

SEDE GUANACASTE.

LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN SALUD OCUPACIONAL Y AMBIENTE.



**“PROPUESTA DE REDUCCIÓN AL RIESGO DE EXPOSICIÓN A CALOR Y
DESHIDRATACIÓN EN TRABAJADORES EN UNA INDUSTRIA EN LIBERIA,
GUANACASTE”.**

HEINER VEGA FONSECA.

DIANA RAMOS BASTOS.

DICIEMBRE, 2019

Miembros del Tribunal Evaluador

Este Trabajo Final de Graduación fue aceptado por el Tribunal de la carrera en Ingeniería en Salud Ocupacional y Ambiente, sede Guanacaste, como requisito parcial para optar por el grado de Licenciatura en Ingeniería en Salud Ocupacional y Ambiente.

Ing. Fidelia Solano Gutiérrez
Presidenta del Tribunal

Ing. Hazel Betancourt Quirós.
Profesor Tutor

PhD. Jennifer Crowe.
Profesor Lector

Dra. Sheila Quesada Arias.
Profesor Lector

Mainor Torres Guzmán
Representante del Sector Productivo

Ing. Heiner Vega Fonseca
Sustentante

Ing. Diana Ramos Bastos
Sustentante

Dedicatoria

Heiner

A Dios, a mi abuelita, mi madre, a mi compañera de batallas y a mi hijo Esteban por creer en mí, por todo el apoyo y paciencia que me brindaron durante mis años de estudio. Este trabajo sin la ayuda y soporte de personas valiosas para mí, que me han apoyado fielmente y que admiro también va dedicado a ellos.

Diana

A Dios, por darme la oportunidad de cumplir mis metas, por darme las fuerzas necesarias para sobre llevar cada una de las dificultades que se presentaron durante mis años y en el desarrollo de este proyecto.

A mi familia, por tenerme paciencia y apoyarme en la realización de esta meta, de la misma forma como han estado en cada uno de mis proyectos, los amo y todo triunfo obtenido en mi vida es dedicado a ellos.

Agradecimiento

Les damos las gracias a todos los profesores, que transmitieron un poco de su conocimiento haciendo posible que se cumplan una de nuestras metas más en nuestras vidas, en especial al profesor Douglas Barraza, por ser esa guía tan importante en la realización de nuestro proyecto y a la profesora Hazel Betancourt por haber aceptado ser nuestra tutora y el empeño brindado.

Agradezcamos a Fidelia Solano, por ser más que una profesora y coordinadora de carrera, durante todos estos años sus consejos han dejado una gran huella.

A las lectoras de este proyecto la profesora Jennifer Crowe, de la Universidad Nacional y la Dra. Sheila Quesada Arias, por todos sus apoyos en la elaboración de este proyecto de graduación.

Índice General

<i>Miembros del Tribunal Evaluador.....</i>	<i>2</i>
<i>Dedicatoria</i>	<i>3</i>
<i>Agradecimiento</i>	<i>4</i>
<i>Índice General</i>	<i>5</i>
<i>Índice de Cuadros.....</i>	<i>9</i>
<i>Índice de Gráficos</i>	<i>10</i>
<i>Índice de Ilustración</i>	<i>112</i>
<i>Resumen.....</i>	<i>13</i>
<i>Capítulo I. Cuerpo del Trabajo de Investigación.....</i>	<i>13</i>
<i>1.1 Introducción.....</i>	<i>13</i>
<i>1.2 Área de estudio</i>	<i>17</i>
<i>1.2.2 Delimitación del Problema</i>	<i>19</i>
<i>1.2.3 Justificación</i>	<i>20</i>
<i>1.3 Situación actual del conocimiento del tema:</i>	<i>21</i>
<i>1.4 Objetivos</i>	<i>25</i>
<i>1.4.1 Objetivo General.....</i>	<i>25</i>
<i>1.4.2 Objetivos Específicos.....</i>	<i>25</i>
<i>Capítulo II. Marco Teórico Referencial</i>	<i>26</i>

2.1 Definiciones.....	27
2.2 Legislación e Institución que regulan la Exposición al Calor.....	28
2.3 Caracterización del empleo en Guanacaste.....	30
2.4 Antecedentes a los Factores de Riesgo.....	31
2.5 Salud y Seguridad Ocupacional ante la Exposición al Calor.....	34
Capítulo III. Marco Metodológico.....	36
3.1 Tipo de Investigación.....	38
3.2 Enfoque de la Investigación.....	39
3.3 Fuentes de Información.....	38
3.3.1 Fuentes primarias.....	38
3.4 Población del estudio.....	38
3.5 Operacionalización de las variables.....	39
3.6 Procedimiento para la elaboración del análisis y diagnóstico.....	44
3.6.1 Encuesta aplicada.....	44
3.6.2 Guía Técnica NTP 578: Riesgo Percibido.....	45
3.6.3 INTE/ISO 7243:2016 Salud y Seguridad en el Trabajo. Estimación del Estrés Térmico del Hombre en el Trabajo Basado en el Índice TGBH.....	46
3.6.4 Estación Meteorológica.....	49
3.6.5 Guía para la Elaboración del Protocolo de Hidratación, Sombra, Descanso y Protección.....	49

