacional. Luego se registrará en la bitácora de índice de calor (ver apéndice 13) los datos obtenidos mensualmente, con el fin de analizar de forma anual, la exposición de los trabajadores y a su vez determinar cuáles son los meses con mayor nivel de riesgo (ver anexo 4) y establecer las medidas preventivas que se deben implementar. Si el riesgo del mes de marzo aumenta a un nivel mayor del cual fue establecido por el muestreo inicial que se realizó, se debe llevar a cabo la implementación de nuevas medidas que se ajusten a las condiciones evaluadas y por ende debe establecerse dentro del programa los nuevos cambios.

Asimismo, para darle continuidad a la evaluación inicial que se realizó, y poder darles trazabilidad a los datos; se debe semestralmente hacer un muestreo del índice de TGBH en el puesto de trabajo de los instructores y del personal de seguridad, con un medidor Quest Temp; para esto se deberá contratar a un proveedor ya que la organización no cuenta con el equipo para hacerlo. El muestreo se deberá llevar a cabo en tres días, durante cuatro horas cada uno de los días y las mediciones se tomarán cada 15 min en cada puesto de trabajo; los datos se registrarán en la bitácora de muestreo (ver apéndice 5).

Posteriormente con los datos obtenidos del muestreo se analizará el índice de estrés térmico al que están expuestos los trabajadores, la tasa de sudoración requerida, la sobrecarga térmica y el tiempo máximo permisible. Una vez que se cuente con esa información se podrá establecer las horas de exposición más críticas, los intercambios de calor con mayores problemas, el nivel de riesgo y las medidas que deben implementarse. Esto a su vez permitirá analizar la tendencia que existe entre los muestreos y determinar la variación de los datos.

	Programa de control de exposición a altas temperaturas en los trabajadores de la academia Nacional de Policía (Sede Pococi)	Versión: 1.0
		Página: 11 de 74

b. Evaluación del aislamiento térmico de la ropa


Se debe preguntar a los trabajadores sobre las prendas que utilizan para realizar las labores para hacer una lista de estas y mediante el software de Ergonautas realizar la estimación del clo. Esto con el fin de estar pendientes de estos valores ya que si la ropa de trabajo tiene valores entre los +1 y +2, las medidas de prevención a tomar deben ser las que corresponden al nivel más alto de riesgo y por ende se deberán implementar adicionalmente más controles. Esta valoración se debe realizar al menos cada año y se debe registrar los resultados obtenidos para llevar un control de estos.

VI. Prevención de los riesgos

Para el diseño de los controles administrativos e ingenieriles propuestos a continuación se utilizó como referencia el DECRETO N° 39147-S-TSS: Reglamento para la prevención y protección de las personas trabajadoras expuestas a estrés térmico por calor.

a. Vigilancia de la salud

A modo de prevención la vigilancia de la salud se centrará en la detección temprana de las enfermedades o los efectos en la salud que pueda ocasionar la exposición a altas temperaturas. Por lo tanto, se deben realizar revisiones médicas periódicas a los trabajadores para identificar características personales que puedan reducir la tolerancia al calor de la persona como por ejemplo el consumo de medicamentos, etc.; para garantizar que estos no tienen ningún tipo de limitación o condición médica que les pueda perjudicar en el desempeño de sus funciones.

	Programa de control de exposición a altas temperaturas en los trabajadores de la academia Nacional de Policía (Sede Pococi)	Versión: 1.0
		Página: 12 de 74


1. Pruebas de función renal

Luego de laborar un año los trabajadores deberán someterse a pruebas de función renal cada seis meses, éstas deben incluir el cálculo de filtración glomerular, creatinina sérica y examen general de orina. Se debe coordinar con la clínica de salud de la academia para que los trabajadores se realicen las pruebas ahí; esto permitirá llevar un registro de la asistencia y evitar que éstos no se realicen las pruebas en el plazo establecido. Los resultados serán enviados al Departamento de Salud Ocupacional y en caso de que los exámenes salgan alterados el médico de la empresa deberá dar el seguimiento correspondiente.

2. Comida Saludable

Se deberá promover la alimentación saludable de todos los trabajadores. Según la Asociación Española de Afectados por Linfoma, Mieloma y Leucemia (2017), la dieta alimenticia debe contemplar los siguientes aspectos:

- Tiene que ser completa: debe aportar todos los nutrientes que necesita el organismo: hidratos de carbono, grasas, proteínas, vitaminas, minerales y agua.
- Tiene que ser equilibrada: los nutrientes deben estar repartidos guardando una proporción entre sí. Así, los hidratos de carbono (CHO) han de suponer entre un 55 y un 60% de las kcal totales al día; las grasas, entre un 25 y un 30%; y las proteínas, entre un 12 y un 15%. Además, hay que beber de 1,5 a 2 litros de agua al día.
- Tiene que ser suficiente: la cantidad de alimentos ha de ser la adecuada para mantener el peso dentro de los rangos de normalidad.
- Tiene que ser adaptada a la edad, al sexo, a la talla, a la actividad física que se realiza, al trabajo que desarrolla la persona y a su estado de salud.
- Tiene que ser variada: debe contener diferentes alimentos de cada uno de los grupos (lácteos, frutas, verduras y hortalizas, cereales, legumbres, carnes y aves, pescados, etc.), no solo porque con ello será más agradable, sino porque, a mayor variedad, habrá también una mayor seguridad de garantizar todos los nutrientes necesarios.

	Programa de control de exposición a altas temperaturas en los trabajadores de la academia Nacional de Policía (Sede Pococi)	Versión: 1.0
		Página: 13 de 74

Asimismo, se debe incentivar a los trabajadores a comer de forma saludable, por lo que la nutricionista de la academia deberá instruir a los trabajadores para que contemplen todos los aspectos antes mencionados en su alimentación, mediante charlas de nutrición que permitan que los trabajadores puedan seguir con una alimentación saludable fuera de la academia.

2.1 Alimentación según la aclimatación de los trabajadores

Los trabajadores que no se encuentren aclimatados deben consumir alimentos ricos en sales para evitar síntomas como los calambres; los que sí estén aclimatados pueden comer la dieta habitual, por lo que se debe coordinar con la nutricionista para que se varíe el menú de comida.

3. Higiene Personal

Con el fin de evitar los sarpullidos ocasionados por el calor, los trabajadores deberán tomar una ducha y cambiarse de ropa tan pronto hayan finalizado sus labores.


b. Protección personal

1. Objetivo

Proporcionar protección contra los rayos solares a los trabajadores de la academia mientras realizan labores al aire libre.

2. Procedimiento:

- 1) Leer las instrucciones del producto.
- 2) Cubrir toda la piel expuesta al sol extendiendo el bloqueador solar, en el caso del rostro se debe aplicar en nariz, labios y orejas teniendo cuidado de no tocar la zona de los ojos.
- 3) Aplicar el bloqueador 30 min antes de exponerse al sol.
- 4) Cada dos horas se debe volver a aplicar el bloqueador.
- 5) El bloqueador se debe utilizar incluso en los días nublados.

	Programa de control de exposición a altas temperaturas en los trabajadores de la academia Nacional de Policía (Sede Pococi)	Versión: 1.0
		Página: 14 de 74

3. Responsables:

Encargado de cada puesto de trabajo.

4. Recomendaciones


- Si se baña varias veces al día, debe colocarse nuevamente el protector solar después del baño.
- Los protectores solares pueden descomponerse mientras aún están en la botella, por lo tanto, para estar seguro, se debe desechar los productos cuando la mezcla se agrupe o se separe.
- Evite la exposición solar en las horas centrales del día, específicamente a las 10:00 am y 4:00 pm, ya que los protectores solares no pueden garantizar una total protección frente a los riesgos de radiación ultravioleta.

5. Propuestas de protección solar


A continuación, se presentan las propuestas para el protector solar que deben utilizar los trabajadores de la academia.

Propuesta #1. Protector solar Biossance

En el siguiente cuadro se presentan las características del protector solar que se escogió para la primera propuesta.

	Programa de control de exposición a altas temperaturas en los trabajadores de la academia Nacional de Policía (Sede Pococi)	Versión: 1.0
		Página: 15 de 74


Cuadro 32. Características de la propuesta de protector solar 1

Característica	Descripción
Nombre del producto	Biossance Squalane + Protector solar mineral transparente de zinc
Imagen	
Descripción del producto	<ul style="list-style-type: none"> • No tóxico • SPF 30 PA+++ • Protector solar de óxido de zinc que protege e hidrata la piel sensible. • Ligero, no grasoso y seguro de arrecifes. • No deja rastro. • Calma y enfría la piel estresada por el sol y deja un acabado suave y húmedo. • Reflejar los dañinos rayos UVA/UVB. • Producto vegano, libre de crueldad y hecho sin parabenos o fragancias sintéticas o Polietilenglicol (PEG).
Cantidad	100 ml
Categoría	Verificado por EWG
Proveedor	Amazon
Precio por unidad (₡)	28 346
Nota: El precio se calculó con un 13% de IVA.	


Fuente: Amazon, 2022.

Propuesta #2. Thinkbaby protector solar

En el cuadro 39 se presentan las características del protector solar escogido para la segunda propuesta.

	Programa de control de exposición a altas temperaturas en los trabajadores de la academia Nacional de Policía (Sede Pococí)	Versión: 1.0
		Página: 16 de 74


Cuadro 33. Características de la propuesta de protector solar 2

Característica	Descripción
Nombre del producto	Thinkbaby Protector solar SPF 50+
Imagen	
Descripción del producto	<ul style="list-style-type: none"> • Protección SPF 50+, amplio espectro UVA y UVB • Resistencia al agua (80 minutos) • Se aplica y se absorbe fácilmente. Tacto no graso. • Libre de productos químicos biológicamente nocivos. Sin Avobenzone, Oxybenzone, o UV químicos absorbentes.
Cantidad	89 ml
Categoría	1
Proveedor	Amazon
Precio por unidad (₡)	18 400
Nota: El precio se calculó con un 13% de IVA y con envío	


Fuente: Amazon, 2022.

Propuesta #3. Pipette protector solar mineral

En el cuadro que se muestra a continuación, se presentan las características del protector solar escogido para la tercera propuesta.

	Programa de control de exposición a altas temperaturas en los trabajadores de la academia Nacional de Policía (Sede Pococi)	Versión: 1.0
		Página: 17 de 74

Cuadro 34. Características de la propuesta de protector solar 3

Característica	Descripción
Nombre del producto	Pipette Protector solar mineral
Imagen	
Descripción del producto	<ul style="list-style-type: none"> • SPF 50 de amplio espectro. • Protección solar UVB/UVA • No tóxica para niños, toda la familia y piel sensible • Apto para arrecifes utiliza 100% mineral. • Todas las fórmulas son hipoalergénicas, libres de fragancias sintéticas, libres de crueldad y veganas.
Cantidad	120 ml
Categoría	2
Proveedor	Amazon
Precio por unidad (₡)	20 849
Nota: El precio se calculó con un 13% de IVA y con el envío incluido	

Fuente: Amazon, 2022.


6. Análisis de criterios de propuestas de protección solar

A continuación, se muestra el análisis de criterios de las propuestas de protector solar.



Cuadro 35. Análisis de criterios de las propuestas de protector solar

# de propuesta	Nombre de la Propuesta	Criterio				
		Salud y seguridad	Ambiental	Cultural y social	Económico	Estándares
1	Protector solar marca Biossance Squalane	<ul style="list-style-type: none"> No tóxico. Protege e hidrata la piel. Fabricado con ingredientes seguros y eficaces. 	<ul style="list-style-type: none"> Son veganos, libres de crueldad. Hechos sin parabenos 10o fragancias sintéticas o Polietilenglicol (PEG). Es seguro de arrecifes. 	No aplica	₡28 346	Verificado por la Environmental Working Group (EWG) Reglamento para la prevención y protección de las personas trabajadoras expuestas a estrés térmico.
2	Thinkbaby Protector solar SPF 50+	<ul style="list-style-type: none"> No tóxico. Libre de productos químicos. biológicamente nocivos. 	<ul style="list-style-type: none"> Apto para arrecifes utiliza 100% mineral. Libres de crueldad animal. 	No aplica	₡18 400	
3	Pipette Protector solar mineral	<ul style="list-style-type: none"> No tóxico. 	<ul style="list-style-type: none"> Apto para arrecifes utiliza 100% mineral. Libres de crueldad animal. 	No aplica	₡20 849	

	Programa de control de exposición a altas temperaturas en los trabajadores de la academia Nacional de Policía (Sede Pococi)	Versión: 1.0
		Página: 19 de 74

7. Selección de la propuesta de protector solar

Se escogió la propuesta #1, que consiste en el protector solar Biossance ya que este brinda una SPF de 30+, es un producto verificado por la EWG que se encarga de analizar los productos con el fin de determinar que estén libres de sustancias que pueden ser dañinas para el organismo. Es un bloqueador amigable con el ambiente ya que es un producto vegano, libre de crueldad y hecho sin parabenos o fragancias sintéticas o Polietilenglicol (PEG).

c. Vestimenta

Debido a que los trabajadores utilizan un uniforme ya establecido, a continuación, se presentan una serie de recomendaciones que se deben tener en cuenta para la confección de este tipo de ropa.

- Se recomienda utilizar una tela de algodón ya que, para climas cálidos, el algodón es uno de los mejores tejidos. No solo es barato y tiene un precio razonable, sino que también es bueno para altas temperaturas. El algodón es suave, ligero, transpirable y absorbe el sudor, lo que permite que el calor se escape del cuerpo y te mantiene fresco.
- Utilizar ropa de colores claros que reflejen los rayos UV, en vez de atraparlos.
- Las prendas deben ser de materiales que permitan la transpiración y que sequen rápido.


d. *Protocolo de Hidratación*

1. Objetivo:

Brindar prácticas de hidratación a los trabajadores de la academia.

2. Responsabilidad del empleador con el protocolo

- El encargado de los puestos de trabajo debe animar a sus trabajadores a tomarse una pausa para hidratarse durante la jornada, esto lo puede hacer enviando un email a todo el personal o bien con mensajes por medio de WhatsApp.

	Programa de control de exposición a altas temperaturas en los trabajadores de la academia Nacional de Policía (Sede Pococi)	Versión: 1.0
		Página: 20 de 74

3. Procedimiento

2.1 Antes de la jornada:

- Los trabajadores deben ingerir suficiente agua antes de iniciar la jornada de trabajo.

2.2 Durante la jornada:

- Los trabajadores deben beber de 100 a 150 ml de agua cada 20 min, ya que al estar expuestos a altas temperaturas necesitan hidratarse frecuentemente; la hidratación permite regular la temperatura corporal y aumentar la energía, así como mejorar la capacidad física.
- El agua debe estar a temperatura ambiente.

2.3 Después de la jornada:


- Reponer la pérdida de sales consumiendo líquidos como bebidas isotónicas o bien alimentos con contenido de sal.

4. Recomendaciones

- Si a los trabajadores no les gusta el agua, se puede colocar rodajas de frutas (naranja, limón, piña, sandía etc.) para darle un poco de sabor al agua y que sea más fácil de ingerir el agua.
- Aumentar la ingesta de frutas y verduras en los tiempos de comida.

5. Propuestas


Según Mejías (2018), el plástico tiene miles de cadenas de carbono. Cuando estas cadenas comienzan a desintegrarse crean microplásticos; los cuales, tomamos cada vez que ingerimos agua, o calentamos el almuerzo en tazas plásticas. Por lo que se recomienda que los trabajadores utilicen una botella de vidrio, aluminio o acero para tomar agua durante su jornada de trabajo. Se recomiendan las siguientes propuestas de botellas para agua con el fin de que los trabajadores se mantengan hidratados durante su jornada laboral.

	Programa de control de exposición a altas temperaturas en los trabajadores de la academia Nacional de Policía (Sede Pococi)	Versión: 1.0
		Página: 20 de 74


Propuesta #1. Botella de vidrio para agua.

Se recomienda la siguiente botella de vidrio, las características de ésta se detallan en el cuadro 36.

Cuadro 36. Características de la botella de vidrio para agua

Característica	Descripción
Nombre del producto	AQULEA Botella de vidrio para agua
Imagen	
Descripción del producto	<ul style="list-style-type: none"> • Con tiempos para beber, botellas de agua motivacionales de vidrio de boca ancha • Sin Bisfenol A (BPA). • Con funda de silicona, tapa de bambú, infusor de frutas y cepillo adicional • Botella de agua reutilizable segura y duradera: botellas de agua transparentes están hechas de vidrio de borosilicato, que es apto para lavavajillas, a prueba de fugas, Bisfenol A (BPA), BPS, PVC, plomo y cadmio; estas botellas de agua de vidrio reutilizables duraderas y estéticas • No se agrietan bajo temperaturas y presión extremas
Material	Vidrio borosilicato
Cantidad	947 ml
Peso	0,7 kg
Proveedor	Amazon
Precio por unidad (₡)	37 269
Nota: El precio se calculó con un 13% de IVA.	


Fuente: Amazon, 2022.

	Programa de control de exposición a altas temperaturas en los trabajadores de la academia Nacional de Policía (Sede Pococi)	Versión: 1.0
		Página: 22 de 74


Propuesta #2. Botella de aluminio para agua.

Se recomienda la siguiente botella de aluminio para agua, las características de ésta se detallan en el cuadro 37.

Cuadro 37. Características de la botella de aluminio para agua

Característica	Descripción
Nombre del producto	Sigg - Botella de aluminio para agua
Imagen	
Descripción del producto	<ul style="list-style-type: none"> • Con su tapa de rosca hermética, esta botella de agua plateada es totalmente a prueba de derrames incluso si se mantiene boca abajo y con bebidas carbonatadas. Perfecta para todo tipo de aventuras, ya sea urbanas o rurales • Material ligero de alta calidad: esta botella de agua reutilizable está hecha de una sola pieza de aluminio de alta calidad, por lo que es bastante ligera y reciclable también. • Bebida segura: todos los materiales utilizados para diseñar botellas de agua SIGG están libres de contaminantes nocivos, como sustancias estrogénicas y ftalatos. Disfruta de cada sorbo de esta botella de agua sin Bisfenol A (BPA), asegurando un olor y sabor neutros
Material	Aluminio
Cantidad	1000 ml
Peso	0,12 kg
Proveedor	Amazon
Precio por unidad (₡)	30 879
Nota: El precio se calculó con un 13% de IVA y con envío incluido	


Fuente: Amazon, 2022.

	Programa de control de exposición a altas temperaturas en los trabajadores de la academia Nacional de Policía (Sede Pococi)	Versión: 1.0
		Página: 23 de 74


Propuesta #3. Botella de acero para agua.

Se recomienda la siguiente botella para agua de acero inoxidable, las características de ésta se detallan en el cuadro 38.

Cuadro 38. Características de la botella de agua de acero

Característica	Descripción
Nombre del producto	Venture Pal Botella de agua deportiva – Botella de agua aislada
Imagen	
Descripción del producto	<ul style="list-style-type: none"> • Botella de agua deportiva aislada: diseñada con aislamiento al vacío de doble pared, este termo duradero puede mantener las bebidas frías hasta 24 horas y calientes hasta 12 horas. • Hecho de acero inoxidable 18/8 de grado alimenticio que es 100% libre de Bisfenol A (BPA) y no tóxico, esta botella de agua aislada de 32 onzas es totalmente resistente a la oxidación y el óxido, lo que permite que tu agua mantenga un sabor fresco y sin transferencia de sabor. El revestimiento en polvo en esta botella de agua es a prueba de sudor, antideslizante para un fácil manejo y limpieza. • Esta botella de agua de acero inoxidable de 32 onzas está equipada con un mango resistente y tapas de boquilla giratorias, destacando su portabilidad y facilidad de hidratación. Viene con un colador extraíble, que puede tamizar frutas cortadas o cubitos de hielo. La boca ancha de esta botella de agua no tiene fugas sin importar cuánto rueda la botella en tu coche o mochila. • Botella de agua ecológica y reutilizable. Diseño colorido con frase motivacional y marcador de tiempo.
Material	Acero inoxidable
Cantidad	947 ml
Peso	0,48 kg
Proveedor	Amazon
Precio por unidad (₡)	33 514
Nota: El precio se calculó con un 13% de IVA y con el envío incluido	

Fuente: Amazon, 2022

	Programa de control de exposición a altas temperaturas en los trabajadores de la academia Nacional de Policía (Sede Pococi)	Versión: 1.0
		Página: 23 de 74

6. Análisis de criterios de las propuestas de botellas de agua

En el cuadro que se presenta a continuación se realizó la comparación de las propuestas de botellas de agua para los trabajadores tomando en cuenta los criterios de salud y seguridad, ambiental, cultural y social, económico y los estándares.



Cuadro 39. Análisis de criterios de las propuestas de botellas de agua

# de propuesta	Nombre de la Propuesta	Criterio				
		Salud y seguridad	Ambiental	Cultural y social	Económico	Estándares
1	AQULEA Botella de agua de vidrio	<ul style="list-style-type: none"> • Libre de Bisfenol A (BPA). • No tóxico 	<ul style="list-style-type: none"> • Vida útil: casi infinitiva a excepción de que se quiebran. • Reciclable. 	<ul style="list-style-type: none"> • La utilización de recipientes reutilizables. 	₡37 269	Decreto N° 39147-S-TSS: Reglamento para la prevención y protección de las personas trabajadoras expuestas a estrés térmico por calor
2	Sigg Botella de aluminio	<ul style="list-style-type: none"> • Libres de contaminantes nocivos, como sustancias estrogénicas y ftalatos. • Libre de Bisfenol A (BPA). 	<ul style="list-style-type: none"> • Vida útil: 10 años. • 100% Reciclable 	<ul style="list-style-type: none"> • La utilización de recipientes reutilizables 	₡30 879	
3	Venture pal Botella de acero	<ul style="list-style-type: none"> • Libre de Bisfenol A (BPA). • No tóxico. 	<ul style="list-style-type: none"> • Vida útil muy larga. • Reciclable. 	<ul style="list-style-type: none"> • La utilización de recipientes reutilizables. • Fácil manejo y limpieza. • Con frases motivacionales. 	₡33 514	

7. Selección de la propuesta de botella de agua

Se escogió la botella Venture Pal hecha de acero inoxidable ya que ésta tiene una vida útil muy larga si se cuida puede conservarse toda la vida y es reciclable, su composición está libre de bisfenol y contaminantes tóxicos. También cuenta con la ventaja de traer un colador extraíble que permite que aquellos trabajadores a los que no les gusta el agua puedan darle un poco de sabor agregando algunos pedazos de fruta.

b. Aclimatación

1. Protocolo


El protocolo de aclimatación se debe aplicar a los trabajadores nuevos, temporales y a los que reingresen de periodos largos de vacaciones, la duración de la aclimatación es de 14 días y se debe considerar los siguientes esquemas. Para el puesto de instructor se detalla a continuación el esquema que se debe cumplir para los trabajadores que ingresen como nuevos al puesto, este esquema debe iniciarse con el 20% de la jornada de trabajo con incrementos de 20% cada día hasta completar el 100% de la jornada.

Cuadro 40. Esquema de aclimatación para un trabajador nuevo en el puesto de instructor

Día	Esquema de aclimatación	Horas de exposición
Primer día	20% de la jornada	2,2
Segundo día	40% de la jornada	4,4
Tercer día	60% de la jornada	6,6
Cuarto día	80% de la jornada	8,8
Quinto día	100% de la jornada	11

Los trabajadores temporales y quienes reingresan o vienen de periodos largos de vacaciones deben iniciar con un 50% de la jornada de trabajo.