3.6.6 Monitor de Estrés Térmico 3M TM QUESTemp®.....	50
3.7 Consideraciones Éticas.....	51
3.7.1Autonomía.....	51
3.7.2Justicia.....	53
3.7.3Beneficencia	52
3.7.4No Maleficencia	52
Capítulo IV. Presentación y Análisis de Resultados.....	52
4.1 Caracterización sociodemográfica de la población	52
4.2Análisis del Riesgo Percibido	59
4.3 Análisis de las Condiciones de Calor	70
4.3.1 Índice TGBH	72
4.3.2 Estimación de la carga metabólica en relación con el puesto de trabajo	78
4.3.3 Índice de calor.....	82
Capítulo V. Conclusiones y Recomendaciones.....	84
5.1 Conclusiones.....	84
5.2 Recomendaciones	86
Capítulo VI. Propuesta para el Manejo del Riesgo por Exposición al Calor en los Trabajadores Industriales.....	88
A.Introducción	89

B. Objetivos.....	90
<i>Objetivo General</i>	90
<i>Objetivos Específicos</i>	90
C. Alcance.....	90
D. Meta.....	90
E. Limitaciones.....	91
F. Asignación de Recursos	91
G. Asignación de Responsabilidades.....	92
H. Definiciones.....	93
I. Lista de labores que se realizan en el centro de trabajo con exposición a estrés <i>térmico por calor</i>	95
J.. Alternativas de Control Administrativo.....	97
K. Alternativas de Controles Ingenieriles	103
L. Cronograma de Capacitación.....	105
Capítulo VII. Bibliografía, Anexos y Apéndices.....	111
7.1 Bibliografía	111
7.2 Anexos	116
<i>Anexo 1. Diagrama del flujo de la producción del arroz</i>	116
<i>Anexo 2. Parámetros para la determinación del índice TGBH</i>	116
<i>Anexo 3 Tabla Clasificación de los niveles de consumo metabólico</i>	118

<i>Anexo 4. Índice de calor para el pacífico norte (CSO).....</i>	<i>118</i>
<i>7.3 Apéndice</i>	<i>12019</i>
<i> Apéndice 1. Encuesta a trabajadores</i>	<i>123</i>
<i> Apéndice 2. Consentimiento Informado</i>	<i>145</i>
<i> Apéndice 3. Registro de mediciones de TGBH.....</i>	<i>148</i>

Índice de Cuadros

<i>Cuadro 1 Características generales de la empresa</i>	<i>17</i>
<i>Cuadro 2. Censo en el sector de Liberia</i>	<i>31</i>
<i>Cuadro 3. Caracterización y operacionalización de variables</i>	<i>40</i>
<i>Cuadro 5. Perfil sociodemográfico de la población trabajadora</i>	<i>53</i>
<i>Cuadro 6 Evaluación de parámetros ambientales en las tareas de recibo y secado, pilado de arroz y control de plagas.....</i>	<i>67</i>
<i>Cuadro 7. Comparación de índice de calor en valores máximos de los meses en medición.....</i>	<i>78</i>
<i>Cuadro 8. Descripción de actividades del área del estudio.....</i>	<i>91</i>
<i>Cuadro 10. Cronograma de Capacitaciones</i>	<i>101</i>
<i>Cuadro 11. Lista de verificación para Estrés Térmico</i>	<i>104</i>

Índice de Gráficos

<i>Gráfico 1 Horas trabajadas por día por parte del trabajador expuesto.....</i>	<i>54</i>
<i>Gráfico 2 Ingesta de medicamentos para enfermedades crónicas.....</i>	<i>55</i>
<i>Gráfico 3 Ingesta de agua durante la jornada laboral.....</i>	<i>56</i>
<i>Gráfico 4 Conocimiento del riesgo por parte del propio trabajador.</i>	<i>57</i>
<i>Gráfico 5 Conocimiento del riesgo percibido por parte de los responsables de la prevención en la empresa</i>	<i>58</i>
<i>Gráfico 6 Temor percibido al riesgo por parte del trabajador expuesto.</i>	<i>59</i>
<i>Gráfico 7. Vulnerabilidad al daño asociado al riesgo por parte del trabajador expuesto.....</i>	<i>59</i>
<i>Gráfico 8. Gravedad de la consecuencia asociado al riesgo por parte del trabajador expuesto.....</i>	<i>60</i>
<i>Gráfico 9. Control sobre fatalidad de la consecuencia asociado al riesgo por parte del trabajador expuesto.....</i>	<i>61</i>
<i>Gráfico 10 Control sobre el daño percibido y en qué medida pueden intervenir el trabajador</i>	<i>62</i>
<i>Gráfico 11. Potencial catastrófico, factor que puede dañar a un gran número de personas de una sola vez</i>	<i>62</i>
<i>Gráfico 12. Demora de las consecuencias más nocivas de esta fuente de riesgo</i>	<i>63</i>
<i>Gráfico 13. Valoración general de accidente o de enfermedad muy grave al riesgo percibido.....</i>	<i>64</i>

<i>Gráfico 14. Valoración general de accidente o enfermedad del factor de riesgo por departamento</i>	<i>65</i>
<i>Gráfico 15 Cálculos de TGBH °C máximos medidos en las cuatro áreas de medición durante los meses de febrero, marzo y mayo.</i>	<i>69</i>
<i>Gráfico 16 Índice de TGBH Recibo y Secado Área de Zarandas.....</i>	<i>70</i>
<i>Gráfico 17 índice de TGBH externo en el área de silos de almacenamiento</i>	<i>70</i>
<i>Gráfico 18 índice de TGBH interno en Pilado de arroz área de separación de subproducto.....</i>	<i>71</i>
<i>Gráfico 19 índice de TGBH interno en Control de Plagas área de limpieza interna de Silo</i>	<i>72</i>

Índice de Ilustración

<i>Fuente: Compañía Arrocera Industrial S.A.....</i>	<i>16</i>
<i>Ilustración 2. Vista fotográfica de las instalaciones de recibo y secado planta N°2</i>	<i>18</i>
<i>Ilustración 3. Vista fotográfica del plantel industrial.....</i>	<i>18</i>
<i>Ilustración 4. Temperatura media (1998-2002)</i>	<i>33</i>
<i>Ilustración 6. Área de Silos de Almacenamiento de Arroz.....</i>	<i>48</i>
<i>Ilustración 7. Pilado de Arroz Área de Separación de Subproducto.....</i>	<i>48</i>

<i>Ilustración 8. Control de Plagas actividad de limpieza interna de silo</i>	<i>49</i>
<i>Ilustración 9. Determinación del índice de calor por nivel de riesgo.....</i>	<i>50</i>
<i>Ilustración 10. Alternativas para la hidratación</i>	<i>95</i>
<i>Ilustración 11. Alternativa de Bebidas Isotónicas</i>	<i>96</i>
<i>Ilustración 12. Kimono para Aplicaciones.....</i>	<i>97</i>
<i>Ilustración 13. Alternativas para uniformes.....</i>	<i>97</i>
<i>Ilustración 14. Alternativas para campañas informativas</i>	<i>98</i>
<i>Ilustración 15. Sistemas de Extracción e Inyección de Aire</i>	<i>99</i>
<i>Ilustración 16. Alternativas para puntos de hidratación</i>	<i>100</i>
<i>Ilustración 17. Puntos Fijos para Hidratación</i>	<i>100</i>

Capítulo I. Cuerpo del Trabajo de Investigación

1.1 Introducción.

El incremento en los niveles de temperatura ha generado en la provincia de Guanacaste la manifestación de un sin número de enfermedades agudas y crónicas asociadas a la sobre exposición al calor en los trabajadores; se dice que estas enfermedades no solo logran impactar en la mortalidad prematura, sino que también representan pérdidas económicas por los elevados costos en controles de salud y la perdida de la productividad en personas jóvenes, esta información es basada en datos brindados en el Protocolo para la atención de la Persona con Enfermedad Renal Crónica en la Red de servicios de Salud de la CCSS, versión 01, 2017.

Según un análisis de mortalidad entre 1970 y 2012 realizado por Wesseling et al. (2015) referentes a las enfermedades nefropáticas en Mesoamérica, en Costa Rica la tasa de mortalidad ajustado por edad aumento de 4,4 a 38,5 por 100 000 habitantes, mientras que en el resto del país en el mismo periodo el aumento fue de 3,6 a 8,4. De manera similar la tasa en mujeres durante los mismos años aumento de 2,3 a 10,7 por 100 000 habitantes vs 2,6 a 5,0 en el resto del país. El análisis demuestra que el aumento en mortalidad en masculinos fue notable a partir de los 30 años desde la década de 1970 y a finales de los años 90, la diferencia entre Guanacaste y el resto del país fue notable a partir del grupo etario de 20–29 años; los cuales son conocidas como edades productivas, dando mayor énfasis en la importancia de los planes de prevención aplicados en las empresas.

De acuerdo con datos recientes del sistema de geo información de salud (SGIS-EDUS) del departamento de vigilancia epidemiológica de la CCSS, la tasa cruda de mortalidad para el cantón de Liberia es de 31,00 (por 100.000 habitantes) para el periodo 2017 con 23 fallecidos en una población de 72 929 habitantes.

Es importante tener claro la diferencia entre estrés térmico y sobre carga térmica, 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, la actividad física que realizan y las características de la ropa que llevan; a diferencia de la sobrecarga térmica, que corresponde a la respuesta fisiológica del cuerpo humano al estrés térmico según el costo que significa mantener la temperatura interna en el rango adecuado. (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), 2011).

Se deberá tomar en cuenta que los trabajos que se prolonguen más allá de los límites aceptables de exposición al calor pueden ocasionar consecuencias negativas para la empresa ya que disminuirá en los trabajadores la capacidad tanto física como mental para realizar adecuadamente el trabajo; cuando la temperatura sobre pasa los 100° F el nivel de estado de alerta y la capacidad mental resultan afectados a medida que aumenta la tensión por calor, si los síntomas no se tratan a tiempo las enfermedades relacionadas con el calor pueden avanzar y ocasionar la muerte (NIOSH 2013).

En esta investigación se realizaron mediciones de estrés térmico que incluyó mediciones de TGBH (índice de temperatura globo bulbo húmedo) de los cuales se

tomaron en cuenta las variables del índice temperatura globo y temperatura de bulbo húmedo, humedad relativa los cuales fueron utilizados para calcular el TGBH; el índice de calor se midió mediante el monitor de la marca 3M, modelo QUEST Temp°36

Si las empresas comprendieran a profundidad que la exposición prolongada al calor puede tener un impacto negativo en la salud y en la productividad de los trabajadores y probablemente en la economía, buscarían la forma de aplicar propuestas que reduzcan los riesgos que puedan presentarse a causa de esto; no solo por salvaguardar la integridad de sus trabajadores, sino porque se convertirían en una empresa más competitiva, en la cual se trabaja de manera responsable y segura.

1.2 Área de estudio

El estudio se desarrolló en la Compañía Arrocera Industrial, conocida como El Pelón de la Bajura, una organización de capital nacional, fundada en agosto de 1948; está ubicada en el cantón de Liberia, provincia de Guanacaste, Costa Rica. Sus principales actividades son la industrialización de arroz, comercialización de subproductos de arroz e industrialización de frijoles en otras actividades económicas.

Ilustración 1 Vista área del lugar de estudio. Compañía Arrocera Industrial



Fuente: Compañía Arrocera Industrial S.A.