Cuadro 41. Esquema de aclimatación para un trabajador temporal o que reingresa en el puesto de instructor

	Programa de control de exposición a altas temperaturas en los trabajadores de la academia Nacional de Policía (Sede Pococi)	Versión: 1.0
		Página: 27 de 74

Día	Esquema de aclimatación	Horas de exposición
Primer día	50% de la jornada	5,5
Segundo día	60% de la jornada	6,6
Tercer día	80% de la jornada	8,8
Cuarto día	100% de la jornada	11

En el caso del personal de seguridad los trabajadores nuevos deben seguir el esquema que se muestra en el cuadro 42, en el cual se debe iniciar con el 20% de la jornada.

Cuadro 42. Esquema de aclimatación para un trabajador nuevo en el puesto de personal de seguridad

Día de trabajo	Esquema de aclimatación	Horas de exposición
Primer día	20% de la jornada	2,4
Segundo día	40% de la jornada	4,8
Tercer día	60% de la jornada	7,2
Cuarto día	80% de la jornada	9,6
Quinto día	100% de la jornada	12

Para el personal temporal o que reingresa al puesto se debe iniciar con un 50% de la jornada siguiendo el esquema planteado en el cuadro 43.

Cuadro 43. Esquema de aclimatación para un trabajador temporal o que reingresa en el puesto de personal de seguridad

Día de trabajo	Esquema de aclimatación	Horas de exposición
Primer día	50% de la jornada	6
Segundo día	60% de la jornada	7,2
Tercer día	80% de la jornada	9,6
Cuarto día	100% de la jornada	12

2. Comunicación del protocolo de aclimatación

El protocolo de aclimatación deberá comunicarse a todos los trabajadores vía correo electrónico, y es deber del encargado que cada vez que ingrese una persona nueva o que haya estado en un periodo largo de vacaciones se le envíe el comunicado. Cada persona debe confirmar el recibo de la información y cualquier duda que tenga debe ser consultada al encargado con el fin de que se acaten dichas disposiciones. Si por alguna razón el trabajador no cuenta con los medios para recibir la información de forma digital, se deberá entregar el protocolo de aclimatación de forma física.

c. Descansos


1. Protocolo

Con el fin de reducir la producción de calor interna del cuerpo, se propuso realizar dos descansos adicionales a las horas de alimentación de los trabajadores; los lugares de descanso deben ser lugares frescos o bajo la sombra completa. El horario de los descansos se detalla en el cuadro 44.

Cuadro 44. Horarios de descansos

#	Horario	Duración (min)	Descripción
1	9:00 am a 9:15 am	15	Merienda
2	10:45 am a 10:55 am	10	Descanso
3	12:00 md a 1:00 pm	60	Almuerzo
4	2:00 pm a 2:10 pm	10	Descanso
5	3:00 pm a 3:15 pm	15	Merienda

En el caso del personal de seguridad los descansos se deberán tomar en los espacios de sombra propuestos en el presente programa. Los instructores pueden hacerlo en las aulas o bien en el corredor de éstas. Es importante capacitar a todo el personal de instructores y personal de seguridad acerca de las manifestaciones clínicas relacionadas con la sobrecarga térmica, con el fin de que puedan reconocer los signos y síntomas.

	Programa de control de exposición a altas temperaturas en los trabajadores de la academia Nacional de Policía (Sede Pococi)	Versión: 1.0
		Página: 29 de 74

Se les debe indicar que en caso de presentar alguno de estos deben tomar un descanso en el espacio de sombra y, además, ingerir agua o alguna bebida isotónica, para evitar una emergencia más grave. También, se debe llevar un registro de las manifestaciones clínicas que presenten los trabajadores; para esto los trabajadores deben comprometerse a comunicar cualquier situación que presenten.

2. Comunicación de horarios de descanso

Los horarios de descanso establecidos en el presente programa se comunicarán por medio de correo electrónico a todo el personal de la academia, los trabajadores están en la obligación de confirmar el recibido del comunicado. Si por alguna razón el trabajador no cuenta con los medios para recibir la información de forma digital, se deberá entregar el horario de descanso de forma física.

d. Espacios de sombra

1. Propuesta de telas

A continuación, se detallan las tres propuestas de tela para las áreas de sombra y descanso.

Cuadro 45. Propuesta de tela para áreas de sombra

#	Tipo de tela	Composición	Características	C.T (W/mk)	Dimensiones	Proveedor	Costo
1	Tela de aerogel flexible de color blanco	Aerogel de sílice (compuesto con fibras)	Espesor: 5mm	0,021	3m x 3m	Agencias Vibo	₡17 000
2	Tafeta Ahulada Comercial	PVC	Tela 100% PVC Espesor 0,2mm	0,16	3m x 3m	Lazaro Feinzilber Sucesores	₡8 500
3	Lona gris reforzada LT-33 Truper	Hechas de polietileno con las esquinas reforzadas, cubierta plástica por ambos lados, ojillos de aluminio con parche de repuesto	1,8 kg 0,25 mm de espesor Refleja el sol Evita el calentamiento Alta resistencia de exposición de rayos UV	0,5	3m x 3m	Construplaza	₡10 000

Nota: C.T (Conductividad térmica)

Fuente: (Amazon, 2022), (Agencias Vibo, 2022), (Lazaro Feinzilber Sucesores, 2022).

Se calculó el aislamiento térmico de las telas para obtener la resistencia térmica (R), se utilizó la siguiente fórmula que establece la norma UNE EN 12667:2002.

$$R = \frac{\text{espesor (m)}}{\text{coeficiente de conducción térmica (W/mk)}}$$

A partir de esta fórmula, se procedió a calcular la R para cada una de las telas seleccionadas. Los valores obtenidos se muestran a continuación en el cuadro 46.

Cuadro 46. Cálculo de la resistencia térmica de la tela

Elementos	Dimensiones #1	Dimensiones #2	Dimensiones #3
Espesor (m)	0,005	0,0002	0,00025
Coefficiente de conducción térmica (W/mk)	0,021	0,16	0,5
R (W/mk)	0,23809	0,00125	0,0005

Luego de analizar la conductividad térmica de cada una de las telas se seleccionó la lona gris reforzada hecha de polietileno que cumple con lo establecido por la normativa donde indica que deben tener una conductividad menor al 0,06 W/mk. Las propuestas que se muestran a continuación están diseñadas utilizando la tela escogida anteriormente.

2. Propuestas de toldos

A continuación, se detallan las tres propuestas de áreas de sombra para los trabajadores del puesto de personal de seguridad de la academia de Pococi.

Propuesta #1. Toldo soldado con bases para fijar al suelo

Se propone un toldo soldado con bases para fijar al suelo y el techo con cubierta de tela impermeable. Las dimensiones se detallan en el cuadro 47.

Cuadro 47. Dimensiones de la propuesta 1 de un toldo móvil

Pieza	Dimensiones (m)		
	Largo	Ancho	Altura
Estructura	3	3	2.5
Techo	3	3	0.5

En la figura 17 se muestra el diseño del toldo.

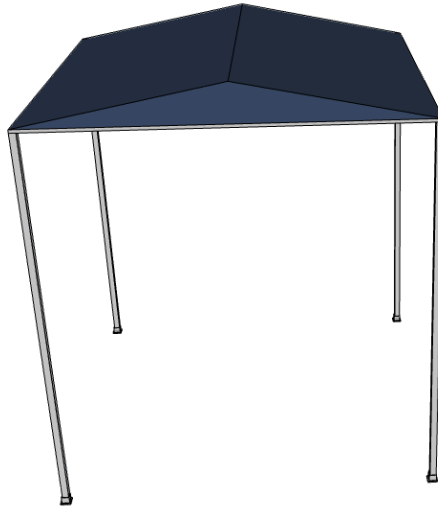


Figura 17. Toldo soldado

En la figura 18 se muestra el diseño de la base para fijar la estructura al suelo.

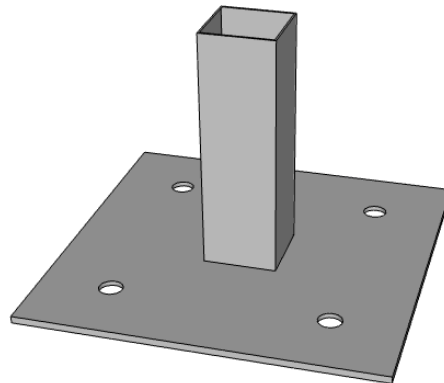


Figura 18. Base de fijación al suelo del toldo soldado

Las piezas necesarias para construir el toldo, así como los materiales, las cantidades, características y precios de éstas se muestran en el siguiente cuadro.

Cuadro 48. Detalle de las piezas del toldo móvil

Pieza	Material	Peso por unidad (kg)	Dimensiones				Proveedor
			Largo (mm)	Ancho (mm)	Alto (m)	Profundidad (mm)	
Techo	Tela	1,8	3000	3000		0,25	Construplaza
Estructura	Tubo cuadrado galvanizado	7,25	25	25	6	1,5	Construplaza
Base	Acero	0,6	30	30	120	1,5	Construplaza
	Pines		8	254	-	-	Amazon
	tornillos	0,10	38.1	6.35	-	-	Construplaza

Fuente: Construplaza (2022), Amazon (2022).

Costo de la propuesta

A continuación, en el cuadro 49 se muestra el desglose del costo de la propuesta #1. El costo de esta es de ₡223 400.

Cuadro 49. Costos de la propuesta #1

Material	Cantidad	Precio unitario (₡)	Total (₡)
Tela	2	10 000	20 000
Tubo cuadrado galvanizado	7	10500	73 500
Base de acero	4	3300	13 200
Pines	20	12 750	25 500
Tornillos	24	600	1 200
Mano de obra	1	30 000	90 000
TOTAL			223 400
Nota: todos los precios tienen el i.v.i del 13%			

Fuente: (Amazon, 2022), (Construplaza, 2022).

Propuesta #2. Toldo soldado móvil con paredes

Se propone un toldo soldado con techo y con cuatro paredes en las cuales se colocó tres ventanas y una puerta, construidas con tela impermeable de color gris y con rodines para trasladarlo con mayor facilidad en las instalaciones de la academia. Las dimensiones de éste se detallan en el cuadro 50.

Cuadro 50. Dimensiones de la propuesta #2 de un toldo soldado con paredes

Componentes	Dimensiones (m)	
Base	Largo	3
	Ancho	3
	Altura	2.5
Techo	Largo	3
	Ancho	3
	Altura	0.5
Puerta	Largo	2.10
	Ancho	0.90
Ventana	Largo	1.00
	Ancho	1.20

Por las características de esta propuesta de toldo, se debe calcular las renovaciones de aire por hora del local. A continuación, se muestran las estimaciones necesarias para obtener el valor de las renovaciones.

Estimación de área y volumen

A continuación, se muestran las dimensiones de los segmentos del toldo soldado con paredes y su respectiva área y volumen.

Cuadro 51. Área y volumen de los segmentos del toldo soldado con paredes

Dimensiones	Segmento	
	Rectángulo de la base	Triángulo del techo
Largo (m)	3	3
Ancho (m)	3	3
Alto (m)	2,5	0,5
Área (m ²)	9	2,25
Volumen (m ³)	22,5	4,5
Volumen total (m ³)	27	

Estimación de ingreso y salida de aire

A continuación, se presentan las estimaciones del ingreso y salida de las aberturas del toldo.

Cuadro 52. Estimación del ingreso y salida de aire de las puertas y ventanas del toldo

Componente	(m ²)
Puerta	1,89
Ventana	1,2
Proporción I/S	1,545

Estimación de la velocidad de aire

En el cuadro 53 se presentan los resultados de la velocidad de aire de las aberturas del toldo.

Cuadro 53. Cálculo de la velocidad de aire

Componente	Valores	Velocidad del aire (m/s)-h
Puertas	Promedio	540
	Máximo	720
	Mínimo	360
Ventanas	Promedio	540
	Máximo	720
	Mínimo	360

Renovaciones de aire por hora

Se calculó las renovaciones de aire por hora y se utilizó la siguiente fórmula que brinda el Manual de Recomendaciones prácticas para la prevención de riesgos laborales (1992), la cual se muestra a continuación.

$$N = \frac{Qh}{Vl}$$

Los valores obtenidos a partir de la fórmula anterior se detallan en el siguiente cuadro.

Cuadro 54. Renovaciones de aire del toldo de la propuesta 2

Máxima velocidad de aire	Proporción I/S	Velocidad del aire (m/s)-h	Q (m ³ /h)	Volumen del toldo (m ³)	Renovaciones/h
	1,545	720	1112,4	27	41,2
Mínima velocidad de aire	Proporción I/S	Velocidad del aire (m/s)-h	Q (m ³ /h)	Volumen del toldo (m ³)	Renovaciones/h
	1,545	360	556,2	27	20,6

La renovación por hora de aire con la máxima velocidad de aire dio un valor de 41,2 y con la mínima velocidad de aire el resultado es de 20,6 renovaciones/h. El valor de referencia de la norma DIN 1942 para el local tipo sala de reuniones corresponde de 5-10 renovaciones/h lo que comparado con los datos obtenidos muestra que los valores calculados sobrepasan este valor mínimo con el que deben contar estos espacios, por lo tanto, este espacio de sombra cuenta con un correcto flujo de aire.

Las piezas necesarias para construir el toldo, así como los materiales, características y precios y las cantidades de éstas se muestran en el siguiente cuadro.

Cuadro 55. Detalle de las piezas del toldo móvil

Descripción de los materiales	Peso por unidad (kg)	Dimensiones	Espesor (mm)	Proveedor
Tela	1,8	Largo: 3m Ancho: 3m	0,25	Construplaza
Tubo cuadrado galvanizado	7,25	Largo:25mm Ancho:25 mm Altura: 6m	1,5	Construplaza
Tiras de velcro color blanco	0,02	Largo: 4,88 m Ancho: 1,9 cm	0,10	Amazon
Rueda giratoria con freno (soporta 100kg)	0,29	Largo:100mm Ancho: 75mm Altura:100mm	60	Construplaza

Fuente: (Amazon, 2022), (Construplaza, 2022).

En las figuras que se muestran a continuación se detalla el diseño del toldo soldado con paredes, y sus respectivas vistas.

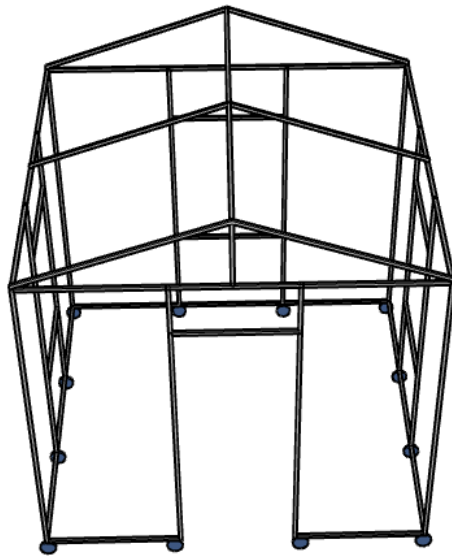


Figura 19. Estructura de toldo soldado con paredes

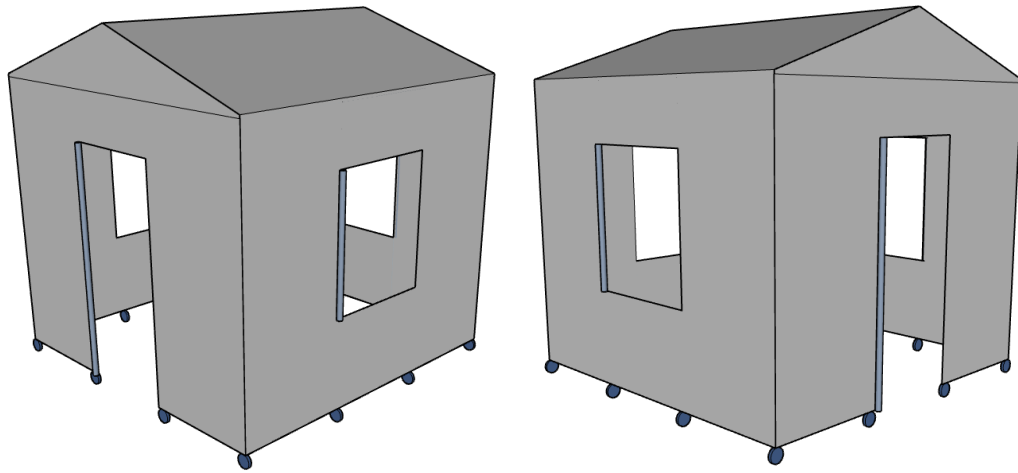


Figura 20. Toldo soldado con paredes

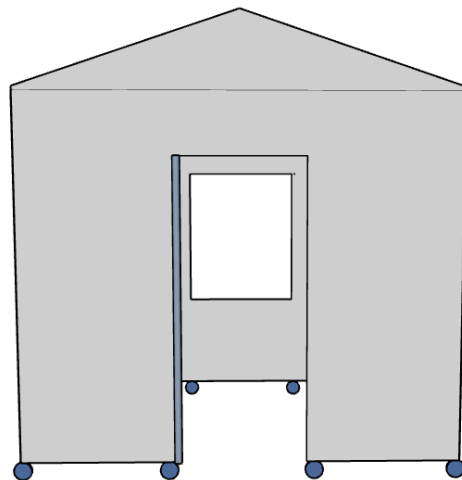


Figura 21. Vista Frontal

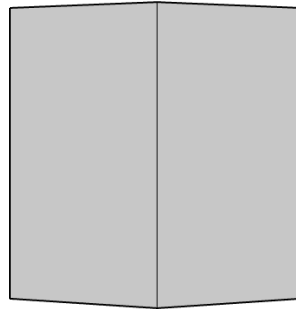


Figura 22. Vista Superior

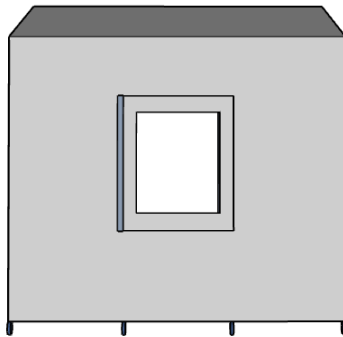


Figura 23. Vista Lateral

La figura 22 muestra los rodines que va a utilizar el toldo.



Figura 24. Rodines del toldo para la propuesta #2

Costo de la propuesta #2

A continuación, en el cuadro 56 se muestra el desglose del costo de la propuesta #2. El costo de ésta es de ₡495 154.

Cuadro 56. Costos de la propuesta #2

Material	Cantidad	Precio unitario (₡)	Total (₡)
Tela	8	10 000	80 000
Tubo cuadrado galvanizado	18	10 500	189 000
Tira de Velcro adhesiva	2	17 677	35 354
Rueda giratoria con freno	16	4425	70 800
Mano de obra	4	30 000	120 000
TOTAL			495 154
Nota: todos los precios tienen el i.v.i del 13% y lo que requieren envío ya está incluido			

Fuente: (Amazon, 2022), (Construplaza, 2022).

Propuesta #3. Toldo armable con base redonda para fijar al suelo

Se propone un toldo armable con base redonda para fijar el suelo, con techo de tela. Las dimensiones se detallan en el cuadro 57.

Cuadro 57. Dimensiones de la propuesta tres de un toldo móvil

Descripción	Dimensiones (m)
Largo	2,5
Ancho	3
Altura	2,5

En la figura 25 se muestra el diseño del toldo, en la figura 26 el detalle de la unión de los tubos de la base y en la figura 27 la base para este.

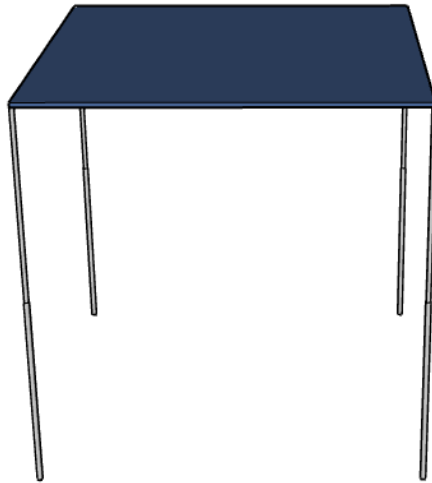


Figura 25. Toldo armable

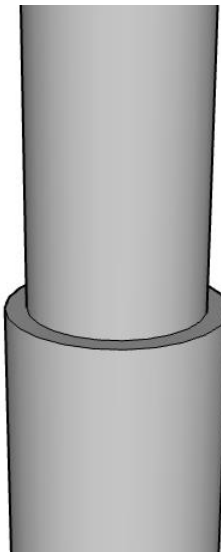


Figura 26. Detalle de unión de tubos de la estructura



Figura 27. Base de toldo armable

Las piezas necesarias para construir el toldo, así como los materiales, características y precios y las cantidades de estas se muestran en el siguiente cuadro.

Cuadro 58. Detalle de las piezas del toldo móvil

Descripción de los materiales	Peso por unidad (kg)	Dimensiones (cm)				Proveedor
		L (mm)	A (mm)	H (m)	Espesor (mm)	
Tela	1,8	3000	3000		0,25	Construplaza
Tubo hierro redondo galvanizado 1	7,41		25	6	1,5	Construplaza
Tubo de hierro galvanizado redondo 2	9,4		31	6	1,5	Construplaza
Base de fijación al suelo redonda	0,78	139.7	139.7	0.10 16		Amazon

Fuente: (Amazon, 2022), (Construplaza, 2022).

Para este diseño de toldo se debe contemplar el consumo metabólico que representa el ensamble y desensamble del toldo, por lo que a continuación se detalla la estimación del gasto metabólico que implica esta tarea.

Cuadro 59. Estimación del consumo metabólico del armado del toldo

Actividad	Consumo (W/m ²)	Tiempo (min)	Total, consumo metabólico (W/m ²)
Ensamble del toldo	100	20	2000

Costo de la propuesta #3

A continuación, en el cuadro 60 se muestra el desglose del costo de la propuesta #3. El costo de esta es de ₡184 640.

Cuadro 60. Costos de la propuesta #2

Material	Cantidad	Precio unitario (₡)	Total (₡)
Tela	1	10 000	10 000
Tubo galvanizado redondo 1	4	9 900	39 600
Tubo galvanizado redondo 2	4	13 700	54 800
Base de fijación al suelo redonda	4	20 060	80 240
TOTAL			184 640

Nota: todos los precios tienen el i.v.i del 13%

Fuente: (Amazon, 2022), (Construplaza, 2022).


3. Comparación de propuestas

En el siguiente cuadro se comparan las propuestas anteriores tomando en cuenta los criterios de salud, ambiente, seguridad y estándares.



Cuadro 61. Análisis de criterios de las propuestas de espacios de sombra

# de propuesta	Nombre de la Propuesta	Criterios				
		Salud y seguridad	Ambiental	Cultural y social	Económico	Estándares
1	Toldo soldado con bases para fijar al suelo	<ul style="list-style-type: none"> Permite reducir la producción de calor interno, al proporcionar un espacio de sombra para los trabajadores. Resistencia térmica de 0,0005 W/m². Base de fijación al suelo permite estabilidad Tela impermeable. 	<ul style="list-style-type: none"> El hierro galvanizado de la estructura se puede reciclar. La tela tiene una vida útil de 4 años y luego se puede reciclar. 	El uso de los espacios de sombra	₡223 400	Norma UNE-EN 12667: Determinación de la resistencia térmica por el método de la placa caliente guardada y el método del medidor de flujo de calor
2	Toldo soldado con paredes	<ul style="list-style-type: none"> Permite reducir la producción de calor interno, al proporcionar un espacio de sombra para los trabajadores. Resistencia térmica de 0,0005 W/m². Los rodillos facilitan la movilidad del toldo. Tela impermeable. Renovaciones de aire de Fácil de transportar por el mecanismo de rodines. 	<ul style="list-style-type: none"> El hierro galvanizado de la estructura se puede reciclar. La tela tiene una vida útil de 4 años y luego se puede reciclar. 	El uso de los espacios de sombra	₡495 154	Decreto N° 39147-S-TSS: Reglamento para la prevención y protección de las personas trabajadoras expuestas a estrés térmico por calor
3	Toldo armable con base redonda para fijar al suelo	<ul style="list-style-type: none"> Permite reducir la producción de calor interno, al proporcionar un espacio de sombra para los trabajadores. Resistencia térmica de 0,0005 W/m². Tela impermeable. Consumo metabólico de 2000 W/m². 	<ul style="list-style-type: none"> El hierro galvanizado de la estructura se puede reciclar. La tela tiene una vida útil de 4 años y luego se puede reciclar. 	El uso de los espacios de sombra	₡184 640	

	Programa de control de exposición a altas temperaturas en los trabajadores de la academia Nacional de Policía (Sede Pococi)	Versión: 1.0
		Página: 45 de 74

4. Selección de la propuesta de espacio de sombra

De acuerdo con los criterios mencionados anteriormente se escogió la primera propuesta de toldo soldado con fijación al suelo, debido a que esta representa un menor esfuerzo físico al trasladarlo ya que su peso es menor con respecto de las otras dos propuestas. Este también cumple con lo establecido por la normativa donde indica que debe contar con una resistencia térmica de menor a los 0,06 W/mk lo que permite que exista un correcto flujo de aire en el espacio de sombra.