Dicha compañía arrocera procesa en la actualidad más de 85 000 toneladas de arroz granza al año, procedentes de áreas agrícolas de la empresa, agricultores independientes e importaciones. Además, procesa y empaca 5 000 toneladas de frijol al año. Es la única planta arrocera de Costa Rica con la capacidad de producir Arroz Precocido, además, cuenta con el proceso de extrusión para producir el grano símil vitaminado según lo exige la ley de fortificación de arroz (Grupo Pelón, 2017, párr. 1)

Esta compañía arrocera es autosuficiente en el consumo de energía ya que genera 4,5MW de electricidad renovable por medio del uso de la cascarilla del arroz y otros desechos de aserraderos y fincas de caña de azúcar cercanas, en el anexo 1 se observan los procesos de industrialización del arroz.

Cuadro 1 Características generales de la empresa

Nombre del Establecimiento: Compañía Arrocera Industrial S.A.		Cédula Jurídica: 3-101-020365	
Representante Legal: Alejandra González Carranza		Cédula de Identidad: 1-954-237	
Provincia: Guanacaste	Cantón: Bagaces	Distrito: Bagaces	
Otras señas: Finca el Pelón de la Bajura			
Teléfono: 2690-3000		Correo electrónico: hvega@grupopelon.com	
Póliza RT: 0249227		Número Patronal CCSS: 2-03101020070-001-001	
Actividad Económica según CIIU: 1061-A		Clasificación de Grupo de Riesgo Ministerio de Salud: A	
Horario: Lunes a Domingo de 06:00 a.m. a 06:00 a.m.			Jornada: Mixta
Número de personas trabajadoras por departamento			
Aseguramiento de Calidad	15	Control de Plagas	13
Centro de Energía	18	Industria General	6
Mecánica Industrial	7	Empaque	24
Pilado	24	Arroz Precocido	6
Recibo y Secado	18	Planta de Frijoles	14
Taller de Precisión	2	Taller Eléctrico	5
Taller de Soldadura	5	Transporte	18
Total		175	
Oficina o Departamento de Salud Ocupacional: 13			
Comisión de Salud Ocupacional: 48			
Servicios de Bienestar: Se cuenta con servicios de medicina de empresa. Así mismo, cada trabajador cuenta con seguro de la C.C.S.S y póliza de Riesgos del Trabajo.			

Fuente: Compañía Arrocera Industrial S.A.

Las imágenes que a continuación se presentan muestran diferentes vistas aéreas de las áreas de trabajo de la Compañía Arrocera Industrial S.A.

Ilustración 2. Vista fotográfica de las instalaciones de recibo y secado planta N°2



Fuente: Compañía Arrocera Industrial S.A.

Ilustración 3. Vista fotográfica del plantel industrial



Fuente: Compañía Arrocera Industrial S.A.

1.2.1 Delimitación del Problema

En múltiples estudios encontramos información sobre el cambio climático y las consecuencias directas que este fenómeno produce sobre el aumento en la temperatura y los peligros que corren las personas que se exponen al calor durante la realización de sus actividades laborales principalmente en las áreas de agricultura, sin embargo, hay poca información sobre la exposición al calor a nivel industrial; por lo que nuestra investigación se enfoca en recolectar información correspondiente a la exposición al calor en los lugares de trabajo a nivel industrial y la importancia de conocer cuáles son los síntomas o enfermedades crónicas más frecuentes que pueden presentar estos trabajadores.

Según diversas publicaciones del Instituto Meteorológico Nacional, hacen referencia a la tendencia en el aumento de las temperaturas, por lo que se hace indispensable el desarrollo de propuestas que contemplen la reducción de exposición al calor y verificar que las estrategias implementadas por la empresa lleguen a cumplir con el Decreto N°39147 Reglamento para la Prevención y Protección de las Personas Trabajadoras Expuestas a Estrés Térmico, el cual indica que se debe evaluar el estrés térmico en los centros de trabajo, proteger al trabajador de los efectos directos a la exposición solar e implementar medidas de control y de prevención en los planes de salud ocupacional del centro de trabajo.

1.2.2 Justificación

De acuerdo con el estudio realizado por Wesseling, et al. (2015), el estrés por calor ocupacional es una preocupación importante en trabajos propios de la zona de Guanacaste, generando la hipótesis de que es un factor causal de una epidemia de enfermedad renal crónica no-tradicional en américa central

Las diversas consecuencias producidas por la exposición a las altas temperaturas en la zona de Guanacaste se han convertido en un problema de salud pública, generando que los organismos de salud busquen como concientizar a las empresas para que adopten medidas que mitiguen las consecuencias del estrés térmico sobre sus trabajadores; el estudio realizado le permitió a la empresa tener información para determinar los riesgos presentes a causa del estrés térmico que se genera dentro del plantel industrial afectando a la población en estudio.

Según el estudio sobre cambio climático y exposición al calor en el lugar de trabajo de Kjellström y Crowe (2011), una de las consecuencias negativas que sufren las personas trabajadoras sometidas a estrés térmico y deshidratación, es la enfermedad renal crónica, además de muchos otros problemas de salud que pueden presentarse como por ejemplo las enfermedades transmitidas por vectores, lesiones osteomusculares, síncope por calor o golpes por calor entre otras. En este mismo estudio nos muestra un punto de vista económico, donde como es ampliamente documentado, que es más barato prevenir que invertir en la cura, por lo tanto, las empresas deben considerar la importancia de adecuar las actividades

y los cambios estructurales en las fuentes generadoras al calor para disminuir los riesgos por la exposición al calor que sufren los trabajadores.