5. Ubicación del toldo


Considerando que la academia cuenta con un espacio amplio en sus instalaciones es importante disponer de al menos dos toldos para que los trabajadores puedan utilizarlos sin tener que desplazarse mayor cantidad de metros durante su jornada. Uno de los toldos puede colocarse al frente de las oficinas administrativas y el otro por el gimnasio, con el fin de garantizar que sea utilizado por los trabajadores durante los descansos establecidos.

e. Espacios interiores


1. Propuestas

Propuesta #1. Recubrimiento en el techo con el producto de la marca Sika.

Se propone un recubrimiento con impermeabilizante acrílico y aislante térmico con fibras de refuerzo de la marca Sika de Acril Techo, aplicando una capa de éste en la parte del techo de las aulas de la academia. Cabe destacar que este recubrimiento tiene una duración de cuatro años.

	Programa de control de exposición a altas temperaturas en los trabajadores de la academia Nacional de Policía (Sede Pococi)	Versión: 1.0
		Página: 46 de 74

Cuadro 62. Características del producto Acril Techo para el recubrimiento


Características	Descripción
Nombre del producto	Acril Techo
Descripción	<ul style="list-style-type: none"> • 2 en 1 - Incluye Sello/Primer (Diluye 1 L de Impermeabilizante en 3L de agua) • Rendimiento 1.0 1.5 L/M2 • Por su color blanco refleja la radiación solar, obteniendo importantes reducciones en la temperatura interior de las habitaciones • Mejorado con fibras que le permiten cubrir fisuras y sustituir, en la mayoría de los casos, el uso de sika malla o Sika tela de refuerzo • Facilidad, limpieza y rapidez en su aplicación • Excelente elasticidad y rápido secado • De fácil aplicación con brocha, rodillo o cepillo • Resistente al intemperismo y al ataque agresivo de la atmósfera
Imagen	
Precio	\$2,215.13
Proveedor	Amazon

Fuente: Amazon, 2022.

Propuesta #2. Recubrimiento con láminas de corcho en las paredes

Se propone un recubrimiento en las paredes de las aulas con láminas de corcho utilizando cola de contacto para pegarlas, las cuales brindan aislamiento térmico y acústico, son amigables con el ambiente. El corcho es un material que reúne unas condiciones aislantes extraordinarias por su composición a base de células poliédricas muy unidas entre sí que se encuentran con un interior hueco y son muy impermeables. Tiene una alta resistencia a las lluvias, las sequías y las altas temperaturas. También se puede utilizar como aislante acústico debido a su composición en pequeñas celdas. Además, es resistente a los agentes químicos y es ligero, elástico e inoloro. Por lo que se refiere a su mantenimiento, casi no requiere cuidados, circunstancia que lo hace una superficie ideal para aislar tanto paredes como suelos (Ecogreen home, 2015).

Cuadro 63. Características de las láminas de corcho

Características	Descripción
Nombre del producto	Láminas de corcho
Dimensiones	60.5 x 90 x 1
Imagen	
Precio	₡9 000
Proveedor	EPA

Fuente: EPA, 2022.

Propuesta #3. Recubrimiento con espuma de polietileno de celda cerrada

Se propone un recubrimiento en la superficie del cielorraso con la espuma de polietileno de celda cerrada (ver figura 28) que es un aislamiento térmico reflectivo con un acabado en madera. Este aislante tiene un espesor de 6mm, un largo de 10 cm y un ancho de 1,22 m también tiene un peso de 0,260 kg/m² y es impermeable. Además, es laminado con aluminio puro de un lado y un film de polietileno impreso con tinta UV que aísla y embellece las edificaciones. Cuenta con una grada de 1" con 3mm de espesor en el borde del rollo de aislante para facilitar y mejorar el traslape entre las piezas.



Figura 28. Aislamiento térmico para cielorraso
Fuente: Prodex, 2022.


2. Comparación de las propuestas para espacios interiores

En el siguiente cuadro se comparan las propuestas anteriores tomando en cuenta los criterios de salud, ambiente, seguridad y estándares.



Cuadro 64. Análisis de criterios de las propuestas de espacios de sombra

# de propuesta	Nombre de la Propuesta	Criterios				
		Salud y seguridad	Ambiental	Cultural y social	Económico	Estándares
1	Recubrimiento de techo Silka	<ul style="list-style-type: none"> • Permite reducir la producción de calor radiante. 	<ul style="list-style-type: none"> • Duración de cuatro años. 	El confort de las personas.	\$2,215.13	Norma UNE-EN 12667: Determinación de la resistencia térmica por el método de la placa caliente guardada y el método del medidor de flujo de calor.
2	Recubrimiento con láminas de corcho	<ul style="list-style-type: none"> • Permite reducir la producción de calor radiante. 	<ul style="list-style-type: none"> • Amigables con el ambiente. 	El confort de las personas.	¢270 000	
3	Recubrimiento con espuma de polietileno de celda cerrada	<ul style="list-style-type: none"> • Elimina calor radiante. • Liviano y fácil de instalar. • No promueve el crecimiento de hongos. • No provoca alergias. 	<ul style="list-style-type: none"> • Libre de CFC. • Ahorra energía. 	El confort de las personas.	¢420 000	

	Programa de control de exposición a altas temperaturas en los trabajadores de la academia Nacional de Policía (Sede Pococi)	Versión: 1.0
		Página: 49 de 74

3. Selección de la propuesta de espacio interior

De acuerdo con los criterios mencionados anteriormente se escogió la tercera propuesta que corresponde a un recubrimiento con espuma de polietileno de celda cerrada que es un aislamiento térmico reflectivo que tiene un espesor de 6mm, un largo de 10 cm y un ancho de 1,22 m, pesa 0,260 kg/m² y es impermeable. Este elimina el calor radiante que es uno de los mayores problemas de la academia. Además, este es libre de CFC y es fácil y liviano de instalar.

f. Validación de las propuestas seleccionadas

A continuación, se presenta la validación de las propuestas seleccionadas de acuerdo con los criterios de salud y seguridad, ambiente, económico y los estándares.



Cuadro 65. Validación de las propuestas seleccionadas

Propuesta seleccionada	Criterios				Estándares
	Salud y seguridad	Ambiental	Cultural y social	Económico	
Protector solar marca Biossance Squalane	<ul style="list-style-type: none"> No tóxico. Protege e hidrata la piel. Fabricado con ingredientes seguros y eficaces. 	<ul style="list-style-type: none"> Son veganos, libres de crueldad y están hechos sin parabenos o fragancias sintéticas o Polietilenglicol (PEG). Es seguro de arrecifes. 	<ul style="list-style-type: none"> No aplica. 	<p>₡28 346</p>	<p>Verificado por Environmental Working Group (EWG)</p> <p>Decreto N° 39147-S-TSS: Reglamento para la prevención y protección de las personas trabajadoras expuestas a estrés térmico por calor.</p>
Venture pal Botella de acero	<ul style="list-style-type: none"> Libre de Bisfenol A (BPA) y no tóxico. 	<ul style="list-style-type: none"> Vida útil muy larga. Reciclable. 	<ul style="list-style-type: none"> La utilización de recipientes reutilizables. Fácil manejo y limpieza. Con frases motivacionales. 	<p>₡33 514</p>	<p>Decreto N° 39147-S-TSS: Reglamento para la prevención y protección de las personas trabajadoras expuestas a estrés térmico por calor.</p>



Programa de control de exposición a altas temperaturas en los trabajadores de la academia Nacional de Policía (Sede Pococi)

Versión: 1.0

Página: 51 de 74


<p>Toldo soldado con bases para fijar al suelo</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Permite reducir la producción de calor interno, al proporcionar un espacio de sombra para los trabajadores. • Resistencia térmica de 0,0005 W/m². • Base de fijación al suelo permite estabilidad • Tela impermeable. 	<ul style="list-style-type: none"> • El hierro galvanizado de la estructura se puede reciclar. • La tela tiene una vida útil de 4 años y luego se puede reciclar. 	<ul style="list-style-type: none"> • El uso de los espacios de sombra. 	<p>₡223 400</p>	<p>Decreto N° 39147-S-TSS: Reglamento para la prevención y protección de las personas trabajadoras expuestas a estrés térmico por calor</p> <p>Norma UNE-EN 12667: Determinación de la resistencia térmica por el método de la placa caliente guardada y el método del medidor de flujo de calor.</p>
<p>Recubrimiento con espuma de polietileno de celda cerrada</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Elimina calor radiante. • Liviano y fácil de instalar. • No promueve el crecimiento de hongos. • No provoca alergias. 	<ul style="list-style-type: none"> • Libre de CFC. • Ahorra energía. 	<ul style="list-style-type: none"> • El confort de las personas. 	<p>₡420 000</p>	<p>Norma UNE-EN 12667: Determinación de la resistencia térmica por el método de la placa caliente guardada y el método del medidor de flujo de calor.</p>

g. Protocolo de emergencias por exposición a altas temperaturas

Si se presenta una emergencia se deberá seguir las medidas que se especifican en el cuadro 66, según el caso que corresponda.

Cuadro 66. Medidas de actuación en caso de que los trabajadores presenten manifestaciones clínicas relacionadas con la sobrecarga térmica

Manifestación clínica	Signos y síntomas	Medidas de actuación
Insolación	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Piel enrojecida, caliente y seca o sudoración excesiva ▪ Temperatura corporal muy alta ▪ Confusión ▪ Convulsiones ▪ Desmayo 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Llamar al 911 ▪ Llamar al encargado de la clínica ▪ Colocar al trabajador en un área fresca ▪ Aflojar la ropa, y quitar la exterior ▪ Colocar un paquete de hielo en las axilas ▪ Mojar al trabajador con agua fría ▪ Proporcionar agua ▪ Quedarse con el trabajador hasta que llegue la ayuda
Agotamiento por calor	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Piel fría y húmeda ▪ Sudoración profusa ▪ Dolor de cabeza ▪ Náuseas o vómitos ▪ Mareo ▪ Aturdimiento ▪ Debilidad ▪ Sed ▪ Irritabilidad ▪ Pulsaciones rápidas 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Acostar o sentar al trabajador en un área de sombra ▪ Proporcionar agua en abundancia ▪ Colocar compresas frías o hielo al trabajador ▪ Si los síntomas no mejoran en 60 minutos se debe llevar a la clínica de la academia para que sea valorado por un médico
Calambres por calor	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Espasmos musculares ▪ Dolor en el abdomen brazos o piernas 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Llevar al trabajador al área de sombra y dejarlo descansar ▪ Suministrar agua o bebidas frías ▪ Esperar unas horas, antes de que el trabajador vuelva al trabajo ▪ Si los calambres no desaparecen llevar a la clínica de la academia

	Programa de control de exposición a altas temperaturas en los trabajadores de la academia Nacional de Policía (Sede Pococi)	Versión: 1.0
		Página: 53 de 74


Sarpullido calórico	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pequeños grupos de ampollas en la piel (cuello, parte superior del pecho y pliegues de la piel) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Si es posible, trabajar en un lugar más fresco ▪ Mantener seca la zona del cuerpo afectada
---------------------	---	---

Nota: Si usted no es profesional de la salud, debe usar esta información solamente como una guía para ayudar a los trabajadores en caso de ser necesario.

Es importante que todos los trabajadores estén capacitados para saber qué hacer en estos casos y a quién acudir para ayudar a la persona que está presentando la emergencia. Además, es vital generar registros de todos los casos de emergencia que se presenten con el fin de evaluar la eficacia de los controles implementados y de considerar colocar otras medidas de prevención.

VII. Capacitación y formación


Las capacitaciones se realizarán en el auditorio de la academia, los trabajadores serán avisados con una anterioridad de ocho días por medio de correo electrónico y de WhatsApp y se establecerán grupos de trabajadores para que asistan a éstas. Además, estas serán de carácter obligatorio y se abordarán temas de exposición a altas temperaturas, así como los controles ingenieriles y administrativos propuestos en el presente programa. En el cuadro 67 se muestra la información relacionada con la capacitación de exposición ocupacional a altas temperaturas y sus efectos en la salud.

	Programa de control de exposición a altas temperaturas en los trabajadores de la academia Nacional de Policía (Sede Pococí)	Versión: 1.0
		Página: 54 de 74

Cuadro 67. Capacitación sobre exposición a altas temperaturas

CAPACITACION #1	
Tema:	Exposición a altas temperaturas
Encargado (a):	Departamento de Salud Ocupacional del MSP
Participantes:	Trabajadores del puesto de instructores y del personal de seguridad
Duración:	1 hora y 30 minutos
Recesos:	Cada 30 min un receso de 5 min
Objetivos:	Conocer sobre la exposición a altas temperaturas.
Contenido:	Definición de altas temperaturas Consecuencias de la exposición a altas temperaturas Medidas de prevención que se deben tomar al exponerse a estas condiciones
Recursos:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Persona experta en el tema ▪ Clase o auditorio ▪ Computadora ▪ Internet ▪ Proyector ▪ Cargador y cables de conexión ▪ Presentación ▪ Refrigerio
Evaluación:	Por medio de preguntas sobre el tema que se harán utilizando plataformas digitales.
Lista de asistencia:	Los participantes tendrán que firmar una lista para registrar la asistencia a la capacitación (ver apéndice 14)
Costos unitarios	Premios: ₡6 000 Refrigerio: ₡55 000


En el cuadro 68 se detalla la información relacionada con la capacitación de exposición ocupacional al estrés térmico y sus efectos en la salud.

	Programa de control de exposición a altas temperaturas en los trabajadores de la academia Nacional de Policía (Sede Pococi)	Versión: 1.0
		Página: 55 de 74

Cuadro 68. Capacitación sobre exposición a estrés térmico

CAPACITACION #2	
Tema:	Exposición a estrés térmico
Encargado (a):	Departamento de Salud Ocupacional
Participantes:	Trabajadores de la academia
Duración:	1 hora y 10 min
Recesos:	Dos recesos de 5 min
Objetivos:	Comprender el riesgo de la exposición a estrés térmico
Contenido:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Definición de estrés térmico ▪ Manifestaciones clínicas del estrés térmico ▪ Efectos en la salud
Recursos:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Persona experta en el tema ▪ Clase o auditorio ▪ Computadora ▪ Internet ▪ Proyector ▪ Cargador y cables de conexión ▪ Presentación ▪ Refrigerio
Evaluación:	Por medio de preguntas sobre el tema que se harán utilizando plataformas digitales.
Lista de asistencia:	Los participantes tendrán que firmar una lista para registrar la asistencia a la capacitación (ver apéndice 14)
Costos unitarios	Premios: ₡6 000 Refrigerio: ₡55 000


En el cuadro 69 se muestra la información relacionada con la capacitación sobre la importancia de una adecuada hidratación.

	Programa de control de exposición a altas temperaturas en los trabajadores de la academia Nacional de Policía (Sede Pococí)	Versión: 1.0
		Página: 56 de 74

Cuadro 69. Capacitación sobre la importancia de una adecuada hidratación

CAPACITACION #3	
Tema:	Importancia de una adecuada hidratación
Encargado (a):	Departamento de Salud Ocupacional
Participantes:	Trabajadores
Duración:	60 min
Recesos:	Un receso de 10 minutos
Objetivos:	Incentivar a los trabajadores la importancia de una adecuada hidratación.
Contenido:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ¿Qué es la hidratación? ▪ Importancia de hidratarse adecuadamente ▪ ¿Cuáles bebidas puedo consumir para hidratarse?
Recursos:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Persona experta en el tema ▪ Clase o auditorio ▪ Computadora ▪ Internet ▪ Proyector ▪ Cargador y cables de conexión ▪ Presentación ▪ Refrigerio
Evaluación:	Por medio de preguntas sobre el tema que se harán utilizando plataformas digitales.
Lista de asistencia:	Los participantes tendrán que firmar una lista para registrar la asistencia a la capacitación (ver apéndice 14)
Costos unitarios	Premios: ₡6 000 Refrigerio: ₡55 000


En el cuadro 70 se detalla la información relacionada con la capacitación sobre la importancia de la aclimatación.

	Programa de control de exposición a altas temperaturas en los trabajadores de la academia Nacional de Policía (Sede Pococi)	Versión: 1.0
		Página: 57 de 74

Cuadro 70. Capacitación sobre la importancia de la aclimatación


CAPACITACION #4	
Tema:	Importancia de la aclimatación
Encargado (a):	Departamento de Salud Ocupacional
Participantes:	Trabajadores del puesto de Instructor y personal de seguridad
Duración:	60 min
Recesos:	Un receso de 10 min
Objetivos:	Explicar en qué consiste el proceso de aclimatación.
Contenido:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ¿Qué es la aclimatación y cuánto dura? ▪ ¿Cómo se lleva a cabo la aclimatación? ▪ ¿Cuáles son los procedimientos establecidos en el puesto de trabajo para implementarla?
Recursos:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Persona experta en el tema ▪ Clase o auditorio ▪ Computadora ▪ Internet ▪ Proyector ▪ Cargador y cables de conexión ▪ Presentación ▪ Refrigerio
Evaluación:	Por medio de preguntas sobre el tema que se harán utilizando plataformas digitales.
Lista de asistencia:	Los participantes tendrán que firmar una lista para registrar la asistencia a la capacitación (ver apéndice 14)
Costos unitarios	Premios: ₡6 000 Refrigerio: ₡55 000

En el cuadro 71 se muestra la información relacionada con la capacitación y el reconocimiento de los signos y síntomas de las manifestaciones clínicas asociadas a la sobrecarga térmica.

	Programa de control de exposición a altas temperaturas en los trabajadores de la academia Nacional de Policía (Sede Pococi)	Versión: 1.0
		Página: 58 de 74

Cuadro 71. Capacitación sobre el reconocimiento de los signos y síntomas de las manifestaciones clínicas asociadas a la sobrecarga térmica


CAPACITACION #5	
Tema:	Reconocimiento de los signos y síntomas de las manifestaciones clínicas asociadas a la sobrecarga térmica
Encargado (a):	Departamento de Salud Ocupacional
Participantes:	Trabajadores de ambos puestos de la academia
Duración:	1 hora y 30 minutos
Recesos:	2 recesos de 10 minutos
Objetivos:	Reconocer los signos y síntomas asociados a la sobrecarga térmica
Contenido:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ¿Cuáles son los signos y síntomas asociados a la sobrecarga térmica ▪ ¿Cuál es el procedimiento que se debe seguir cuando se presentan estos en los trabajadores? ▪ ¿A quién se debe acudir en caso de que alguno de los trabajadores los presente? ▪ La importancia de informar a la persona encargada cuando se presenten dichas manifestaciones clínicas.
Recursos:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Persona experta en el tema ▪ Clase o auditorio ▪ Computadora ▪ Internet ▪ Proyector ▪ Cargador y cables de conexión ▪ Presentación ▪ Refrigerio
Evaluación:	<p>Por medio de preguntas sobre el tema que se harán utilizando plataformas digitales.</p> <p>Observación de la aplicación de los contenidos de la capacitación en el puesto de trabajo.</p>
Lista de asistencia:	Los participantes tendrán que firmar una lista para registrar la asistencia a la capacitación (ver apéndice 14)
Costos unitarios	Premios: ₡6 000 Refrigerio: ₡55 000

	Programa de control de exposición a altas temperaturas en los trabajadores de la academia Nacional de Policía (Sede Pococi)	Versión: 1.0
		Página: 59 de 74

Las capacitaciones se darán en determinado periodo del año. A continuación, se muestra el cuadro 72 con el cronograma de estas.

Cuadro 72. Cronograma de capacitaciones

#	Tema de capacitación	Fecha
1	Exposición a altas temperaturas	8/08/2022
2	Estrés térmico	5/09/2022
3	Importancia de la hidratación	10/10/2022
4	Aclimatación	7/11/2022
5	Reconocimiento de los signos y síntomas de las manifestaciones clínicas asociadas a la sobrecarga térmica	5/12/2022


	Programa de control de exposición a altas temperaturas en los trabajadores de la academia Nacional de Policía (Sede Pococi)	Versión: 1.0
		Página: 60 de 74

VIII. Cumplimiento legal

Se muestran a continuación los requisitos legales con los que debe cumplir la academia debido a la exposición a altas temperaturas de sus trabajadores.

Cuadro 73. Requisitos legales

Normativa/ Reglamento	Artículos
Constitución Política de Costa Rica	Art 66: Todo Patrono debe adoptar en sus empresas las medidas necesarias para la higiene y seguridad del trabajo
Código de Trabajo de Costa Rica	Art 282: Corre a cargo de todo patrono la obligación de adoptar, en los lugares de trabajo, las medidas para garantizar la salud ocupacional de los trabajadores, conforme a los términos de este Código, su reglamento, los reglamentos de salud ocupacional que se promulguen, y las recomendaciones que, en esta materia, formulen tanto el Consejo de Salud Ocupacional, como las autoridades de inspección del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, Ministerio de Salud e Instituto Nacional de Seguros
Decreto N° 39147-S-TSS: Reglamento para la prevención y protección de las personas trabajadoras expuestas a estrés térmico por calor	Las personas empleadoras deben implementar el protocolo de hidratación, sombra, descanso y protección, con el fin de prevenir las manifestaciones clínicas en las personas trabajadoras que están expuestas a estrés térmico por calor. ARTÍCULO 4. a) Velar por que las personas trabajadoras, expuestas a estrés térmico por calor, asistan a los servicios de salud públicos, con la finalidad de que se realicen las pruebas de función renal, como una actividad de vigilancia de la salud f) Implementar capacitaciones en las medidas de protección personal sobre los riesgos relacionados con el estrés térmico por calor. g) Desarrollar un el protocolo “hidratación, sombra, descanso y protección” para las personas trabajadoras que realizan sus labores al aire libre y están expuestas a estrés térmico por calor procesos de vigilancia de la salud
Reglamento General de Seguridad e Higiene de Trabajo (N° 11429)	ARTÍCULO 3. Todo patrono o su representante, intermediario o contratista, debe adoptar y poner en práctica en los centros de trabajo, por su exclusiva cuenta, medidas de seguridad e higiene adecuadas para proteger la vida, la salud, la integridad corporal y moral de los trabajadores. ARTÍCULO 4. Son también obligaciones del patrono: a) Mantener en buen estado de conservación, funcionamiento y uso, la maquinaria, las instalaciones y las herramientas de trabajo; b) Promover la capacitación de su personal en materia de seguridad e higiene en el trabajo; y c) Permitir a las autoridades competentes la colocación, en los centros de trabajo, de textos legales, avisos, carteles y anuncios similares, atinentes a la seguridad e higiene en el trabajo


	Programa de control de exposición a altas temperaturas en los trabajadores de la academia Nacional de Policía (Sede Pococi)	Versión: 1.0
		Página: 61 de 74

IX. Seguimiento del programa

a. Lista de verificación del cumplimiento de los aspectos del programa de control de la exposición a altas temperaturas.


A continuación, se detalla la lista de verificación de cumplimiento de los aspectos del programa basada en la INTE T29-2016: Requisitos para la elaboración de programas de salud y seguridad en el trabajo.

Cuadro 74. Lista de verificación del cumplimiento de los aspectos del programa

	LISTA DE VERIFICACIÓN BASADA EN LA T29:2016 Requisitos para la elaboración de programas de salud y seguridad en el trabajo.			
	Fecha		29 de abril del 2022	
Nombre del evaluador		Edith Guerrero Naranjo		
ASPECTOS POR EVALUAR	CUMPLIMIENTO			OBSERVACIONES
	Sí	No	No aplica	
1. Información general de la organización				
Se indica la información de la organización (ubicación, servicios, estructura organizacional, datos de contacto).	√			
2. Liderazgo para la prevención de riesgos ocupacionales				
Se demuestra el compromiso de la alta dirección	√			
Se establecen metas y objetivos de salud y seguridad	√			
Se proporcionan los recursos humanos, económicos, tecnológicos y otros necesarios y se brinda el apoyo adecuado para el programa	√			
Se comunica el compromiso a los medios mandos, trabajadores y partes interesadas	√			
Se establece un cronograma de actividades	√			
Se establecen los roles, autoridades, funciones y responsabilidades de todas las partes interesadas	√			
Se brinda seguimiento a los resultados de las acciones del programa y sus responsables	√			



3. Participación de los trabajadores			
Se promueve la participación de todas las personas trabajadoras (tanto contratistas como trabajadores temporales)	√		
Se cuenta con registros de la participación de los trabajadores (videos, fotografías, firmas entre otros)	√		
Los trabajadores atienden los roles y las responsabilidades asignadas en el programa	√		
Los trabajadores cuentan con medios para comunicarse con la dirección para informar sus preocupaciones de salud y seguridad	√		
Se brinda y mantiene a disposición de las personas trabajadoras toda la información relacionada a la salud y seguridad	√		
Se asegura que todas las personas de todos los niveles de la organización puedan participar sin importar su nivel de habilidad, la formación o el idioma	√		
4. Identificación de peligros y evaluación de riesgos			
Se describen las funciones y o tareas por áreas y puestos de trabajo	√		
Se estudian las condiciones higiénicas con su respectivo análisis	√		
Se realizan inspecciones regulares documentadas que incluyen la observación de los procesos de trabajo y sus cambios	√		
Se evidencia la cooperación de la organización y los trabajadores para eliminar, prevenir o controlar los riesgos	√		
Se da el seguimiento y se verifica la eficacia de los controles implementados	√		
Se brinda registro, control y seguimiento del cumplimiento de las medidas preventivas y o correctivas	√		
5. Prevención y control de riesgos			
Se documenta la implementación de controles técnicos, administrativos y operativos	√		
Se registra la revisión y efectividad de los planes de control	√		
Se define un cronograma de trabajo que incluye acciones, plazos y responsables	√		
Se da seguimiento al cumplimiento de las tareas de implementación	√		


	Programa de control de exposición a altas temperaturas en los trabajadores de la academia Nacional de Policía (Sede Pococi)	Versión: 1.0
		Página: 63 de 74

6. Capacitación y formación			
Se procura que la capacitación se adapta a la población que la recibirá	√		
Se asegura que todas las personas trabajadoras reciben la capacitación necesaria	√		
7. Cumplimiento legal			
Se identifica los requisitos legales (decretos, reglamentos, normativas) que le aplican	√		
Se verifica el cumplimiento de los requisitos normativos y legales	√		
Se comunica y capacita a todos los involucrados	√		
8. Programa de evaluación y mejora			
Se da seguimiento al desempeño y progreso del programa	√		
Se verifica que el programa esté implementado y operando	√		
Se corrige las deficiencias detectadas y se identifica las oportunidades de mejora	√		
9. Control de cambios			
Se comunican los cambios a las personas trabajadoras y otras partes interesadas para que conozcan los riesgos y las medidas de salud y seguridad	√		

b. Lista de verificación del cumplimiento de los elementos del Decreto N° 39147.

Se muestra a continuación la lista de verificación de cumplimiento de los aspectos del Decreto N°39147-TSS: Reglamento para la prevención y protección de las personas trabajadoras expuestas a estrés térmico.

Cuadro 75. Lista de verificación del cumplimiento de los apartados del Decreto N°39147


	LISTA DE VERIFICACIÓN DE LOS CONTROLES BASADA EN EL DECRETO N° 39147S-TSS Reglamento para la prevención y protección de las personas trabajadoras expuestas a estrés térmico por calor	
	Fecha	29 de abril del 2022
	Nombre del evaluador	Edith Guerrero Naranjo



ASPECTOS POR EVALUAR	CUMPLIMIENTO			OBSERVACIONES
	Sí	No	No aplica	
1. Aspectos generales				
Se propusieron los controles basándose en el nivel de riesgo, que se obtuvo del estudio del índice de calor o mediante la valoración de estrés térmico	√			
Se incluyen los elementos de hidratación, sombra, descanso y protección	√			
Se cuenta con una persona informada acerca de las manifestaciones clínicas relacionadas con la sobrecarga térmica que informe a la persona de autoridad	√			
2. Hidratación				
Se aseguró la disponibilidad de agua potable fresca durante toda la jornada de trabajo.	√			
Se incluyen mecanismos para el suministro del agua potable	√			
Los líquidos son suministrados por la organización	√			
Se suministró bebidas hidratantes	√			
3. Sombra				
Se proporcionó áreas de sombra temporales o permanentes.	√			
Se informó a los trabajadores los lugares seleccionados para ubicar las áreas de sombra	√			
4. Descanso				
Se cuenta con espacios de descanso en un lugar fresco o bajo la sombra completa	√			
Se establece y asegura el cumplimiento de los horarios de descanso	√			
Se informa a los trabajadores sobre los horarios de descanso	√			
5. Aclimatación				
Se estableció un protocolo de aclimatación	√			
El proceso de aclimatación se desarrolló con los trabajadores nuevos, temporales y quienes reingresan o vienen de periodos largos de vacaciones	√			
La aclimatación se da en un periodo de 6 a 12 días dependiendo de los esquemas establecidos en el decreto	√			



6. Capacitación				
Se capacitó a los trabajadores sobre;	La importancia de una adecuada hidratación	√		
	La importancia de la aclimatación, cómo se lleva a cabo y los procedimientos establecidos en el lugar de trabajo para implementarla	√		
	Los riesgos relacionados con la sobrecarga térmica, el uso y el abuso de antiinflamatorios no esteroideos (AINES), el uso y abuso del consumo de alcohol	√		
	Cómo reconocer los signos y síntomas de las manifestaciones clínicas relacionadas a la sobrecarga térmica, los procedimientos a seguir y la importancia de informar inmediatamente al supervisor sobre los signos o síntomas de dichas manifestaciones clínicas	√		
	Factores que pueden causar enfermedad renal crónica de causa no tradicional y manifestaciones clínicas relacionadas a la sobrecarga térmica. (ambientales, específicas del trabajo y personales)	√		
Se orienta sobre la alimentación saludable e higiene personal	√			
Se estableció un cronograma de capacitación	√			
7. Vigilancia de la salud				
Se vela para que los trabajadores asistan a los centros de salud y se realicen pruebas de función renal	√			
Se tiene en cuenta las características de la exposición (intensidad, duración y frecuencia) y otras condiciones acompañantes a la exposición que también deban tenerse en cuenta (como, por ejemplo, movimientos repetitivos, condiciones de trabajo, esfuerzos musculares).	√			
Se realizan revisiones médicas periódicas	√			

	Programa de control de exposición a altas temperaturas en los trabajadores de la academia Nacional de Policía (Sede Pococi)	Versión: 1.0
		Página: 66 de 74


8. Equipo de Protección				
Se brindó a los trabajadores que están expuestos directamente al sol los elementos de protección personal como:	Camisas de manga larga o mangas protectoras	√		
	Gorras con cobertor en el cuello o sombreros de ala ancha	√		
Las prendas permiten la sudoración		√		

c. Costos del programa

Se presenta a continuación el cuadro con los costos del programa que se debe implementar para proteger a los trabajadores de la exposición a altas temperaturas en la Academia Nacional de Policía de la Sede de Pococí.

Cuadro 76. Costos del programa de control de exposición a altas temperaturas

Apartado	Recursos de implementación	Costo unitario	Cantidad	Costo total anual
Liderazgo para la prevención de riesgos	Comunicación del compromiso	₡0	0	₡0
Vigilancia de la salud	Coordinación con la clínica	₡0	0	₡0
Protección personal	Bloqueador solar	₡28 346	30	₡850 380
Protocolo de hidratación	Botella para agua	₡33 514	24	₡804 336
Protocolo de aclimatación	Impresiones del Esquema de aclimatación	₡150	5	₡750
Protocolo de descansos	Ajuste de cantidad de descansos	₡0	0	₡0
Espacios de sombra	Propuesta de espacio de sombra	₡223 400	5	₡1 117 000
Espacios interiores	Propuesta para espacios interiores	₡420 000	5	₡2 100 000
Protocolo de emergencias	Paquetes de hielo	₡1 200	6	₡7 200
	Paños	₡800	24	₡19 200

	Programa de control de exposición a altas temperaturas en los trabajadores de la academia Nacional de Policía (Sede Pococi)	Versión: 1.0
		Página: 67 de 74

Capacitación y formación	Personal experto	∅0	1	∅0
	Salón	∅0	0	∅0
	Presentaciones audiovisuales	∅0	0	∅0
	Proyector, computadora, cables	∅0	0	∅0
	Incentivos	∅700	216	∅151 200
	Refrigerio	∅3 500	216	∅756 000
	Impresiones	∅100	500	∅50 000
Cumplimiento legal	Impresiones del registro de las normativas acatadas por la organización	∅150	5	∅750
Seguimiento del programa	Impresiones de Lista de verificación basada en el decreto	∅150	2	∅300
	Impresiones de Lista de verificación basada en la norma T29:2016	∅150	2	∅300
	Registro de cambios	∅0	0	∅0
	Comunicación de los cambios	∅0	0	∅0
TOTAL				∅5 857 416

d. Matriz de involucrados

Se detallan en el cuadro 77 los involucrados en el programa de control de exposición a altas temperaturas.

Cuadro 77. Matriz de involucrados en el programa de control

Parte interesada	Código	Rol	Objetivo	Nivel de influencia	Nivel de interés	Acciones
Departamento de Salud Ocupacional	DSO	Gestores del proyecto	Gestiona el desarrollo del proyecto Asigna recursos	Alta	3	Colaborar
Comandante de la academia	CA	Alta dirección	Aprobación y colaboración en la implementación del programa	Alta	3	Colaborar
Encargado de recursos humanos	RH	Apoyo administrativo	Colaboración con el proceso de personal nuevo	Baja	2	Comunicar
Encargado de talento humano	TH	Apoyo administrativo	Colaboración en la divulgación del programa	Baja	2	Comunicar

Encargados de los puestos de trabajo	EPT	Inspectores	Verificación de cumplimiento de los elementos del programa	Baja	2	Verificar
Trabajadores	TR	Participantes	Participación en la implementación del programa	Alta	3	Participar
Centro de Salud de la academia	CS	Expertos en salud	Apoyar en la vigilancia de la salud de los trabajadores	Alta	2	Colaborar

e. Matriz RACI

Se presenta a continuación la matriz de asignación de responsabilidades de las actividades del programa.

Cuadro 78. Matriz RACI de las actividades del programa

N°	TAREAS	DSO	CA	RH	TH	EPT	TR	CS
		INVOLUCRADOS						
1	Liderazgo							
	Aprobación del programa	A	R					
	Divulgación del programa	I	I	I				I
	Comunicación a los interesados	I						
	Revisión de metas y objetivos	R						
	Asignación de los recursos	R						
2	Identificación y evaluación del riesgo							
	Evaluación del riesgo de exposición a altas temperaturas	R						
	Evaluación del índice de calor	R						
	Evaluación del aislamiento de la ropa	R						
	Evaluación de la tasa de sudoración	R						
	Evaluación de la sobrecarga térmica	R						



3	Prevención de riesgos							
	Comunicación de las tareas y sus riesgos	I				I		I
	Aplicación de encuestas de salud						C	
	Realización de pruebas de función renal						R	
4	Equipo de Protección personal (EPP)							
	Selección de EPP	R						
	Entrega de EPP			R				
	Compra del bloqueador solar	R						
	Entrega del bloqueador solar			R				
5	Protocolo de hidratación							
	Compra de botellas de agua	R						
	Entrega de botellas de agua			R				
6	Protocolo de Aclimatación							
	Informar sobre el esquema de aclimatación	I		I		I		
	Orientar y acompañar al trabajador en el protocolo de aclimatación					R		
7	Protocolo de descansos							
	Informar sobre los horarios de descanso					R		
8	Espacios de sombra y descanso							
	Compra de materiales	R						
	Contratación de Mano de obra			R				
9	Capacitación y formación							
	Planeación	R						
	Asistencia a las capacitaciones						R	
	Convocatoria a los trabajadores	R						
	Control de asistencia	R						
10	Cumplimiento legal							
	Revisar normativa	R						
	Verificar el cumplimiento de la normativa	R						
<p>Nota: R (responsable), A (Aprobador), C (Consultado), I (Informado) DSO (Departamento de Salud Ocupacional), CA (comandante), RH (Recursos Humanos), TH (Talento Humano), EPT (Encargado del Puesto de Trabajo), TR (Trabajadores), CS (Clínica de salud)</p>								

f. Análisis de factibilidad

Se presenta a continuación en el cuadro 79 el análisis de factibilidad del programa propuesto.

Cuadro 79. Análisis de factibilidad


Factibilidad	Indicadores	Escala				
		1	2	3	4	5
Técnica	Grado de validez del método de trabajo propuesto para cumplir con los objetivos.					X
	Grado de manejo del método de trabajo propuesto					X
	Grado de validez de la tecnología propuesta					X
	Suficiencia de la cantidad y calidad de los recursos humanos, materiales y económicos requeridos				X	
	Capacidad técnica de los beneficiarios					X
Económica	Situación de balance de situación				X	
	Suficiencia del conjunto de recursos				X	
	Sostenibilidad del proyecto					X
Operativa	capacidad de los dirigentes, administrador y/o gerente para gestionar el proceso administrativo del proyecto en sus fases de: Planificación, integración del personal a sus funciones, Organización del trabajo, dirección de las actividades, monitoreo y evaluación de resultados y desempeño					X
	Participación comunitaria en el proceso de formulación, ejecución, distribución de beneficios y contribución en el proyecto					X
	Actitudes orientadas hacia el logro (responsabilidad, perseverancia, apoyo mutuo, contribución)					X

g. Matriz de seguimiento

Se detalla a continuación la matriz de seguimiento del programa, la cual debe aplicarse al finalizar la implementación de cada una de las actividades propuestas en el programa. Esta matriz permite identificar en qué áreas se debe trabajar con mayor prontitud, así como las observaciones que pueden ayudar a mejorar cada una de estas actividades.

Cuadro 80. Matriz de seguimiento del programa

Actividades del programa	Participación de las partes interesadas de la academia			
	Resultado obtenido	Sin resultados	Observaciones	Medidas a implementar
Evaluación mensual del índice de calor				
Evaluación anual de estrés térmico por calor				
Estimación anual del aislamiento térmico de la ropa				
El 100 % de los trabajadores de los puestos de instructores y personal de seguridad se realizaron el examen de pruebas de función renal				
El 100 % de los trabajadores cuentan con su botella para implementar el protocolo de hidratación				
Capacitar al 100 % de la población meta en el tema “exposición ocupacional a altas temperaturas y sus efectos en la salud”				
Capacitar al 100 % de la población meta en el tema “exposición ocupacional a estrés térmico y sus efectos en la salud”				
Capacitar al 100 % de la población meta en el tema “importancia de la hidratación y del uso del equipo de protección personal”				
Capacitar al 100 % de la población meta en el tema “Reconocimiento de signos y síntomas relacionadas con la sobrecarga térmica”				
Capacitar al 100 % de la población meta en el tema “importancia de la hidratación”				

	Programa de control de exposición a altas temperaturas en los trabajadores de la academia Nacional de Policía (Sede Pococi)	Versión: 1.0
		Página: 72 de 74

Capacitar al 100 % de la población meta en el tema “aplicación y seguimiento del programa”				
Ejecución de los esquemas de aclimatación propuestos				

X. Control de cambios


a. Registro de cambios

Los cambios que se realicen a cualquiera de los apartados del programa o que estén asociados con la gestión, organización, las tareas o el personal y afecten al programa ya establecido se deberán registrar en la tabla de control que se muestra a continuación.

b. Comunicación de los cambios

Todos los cambios que se realicen o afecten al programa deben ser comunicados tanto a la dirección, como los medios mandos y a todo el personal involucrado en este. Se comunicará por medio de un correo electrónico donde se indicará:


- 1) El cambio que se realizó.
- 2) El apartado que fue modificado.
- 3) El motivo por el cual se realizó el cambio.
- 4) La persona encargada de hacer el cambio.
- 5) La fecha de realización del cambio y la fecha en la que se debe empezar a realizar este.
- 6) Otras observaciones que deben ser consideradas a partir del cambio.

	Programa de control de exposición a altas temperaturas en los trabajadores de la academia Nacional de Policía (Sede Pococi)	Versión: 1.0
		Página: 73 de 74

Cada parte interesada deberá leer el comunicado y confirmar su recepción. Si alguna de las partes involucradas tiene alguna duda con respecto de la información del cambio deberá enviar un correo electrónico de respuesta indicando las dudas generadas, para que sea atendido por la persona encargada ya sea vía correo electrónico o bien si fuera necesario se establezca un espacio para atender la duda de forma presencial, con el fin de que quede claro las nuevas disposiciones y se acaten a la brevedad posible.

XI. Conclusiones

- La evaluación mensual del índice de calor basada en la metodología del Reglamento para la prevención y protección de las personas trabajadoras expuestas a estrés térmico por calor y la estimación del índice de estrés térmico anual permite establecer el nivel de riesgo y dar un seguimiento a las condiciones de los puestos de trabajo.
- Contar con un personal capacitado y consciente de la importancia de trabajar el tema de la exposición a altas temperaturas permite que se cumplan las metas establecidas dentro del programa, ya que así el trabajador puede entender la importancia de acatar las medidas de control propuestas.
- La implementación total del programa no solo permite reducir el riesgo de exposición a altas temperaturas en los trabajadores, sino que también ayuda a involucrarlos en el seguimiento del programa de forma activa tomando en cuenta las observaciones de las condiciones de trabajo y de las medidas propuestas, destacando así el valor de su participación.
- Los apartados del programa y los controles administrativos e ingenieriles cumplen con lo establecido en la normativa nacional correspondiente a la exposición a altas temperaturas que se encuentra vigente.
- La evaluación y seguimiento del programa es de suma importancia para garantizar la efectividad del programa, así como identificar las oportunidades de mejora que necesite tanto en los apartados del programa como las medidas propuestas ya que las condiciones de trabajo pueden variar con el tiempo.

	Programa de control de exposición a altas temperaturas en los trabajadores de la academia Nacional de Policía (Sede Pococi)	Versión: 1.0
		Página: 74 de 74

XII. Recomendaciones

- Es importante que se verifique que la información de los apartados del programa, los controles y los cambios llegue a cada uno de los trabajadores, con el fin de que todas las partes interesadas tengan las mismas indicaciones.
- Revisar anualmente el presente programa con el fin de mejorar cada uno de los elementos que lo conforman para mantener el éxito de éste.
- Es necesario estar revisando los aportes de los trabajadores, ya que estos son los que más tienen conocimiento de los riesgos de sus puestos de trabajo con el fin de trabajar de manera conjunta promoviendo la mejora en las condiciones de trabajo.
- Realizar visitas a los puestos de trabajo con el fin de verificar que los trabajadores estén acatando las disposiciones del programa y confirmar el aprendizaje de los temas brindados en las capacitaciones.

VI. BIBLIOGRAFÍA

- Acuña Fonseca, N., & Vargas Pilonieta, J. A. (2011). Diseño de un plan de control para el desarrollo de programas y estrategias de prevención de los factores de riesgo que inciden en estrés y confort térmico en los trabajadores de Sociedad Portuaria Regional de Cartagena. Recuperado de <http://repositorio.utb.edu.co/bitstream/handle/20.500.12585/1369/0061495.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Agüero, M. R., Bethencourt, J. A. B., Ramírez, R., & García, Y. M. (2015). Caracterización del ambiente térmico laboral y su relación con la salud de los trabajadores expuestos. *Revista cubana de salud y trabajo*, 16(2), 3-9. Recuperado de https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/rc_salud_ocupa/article/view/4903/4188
- Asghari, M., Nassiri, P., Monazzam, M. R., Golbabaie, F., Arabalibeik, H., & Shamsipour, A. (2017). The Development of an Empirical Model for Estimation of the Sensitivity to Heat Stress in the Outdoor Workers at Risk. *Annals of Medical & Health Sciences Research*, 7(2), 77–84. Recuperado de <https://web-s-ebSCOhost-com.ezproxy.itcr.ac.cr/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&sid=39f55306-2bf9-4c80-8cc3-4c99ee05d70a%40redis>
- Asociación Española de afectados por Linfoma, Mieloma y Leucemia. (2017). Alimentación Saludable. Recuperado de <http://www.aeal.es/que-es-aeal/>
- Beck, N., Balanay, J. A. G., & Johnson, T. (2018). Evaluación de la exposición ocupacional al estrés por calor y la radiación ultravioleta solar entre los jardineros en un entorno universitario del este de Carolina del Norte. *Revista de Higiene Ocupacional y Ambiental*, 15(2), 105–116. <https://doi-org.ezproxy.itcr.ac.cr/10.1080/15459624.2017.1392530>
- Bedoya Suárez, B. S. (2010). Evaluación de los factores de riesgo físicos ruido, estrés térmico e iluminación en los concesionarios de una plaza de mercado de la ciudad de Cali (Bachelor's thesis, Universidad Autónoma de Occidente). Recuperado de <https://red.uao.edu.co/bitstream/handle/10614/1193/?sequence=1>
- Betancourt, D. F. (17 de febrero de 2017). *Análisis de involucrados en el marco lógico + ejemplo detallado*. Recuperado el 02 de febrero de 2022, de Ingenio Empresa: www.ingenioempresa.com/analisis-involucrados-marco-logico.