1.3 Situación actual del conocimiento del tema:

Para obtener un mayor entendimiento de la situación actual tanto a nivel nacional como internacional con respecto a las condiciones laborales que presenten riesgos de exposición al calor o consecuencias de deshidratación en los trabajadores en Agroindustrias, analizamos los siguientes estudios.

- 1) KjellströmT, Crowe J. 2011. Cambio climático y exposición al calor en el lugar de trabajo: consecuencias en la salud ocupacional y la productividad en América Central

Esta investigación tenía como objetivo describir los riesgos de la exposición ocupacional al calor en la salud y la productividad en América Central y calcular tentativamente el impacto del cambio climático en este tipo de riesgos, nos presenta una metodología donde se realiza una revisión bibliográfica sobre las consecuencias del estrés térmico laboral, fijando la atención principalmente en América Central, y un análisis de la exposición ocupacional al calor basado en los datos de las estaciones meteorológicas. Entre los principales hallazgos que se muestran es que el calor en el lugar de trabajo es una amenaza importante hacia la salud ocupacional en los países tropicales, especialmente para las personas que trabajan al aire libre, al sol, y bajo techo en lugares que no son lo suficientemente frescos.

- 2) Camacho Fagúndez, D. 2013. Estrés Térmico en Trabajadores Expuestos al Área de Fundición en una Empresa Metalmeccánica.

Entre los objetivos de esta investigación está la evaluación del riesgo de estrés térmico en trabajadores expuestos al área de fundición en una Empresa Metalmeccánica; tienen un tipo de estudio de tipo descriptivo y transversal, elaborando instrumentos como una encuesta de datos personales y laborales y una ficha Higiénica-Ocupacional. Adicionalmente, se aplicaron el Índice de Termómetro de Globo de Bulbo Húmedo (TGBH) y el Índice de Sobrecarga Térmica (IST). Entre sus principales hallazgos se desprende que la aclimatación al calor hace que el cuerpo sea capaz de tolerar mejor sus efectos, ya que favorece los mecanismos de termorregulación fisiológica, aumenta la producción del sudor, disminuye su contenido en sales y aumenta la vasodilatación periférica.

- 3) Espinoza Chancay, J. 2017. Elaboración de medidas preventivas, para minimizar el factor de riesgo físico causado por el estrés térmico en los trabajadores, en el área de producción de la empresa Soitgar S.A.

Tiene como objetivo conocer las condiciones en la que los trabajadores están expuestos, tomando como referencia el ambiente caluroso donde desempeñan sus actividades. La metodología utilizada es la Investigación descriptiva y explicativa, ya que tiene el propósito de conocer las condiciones actuales del estrés térmico y buscar la relación causal de los ambientes calurosos en el área de fritura. Entre sus principales hallazgos están los dos puestos analizados en donde se realizaron las

mediciones se determinó que el puesto de trabajo del operador del freidor FB-400 está expuesto al estrés térmico según el índice WBGT medido.

- 4) Agüero M, Bethencourt J, Del Toro R y Martínez Y. 2015. Caracterización del ambiente térmico laboral y su relación con la salud de los trabajadores expuestos.

El objetivo de esta investigación es conocer el ambiente térmico laboral por parte de los trabajadores expuestos para caracterizarlo, apreciar la relación de las afecciones que presentaron por la exposición de calor y evaluar si les generaba estrés por calor, mediante el cálculo del índice de Temperatura de Globo de Bulbo Húmedo (WBGT). La metodología utilizada es un estudio analítico transversal en cinco centros de trabajo con fuentes internas generadoras de calor. El universo estuvo constituido por 81 trabajadores, que fueron entrevistados para conocer su opinión sobre el ambiente térmico laboral al que estaban expuestos. Entre los principales hallazgos que encontramos tenemos que todos los trabajadores consideraron el ambiente térmico laboral como muy caluroso y caluroso; se presentaron estrés térmico 33 trabajadores (40,7 %), de acuerdo con el índice WBGT calculado y numerosos trabajadores (85,2 %) refirieron presentar afecciones relacionadas con el calor, que no les originaron incapacidad laboral.

- 5) Obando, Palacio y Jiménez. (2018). Propuesta para el manejo del riesgo por exposición a calor en los trabajadores técnicos agrícolas de la finca experimental Taboga (proyecto por optar el grado de licenciatura).
Universidad Técnica Nacional, Cañas, Guanacaste

Entre los objetivos del proyecto estaba la creación de elaborar una propuesta para el manejo del riesgo por exposición a calor en los trabajadores técnicos agrícolas de la Finca Experimental Taboga de la Universidad Técnica Nacional, Sede Guanacaste, durante el I semestre del 2018. La metodología utilizada en este proyecto es mixta y realiza una mezcla de lo cuantitativo y lo cualitativo, desde el punto de vista cuantitativo se obtuvieron datos con mediciones de TGBH y de la parte cualitativa se brindaron recomendaciones a nivel de riesgos laborales del personal expuesto en la finca experimental.

Entre los principales hallazgos evidenciaron que los puestos de cultivo de caña de azúcar, cultivo de arroz, acuícola, pasto transvala y ganadería, existe una situación de riesgo alta de estrés térmico entre las horas de las 9:00 a.m. y 3:00 p.m., también se mostró que el 100% de los trabajadores encuestados están insatisfechos con las medidas preventivas que la Universidad ha implementado para reducir el riesgo de los colaboradores a la exposición de condiciones altas por calor, ya que, consideran que no suficientes.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

Elaborar una propuesta para la reducción al riesgo generado por la exposición al calor para el personal de los departamentos de recibo y secado, pilado de arroz y control de plagas en la Compañía Arrocera Industrial en Liberia, Guanacaste, Costa Rica.