- Bonafede, M., Marinaccio, A., Asta, F., Schifano, P., Michelozzi, P., & Vecchi, S. (2016). The association between extreme weather conditions and work-related injuries and diseases. A systematic review of epidemiological studies. *Annali dell'Istituto superiore di sanita*, 52(3), 357–367. https://doi.org/10.4415/ANN_16_03_07
- ISOTools. (2017). Cómo usar herramientas de control de calidad para mejorar su SGC. Recuperado de <https://www.isotools.cl/herramientas-de-control-de-calidad/>
- Cabasgo, K. (2020). Evaluación de estrés térmico por exposición al frío, en agentes de seguridad del aeropuerto internacional mariscal sucre. Trabajo de fin de carrera.
- Camacho Fagúndez, D. I. (2013). Estrés térmico en trabajadores expuestos al área de fundición en una empresa metalmeccánica, Mariara: 2004-2005. *Ciencia & trabajo*, 15(46), 31-34. Recuperado de https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=s071824492013000100007&script=sci_arttext
- Consejo de Salud Ocupacional. (2015). DECRETO N° 39147-S-TSS: Reglamento para la prevención y protección de las personas trabajadoras expuestas a estrés térmico por calor. Recuperado de https://www.cso.go.cr/legislacion/decretos_normativa_reglamentaria/Decreto%20N%C2%B0%2039147%20S%20TSS%20Reglamento%20para%20la%20Prevencion%20Proteccion%20de%20las%20Personas%20Trabajadoras%20Expuestas%20a%20Estres%20Termico%20por%20calor.pdf
- Consejo de Salud Ocupacional. (2018). Guía para la elaboración del Programa de Salud Ocupacional. Recuperado de https://www.cso.go.cr/documentos_relevantes/manuales_guias/guias/Guia%20Programa%20Salud%20Ocupacional.pdf
- Consejo de Salud Ocupacional. (2020). https://www.cso.go.cr/documentos_relevantes/manuales_guias/guias/Guia_Reglamento_para_la_prevention_estres_termico.pdf
- Consejo de Salud Ocupacional. (2021). ¿Qué es el estrés térmico por calor? Recuperado de https://www.cso.go.cr/divulgacion/campanas/estres_termico.aspx
- Consejo de Salud Ocupacional. Procedimiento para la elaboración del protocolo: hidratación, sombra, descanso y protección reglamento para la prevención y protección de las personas trabajadoras expuestas a estrés térmico por calor. (2020). Recuperado de

https://www.cso.go.cr/documentos_relevantes/manuales_guias/guias/Guia_Reglamento_para_la_preencion_estres_termico.pdf

Cortez, J. (2018). Técnicas de prevención de riesgos laborales. Pag 408. Recuperado de https://books.google.co.cr/books?id=pjoYI7cYVVUC&pg=PA408&lpg=PA408&dq=encuesta+higienica&source=bl&ots=fMCBD8gNku&sig=ACfU3U22U45VntWg_oiEyIHRVvk01JQqzQ&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwjdvfrVzZvzAhUNTjABHe_1CE4Q6AF6BAgjEAM#v=onepage&q=encuesta%20higienica&f=false

Diego-Mas, José Antonio. Cálculo del aislamiento térmico de la ropa. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015. [consulta 03-02-2022]. Disponible online: <http://www.ergonautas.upv.es/herramientas/aislamiento/aislamiento.php>

Editorial, Etecé. (2021). "Encuesta". Recuperado de <https://concepto.de/encuesta/>

Escuela Europea de Excelencia. (2020). Recuperado de <https://www.escuelaeuropeaexcelencia.com/2019/09/niveles-de-control-de-riesgos-en-iso-45001-y-como-aplicarlos/>

Ghalhari, GF, Dehghan, SF, Shakeri, F., Abbasinia, M. y Asghari, M. (2019). Índices de confort térmico y estrés por calor para ocupaciones al aire libre durante 15 años: un estudio de caso de Irán. *Weather* (00431656), 74, S40 – S45. <https://doi.org.ezproxy.itcr.ac.cr/10.1002/wea.3454>

Gómez Rodríguez, J, Ruíz López, E y. (2017). Control de estrés térmico en el área de producción, en una empresa del sector de plásticos. Universidad Autónoma de Occidente. recuperado de <https://red.uao.edu.co/bitstream/handle/10614/9693/T07361.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

González Menéndez, S. (2021). Supuesto práctico: «Evaluación de estrés térmico basada en el índice WBGT para el tendido de mezcla asfáltica». *Gestión Práctica de Riesgos Laborales*, 195, 25–33. <https://web-a-ebsohost.com.ezproxy.itcr.ac.cr/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&sid=2f049cf7-c511-4f64-a33f-f92782e16cd1%40sdc-v-sessmgr01>

Gutiérrez, R. E., Guerra, K. B., & Gutiérrez, M. D. (2018). Evaluación de Riesgo por Estrés Térmico en Trabajadores de los Procesos de Incineración y Secado de una Empresa de


- Tableros Contrachapados. Información Tecnológica, 29(3), 133–143. <https://web-abstracts.ezproxy.itcr.ac.cr/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&sid=1ef4598f-9d76-47ee-b1d5-d47f42523a7b%40sessionmgr4006>
- HAMED, AR, EGELA, ME, MOSA, SE, SHAHATA, YA, ALLAM, HK y YOUNIS, FE (2018). Efecto del estrés por calor en la seguridad de los trabajadores agrícolas. Revista egipcia de investigación agrícola, 96 (4), 1515-1527. <https://doi.org.ezproxy.itcr.ac.cr/10.21608/ejar.2018.143331>
- Heidari, H., Golbabaie, F., Shamsipour, A., Forushani, A. R., & Gaeini, A. (2018). Consistency between Sweat Rate and Wet Bulb Globe Temperature for the Assessment of Heat Stress of People Working Outdoor in Arid and Semi-arid Regions. International Journal of Occupational & Environmental Medicine, 9(1), 1–9. <https://doi.org.ezproxy.itcr.ac.cr/10.15171/ijoem.2018.1204>
- Huerta, D. S. (2020). Análisis Foda o Dafo. Bubok.
- Instituto de seguridad e higiene en el trabajo, (España). Sobrecarga térmica estimada. Recuperado de: <https://herramientasprl.insst.es/ergonomia>
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, INSHT. (1993). Norma técnica 322. Valoración del riesgo de estrés térmico: índice WBGT.
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, INSHT. (1993). Norma técnica 323. Determinación del metabolismo energético.
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Prevención de Riesgos debido al estrés térmico por calor. Recuperado de <https://www.navarra.es/NR/rdonlyres/AF2BD786-0A6D-4564-9076-BE42220B4843/225685/calorytrabajoprofesional.pdf>
- Instituto Nacional de Seguros. 2012. Manual de Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo. Recuperado de <https://www.ins-cr.com/media/2633/1006234manualcondicionesymedioambiente1.pdf>
- Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud (ISTAS-CCOO). (2019). Exposición laboral a estrés térmico por calor y sus efectos en la salud. Recuperado de https://istas.net/sites/default/files/2019-04/Guia%20EstresTermico%20por%20exposicion%20a%20calor_0.pdf

- Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud (ISTAS-CCOO). (2015). Guía para la prevención del estrés térmico para delegados de prevención. Recuperado de <http://tusaludnoestaennomina.com/wp-content/uploads/2016/02/El-calor-en-el-trabajo-al-aire-libre.pdf>
- López-Sánchez, J. I., & Torrano, F. (2019). Error humano en condiciones de estrés térmico. *Gestión Práctica de Riesgos Laborales*, 170, 26–32. <https://web-a-ebsohost-com.ezproxy.itcr.ac.cr/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&sid=ba4e3d7b-19c2-4c70-ae3f-469451ac230a%40sdc-v-sessmgr03>
- Marchante González, G., & González Santos, A. I. (2020). Evaluación del confort y discomfort térmico. *Ingeniería Electrónica, Automática y Comunicaciones*, 41(3), 21–40. <https://web-a-ebsohost-com.ezproxy.itcr.ac.cr/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&sid=4f5d6364-f345-4f2f-aeca-b831c99fe398%40sdc-v-sessmgr03>
- Melo, S. (2021). Que es y para qué sirve una lista de verificación. Recuperado de <https://datascope.io/es/blog/que-es-y-para-que-sirve-una-lista-de-verificacion/>
- Ministerio de Seguridad Pública. (2021). Academia Nacional de Policía. Recuperado de https://www.seguridadpublica.go.cr/direccion/academia_policia/
- Ministerio de Seguridad Pública. Información Institucional básica. Recuperado de <https://www.seguridadpublica.go.cr/ministerio/>
- Mohammadian, M., Heidari, H., Charkhloo, E., & Dehghani, A. (2020). Heat stress and physiological and perceptual strains of date harvesting workers in palm groves in Jiroft. *Work*, 66(3), 625–636. <https://doi-org.ezproxy.itcr.ac.cr/10.3233/WOR-203205>
- Mondelo, P. R., Torada, E. G., Vilella, E. C., Úriz, S. C., & Lacambra, E. B. (2004). *Ergonomía 2: confort y estrés térmico (Vol. 2)*. Universitat Politècnica de Catalunya. Iniciativa Digital Politècnica. Recuperado de https://books.google.co.cr/books?hl=es&lr=&id=dEFpBgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP2&dq=estr%C3%A9s+t%C3%A9rmico+&ots=5PhTQ-bf9V&sig=K_4sOS5VgGWgrySRVMuffU8u8dQ&redir_esc=y#v=onepage&q=estr%C3%A9s%20t%C3%A9rmico&f=false
- Morris, N.B., Levi, M., Morabito, M., Messeri, A., Ioannou, L. G., Flouris, A. D., Samoutis, G., Pogačar, T., Bogataj, L. K., Piil, J. F., & Nybo, L. (2021). Salud vs. riqueza: Perspectivas de los empleadores, los empleados y los responsables políticos sobre el estrés por calor


- ocupacional en múltiples industrias europeas. *Temperatura*, 8(3), 284–301. <https://doi-org.ezproxy.itcr.ac.cr/10.1080/23328940.2020.1852049>
- Revuelta Licea, E. (2018). Estrés térmico en ambientes de trabajo. Recuperado de <http://caoba.sanmateo.edu.co/jspui/bitstream/123456789/151/3/L-50%20Tomo%201-6-41.pdf>
- Rodríguez, D. (24 de julio de 2019). Observación no participante: características, ventajas y desventajas. Liferder. Recuperado de <https://www.liferder.com/observacion-no-participante/>
- Sánchez-Guevara, C., López Bueno, J., Núñez Peiró, M., Linares Gil, C., & Sanz Fernández, A. (2021). Salud en los barrios: impacto de las temperaturas extremas. *Revista De Salud Ambiental*, 21(1), 65-73. Recuperado de <https://ojs.diffundit.com/index.php/rsa/article/view/1092/988>
- Soler & Palau. (2019). ¿Qué son las condiciones termohigrométricas? Recuperado de <https://www.solerpalau.com/es-es/blog/condiciones-termohigrometricas/>
- SurveyMonkey. (2021). Calculadora de muestras. Recuperado de <https://es.surveymonkey.com/mp/sample-size-calculator/>
- Zabala, I. (2019). La matriz RACI. Enredando Proyectos. Recuperado de <https://enredandoproyectos.com/como-asignar-roles-y-responsabilidades-en-un-equipo-la-matriz-raci/>

VII. APÉNDICE

Apéndice 1. Encuesta higiénica

	ENCUESTA HIGIÉNICA SOBRE LA EXPOSICIÓN A CONDICIONES TERMOHIGROMÉTRICAS	
	Fecha de aplicación: _____ Hora de aplicación: _____ Aplicador de la encuesta: _____ Responsable: _____	
A. Datos de la organización		
Institución: _____ Provincia: _____ Dirección: _____ Número de trabajadores: _____	Actividad principal y secundarias: _____ Jornada de trabajo: _____ ¿Cuál es el horario de cada uno de los puestos de trabajo?	
B. Antecedentes		
¿Han realizado estudios y/o evaluaciones previas de exposición a altas temperaturas?		
¿Se han tomado medidas preventivas ante la exposición a altas temperaturas?		
¿Se han presentado quejas de parte de los trabajadores por la exposición a altas temperaturas?		
C. Vigilancia de la salud		
¿La organización cuenta con un médico en la empresa?		
¿Se realizan pruebas para determinar si el personal es apto para el puesto de trabajo? Si o No		
¿Se realizan exámenes médicos periódicos? Si: ____ No: ____		
¿Los trabajadores han presentado afectaciones en su salud?		
¿Cuáles son las molestias más comunes que presentan los trabajadores?		
¿Se brindan espacios para que los trabajadores descansen?		
¿Se establecen horarios de descanso durante la realización de las tareas asignadas?		
¿Se brindan descansos durante la realización de las tareas asignadas a los trabajadores? ¿cada cuánto? Si: ____ ¿Cada cuánto?: ____ ¿Cuál es su duración?: ____ No: ____		
D. Capacitación		
¿Han capacitado a los trabajadores sobre la exposición a altas temperaturas?		
¿Los trabajadores tienen conocimiento sobre los signos y síntomas?		

Apéndice 2. Encuesta a trabajadores

		ENCUESTA A TRABAJADORES DE LA ACADEMIA NACIONAL DE POLICÍA SEDE POCOCÍ	
		La encuesta tiene como fin recolectar información para el estudio sobre la exposición a altas temperaturas en los trabajadores de la Academia Nacional de Policía. Se le solicita su colaboración para responder cada una de las preguntas, ya que sus respuestas son muy importantes para el desarrollo del estudio.	
Fecha		Aplicador de la encuesta	Edith Guerrero Naranjo
A. Datos personales			
Nombre		Peso (kg)	
Edad		Estatura (m)	
Sexo			
¿Indique de cuáles padecimientos sufre? (si no tiene dejar en blanco la pregunta)			
¿Cuántas veces al día se baña?			
¿Cuándo se baña? Mañana: ___ Medio día: ___ Tarde: ___ Noche: ___			
¿Usted ingiere bebidas alcohólicas? Si: ___ ¿Con qué frecuencia? No: ___			
B. Datos del puesto			
¿Cuál es su puesto dentro de la academia?			
¿Qué actividades realiza en su puesto?			
¿Cuál es su horario de trabajo? Indique hora de entrada y de salida			
¿Cuánto tiempo tiene de trabajar en el puesto en el que está actualmente?			
¿Cuál es su postura durante la jornada de trabajo? Sentado (a): ___ De pie: ___ Ambos: ___			
¿Toma descansos durante la realización de sus labores? Si: ___ ¿Cuántas veces? ¿Cuál es la duración? No: ___			
¿En qué lugar toma los descansos?			
¿Se hidrata mientras realiza las labores de su trabajo? ¿Cuántas veces?			
¿Está aclimatado?			
¿Consumo alguna bebida durante su jornada? ¿Cuál o cuáles? ¿Cuántas veces?			
C. Vestimenta			
Tipo de vestimenta que utiliza para trabajar			
Pantalón largo		Camiseta sin mangas	
Pantalón corto		Camiseta de manga larga	
Camisa manga larga		Calcetines gruesos	
Camisa manga corta		Uniforme	
			Si utiliza uniforme, describir las características de este
¿Si utiliza otros accesorios como sombrero, gorra, chaleco, etc., por favor indicar cuáles?			
¿Si utiliza equipo de protección personal, indicar cuáles?			
D. Datos de salud			
¿Ha sufrido algunos de los siguientes síntomas/trastornos/enfermedades? (marque todos los que alguna vez ha presentado)			
Fatiga		Pérdida de conciencia	
Sed intensa		Piel enrojecida, caliente	
Náuseas		Mareo	
Sudoración intensa		Debilidad	
Dolor de cabeza		Irritabilidad	
			Pequeños grupos de ampollas
			Vómitos
			Convulsiones
			Dolor en el abdomen, brazos o piernas
			Piel fría y humedad

Calambres		Pulsaciones rápidas	
E. Otros datos			
¿Cómo considera usted que es su ambiente de trabajo?			
Muy caluroso		Ligeramente fresco	Fresco
Caluroso		Neutro	Frío
Ligeramente caluroso		Ligeramente fresco	
¿Es incómodo trabajar en un ambiente caluroso?			
¿Considera que trabajar en un ambiente caluroso es un riesgo para su salud?			
¿Ha recibido alguna capacitación en el tema de exposición a altas temperaturas?			
¿Conoce las consecuencias de trabajar en un ambiente caluroso?			


Apéndice 3. Bitácora de observación

BITÁCORA DE OBSERVACIÓN ACADEMIA NACIONAL DE POLICÍA	
Nombre del observador: _____	
Fecha de aplicación: _____	
Hora de aplicación: _____	
<i>Puesto de trabajo</i>	
<i>Descripción de las actividades</i>	


Apéndice 4. Cuestionario al encargado (a) del Departamento de Salud Ocupacional

CUESTIONARIO SOBRE EXPOSICIÓN A ALTAS TEMPERATURAS	
Nombre: _____	
Puesto: _____	
Fecha: _____	
Hora: _____	
Preguntas	
1. ¿Existe un registro del promedio mensual de la temperatura máxima y humedad relativa, según la región climática donde se encuentra la academia?	
2. ¿Existe una lista de las labores que se realizan en el centro de trabajo con exposición a altas temperaturas?	
3. ¿Tienen controles para la exposición a altas temperaturas?	
4. ¿Brindan capacitación a los trabajadores sobre la exposición a altas temperaturas?	
5. ¿Han recibido quejas o comentarios de los trabajadores acerca de las condiciones de trabajo?	
6. ¿Cuál es el nivel de compromiso que tiene la organización sobre la implementación de controles para la exposición a altas temperaturas?	
7. ¿La organización maneja un presupuesto para la implementación de controles en la academia?	

Apéndice 5. Bitácora de muestreo


BITÁCORA DE MUESTREO ACADEMIA NACIONAL DE POLICÍA (SEDE POCOCÍ)								
<i>DATOS GENERALES</i>								
Fecha de muestreo								
Horario	Hora inicial							
	Hora final							
Encargado de realizar el muestreo								
<i>DATOS RELATIVOS AL MUESTREO</i>								
N° de medición	Hora	Temperatura de aire/globo (°C)	BS °C	BH °C	Velocidad del aire	Humedad relativa (%)	TGBH °C	Observaciones
1								
2								
3								
4								
5								
6								

Apéndice 6. Lista de verificación basada en el Decreto N° 39 TSS-Para el cumplimiento de los diseños propuestos

	LISTA DE VERIFICACIÓN DE LOS CONTROLES BASADA EN EL DECRETO N° 39147S-TSS Reglamento para la prevención y protección de las personas trabajadoras expuestas a estrés térmico por calor			
	Fecha			
	Nombre del evaluador		Edith Guerrero Naranjo	
ASPECTOS POR EVALUAR	CUMPLIMIENTO			Observaciones
	Sí	No	No aplica	
1. Aspectos generales				
Se propusieron los controles basándose en el nivel de riesgo, que se obtuvo del estudio del índice de calor o mediante la valoración de estrés térmico				
Se incluyen los elementos de hidratación, sombra, descanso y protección				
Se cuenta con una persona informada acerca de las manifestaciones clínicas relacionadas con la sobrecarga térmica que informe a la persona de autoridad				
2. Hidratación				
Se aseguró la disponibilidad de agua potable fresca durante toda la jornada de trabajo.				
Se incluyen mecanismos para el suministro del agua potable				
Los líquidos son suministrados por la organización				
Se suministró bebidas hidratantes				
3. Sombra				
Se proporcionó áreas de sombra temporales o permanentes.				
Se informó a los trabajadores los lugares seleccionados para ubicar las áreas de sombra				
4. Descanso				
Se cuenta con espacios de descanso en un lugar fresco o bajo la sombra completa				
Se establece y asegura el cumplimiento de los horarios de descanso				
Se informa a los trabajadores sobre los horarios de descanso				
5. Aclimatación				
Se estableció un protocolo de aclimatación				
El proceso de aclimatación se desarrolló con los trabajadores nuevos, temporales y quienes reingresan o vienen de periodos largos de vacaciones				
La aclimatación se da en un periodo de 6 a 12 días dependiendo de los esquemas establecidos en el decreto				
6. Capacitación				

Se capacitó a los trabajadores sobre;	La importancia de una adecuada hidratación				
	La importancia de la aclimatación, cómo se lleva a cabo y los procedimientos establecidos en el lugar de trabajo para implementarla				
	Los riesgos relacionados con la sobrecarga térmica, el uso y el abuso de antiinflamatorios no esteroideos (AINES), el uso y abuso del consumo de alcohol				
	Cómo reconocer los signos y síntomas de las manifestaciones clínicas relacionadas a la sobrecarga térmica, los procedimientos a seguir y la importancia de informar inmediatamente al supervisor sobre los signos o síntomas de dichas manifestaciones clínicas				
	Factores que pueden causar enfermedad renal crónica de causa no tradicional y manifestaciones clínicas relacionadas a la sobrecarga térmica. (ambientales, específicas del trabajo y personales)				
Se orienta sobre la alimentación saludable e higiene personal					
Se estableció un cronograma de capacitación					
7. Vigilancia de la salud					
Se vela para que los trabajadores asistan a los centros de salud y se realicen pruebas de función renal					
Se tiene en cuenta las características de la exposición (intensidad, duración y frecuencia) y otras condiciones acompañantes a la exposición que también deban tenerse en cuenta (como, por ejemplo, movimientos repetitivos, condiciones de trabajo, esfuerzos musculares).					
Se realizan revisiones médicas periódicas					
8. Equipo de Protección					
Se brindó a los trabajadores que están expuestos directamente al sol los elementos de protección personal como:	Camisas de manga larga o mangas protectoras				
	Gorras con cobertor en el cuello o sombreros de ala ancha				
Las prendas permiten la sudoración					

Apéndice 7. LISTA DE VERIFICACIÓN BASADA EN LA T29:2016 Requisitos para la elaboración de programas de salud y seguridad en el trabajo

	LISTA DE VERIFICACIÓN BASADA EN LA T29:2016 Requisitos para la elaboración de programas de salud y seguridad en el trabajo.			
	Fecha			
	Nombre del evaluador			Edith Guerrero Naranjo
ASPECTOS POR EVALUAR	CUMPLIMIENTO			Observaciones
	Sí	No	No aplica	
1. Información general de la organización				
Se indica la información de la organización (ubicación, servicios, estructura organizacional, datos de contacto).				
2. Liderazgo para la prevención de riesgos ocupacionales				
Se demuestra el compromiso de la alta dirección				
Se establecen metas y objetivos de salud y seguridad				
Se proporcionan los recursos humanos, económicos, tecnológicos y otros necesarios y se brinda el apoyo adecuado para el programa				
Se comunica el compromiso a los medios mandos, trabajadores y partes interesadas				
Se establece un cronograma de actividades				
Se establecen los roles, autoridades, funciones y responsabilidades de todas las partes interesadas				
Se brinda seguimiento a los resultados de las acciones del programa y sus responsables				
3. Participación de los trabajadores				
Se promueve la participación de todas las personas trabajadoras (tanto contratistas como trabajadores temporales)				
Se cuenta con registros de la participación de los trabajadores (videos, fotografías, firmas entre otros)				
Los trabajadores atienden los roles y las responsabilidades asignadas en el programa				
Los trabajadores cuentan con medios para comunicarse con la dirección para informar sus preocupaciones de salud y seguridad				
Se brinda y mantiene a disposición de las personas trabajadoras toda la información relacionada a la salud y seguridad				
Se asegura que todas las personas de todos los niveles de la organización puedan participar sin importar su nivel de habilidad, la formación o el idioma				

4. Identificación de peligros y evaluación de riesgos				
Se describen las funciones y o tareas por áreas y puestos de trabajo				
Se estudian las condiciones higiénicas con su respectivo análisis				
Se realizan inspecciones regulares documentadas que incluyen la observación de los procesos de trabajo y sus cambios				
Se evidencia la cooperación de la organización y los trabajadores para eliminar, prevenir o controlar los riesgos				
Se da el seguimiento y se verifica la eficacia de los controles implementados				
Se brinda registro, control y seguimiento del cumplimiento de las medidas preventivas y o correctivas				
5. Prevención y control de riesgos				
Se documenta la implementación de controles técnicos, administrativos y operativos				
Se registra la revisión y efectividad de los planes de control				
Se define un cronograma de trabajo que incluye acciones, plazos y responsables				
Se da seguimiento al cumplimiento de las tareas de implementación				
6. Capacitación y formación				
Se procura que la capacitación se adapta a la población que la recibirá				
Se asegura que todas las personas trabajadoras reciben la capacitación necesaria				
7. Cumplimiento legal				
Se identifica los requisitos legales (decretos, reglamentos, normativas) que le aplican				
Se verifica el cumplimiento de los requisitos normativos y legales				
Se comunica y capacita a todos los involucrados				
8. Programa de evaluación y mejora				
Se da seguimiento al desempeño y progreso del programa				
Se verifica que el programa esté implementado y operando				
Se corrige las deficiencias detectadas y se identifica las oportunidades de mejora				
9. Control de cambios				
Se comunican los cambios a las personas trabajadoras y otras partes interesadas para que conozcan los riesgos y las medidas de salud y seguridad				

Apéndice 8. Consumo metabólico de la muestra escogida para el puesto de instructor

Descripción de la actividad	Componente postural (W/m ²)	Componente tipo de trabajo (W/m ²)	Componente desplazamiento (W/m ²) / (m/s)	Total (W/m ²)	Tiempo (min)	Ponderado (W/m ²)
De pie, camina escribe en la pizarra	25	50	1,1	76,1	5	380,5
De pie	25	15	0	40	5	200
De pie, camina escribe en la pizarra	25	45	1,52	71,52	5	357,6
De pie	25	15	0	40	10	400
Sentado, mueve manos y brazo	10	50	0	60	10	600
se levantó, camino	25	50	1,1	76,1	5	380,5
se agacho, se inclinó y movió los brazos, luego se levantó, camino	20	80	1,1	101,1	5	505,5
De pie, camina	25	15	1,1	41,1	10	411
Sentado, mueve manos y brazos, apunta en un cuaderno	10	80	0	90	5	450
TOTAL, DE LA SUMA						3685,1
DURACIÓN (MIN)						60
METABOLISMO BASAL (W/m²)						45,634
METABOLISMO TOTAL (W/m²)						107

Apéndice 9. Consumo metabólico de la muestra escogida para el puesto de personal de seguridad

Descripción de la actividad	Componente postural (W/m ²)	Componente tipo de trabajo (W/m ²)	Componente desplazamiento (W/m ²) /(m/s)	Total (W/m ²)	Tiempo (min)	Ponderado (W/m ²)
Conductor de moto	10	80	0	90	15	1350
De pie	25	15	1,8	41,8	10	418
Conductor de moto	10	80	0	90	15	1350
De pie	25	15	1,8	41,8	5	209
Conductor de moto	10	80	0	90	15	1350
TOTAL, DE LA SUMA						4677
DURACIÓN (MIN)						60
METABOLISMO BASAL						46,678
METABOLISMO TOTAL						125

Apéndice 10. Aislamiento térmico de la ropa

Selecciona las prendas vestidas por el trabajador

Ropa interior	Camisas/Blusas
<input type="checkbox"/> Bragas	<input checked="" type="checkbox"/> Mangas cortas
<input checked="" type="checkbox"/> Calzoncillos de pernera larga	<input type="checkbox"/> Ligeras, mangas largas
<input type="checkbox"/> Camiseta sin mangas	<input checked="" type="checkbox"/> Normales, mangas largas
<input type="checkbox"/> Camiseta de manga corta	<input type="checkbox"/> De franela, mangas largas
<input type="checkbox"/> Camiseta de manga larga	<input type="checkbox"/> Blusa ligera, mangas largas
<input type="checkbox"/> Bragas y sujetador	

Varios
<input type="checkbox"/> Calcetines
<input type="checkbox"/> Calcetines gruesos, tobilleros
<input checked="" type="checkbox"/> Calcetines gruesos, largos
<input type="checkbox"/> Medias de nilón
<input type="checkbox"/> Zapatos (suela fina)
<input checked="" type="checkbox"/> Zapatos (suela gruesa)
<input type="checkbox"/> Botas
<input type="checkbox"/> Guantes

Pantalones
<input type="checkbox"/> Cortos
<input type="checkbox"/> Ligeros
<input checked="" type="checkbox"/> Normales
<input type="checkbox"/> De franela

Aislamiento resultante
0,89 clo
0,14 m ² K/W
Conversion de unidades: 1 clo = 0,155 m ² K/W

Apéndice 11. Cálculo de incertidumbres de las muestras del puesto de instructor

N° muestra		TGBH (°C)	(x-prom) ^2		TGBH (°C)	(x-prom) ^2		TGBH (°C)	(x-prom) ^2
1	Día 1	25,2	1,599480969	Día 2	25,7	0,27408304	Día 3	25,8	0,95349481
2		25,1	1,862422145		25,6	0,38878893		25,9	0,76820069
3		25,2	1,599480969		25,4	0,67820069		25,8	0,95349481
4		25,5	0,930657439		25,4	0,67820069		26,2	0,33231834
5		25,8	0,44183391		26,4	0,03114187		26,8	0,00055363
6		26,1	0,133010381		25,8	0,17937716		26,5	0,07643599
7		26,1	0,133010381		26,1	0,01525952		26,4	0,1417301
8		26,2	0,070069204		25,8	0,17937716		26,9	0,01525952
9		26,3	0,027128028		26,2	0,00055363		27,1	0,10467128
10		26,2	0,070069204		26,1	0,01525952		26,8	0,00055363
11		27,2	0,540657439		26,4	0,03114187		27,1	0,10467128
12		27,2	0,540657439		27,1	0,76820069		27,3	0,27408304
13		27,1	0,403598616		27,2	0,95349481		27,1	0,10467128
14		27,4	0,874775087		27,4	1,38408304		27,1	0,10467128
15		27,6	1,288892734		26,4	0,03114187		27,3	0,27408304
16		27,8	1,783010381		26,4	0,03114187		27,4	0,38878893
17		27,9	2,060069204		26,4	0,03114187		27,7	0,85290657
		Promedio: 26,4647059	Suma: 14,35882353		Promedio: 26,2235294	Suma: 5,67058824		Promedio: 26,7764706	Suma: 5,45058824
		Incertidumbre absoluta	0,947325958		Incertidumbre absoluta	0,59532492		Incertidumbre absoluta	0,58366237

Apéndice 12. Cálculos de las muestras de valores más altos de TGBH con la incertidumbre

Muestra	Índice TGBH	Incertidumbre	TGBH + incertidumbre
Día 1			
5	25,8	0,95	26,75
9	26,3		27,25
13	27,1		28,05
17	27,9		28,85
Día 2			
5	26,4	0,60	27,00
9	26,2		26,80
13	27,2		27,80
14	27,4		28,00
Día 3			
5	26,8	0,58	27,38
9	27,1		27,68
12	27,3		27,88
17	27,7		28,28

Apéndice 13. Bitácora de Índice de Calor

Mes	Temperatura (°C)	Humedad relativa (%)	Índice de calor	Nivel de riesgo según el Decreto N° 39147-TSS
Enero				
Febrero				
Marzo				
Abril				
Mayo				
Junio				
Julio				
Agosto				
Setiembre				
Octubre				
Noviembre				
Diciembre				

Apéndice 14. Lista de asistencia a las capacitaciones

Lista de asistencia a capacitaciones			
Tema de la capacitación: _____			
Fecha: _____			
Hora: _____			
Encargado: _____			
N°	Nombre del trabajador	Puesto de trabajo	Firma
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			

Apéndice 15. Boleta de sugerencias u observaciones

Boleta de observaciones o sugerencias	
Fecha:	_____
Nombre:	_____
Puesto:	_____
Descripción de la observación o sugerencia:	

Apéndice 16. Cálculo de la tasa de sudoración requerida del puesto de instructor

Día 1, muestra 5.

Parámetros:		
Metabolismo (M)	107	W/m ²
Temperatura seca del aire (ta)	28.7	°C
Aislamiento de la ropa (clo)	0.89	clo
Velocidad del aire (va)	0.2	m/s
Temperatura de globo (Tg):	29.2	°C
Temperatura de bulbo húmedo natural (THN)		°C
Carga solar		
Postura	De pie	
Humedad relativa (%)	73	%

INDICE DE SUDORACION REQUERIDA		
PERSONAS NO ACLIMATADAS:	CRITERIO DE ALARMA:	CRITERIO DE PELIGRO:
Humedad prevista de la piel (wp):	0,58	0,58
Tasa de evaporación (Ep, en W/m ²):	68,42	68,42
Tasa de sudoración (SWp, en W/m ²):	82,11	82,11
Cantidad de sudoración prevista (D, en g/h):	213,49	213,49
Duración límite de la exposición (DLE, en min):	Ilimitado	Ilimitado
PERSONAS ACLIMATADAS:	CRITERIO DE ALARMA:	CRITERIO DE PELIGRO:
Humedad prevista de la piel (wp):	0,58	0,58
Tasa de evaporación (Ep, en W/m ²):	68,42	68,42
Tasa de sudoración (SWp, en W/m ²):	82,11	82,11
Cantidad de sudoración prevista (D, en g/h):	213,49	213,49
Duración límite de la exposición (DLE, en min):	Ilimitado	Ilimitado

Día 1, muestra 9.

Parámetros:		
Metabolismo (M)	107	W/m ²
Temperatura seca del aire (ta)	29.6	°C
Aislamiento de la ropa (clo)	0.89	clo
Velocidad del aire (va)	0.2	m/s
Temperatura de globo (Tg):	29.9	°C
Temperatura de bulbo húmedo natural (THN)		°C
Carga solar		
Postura	Sentado	
Humedad relativa (%)	70	%

INDICE DE SUDORACION REQUERIDA		
PERSONAS NO ACLIMATADAS:	CRITERIO DE ALARMA:	CRITERIO DE PELIGRO:
Humedad prevista de la piel (wp):	0,61	0,61
Tasa de evaporación (Ep, en W/m ²):	72,42	72,42
Tasa de sudoración (SWp, en W/m ²):	89,28	89,28
Cantidad de sudoración prevista (D, en g/h):	232,12	232,12
Duración límite de la exposición (DLE, en min):	Ilimitado	Ilimitado
PERSONAS ACLIMATADAS:	CRITERIO DE ALARMA:	CRITERIO DE PELIGRO:
Humedad prevista de la piel (wp):	0,61	0,61
Tasa de evaporación (Ep, en W/m ²):	72,42	72,42
Tasa de sudoración (SWp, en W/m ²):	89,28	89,28
Cantidad de sudoración prevista (D, en g/h):	232,12	232,12
Duración límite de la exposición (DLE, en min):	Ilimitado	Ilimitado

Día 1, muestra 13.

Parámetros:			INDICE DE SUDORACION REQUERIDA		
Metabolismo (M)	107	W/m2	PERSONAS NO ACLIMATADAS:	CRITERIO DE ALARMA:	CRITERIO DE PELIGRO:
Temperatura seca del aire (ta)	30.9	°C	Humedad prevista de la piel (wp):	0,70	0,70
Aislamiento de la ropa (clo)	0.89	clo	Tasa de evaporación (Ep, en W/m²):	78,23	78,23
Velocidad del aire (va)	0.2	m/s	Tasa de sudoración (SWp, en W/m²):	103,42	103,42
Temperatura de globo (Tg):	31.1	°C	Cantidad de sudoración prevista (D, en g/h):	268,90	268,90
Temperatura de bulbo húmedo natural (THN)		°C	Duración límite de la exposición (DLE, en min):	Ilimitado	Ilimitado
Carga solar			PERSONAS ACLIMATADAS:	CRITERIO DE ALARMA:	CRITERIO DE PELIGRO:
Postura	De pie		Humedad prevista de la piel (wp):	0,70	0,70
Humedad relativa (%)	68	%	Tasa de evaporación (Ep, en W/m²):	78,23	78,23
			Tasa de sudoración (SWp, en W/m²):	103,42	103,42
			Cantidad de sudoración prevista (D, en g/h):	268,90	268,90
			Duración límite de la exposición (DLE, en min):	Ilimitado	Ilimitado

Día 1, muestra 17.

Parámetros:			INDICE DE SUDORACION REQUERIDA		
Metabolismo (M)	107	W/m2	PERSONAS NO ACLIMATADAS:	CRITERIO DE ALARMA:	CRITERIO DE PELIGRO:
Temperatura seca del aire (ta)	31.5	°C	Humedad prevista de la piel (wp):	0,72	0,72
Aislamiento de la ropa (clo)	0.89	clo	Tasa de evaporación (Ep, en W/m²):	80,70	80,70
Velocidad del aire (va)	0.2	m/s	Tasa de sudoración (SWp, en W/m²):	108,95	108,95
Temperatura de globo (Tg):	31.5	°C	Cantidad de sudoración prevista (D, en g/h):	283,28	283,28
Temperatura de bulbo húmedo natural (THN)		°C	Duración límite de la exposición (DLE, en min):	Ilimitado	Ilimitado
Carga solar			PERSONAS ACLIMATADAS:	CRITERIO DE ALARMA:	CRITERIO DE PELIGRO:
Postura	Sentado		Humedad prevista de la piel (wp):	0,72	0,72
Humedad relativa (%)	66	%	Tasa de evaporación (Ep, en W/m²):	80,70	80,70
			Tasa de sudoración (SWp, en W/m²):	108,95	108,95
			Cantidad de sudoración prevista (D, en g/h):	283,28	283,28
			Duración límite de la exposición (DLE, en min):	Ilimitado	Ilimitado

Día 2, muestra 5.

Parámetros:		
Metabolismo (M)	107	W/m ²
Temperatura seca del aire (ta)	29.8	°C
Aislamiento de la ropa (clo)	0.89	clo
Velocidad del aire (va)	0.2	m/s
Temperatura de globo (Tg):	30.1	°C
Temperatura de bulbo húmedo natural (THN)		°C
Carga solar		
Postura	Sentado	
Humedad relativa (%)	68	%

INDICE DE SUDORACION REQUERIDA		
PERSONAS NO ACLIMATADAS:	CRITERIO DE ALARMA:	CRITERIO DE PELIGRO:
Humedad prevista de la piel (wp):	0,61	0,61
Tasa de evaporación (Ep, en W/m ²):	73,29	73,29
Tasa de sudoración (SWp, en W/m ²):	90,16	90,16
Cantidad de sudoración prevista (D, en g/h):	234,41	234,41
Duración límite de la exposición (DLE, en min):	Ilimitado	Ilimitado
PERSONAS ACLIMATADAS:	CRITERIO DE ALARMA:	CRITERIO DE PELIGRO:
Humedad prevista de la piel (wp):	0,61	0,61
Tasa de evaporación (Ep, en W/m ²):	73,29	73,29
Tasa de sudoración (SWp, en W/m ²):	90,16	90,16
Cantidad de sudoración prevista (D, en g/h):	234,41	234,41
Duración límite de la exposición (DLE, en min):	Ilimitado	Ilimitado

Día 2, muestra 9.

Parámetros:		
Metabolismo (M)	107	W/m ²
Temperatura seca del aire (ta)	29.2	°C
Aislamiento de la ropa (clo)	0.89	clo
Velocidad del aire (va)	0.2	m/s
Temperatura de globo (Tg):	29.5	°C
Temperatura de bulbo húmedo natural (THN)		°C
Carga solar		
Postura	De pie	
Humedad relativa (%)	69	%

INDICE DE SUDORACION REQUERIDA		
PERSONAS NO ACLIMATADAS:	CRITERIO DE ALARMA:	CRITERIO DE PELIGRO:
Humedad prevista de la piel (wp):	0,58	0,58
Tasa de evaporación (Ep, en W/m ²):	69,91	69,91
Tasa de sudoración (SWp, en W/m ²):	83,80	83,80
Cantidad de sudoración prevista (D, en g/h):	217,87	217,87
Duración límite de la exposición (DLE, en min):	Ilimitado	Ilimitado
PERSONAS ACLIMATADAS:	CRITERIO DE ALARMA:	CRITERIO DE PELIGRO:
Humedad prevista de la piel (wp):	0,58	0,58
Tasa de evaporación (Ep, en W/m ²):	69,91	69,91
Tasa de sudoración (SWp, en W/m ²):	83,80	83,80
Cantidad de sudoración prevista (D, en g/h):	217,87	217,87
Duración límite de la exposición (DLE, en min):	Ilimitado	Ilimitado

Día 2, muestra 13.

Parámetros:			INDICE DE SUDORACION REQUERIDA																				
Metabolismo (M)	107	W/m2	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PERSONAS NO ACLIMATADAS:</th> <th>CRITERIO DE ALARMA:</th> <th>CRITERIO DE PELIGRO:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Humedad prevista de la piel (wp):</td> <td>0,70</td> <td>0,70</td> </tr> <tr> <td>Tasa de evaporación (Ep, en W/m²):</td> <td>78,63</td> <td>78,63</td> </tr> <tr> <td>Tasa de sudoración (SWp, en W/m²):</td> <td>104,29</td> <td>104,29</td> </tr> <tr> <td>Cantidad de sudoración prevista (D, en g/h):</td> <td>271,14</td> <td>271,14</td> </tr> <tr> <td>Duración límite de la exposición (DLE, en min):</td> <td>Ilimitado</td> <td>Ilimitado</td> </tr> </tbody> </table>			PERSONAS NO ACLIMATADAS:	CRITERIO DE ALARMA:	CRITERIO DE PELIGRO:	Humedad prevista de la piel (wp):	0,70	0,70	Tasa de evaporación (Ep, en W/m²):	78,63	78,63	Tasa de sudoración (SWp, en W/m²):	104,29	104,29	Cantidad de sudoración prevista (D, en g/h):	271,14	271,14	Duración límite de la exposición (DLE, en min):	Ilimitado	Ilimitado
PERSONAS NO ACLIMATADAS:	CRITERIO DE ALARMA:	CRITERIO DE PELIGRO:																					
Humedad prevista de la piel (wp):	0,70	0,70																					
Tasa de evaporación (Ep, en W/m²):	78,63	78,63																					
Tasa de sudoración (SWp, en W/m²):	104,29	104,29																					
Cantidad de sudoración prevista (D, en g/h):	271,14	271,14																					
Duración límite de la exposición (DLE, en min):	Ilimitado	Ilimitado																					
Temperatura seca del aire (ta)	30.9	°C																					
Aislamiento de la ropa (clo)	0.89	clo																					
Velocidad del aire (va)	0.2	m/s																					
Temperatura de globo (Tg):	31.2	°C																					
Temperatura de bulbo húmedo natural (THN)		°C																					
Carga solar			<table border="1"> <thead> <tr> <th>PERSONAS ACLIMATADAS:</th> <th>CRITERIO DE ALARMA:</th> <th>CRITERIO DE PELIGRO:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Humedad prevista de la piel (wp):</td> <td>0,70</td> <td>0,70</td> </tr> <tr> <td>Tasa de evaporación (Ep, en W/m²):</td> <td>78,63</td> <td>78,63</td> </tr> <tr> <td>Tasa de sudoración (SWp, en W/m²):</td> <td>104,29</td> <td>104,29</td> </tr> <tr> <td>Cantidad de sudoración prevista (D, en g/h):</td> <td>271,14</td> <td>271,14</td> </tr> <tr> <td>Duración límite de la exposición (DLE, en min):</td> <td>Ilimitado</td> <td>Ilimitado</td> </tr> </tbody> </table>			PERSONAS ACLIMATADAS:	CRITERIO DE ALARMA:	CRITERIO DE PELIGRO:	Humedad prevista de la piel (wp):	0,70	0,70	Tasa de evaporación (Ep, en W/m²):	78,63	78,63	Tasa de sudoración (SWp, en W/m²):	104,29	104,29	Cantidad de sudoración prevista (D, en g/h):	271,14	271,14	Duración límite de la exposición (DLE, en min):	Ilimitado	Ilimitado
PERSONAS ACLIMATADAS:	CRITERIO DE ALARMA:	CRITERIO DE PELIGRO:																					
Humedad prevista de la piel (wp):	0,70	0,70																					
Tasa de evaporación (Ep, en W/m²):	78,63	78,63																					
Tasa de sudoración (SWp, en W/m²):	104,29	104,29																					
Cantidad de sudoración prevista (D, en g/h):	271,14	271,14																					
Duración límite de la exposición (DLE, en min):	Ilimitado	Ilimitado																					
Postura	De pie																						
Humedad relativa (%)	68	%																					

Día 2, muestra 14.

Parámetros:			INDICE DE SUDORACION REQUERIDA																				
Metabolismo (M)	107	W/m2	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PERSONAS NO ACLIMATADAS:</th> <th>CRITERIO DE ALARMA:</th> <th>CRITERIO DE PELIGRO:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Humedad prevista de la piel (wp):</td> <td>0,71</td> <td>0,71</td> </tr> <tr> <td>Tasa de evaporación (Ep, en W/m²):</td> <td>79,19</td> <td>79,19</td> </tr> <tr> <td>Tasa de sudoración (SWp, en W/m²):</td> <td>106,08</td> <td>106,08</td> </tr> <tr> <td>Cantidad de sudoración prevista (D, en g/h):</td> <td>275,80</td> <td>275,80</td> </tr> <tr> <td>Duración límite de la exposición (DLE, en min):</td> <td>Ilimitado</td> <td>Ilimitado</td> </tr> </tbody> </table>			PERSONAS NO ACLIMATADAS:	CRITERIO DE ALARMA:	CRITERIO DE PELIGRO:	Humedad prevista de la piel (wp):	0,71	0,71	Tasa de evaporación (Ep, en W/m²):	79,19	79,19	Tasa de sudoración (SWp, en W/m²):	106,08	106,08	Cantidad de sudoración prevista (D, en g/h):	275,80	275,80	Duración límite de la exposición (DLE, en min):	Ilimitado	Ilimitado
PERSONAS NO ACLIMATADAS:	CRITERIO DE ALARMA:	CRITERIO DE PELIGRO:																					
Humedad prevista de la piel (wp):	0,71	0,71																					
Tasa de evaporación (Ep, en W/m²):	79,19	79,19																					
Tasa de sudoración (SWp, en W/m²):	106,08	106,08																					
Cantidad de sudoración prevista (D, en g/h):	275,80	275,80																					
Duración límite de la exposición (DLE, en min):	Ilimitado	Ilimitado																					
Temperatura seca del aire (ta)	31.1	°C																					
Aislamiento de la ropa (clo)	0.89	clo																					
Velocidad del aire (va)	0.2	m/s																					
Temperatura de globo (Tg):	31.2	°C																					
Temperatura de bulbo húmedo natural (THN)		°C																					
Carga solar			<table border="1"> <thead> <tr> <th>PERSONAS ACLIMATADAS:</th> <th>CRITERIO DE ALARMA:</th> <th>CRITERIO DE PELIGRO:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Humedad prevista de la piel (wp):</td> <td>0,71</td> <td>0,71</td> </tr> <tr> <td>Tasa de evaporación (Ep, en W/m²):</td> <td>79,19</td> <td>79,19</td> </tr> <tr> <td>Tasa de sudoración (SWp, en W/m²):</td> <td>106,08</td> <td>106,08</td> </tr> <tr> <td>Cantidad de sudoración prevista (D, en g/h):</td> <td>275,80</td> <td>275,80</td> </tr> <tr> <td>Duración límite de la exposición (DLE, en min):</td> <td>Ilimitado</td> <td>Ilimitado</td> </tr> </tbody> </table>			PERSONAS ACLIMATADAS:	CRITERIO DE ALARMA:	CRITERIO DE PELIGRO:	Humedad prevista de la piel (wp):	0,71	0,71	Tasa de evaporación (Ep, en W/m²):	79,19	79,19	Tasa de sudoración (SWp, en W/m²):	106,08	106,08	Cantidad de sudoración prevista (D, en g/h):	275,80	275,80	Duración límite de la exposición (DLE, en min):	Ilimitado	Ilimitado
PERSONAS ACLIMATADAS:	CRITERIO DE ALARMA:	CRITERIO DE PELIGRO:																					
Humedad prevista de la piel (wp):	0,71	0,71																					
Tasa de evaporación (Ep, en W/m²):	79,19	79,19																					
Tasa de sudoración (SWp, en W/m²):	106,08	106,08																					
Cantidad de sudoración prevista (D, en g/h):	275,80	275,80																					
Duración límite de la exposición (DLE, en min):	Ilimitado	Ilimitado																					
Postura	Sentado																						
Humedad relativa (%)	68	%																					

Día 3, muestra 5.