1.4.2 Objetivos Específicos

1. Caracterizar la población trabajadora socio demográficamente mediante la aplicación de una encuesta.
2. Explorar la percepción al riesgo a la exposición al calor en los trabajadores mediante la aplicación de la NTP 578 Riesgo percibido: un procedimiento de evaluación.
3. Evaluar la relación que existe entre las condiciones termo higrométricas y la exposición ambiental a la que están expuestos los trabajadores, mediante el índice de TGBH y Índice de Calor.
4. Redactar una propuesta para la reducción al riesgo de exposición a calor en trabajadores de Compañía Arrocera Industrial en Liberia, Guanacaste.

Capítulo II. Marco Teórico Referencial

Dado que el tema central de esta investigación estará enfocado en los factores de riesgo con exposición al calor, será necesario realizar un listado de definiciones, para comprender bien el objeto de este estudio.

2.1 Definiciones

Salud: Según la definición presentada por la Organización Mundial de la Salud (OMS) (1948). “La salud es un estado de completo bienestar físico, mental y social, no solamente la ausencia de enfermedad o dolencia” (párr. 2).

Lugar de Trabajo: Según una resolución de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) (1975), el lugar de trabajo son espacios físicos en que se realizan actividades relacionadas al trabajo bajo el control de la organización

A continuación, tenemos un listado de algunas de las definiciones encontradas en el Decreto N.º 39147-S-TSS Reglamento para la prevención y protección de personas trabajadoras expuestas a estrés térmico por calor, publicado en el 2015.

Área de sombra: Área permanente o temporal, destinada para que las personas trabajadoras puedan descansar, ingerir alimentos y consumir agua potable, pueden ser fijas o móviles, también se considerará la sombra provista por el follaje de árboles (p. 4).

Bebidas hidratantes: Agua o soluciones que se administran al organismo, para prevenir o corregir la deshidratación (p. 4).

Deshidratación: Desequilibrio entre la pérdida 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 (p. 4).

Factor de riesgo: Toda circunstancia o situación que aumenta las probabilidades para que una persona o grupo de personas sufran daño a su salud (p. 4).

Pruebas de función renal: Pruebas vitales que determinan la capacidad de operación de los riñones (p. 4).

Índice de calor: Combinación de la temperatura en grados centígrados y la humedad relativa en un solo valor. Herramienta sencilla para evaluar y cualificar la sensación térmica (p. 4).

Manifestaciones clínicas por sobrecarga térmica: Insolación, agotamiento por calor, calambres por calor, sarpullido, golpe por calor (p. 4).

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 (p. 4).

Nivel de riesgo: Es el grado de probabilidad de que las personas trabajadoras puedan sufrir manifestaciones clínicas por exposición a sobrecarga térmica (p. 4).

Sobrecarga térmica: Respuesta fisiológica del cuerpo humano al estrés térmico por calor, implica la cantidad del calor que ha de intercambiar el organismo con el medio ambiente, para que éste permanezca en equilibrio térmico (p. 4).

Estrés térmico por calor: Corresponde a la carga neta de calor a la que los trabajadores están expuestos, resultado de la combinación de las condiciones ambientales del lugar de trabajo, la actividad física que realizan y las características de la ropa.

De acuerdo con la información brindada en la Norma de Atención de Enfermedad Renal del Ministerio de Salud, se describe algunas definiciones:

Enfermedad Renal Crónica: Término general que se emplea para un grupo de desórdenes heterogéneos que afectan la estructura y función del riñón con alguna implicación en la salud del paciente.

Enfermedad renal crónica no tradicional (ERCnT): Enfermedad endémica de causa no conocida en habitantes de la región centroamericana, principalmente jóvenes trabajadores de plantaciones cuya manifestación histopatológica es daño glomerular y tubulointersticial, cumple con los siguientes factores de riesgo: Pacientes entre 20 y 60 años, trabajadores en actividad de plantación de cultivos, área de desarrollo laboral de bajas altitudes entre 0 y 600 metros sobre el nivel del mar, vivir en zonas de potencial toxicidad ambiental por metales pesados o agroquímicos.

2.2 Legislación e Institución que regulan la Exposición al Calor

Las instituciones que regulan o tienen competencias en la prevención y protección de personas trabajadoras expuestas a estrés térmico son:

Ministerio de Trabajo y Seguridad Social: Encargado de regular las condiciones de trabajo, además vela por la protección y derechos de los trabajadores, la Dirección Nacional de Inspección del Trabajo se encargará de vigilar que las empresas apliquen el reglamento.

Ministerio de Salud: Este ministerio, por medio de las direcciones de las Áreas Rectora de Salud velaran por la salud de la población y las condiciones sanitarias y ambientales.

Consejo de Salud Ocupacional: Debe de promover las reglamentaciones necesarias para garantizar en todo centro de trabajo las condiciones óptimas de salud ocupacional.

En nuestro país la legislación nacional es la constitución política, esta determina la obligación que tienen las personas empleadoras de adoptar en sus empresas las medidas necesarias para proteger la salud de los trabajadores durante las actividades laborales, además de esta constitución encontramos dos entes reguladores los cuales son el Ministerio de Salud y el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, ellos en conjunto decretaron el Reglamento para la prevención y protección de las personas trabajadoras expuestas a estrés térmico, el cual habla sobre los acatamientos obligatorios que deben seguir las empresas o personas que empleen trabajadores para actividades al aire libre o con exposición al calor; en cuanto a normativas tenemos la norma de INTECO para las mediciones de calor llamada INTE/ISO 7243:2016 Estimación del estrés térmico del hombre en el trabajo

basado en el índice TGBH, que proporciona un diagnóstico rápido del ambiente de trabajo.