Parámetros:		
Metabolismo (M)	107	W/m ²
Temperatura seca del aire (ta)	29.9	°C
Aislamiento de la ropa (clo)	0.89	clo
Velocidad del aire (va)	0.2	m/s
Temperatura de globo (Tg):	30.1	°C
Temperatura de bulbo húmedo natural (THN)		°C
Carga solar		
Postura	Sentado	
Humedad relativa (%)	72	%

INDICE DE SUDORACION REQUERIDA

PERSONAS NO ACLIMATADAS:	CRITERIO DE ALARMA:	CRITERIO DE PELIGRO:
Humedad prevista de la piel (wp):	0,65	0,65
Tasa de evaporación (Ep, en W/m ²):	73,74	73,74
Tasa de sudoración (SWp, en W/m ²):	93,86	93,86
Cantidad de sudoración prevista (D, en g/h):	244,04	244,04
Duración límite de la exposición (DLE, en min):	Ilimitado	Ilimitado

PERSONAS ACLIMATADAS:	CRITERIO DE ALARMA:	CRITERIO DE PELIGRO:
Humedad prevista de la piel (wp):	0,65	0,65
Tasa de evaporación (Ep, en W/m ²):	73,74	73,74
Tasa de sudoración (SWp, en W/m ²):	93,86	93,86
Cantidad de sudoración prevista (D, en g/h):	244,04	244,04
Duración límite de la exposición (DLE, en min):	Ilimitado	Ilimitado

Día 3, muestra 9.

Parámetros:		
Metabolismo (M)	107	W/m ²
Temperatura seca del aire (ta)	30.5	°C
Aislamiento de la ropa (clo)	0.89	clo
Velocidad del aire (va)	0.2	m/s
Temperatura de globo (Tg):	30.7	°C
Temperatura de bulbo húmedo natural (THN)		°C
Carga solar		
Postura	Sentado	
Humedad relativa (%)	68	%

INDICE DE SUDORACION REQUERIDA

PERSONAS NO ACLIMATADAS:	CRITERIO DE ALARMA:	CRITERIO DE PELIGRO:
Humedad prevista de la piel (wp):	0,66	0,66
Tasa de evaporación (Ep, en W/m ²):	76,49	76,49
Tasa de sudoración (SWp, en W/m ²):	98,09	98,09
Cantidad de sudoración prevista (D, en g/h):	255,04	255,04
Duración límite de la exposición (DLE, en min):	Ilimitado	Ilimitado

PERSONAS ACLIMATADAS:	CRITERIO DE ALARMA:	CRITERIO DE PELIGRO:
Humedad prevista de la piel (wp):	0,66	0,66
Tasa de evaporación (Ep, en W/m ²):	76,49	76,49
Tasa de sudoración (SWp, en W/m ²):	98,09	98,09
Cantidad de sudoración prevista (D, en g/h):	255,04	255,04
Duración límite de la exposición (DLE, en min):	Ilimitado	Ilimitado

Día 3, muestra 12.

Parámetros:			INDICE DE SUDORACION REQUERIDA		
Metabolismo (M)	107	W/m ²	PERSONAS NO ACLIMATADAS:	CRITERIO DE ALARMA:	CRITERIO DE PELIGRO:
Temperatura seca del aire (ta)	31.1	°C	Humedad prevista de la piel (wp):	0,69	0,69
Aislamiento de la ropa (clo)	0.89	clo	Tasa de evaporación (Ep, en W/m ²):	78,32	78,32
Velocidad del aire (va)	0.2	m/s	Tasa de sudoración (SWp, en W/m ²):	102,37	102,37
Temperatura de globo (Tg):	31.1	°C	Cantidad de sudoración prevista (D, en g/h):	266,17	266,17
Temperatura de bulbo húmedo natural (THN)		°C	Duración límite de la exposición (DLE, en min):	Ilimitado	Ilimitado
Carga solar			PERSONAS ACLIMATADAS:	CRITERIO DE ALARMA:	CRITERIO DE PELIGRO:
Postura	De pie		Humedad prevista de la piel (wp):	0,69	0,69
Humedad relativa (%)	66	%	Tasa de evaporación (Ep, en W/m ²):	78,32	78,32
			Tasa de sudoración (SWp, en W/m ²):	102,37	102,37
			Cantidad de sudoración prevista (D, en g/h):	266,17	266,17
			Duración límite de la exposición (DLE, en min):	Ilimitado	Ilimitado

Día 3, muestra 17.

Parámetros:			INDICE DE SUDORACION REQUERIDA		
Metabolismo (M)	107	W/m ²	PERSONAS NO ACLIMATADAS:	CRITERIO DE ALARMA:	CRITERIO DE PELIGRO:
Temperatura seca del aire (ta)	31.2	°C	Humedad prevista de la piel (wp):	0,74	0,74
Aislamiento de la ropa (clo)	0.89	clo	Tasa de evaporación (Ep, en W/m ²):	80,16	80,16
Velocidad del aire (va)	0.2	m/s	Tasa de sudoración (SWp, en W/m ²):	110,02	110,02
Temperatura de globo (Tg):	31.4	°C	Cantidad de sudoración prevista (D, en g/h):	286,06	286,06
Temperatura de bulbo húmedo natural (THN)		°C	Duración límite de la exposición (DLE, en min):	Ilimitado	Ilimitado
Carga solar			PERSONAS ACLIMATADAS:	CRITERIO DE ALARMA:	CRITERIO DE PELIGRO:
Postura	Sentado		Humedad prevista de la piel (wp):	0,74	0,74
Humedad relativa (%)	69	%	Tasa de evaporación (Ep, en W/m ²):	80,16	80,16
			Tasa de sudoración (SWp, en W/m ²):	110,02	110,02
			Cantidad de sudoración prevista (D, en g/h):	286,06	286,06
			Duración límite de la exposición (DLE, en min):	Ilimitado	Ilimitado

Apéndice 17. Cálculo de la tasa de sudoración requerida del puesto de personal de seguridad

Día 1, muestra 5.

Parámetros:			INDICE DE SUDORACION REQUERIDA		
Metabolismo (M)	125	W/m ²	PERSONAS NO ACLIMATADAS:	CRITERIO DE ALARMA:	CRITERIO DE PELIGRO:
Temperatura seca del aire (ta)	30.8	°C	Humedad prevista de la piel (wp):	0,85	0,85
Aislamiento de la ropa (clo)	0.89	clo	Tasa de evaporación (Ep, en W/m ²):	123,20	123,20
Velocidad del aire (va)	0.1	m/s	Tasa de sudoración (SWp, en W/m ²):	192,87	192,87
Temperatura de globo (Tg):	45.5	°C	Cantidad de sudoración prevista (D, en g/h):	501,47	501,47
Temperatura de bulbo húmedo natural (THN)		°C	Duración límite de la exposición (DLE, en min):	145,67	174,80
Carga solar			PERSONAS ACLIMATADAS:	CRITERIO DE ALARMA:	CRITERIO DE PELIGRO:
Postura	Sentado		Humedad prevista de la piel (wp):	0,99	0,99
Humedad relativa (%)	49	%	Tasa de evaporación (Ep, en W/m ²):	143,79	143,79
			Tasa de sudoración (SWp, en W/m ²):	283,12	283,12
			Cantidad de sudoración prevista (D, en g/h):	736,12	736,12
			Duración límite de la exposición (DLE, en min):	317,88	423,84

Día 1, muestra 6.

Parámetros:			INDICE DE SUDORACION REQUERIDA		
Metabolismo (M)	125	W/m ²	PERSONAS NO ACLIMATADAS:	CRITERIO DE ALARMA:	CRITERIO DE PELIGRO:
Temperatura seca del aire (ta)	30.9	°C	Humedad prevista de la piel (wp):	0,85	0,85
Aislamiento de la ropa (clo)	0.89	clo	Tasa de evaporación (Ep, en W/m ²):	123,63	123,63
Velocidad del aire (va)	0.1	m/s	Tasa de sudoración (SWp, en W/m ²):	193,55	193,55
Temperatura de globo (Tg):	47.1	°C	Cantidad de sudoración prevista (D, en g/h):	503,23	503,23
Temperatura de bulbo húmedo natural (THN)		°C	Duración límite de la exposición (DLE, en min):	100,27	120,32
Carga solar			PERSONAS ACLIMATADAS:	CRITERIO DE ALARMA:	CRITERIO DE PELIGRO:
Postura	De pie		Humedad prevista de la piel (wp):	1,00	1,00
Humedad relativa (%)	48	%	Tasa de evaporación (Ep, en W/m ²):	145,45	145,45
			Tasa de sudoración (SWp, en W/m ²):	290,89	290,89
			Cantidad de sudoración prevista (D, en g/h):	756,32	756,32
			Duración límite de la exposición (DLE, en min):	309,39	412,52

Día 1, muestra 11.

Parámetros:		
Metabolismo (M)	125	W/m2
Temperatura seca del aire (ta)	32.1	°C
Aislamiento de la ropa (clo)	0.89	clo
Velocidad del aire (va)	0.2	m/s
Temperatura de globo (Tg):	48.3	°C
Temperatura de bulbo húmedo natural (THN)		°C
Carga solar		
Postura	Sentado	
Humedad relativa (%)	52	%

INDICE DE SUDORACION REQUERIDA		
PERSONAS NO ACLIMATADAS:	CRITERIO DE ALARMA:	CRITERIO DE PELIGRO:
Humedad prevista de la piel (wp):	0,85	0,85
Tasa de evaporación (Ep, en W/m²):	116,15	116,15
Tasa de sudoración (SWp, en W/m²):	181,84	181,84
Cantidad de sudoración prevista (D, en g/h):	472,79	472,79
Duración límite de la exposición (DLE, en min):	72,68	87,21
PERSONAS ACLIMATADAS:	CRITERIO DE ALARMA:	CRITERIO DE PELIGRO:
Humedad prevista de la piel (wp):	1,00	1,00
Tasa de evaporación (Ep, en W/m²):	136,65	136,65
Tasa de sudoración (SWp, en W/m²):	273,30	273,30
Cantidad de sudoración prevista (D, en g/h):	710,58	710,58
Duración límite de la exposición (DLE, en min):	144,36	173,24

Día 1, muestra 13.

Parámetros:		
Metabolismo (M)	125	W/m2
Temperatura seca del aire (ta)	32.1	°C
Aislamiento de la ropa (clo)	0.89	clo
Velocidad del aire (va)	0.15	m/s
Temperatura de globo (Tg):	48.7	°C
Temperatura de bulbo húmedo natural (THN)		°C
Carga solar		
Postura	Sentado	
Humedad relativa (%)	51	%

INDICE DE SUDORACION REQUERIDA		
PERSONAS NO ACLIMATADAS:	CRITERIO DE ALARMA:	CRITERIO DE PELIGRO:
Humedad prevista de la piel (wp):	0,85	0,85
Tasa de evaporación (Ep, en W/m²):	116,20	116,20
Tasa de sudoración (SWp, en W/m²):	181,92	181,92
Cantidad de sudoración prevista (D, en g/h):	473,00	473,00
Duración límite de la exposición (DLE, en min):	75,76	90,91
PERSONAS ACLIMATADAS:	CRITERIO DE ALARMA:	CRITERIO DE PELIGRO:
Humedad prevista de la piel (wp):	1,00	1,00
Tasa de evaporación (Ep, en W/m²):	136,71	136,71
Tasa de sudoración (SWp, en W/m²):	273,42	273,42
Cantidad de sudoración prevista (D, en g/h):	710,89	710,89
Duración límite de la exposición (DLE, en min):	157,14	188,57

Día 2, muestra 4.

Parámetros:			INDICE DE SUDORACION REQUERIDA		
Metabolismo (M)	125	W/m2			
Temperatura seca del aire (ta)	30.1	°C			
Aislamiento de la ropa (clo)	0.89	clo			
Velocidad del aire (va)	0.15	m/s			
Temperatura de globo (Tg):	37.1	°C			
Temperatura de bulbo húmedo natural (THN)		°C			
Carga solar					
Postura	De pie				
Humedad relativa (%)	54	%			
			PERSONAS NO ACLIMATADAS:		
			CRITERIO DE ALARMA:	CRITERIO DE PELIGRO:	
			Humedad prevista de la piel (wp):	0,80	0,80
			Tasa de evaporación (Ep, en W/m²):	114,11	114,11
			Tasa de sudoración (SWp, en W/m²):	168,68	168,68
			Cantidad de sudoración prevista (D, en g/h):	438,57	438,57
			Duración límite de la exposición (DLE, en min):	355,71	444,63
			PERSONAS ACLIMATADAS:		
			CRITERIO DE ALARMA:	CRITERIO DE PELIGRO:	
			Humedad prevista de la piel (wp):	0,80	0,80
			Tasa de evaporación (Ep, en W/m²):	114,11	114,11
			Tasa de sudoración (SWp, en W/m²):	168,68	168,68
			Cantidad de sudoración prevista (D, en g/h):	438,57	438,57
			Duración límite de la exposición (DLE, en min):	Ilimitado	Ilimitado

Día 2, muestra 8.

Parámetros:			INDICE DE SUDORACION REQUERIDA		
Metabolismo (M)	125	W/m2			
Temperatura seca del aire (ta)	30.1	°C			
Aislamiento de la ropa (clo)	0.89	clo			
Velocidad del aire (va)	0.15	m/s			
Temperatura de globo (Tg):	42.1	°C			
Temperatura de bulbo húmedo natural (THN)		°C			
Carga solar					
Postura	Sentado				
Humedad relativa (%)	47	%			
			PERSONAS NO ACLIMATADAS:		
			CRITERIO DE ALARMA:	CRITERIO DE PELIGRO:	
			Humedad prevista de la piel (wp):	0,84	0,84
			Tasa de evaporación (Ep, en W/m²):	129,21	129,21
			Tasa de sudoración (SWp, en W/m²):	199,54	199,54
			Cantidad de sudoración prevista (D, en g/h):	518,81	518,81
			Duración límite de la exposición (DLE, en min):	300,69	375,86
			PERSONAS ACLIMATADAS:		
			CRITERIO DE ALARMA:	CRITERIO DE PELIGRO:	
			Humedad prevista de la piel (wp):	0,84	0,84
			Tasa de evaporación (Ep, en W/m²):	129,21	129,21
			Tasa de sudoración (SWp, en W/m²):	199,54	199,54
			Cantidad de sudoración prevista (D, en g/h):	518,81	518,81
			Duración límite de la exposición (DLE, en min):	451,03	Ilimitado

Día 2, muestra 10.

Parámetros:		
Metabolismo (M)	125	W/m ²
Temperatura seca del aire (ta)	31.1	°C
Aislamiento de la ropa (clo)	0.89	clo
Velocidad del aire (va)	0.15	m/s
Temperatura de globo (Tg):	44.1	°C
Temperatura de bulbo húmedo natural (THN)		°C
Carga solar		
Postura	Sentado	
Humedad relativa (%)	44	%

INDICE DE SUDORACION REQUERIDA		
PERSONAS NO ACLIMATADAS:	CRITERIO DE ALARMA:	CRITERIO DE PELIGRO:
Humedad prevista de la piel (wp):	0,84	0,85
Tasa de evaporación (Ep, en W/m ²):	129,62	131,33
Tasa de sudoración (SWp, en W/m ²):	200,00	205,61
Cantidad de sudoración prevista (D, en g/h):	520,00	534,59
Duración límite de la exposición (DLE, en min):	300,00	364,77
PERSONAS ACLIMATADAS:	CRITERIO DE ALARMA:	CRITERIO DE PELIGRO:
Humedad prevista de la piel (wp):	0,89	0,89
Tasa de evaporación (Ep, en W/m ²):	137,51	137,51
Tasa de sudoración (SWp, en W/m ²):	227,68	227,68
Cantidad de sudoración prevista (D, en g/h):	591,98	591,98
Duración límite de la exposición (DLE, en min):	395,29	Ilimitado

Día 2, muestra 14.

Parámetros:		
Metabolismo (M)	125	W/m ²
Temperatura seca del aire (ta)	32.1	°C
Aislamiento de la ropa (clo)	0.89	clo
Velocidad del aire (va)	0.2	m/s
Temperatura de globo (Tg):	46.4	°C
Temperatura de bulbo húmedo natural (THN)		°C
Carga solar		
Postura	Sentado	
Humedad relativa (%)	42	%

INDICE DE SUDORACION REQUERIDA		
PERSONAS NO ACLIMATADAS:	CRITERIO DE ALARMA:	CRITERIO DE PELIGRO:
Humedad prevista de la piel (wp):	0,84	0,85
Tasa de evaporación (Ep, en W/m ²):	130,12	132,31
Tasa de sudoración (SWp, en W/m ²):	200,00	207,14
Cantidad de sudoración prevista (D, en g/h):	520,00	538,56
Duración límite de la exposición (DLE, en min):	154,65	209,19
PERSONAS ACLIMATADAS:	CRITERIO DE ALARMA:	CRITERIO DE PELIGRO:
Humedad prevista de la piel (wp):	0,96	0,96
Tasa de evaporación (Ep, en W/m ²):	149,52	149,52
Tasa de sudoración (SWp, en W/m ²):	277,58	277,58
Cantidad de sudoración prevista (D, en g/h):	721,70	721,70
Duración límite de la exposición (DLE, en min):	324,24	432,31

Día 3, muestra 4.

Parámetros:		
Metabolismo (M)	125	W/m ²
Temperatura seca del aire (ta)	29.3	°C
Aislamiento de la ropa (clo)	0.89	clo
Velocidad del aire (va)	0.15	m/s
Temperatura de globo (Tg):	46.7	°C
Temperatura de bulbo húmedo natural (THN)		°C
Carga solar		
Postura	De pie	
Humedad relativa (%)	42	%

INDICE DE SUDORACION REQUERIDA		
PERSONAS NO ACLIMATADAS:	CRITERIO DE ALARMA:	CRITERIO DE PELIGRO:
Humedad prevista de la piel (wp):	0.81	0.85
Tasa de evaporación (Ep, en W/m ²):	133.79	139.76
Tasa de sudoración (SWp, en W/m ²):	200.00	218.81
Cantidad de sudoración prevista (D, en g/h):	520.00	568.90
Duración límite de la exposición (DLE, en min):	231.79	342.77
PERSONAS ACLIMATADAS:	CRITERIO DE ALARMA:	CRITERIO DE PELIGRO:
Humedad prevista de la piel (wp):	0.89	0.89
Tasa de evaporación (Ep, en W/m ²):	146.73	146.73
Tasa de sudoración (SWp, en W/m ²):	243.82	243.82
Cantidad de sudoración prevista (D, en g/h):	633.94	633.94
Duración límite de la exposición (DLE, en min):	369.12	Ilimitado

Día 3, muestra 7.

Parámetros:		
Metabolismo (M)	125	W/m ²
Temperatura seca del aire (ta)	29.3	°C
Aislamiento de la ropa (clo)	0.89	clo
Velocidad del aire (va)	0.15	m/s
Temperatura de globo (Tg):	46.1	°C
Temperatura de bulbo húmedo natural (THN)		°C
Carga solar		
Postura	Sentado	
Humedad relativa (%)	40	%

INDICE DE SUDORACION REQUERIDA		
PERSONAS NO ACLIMATADAS:	CRITERIO DE ALARMA:	CRITERIO DE PELIGRO:
Humedad prevista de la piel (wp):	0.80	0.84
Tasa de evaporación (Ep, en W/m ²):	135.36	140.91
Tasa de sudoración (SWp, en W/m ²):	200.00	216.87
Cantidad de sudoración prevista (D, en g/h):	520.00	563.87
Duración límite de la exposición (DLE, en min):	300.00	345.83
PERSONAS ACLIMATADAS:	CRITERIO DE ALARMA:	CRITERIO DE PELIGRO:
Humedad prevista de la piel (wp):	0.84	0.84
Tasa de evaporación (Ep, en W/m ²):	140.91	140.91
Tasa de sudoración (SWp, en W/m ²):	216.87	216.87
Cantidad de sudoración prevista (D, en g/h):	563.87	563.87
Duración límite de la exposición (DLE, en min):	414.99	Ilimitado

Día 3, muestra 10.

Parámetros:			INDICE DE SUDORACION REQUERIDA		
Metabolismo (M)	125	W/m2	PERSONAS NO ACLIMATADAS:	CRITERIO DE ALARMA:	CRITERIO DE PELIGRO:
Temperatura seca del aire (ta)	30.1	°C	Humedad prevista de la piel (wp):	0,84	0,85
Aislamiento de la ropa (clo)	0.89	clo	Tasa de evaporación (Ep, en W/m²):	129,27	130,66
Velocidad del aire (va)	0.15	m/s	Tasa de sudoración (SWp, en W/m²):	200,00	204,55
Temperatura de globo (Tg):	45.9	°C	Cantidad de sudoración prevista (D, en g/h):	520,00	531,83
Temperatura de bulbo húmedo natural (THN)		°C	Duración límite de la exposición (DLE, en min):	231,56	311,11
Carga solar			PERSONAS ACLIMATADAS:	CRITERIO DE ALARMA:	CRITERIO DE PELIGRO:
Postura	Sentado		Humedad prevista de la piel (wp):	0,93	0,93
Humedad relativa (%)	47	%	Tasa de evaporación (Ep, en W/m²):	142,23	142,23
			Tasa de sudoración (SWp, en W/m²):	248,68	248,68
			Cantidad de sudoración prevista (D, en g/h):	646,57	646,57
			Duración límite de la exposición (DLE, en min):	361,91	Ilimitado

Día 3, muestra 14.