2.3 Caracterización del empleo en Guanacaste

Realizando un análisis de la caracterización del empleo en Guanacaste se recopiló de la Encuesta Nacional de Hogares (Enaho) del 2016, que la región Chorotega cuenta con 371 646 habitantes, un 7,6% del país, sin diferencias por sexo (49,9% hombres y 50,1% mujeres). La densidad de población es de 37 habitantes por kilómetro cuadrado, la más baja de todas las regiones.

Como lo menciona el Ministerio de Salud (2014), Guanacaste se ha caracterizado por ser una de las provincias más pobres del país, con una estructura productiva muy ligada al sector primario tradicional y el desarrollo de grandes inversiones públicas, como el Distrito de Riego Arenal Tempisque (DRAT) y el Aeropuerto Internacional Daniel Oduber, sin embargo “el empleo en actividades agropecuarias pasó de representar un 25,3% en 2001 a solo un 13,6% en 2016, mientras que el empleo en hoteles y restaurantes (aproximación al turismo) creció de 9,4% a 12,8% en el mismo período” (p. 26).

Según el X Censo Nacional de Poblacional y VI de vivienda 2011, Características Económicas en el cuadro 10 se puede encontrar población ocupada por rama de actividad del cantón de Liberia, lugar del estudio que cuenta con 1552 trabajadores en la actividad industrias manufacturas.

Cuadro 2. Censo en el sector de Liberia

Provincia, cantón y sexo	Población ocupada de 15 años y más	Ramas de actividad								
		Agricultura, ganadería y pesca	Minas y carteras	Industrias manufactureras	Suministros eléctrici dad y gas	Suministro agua	Construcción	Comercio y reparación. Vehículos	Transporte y almacenamiento	Alojamiento y servicio de comida
Liberia	22579	1891	34	1552	586	254	254	1351	4338	2378
Hombres	13991	1721	28	1170	1170	509	201	1301	2666	1172
Mujeres	8588	170	6	382	382	77	53	50	1672	1206
Total	45.158									

Fuente: Censo Nacional de Poblacional y VI de vivienda 2011

Este censo permite tener como referencia que la industria en el sector Guanacaste, principalmente en el área de Liberia, basados en las actividades laborales comparadas, la industria se encuentra en el cuarto lugar de los que cuentan con mayor cantidad de población trabajadora, teniendo presente que es donde ocurre una serie grande de accidentes, y dado a ello se presenta la necesidad de enfocar nuestros esfuerzos en este estudio y presentar una propuesta de reducción al riesgo de exposición a calor y deshidratación en trabajadores en una industria en Liberia, Guanacaste.

2.4 Antecedentes a los Factores de Riesgo

Según Kjellström y Crowe (2011), América Central es una región tropical donde una gran parte de la población trabajadora realiza sus tareas al aire libre. Las tierras bajas, donde se ubica la mayoría de las ciudades importantes de América Central, tienden a ser calurosas y a presentar condiciones de alta humedad en muchos casos.

Las personas que se dedican a trabajar al aire libre están expuestas a la radiación solar, particularmente en la agricultura, la construcción, en los servicios profesionales o domésticos (como la jardinería), el transporte terrestre, la minería y la pesca. Las personas que trabajan bajo techo también están expuestas al calor. Por ejemplo, las “maquilas” (fábricas de productos textiles y de artefactos electrónicos).

En Nicaragua, se ha demostrado que la industria de los alimentos, las bebidas y el tabaco, así como los sectores productivos del metal y la metalurgia, representan un alto riesgo de exposición al calor.

En un estudio realizado por la Unidad de Vigilancia Epidemiológica de la Caja Costarricense del Seguro Social sobre la enfermedad renal crónica en trabajadores agrícolas expuestos a la radiación solar directa, según los datos encontrados existe una relación entre el trabajo en ambientes con altas temperaturas sumado el consumo de analgésicos y antiinflamatorios con la ocurrencia de la enfermedad renal crónica (ERC), que aumenta hasta cinco veces cuando los trabajadores realizan actividades físicas muy pesadas durante 10 años y están expuestos directamente al sol durante las horas de más alta temperatura.). En otro informe de la Caja Costarricense del Seguro Social también realizó un informe sobre los factores asociados a Enfermedad Renal Crónica, Región Chorotega, 2014, en donde identifico la Enfermedad Renal Crónica (ERC) como una enfermedad de importancia en Salud Pública con importantes implicaciones y tasas de incidencias en la morbilidad y mortalidad.

Además, un estudio realizado por Wesseling et al., (2015), confirma que el exceso de mortalidad por ERC se concentra en la provincia de Guanacaste y en particular en los cantones con tierras bajas secas y calientes además de una extensa producción de caña de azúcar y actividades agrícolas, sitio donde se encuentra la finca el Pelón de la Bajura lugar donde está ubicada compañía arroceras industrial, lugar del estudio.

La Organización Mundial de la Salud determinó que el cambio climático ha causado un exceso de mortalidad (1990–2000) debido a las graves consecuencias por el aumento de la temperatura y los cambios en las precipitaciones, con impactos significativos en la producción del país y en la salud de las personas expuestas al calor. En un estudio de la Dra. Wesseling (2015) se representa la temperatura media para Guanacaste y el resto del país, siendo la provincia de Guanacaste unas de la más caliente y por ende con más riesgos asociados (ver ilustración 6).