Parámetros:			INDICE DE SUDORACION REQUERIDA		
Metabolismo (M)	125	W/m2	PERSONAS NO ACLIMATADAS:	CRITERIO DE ALARMA:	CRITERIO DE PELIGRO:
Temperatura seca del aire (ta)	30.7	°C	Humedad prevista de la piel (wp):	0,85	0,85
Aislamiento de la ropa (clo)	0.89	clo	Tasa de evaporación (Ep, en W/m²):	120,94	120,94
Velocidad del aire (va)	0.15	m/s	Tasa de sudoración (SWp, en W/m²):	189,34	189,34
Temperatura de globo (Tg):	47.7	°C	Cantidad de sudoración prevista (D, en g/h):	492,28	492,28
Temperatura de bulbo húmedo natural (THN)		°C	Duración límite de la exposición (DLE, en min):	103,42	124,10
Carga solar			PERSONAS ACLIMATADAS:	CRITERIO DE ALARMA:	CRITERIO DE PELIGRO:
Postura	Sentado		Humedad prevista de la piel (wp):	1,00	1,00
Humedad relativa (%)	52	%	Tasa de evaporación (Ep, en W/m²):	142,28	142,28
			Tasa de sudoración (SWp, en W/m²):	284,56	284,56
			Cantidad de sudoración prevista (D, en g/h):	739,87	739,87
			Duración límite de la exposición (DLE, en min):	316,27	421,70

Apéndice 18. Respuestas de encuesta a trabajadores del puesto de instructor

Código	Edad	Sexo	Peso (kg)	Estatura (m)	Padecimientos	Veces al día que se baña	Horario de baño	Ingesta de bebidas alcohólicas	¿Con qué frecuencia?	Tiempo de permanencia en el puesto
1	43	H	90	1,70		3	M, Md, N	No		10 horas
2	49	H	74	1,70		2 o 3	M, Md, N	No		12 años
3	35	H	93	1,85	Asma	2	M, N	Sí	Muy ocasionalmente	11 años
4	39	H	79	1,72		2	M, N	No		10 hrs
5	38	H	90	1,74		2 a 3	M, Md, N	Sí	Baja frecuencia	4 años
6	51	H	88	1,74		3	M, T, N	No		14 años
7	53	H	100	1,85	Hipertensión arterial	2	M, N	No		12 hrs
8	34	H	73	1,70		2	M, N	No		10 horas
9	31	H	90	1,76		1	M	No		1 año
10	46	H	73	1,70	Hipertenso	2	M, N	No		3 meses
11	39	H	70	1,65		2	M, N	No		9 años
12	42	H	90	1,64		2 a 4	M, Md, N	No		Más de 50 hrs
13	52	H	80	1,70		2	M, N	No		1 año y dos meses
14	42	H	95	1,76		3	M, T, N	Sí	Ocasional	1 año y 3 meses
15	42	H	75	1,72	Presión alta	2	M, N	Sí	Muy rara vez	Un año y dos meses
16	42	H	96	1,82		2	M, N	Sí	Ocasionalmente 1 a la semana	14 meses

Nota: M: mañana, Md: medio día, N: noche, T: tarde

Código	¿Qué actividades realiza en su puesto?	Postura de trabajo	¿Está aclimatado?	¿Toma descansos?	Cuántas veces y duración de los descansos	¿En qué lugar?	¿Cuáles EPP utiliza?
1	Docencia	De pie, sentado	Sí	Sí	5 de 10 minutos	Aula	Anteojos audífonos tobilleras
2	Defensa Personal y acondicionamiento físico aparte de las lecciones. Regulares que se imparten	De pie, sentado	Sí	No			
3	Las definidas en el Reglamento Interno y de Servicio de la ANP	De pie, sentado	Sí	No		NA	
4	Enseñanza - Aprendizaje, teóricas y prácticas. Clases en aula y en campo.	De pie, sentado, actividades físicas	Sí	No			Bloqueador esporádicamente
5	Clases en aula, y auditorios, clases de acondicionamiento físico, investigación, entre otras	De pie, sentado	Regularmente	Sí	Tiempos de alimentación	En el aula, comedor	
6	Llevar a cabo cómo facilitador los procesos de enseñanza y aprendizaje	De pie, sentado	Sí	No			Bloqueador
7	Supervisión e instrucción y otros	De pie, sentado	No muy bien	Sí	Tiempos de comida	Comedor	Mascarillas, protector solar
8	Instructor de Curso Sargentos y aplicación de pruebas físicas para ascensos	De pie, sentado	Sí	Sí	Tiempos de alimentación Ir al baño	Comedor, baño y cancha de baloncesto.	En polígono acostumbro a utilizar sombrero, shemmag o palestina (pieza de tela de aprox. 1x1m), para proteger el rostro y cuello de la

							intemperie, sol y casquillos calientes.
9	Instrucción	De pie, sentado	Sí	Sí	3	Comedor	Mascarilla
10	Propias del cargo	De pie, sentado	Sí	No			
11	Dar clases	De pie, sentado	Sí	Sí	Tiempos de alimentación	En el comedor	No
12	Enseñanza	De pie	Sí	Sí	Los tiempos establecidos para la alimentación.	Comedor	En algunas materias académicas, Anteojos, orejeras, chaleco y chemak.
13	Instrucción	De pie, sentado	Sí	No			Chaleco balístico
14	Instrucción	De pie, sentado	No	Sí	Tiempos de alimentación	Comedor	
15	Ejecutivo de unidad estudiantil	De pie, sentado	Sí	No			Bloqueador solar
16	Planificaciones, lecciones, ejecución de actividades varias, aplicación de leyes y reglamentos entre otras	De pie, sentado	Sí	Sí	Tiempos de alimentación	Sitios de alimentación	Chaleco antibalas, arma de fuego, tonfa, ocasionalmente
Nota: EPP (equipo de protección personal)							

Código	¿Se hidrata?	cuantas veces se hidrata	Bebidas que consume en la jornada	Prenda que utiliza para trabajar	Características del uniforme	¿Qué accesorios utiliza?
1	Sí	4 litros hidratación	Agua, Powerade, Té, Café	Pantalón largo, Camisa manga larga, Camisa manga corta, Calcetines delgados, Zapatos cerrados, Tenis, Uniforme	El asignado grueso poca transpiración	Gorra chaleco
2	Sí	Todo el día	Agua, Gatorade, Café	Pantalón corto, Camisa manga corta, Calcetines delgados, Tenis, Uniforme	Grueso no apto para el clima en la zona	Gorra
3	No		Agua, Café	Pantalón largo, Camisa manga corta, Calcetines gruesos, Zapatos cerrados, Uniforme	A1, A2 y B1	Cubre cabezas tipo gorra beisbolera
4	Sí	Una botella de 1 litro o más	Agua, Café	Uniforme	Uniforme de uso diario y el de fatiga	Gorra
5	Sí	Verías veces al día, más de 5	Agua, Café, Refresco natural	Camisa manga larga, Camisa manga corta, Calcetines delgados, Zapatos cerrados, Tenis, Uniforme, Pantalónetas en la física	Es grueso, poco transpirable, los zapatos guardan mucho calor y humedad.	Gorra de uniforme
6	Sí	Ingiero 2 litros de agua diaria	Agua, Té	Pantalón largo, Pantalón corto, Camisa manga larga, Camisa manga corta, Calcetines delgados, Zapatos cerrados, Tenis, Uniforme	Grueso e impermeable	Gorra
7	Sí	Cada vez que se vacía la botella de 1 litro	Agua, Té, Café	Pantalón largo, Camisa manga larga, Camisa manga corta, Calcetines gruesos, Zapatos cerrados, Tenis, Uniforme	Ligero	Gorra
8	Sí	Cuando tengo sed, de lo contrario a cada rato debo ir al baño.	Agua, Café	Pantalón corto, Camisa manga corta, Calcetines gruesos, Tenis, Uniforme	El uniforme de faena corresponde a una tela muy fresca, y la ropa para acondicionamiento físico también tiene características para ser	El cubrecabeza de uniforme solamente, en acondicionamiento físico no utilizo.

					ligera y de fácil transpiración y secado.	
9	Sí	Agua, las veces que me de sed	Agua, Café	Pantalón largo, Camisa manga larga, Camisa manga corta, Calcetines gruesos, Zapatos cerrados, Uniforme	Ligero y transpirable	Gorra
10	Sí	Varias veces al día	Agua, Café	Pantalón largo, Camisa manga larga, Camisa manga corta, Calcetines delgados, Zapatos cerrados, Uniforme	Grueso	Gorra
11	Sí	Durante todo el día	Agua	Pantalón largo, Pantalón corto, Camisa manga larga, Camisa manga corta, Calcetines gruesos, Zapatos cerrados, Tenis, Uniforme	Uniforme de la academia, ligero	Gorra
12	Sí	En cada tiempo de alimentación y en aula.	Agua	Pantalón largo, Pantalón corto, Camisa manga larga, Camisa manga corta, Calcetines gruesos, Calcetines delgados, Zapatos cerrados, Tenis, Uniforme, Gorra	Grueso e impermeable	Gorra y chaleco
13	Sí	10 veces	Agua	Calcetines gruesos, Zapatos cerrados, Uniforme	Ligero	Gorra
14	Sí	En promedio 4 litros por día de líquidos sea agua o café o refresco	Agua, Café, Pastillas de hidratación disueltas en agua	Pantalón largo, Camisa manga larga, Camiseta sin mangas, Calcetines gruesos, Zapatos cerrados, Uniforme, Calzoncillos	El que da la academia y el de fatiga	Gorra
15	Sí	tengo botella de agua conmigo y tomo constante y en tiempos de comida	Agua, Café	Pantalón largo, Camisa manga larga, Camisa manga corta, Camiseta sin mangas, Calcetines delgados, Zapatos cerrados, Tenis, Uniforme	Uniforme propio el oficial de fuerza pública con camiseta x debajo	Gorra

16	Sí	3	Agua, Café	Pantalón largo, Camisa manga larga, Camisa manga corta, Calcetines delgados, Zapatos cerrados, Tenis, Uniforme	Color azul, grueso, camisa manga larga y corta, pantalón largo, zapatos tipo bota cerrados	Gorra, chaleco dependiendo de la ocasión
----	----	---	------------	--	--	--

Código	¿Qué signos o síntomas ha sufrido durante la jornada de trabajo?	¿Cómo considera usted que es su ambiente de trabajo?	¿Es incómodo trabajar en un ambiente con temperatura alta?	¿Ha recibido alguna capacitación en el tema de exposición a altas temperaturas?	¿Considera que trabajar en un ambiente caluroso es un riesgo para su salud?	¿Conoce las consecuencias de trabajar en un ambiente caluroso?
1	Fatiga, Sed intensa, Sudoración intensa, Dolor de cabeza, Calambres, Piel enrojecida, caliente, Mareo, Debilidad, Pulsaciones rápidas, Piel fría y humedad	Muy caluroso	Sin el avituallamiento y los insumos adecuados si	Sí	Sí	Sí
2	Sed intensa, Piel fría y humedad	Muy caluroso	Si, pero se acostumbra	Sí	Tal vez	No
3	Fatiga, Sed intensa, Nauseas, Sudoración intensa, Dolor de cabeza, Calambres, Piel enrojecida, caliente, Mareo, Debilidad, Irritabilidad, Pulsaciones rápidas, Pequeños grupos de	Muy caluroso	Diría que requiere de más concentración	No	Tal vez	No

	ampollas en la piel, Dolor en el abdomen, brazos o piernas					
4	Fatiga, Sudoración intensa	Muy caluroso	Sí, el cuerpo se fatiga y es complicado el aprender	No	Tal vez	No
5	Fatiga, Sudoración intensa, Irritabilidad	Caluroso	Es cansado por el exceso de sudoración y la poca ventilación de los s materiales y diseño de la ropa	No	Tal vez	No
6	Lo normal cuándo se hace ejercicio y el músculo se llena de ácido láctico	Caluroso	Si	Sí	Tal vez	Sí
7	Sudoración intensa	Muy caluroso	Un poco	No	No	Sí
8	Ninguna	Frío	Es muy incómodo, debido a que: el proceso de enseñanza se entorpece, los estudiantes se dispersan	Sí	Tal vez	Sí
9	Sed intensa, Sudoración intensa, Dolor de cabeza, Pulsaciones rápidas, Pequeños grupos de	Caluroso	Sí	No	Sí	No

	ampollas en la piel, Dolor en el abdomen, brazos o piernas					
10	Fatiga, Sed intensa, Sudoración intensa, Dolor de cabeza, Piel enrojecida, caliente	Muy caluroso	Ocasionalmente	No	Sí	Sí
11	Fatiga, Sudoración intensa, Dolor de cabeza	Muy caluroso	No	No	No	Sí
12	Fatiga, Dolor de cabeza, Calambres, Debilidad, Irritabilidad	Caluroso	Si	No	Sí	No
13	Fatiga	Muy caluroso	Mucho	No	Tal vez	No
14	Sed intensa, Dolor de cabeza, Piel fría y humedad	Muy caluroso	El problema no es la temperatura es la humedad el bochorno	Sí	Tal vez	Sí
15	Ninguno	Caluroso	Si correcto	No	Sí	Sí
16	Ninguno	Caluroso	Si	No	Tal vez	Sí

Apéndice 19. Respuestas de encuesta a trabajadores del puesto de personal de seguridad

Código	Edad	Sexo	Peso (kg)	Estatura (m)	Padecimientos	Veces al día que se baña	Horario de baño	Ingesta de bebidas alcohólicas	¿Con qué frecuencia?	Tiempo de permanencia en el puesto
1	30	H	78	1.71		3	M, T, N	No		12 horas
2	24	H	63	1.63		2	M, N	No		4 años
3	33	H	76	1,75		Dos hasta tres veces	M, N	No		De 4 a 5 horas
4	32	M	76	1.55		2	M, N	No		Año y 6 meses
5	34	H	71	1.65		2	M, N	No		12 horas
6	25	M	45	1.52	Endometriosis	2 a 3	M, T, N	No		3 años
7	27	H	74	1,74	Rinitis(alergia)	2	M, N	Sí	2 veces al mes	12 horas
8	45	H	105	172	Hipertensión	Una	M, T	Sí	Ocasional mente	Siete años
Nota: M: mañana, N: noche, T: tarde										

Código	¿Qué actividades realiza en su puesto?	Postura de trabajo	¿Está aclimatado?	¿Toma descansos?	Cuántas veces y duración	¿En qué lugar?	¿Cuáles EPP utiliza?
1	Motorizado	De pie, sentado	El clima es muy cambiante	Sí	3 a 4 veces	Comedor	Chaleco balístico
2	Seguridad	De pie, sentado	Sí	No			Chaleco balístico
3	Procedimientos de seguridad	De pie	No	No		Comedor	
4	Seguridad	De pie		No			
5	Seguridad y protección de las instalaciones recorridos en cuadríciclos	De pie, sentado	Sí	Sí	Tiempos de alimentación	Comedor	Chaleco, equipo policial
6	Seguridad de instalaciones, recorridos en toda la academia.	De pie	No	Sí	Hora de almuerzo y merienda.	En el comedor.	Shemagh, poncho policial
7	Cubrir puestos fijos	De pie, sentado	No	Sí	En el tiempo de almuerzo y merienda	En el comedor	
8	Vigilancia y protección de instalaciones y supervisión de personal	De pie, sentado	No	No			Chaleco balístico
Nota: EPP (equipo de protección personal)							

Código	¿Se hidrata?	cuantas veces se hidrata	Bebidas que consume en la jornada	Prenda que utiliza para trabajar	Características del uniforme	¿Qué accesorios utiliza?
1	Sí	8 veces	Agua	Zapatos cerrados, Uniforme	Grueso	Casco, chaleco,
2	Sí	6 veces	Agua, Gatorade, Café	Uniforme	Ligero	Gorra, chaleco
3	Sí	De 4 a 5 veces	Agua, Café	Pantalón largo, Camisa manga larga, Camisa manga corta, Calcetines gruesos, Zapatos cerrados, Uniforme	Impermeable, caliente, grueso.	Gorra, chaleco, agua potable, esposas metálicas, foco, bloqueador solar.
4	Sí	Cada que lo necesito	Agua, Té	Calcetines gruesos, Calcetines delgados, Zapatos cerrados, Uniforme	Grueso	Gorra, chaleco, funda, jacket
5	Sí	5	Agua, Café, Frescos	Pantalón largo, Camisa manga larga, Calcetines gruesos, Zapatos cerrados, Uniforme	Grueso	Gorra
6	Sí	Todo el día	Agua, Té, Café	Calcetines delgados, Zapatos cerrados, Uniforme	Grueso, caliente, 0 transpirable	Gorra, chaleco, mangas, jacket policial
7	Sí	Todo el día consumo agua	Agua, Powerade	Uniforme	Uniforme policial, tela gruesa	Gorra y chaleco
8	Sí	Si siento mucha sed	Agua, Café	Uniforme	Ligero	Gorra y chaleco

Código	¿Qué signos o síntomas ha sufrido durante la jornada de trabajo?	¿Cómo considera usted que es su ambiente de trabajo?	¿Es incómodo trabajar en un ambiente con temperatura alta?	¿Ha recibido alguna capacitación en el tema de exposición a altas temperaturas?	¿Considera que trabajar en un ambiente caluroso es un riesgo para su salud?	¿Conoce las consecuencias de trabajar en un ambiente caluroso?
1	Fatiga, Sed intensa, Sudoración intensa, Dolor de cabeza, Piel enrojecida, caliente	Caluroso	Con ropa inadecuada si	No	Tal vez	No
2	Fatiga, Dolor de cabeza	Caluroso	No	No	No	Sí
3	Dolor de cabeza	Muy caluroso	Demasiado, la deshidratación es mayor y el cansancio se duplica	No	Sí	No
4	Fatiga, Náuseas, Vómitos	Muy caluroso	Si	No	Tal vez	No
5	Dolor de cabeza, Piel enrojecida, caliente	Muy caluroso	Si	No	Sí	Sí
6	Fatiga, Sed intensa, Sudoración intensa, Dolor de cabeza, Piel enrojecida, caliente, Mareo, Debilidad, Irritabilidad, Pequeños grupos de ampollas en la piel, Dolor en el abdomen, brazos o piernas	Muy caluroso	Sí, bastante más sí soy de Turrialba, en las faldas del volcán	No	Sí	Sí
7	Rinitis(alergia)	Caluroso	No	No	No	No
8	Fatiga, Dolor de cabeza, Pérdida de conciencia, Mareo, Pequeños grupos de ampollas en la piel	Muy caluroso	Si	No	Sí	Sí

VIII. ANEXOS

Anexo 1. Clasificación de los niveles de consumo metabólico

Clase	Rango de consumo metabólico, M		Valor a ser calculado del consumo de oxígeno medio		Ejemplos
	Relativo a un área superficial de piel unidad	Para un área superficial de piel media de 1,8 m ²	W/m ²	W	
	W/m ²	W			
0 Descanso	M ≤ 65	M ≤ 117	65	117	Descanso
1 Consumo metabólico bajo	65 < M ≤ 130	117 < M ≤ 234	100	180	Sentado cómodamente: trabajo manual ligero (escribir, escribir a máquina, dibujar, coser, contabilidad); trabajo con manos y brazos (banco pequeño de herramientas, inspección, reunión o clasificación de materiales ligeros); trabajos con brazos y piernas (conducir un vehículo en condiciones normales, operar con interruptores de pie o pedal) Estar de pie: taladrar (pequeñas partes); máquinas de moler (pequeñas partes); bobinado de bobinas; bobinado de pequeñas herramientas; trabajo con herramientas de baja potencia; paseos ocasionales (velocidad hasta 3,5 km/h)
2 Consumo metabólico moderado	130 < M ≤ 200	234 < M ≤ 360	165	297	Trabajo de sostenimiento con manos y brazos (martilleado, rellenado); trabajo con brazos y piernas (camiones, tractores o equipo de construcción); trabajos con brazos y tronco (trabajo con martillo neumático, ensamblaje de tractores, enyesar, manejo manual de material moderadamente pesado, escardar, manejo de azada, seleccionar frutas o verduras); empujar o tirar carretas o carretillas cargadas con pesos ligeros; caminar a una velocidad de 3,5 km/h a 5,5 km/h; forjar.
3 Consumo metabólico alto	200 < M ≤ 260	360 < M ≤ 468	230	414	Trabajo intenso de brazos y tronco; transporte de material pesado; manejo de pala, serrar; tallado de madera dura; siega a mano; excavado; caminar a una velocidad de 5,5 km/h a 7 km/h. Empujar o tirar carretas o carretillas cargadas con cargas muy pesadas, vaciar moldes de gravilla; tendido de bloque de concreto.
4 Consumo metabólico muy alto	M > 260	M > 468	290	522	Actividad muy intensa realizada con un ritmo forzado; trabajo con un hacha; manejo de pala o cavado intenso; subir escaleras, rampas, escalar; caminar rápidamente con pequeños pasos, correr; caminar a una velocidad superior a 7 km/h.

Fuente: ISO 7243, 2016.

Anexo 2. Tabla de valores de referencia TGBH

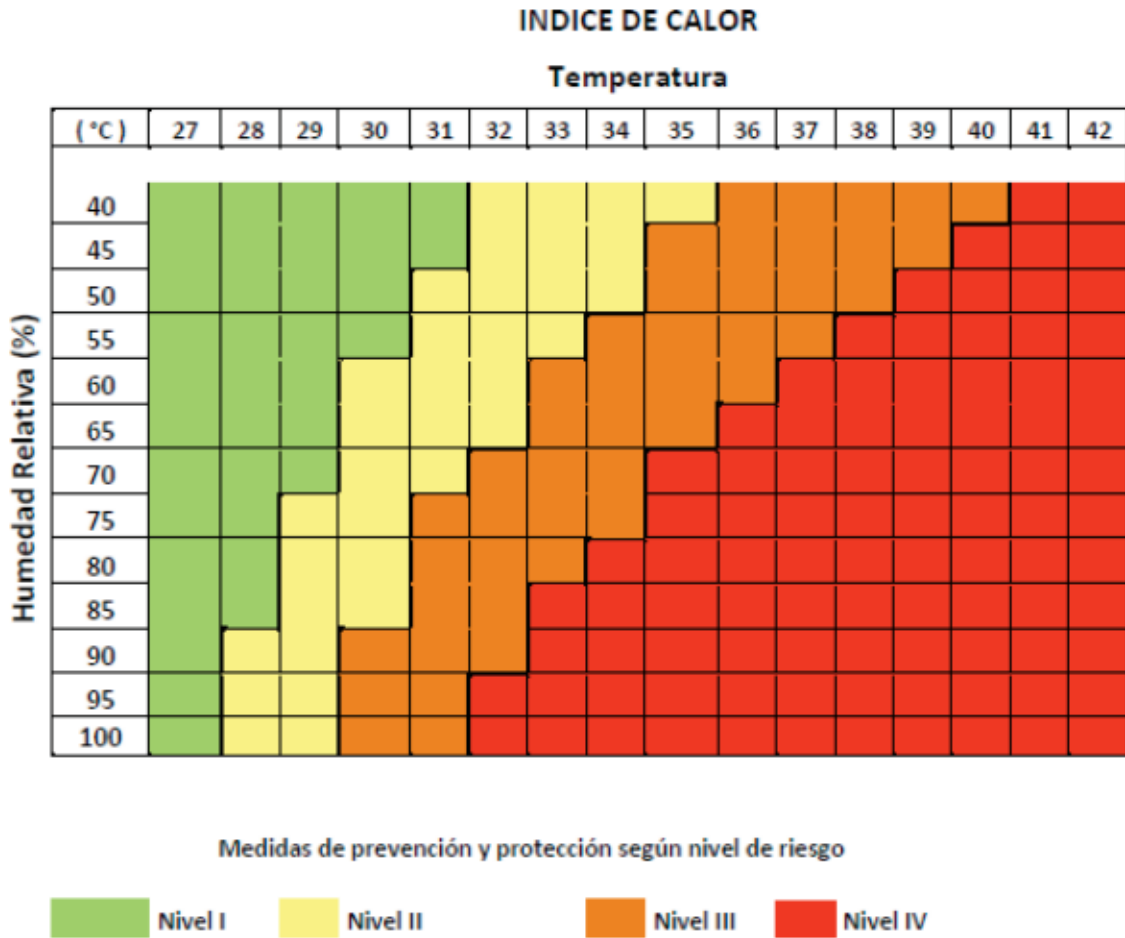
Clases de consumo metabólico	Consumo metabólico, M		Valor de referencia TGBH			
	Relativo a un área superficial del piel unidad W/m ²	Total (Para un área superficial de piel media de 1,8 m ²) W	Persona aclimatada al calor °C		Persona no aclimatada al calor °C	
0 (descanso)	M ≤ 65	M ≤ 117	33		32	
1	65 < M ≤ 130	117 < M ≤ 234	30		29	
2	130 < M ≤ 200	234 < M ≤ 360	28		26	
3	200 < M ≤ 260	360 < M ≤ 468	No sensible el movimiento del aire 25	Sensible el movimiento del aire 26	No sensible el movimiento del aire 22	Sensible el movimiento del aire 23
4	M > 260	M > 468	23	25	18	20

Nota. Los valores han sido establecidos permitiendo un máximo de temperatura rectal de 38 °C para la persona referida.

Fuente: ISO 7243, 2016.

Anexo 3. Índice de calor

ÍNDICE DE CALOR



Fuente: CSO, 2015.

Anexo 4. Nivel de riesgo

Índice de calor	Nivel de Riesgo	Efecto general del índice de Calor en las personas trabajadoras.
Menor a 91	I	Es posible que tenga fatiga con exposiciones prolongadas y actividad física
Igual a 91 y menor a 103	II	Posible insolación, calambres y agotamiento por exposición prolongada y actividad física
Igual a 103 y menor a 125	III	Probable insolación, calambres y agotamiento por exposición prolongada y actividad física
Igual o mayor 125	IV	Probabilidad alta de insolación, golpe de calor

Fuente: CSO, 2015.

Anexo 5. Valores límites para la tasa de sudoración

Variable	Sujeto no aclimatado		Sujeto aclimatado	
	alarma	peligro	alarma	peligro
Calor máximo acumulado $Q_{p_{max}}$ (Wh/m ²)	50	60	50	60
Sudoración $S_{w_{p_{max}}}$ (Wh/m ²)	200	250	300	400
$D_{p_{max}}$ (Wh/m ²)	1000	1250	1500	2000
Humedad máxima de la piel $W_{p_{max}}$	0,85	0,85	1	1

Fuente: ISO 7933, 2004.