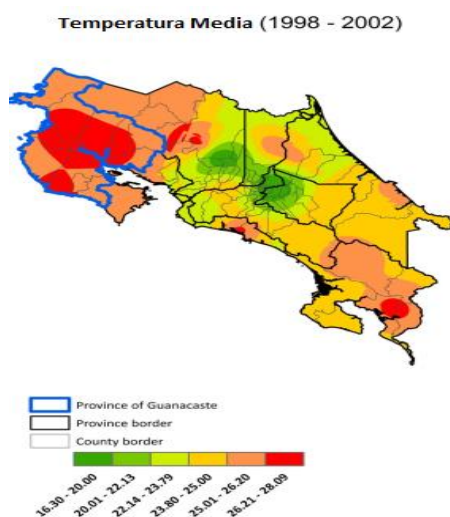


Ilustración 4. Temperatura media (1998-2002)

Fuente: Atlas de Costa Rica

2.5 Salud y Seguridad Ocupacional ante la Exposición al Calor

Este apartado busca dar una breve descripción referente a la importancia de mantener una buena salud y seguridad en los trabajadores que se encuentran realizando actividades bajo la exposición al calor, los beneficios de implementar las normas de seguridad que mantengan la prevención ante dichos riesgos y las enfermedades más frecuentes que puedan presentarse con su sintomatología.

Según el decreto ejecutivo N°MTSS-017-2015, podemos hacer una clasificación de tres factores directamente relacionados con las patologías que se presentan ante la exposición al calor, los cuales serían:

- a) Horarios o ciclos de trabajo y descansos: es importante conocer estos factores ya que permiten al cuerpo la oportunidad de deshacerse del exceso de calor.
- b) Capacitación a las personas trabajadoras: se debe adaptar los temas de las capacitaciones a las condiciones específicas del lugar del trabajo
- c) Aclimatación: Este proceso se debe desarrollar con los trabajadores nuevos, temporales y quienes reingresan o vienen de períodos largos de vacaciones puede durar de 6 o 12 días dependiendo del esquema que aplique la empresa.

Morales (2015) refiere que los peligros que se presentan dentro de las áreas de trabajo o durante la realización de estas actividades pueden desencadenar una serie de factores que causen los accidentes laborales con consecuencias físicas, psicológicas o materiales o ser causantes de las enfermedades profesionales.

Según las Normas OHSAS 18001:2015 no todos los trabajadores suponen los mismos riesgos ni el nivel de exposición, sino que van a depender del lugar y las características del área de trabajo, por lo tanto, es importante identificar los peligros por medio de la generación de un listado, que facilite el conocimiento de los riesgos que puedan presentar debido a los peligros existentes.

Diferentes estudios de medicina hacen referencia en que el ser humano es capaz de mantener la tempera interna por medio de la Termorregulación, este mecanismo pierde o ganar calor de acuerdo con las necesidades que tengan las personas de adaptarse a las condiciones ambientales a las que están expuestas; si las personas se exponen a calor excesivo, los vasos sanguíneos del cuerpo empiezan a dilatarse y la piel se empieza a poner roja dando paso a la sudoración.

Para conocer cuál es la respuesta fisiológica que el trabajador puede presentar ante la exposición al calor, se debe tener un registro de los factores propios de cada persona para sumar las mediciones de estrés térmico realizadas al puesto de trabajo y estimar la sobrecarga térmica que se puede generar, entre los factores propios que debemos conocer están:

- a) Falta de aclimatación: permite que los trabajadores puedan exponerse en ambientes más calurosos y durante más tiempo.
- b) Entrenamiento: capacidad de los trabajadores para realizar tareas que aumenten el gasto energético.
- c) Sobrepeso: estas personas tienen un mayor riesgo de sufrir daños por la exposición a las altas temperaturas.

Capítulo III. Marco Metodológico

El trabajo final de graduación se inscribe en la modalidad de Proyecto de Graduación, que consiste en una actividad académica caracterizada por la aplicación de un estudio en una empresa determinada, donde el objetivo propio del trabajador es elaborar una propuesta que ayude a mitigar la exposición a los riesgos.

3.1 Tipo de Estudio

El presente proyecto de graduación tiene un enfoque de investigación mixto de tipo descriptivo y exploratorio según Hernández, Fernández y Baptista (2014).

Desde el punto de vista descriptivo pretende recoger información o características de la población trabajadora para conocer diversas variables como rango de edad, escolaridad, estado civil y otras acordes al estudio; es una investigación exploratoria por que pretende analizar las condiciones laborales y ambientales a las que están expuestos los trabajadores de recibo y secado, pilado y control de plagas, por medio de metodologías de evaluación de condiciones termo higrométricas y conocer la percepción de los trabajadores de manera independiente.

3.2 Enfoque de la Investigación

Al ser una investigación con enfoque mixto (mezcla entre cuantitativo y cualitativo), nos enfocamos en incorporar un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos que implican la recolección y el análisis de datos, así como su integración y discusión conjunta, para realizar inferencias producto de toda la información recabada (meta inferencias) y lograr un mayor entendimiento del fenómeno bajo estudio.

Desde el punto cuantitativo, se obtendrán datos de mediciones de TGBH e Índice de calor presente en los puestos de trabajo, desde la perspectiva cualitativa se conoce la percepción de los trabajadores a los riesgos a la exposición al calor que se exponen en sus sitios de trabajo.

3.3 Fuentes de Información

Las fuentes de información a emplear son: primarias y secundarias, las cuales se citan a continuación:

3.3.1 Fuentes primarias

Revisión bibliográfica de normativas:

- a) Norma de Hidratación de las Personas Expuestas a Estrés Térmico por Calor en Actividades Físicas de Tipo Laboral de Riesgo IV, Decreto N.º 39589-S.
- b) Guía de procedimientos para la implementación del Reglamento para la prevención Y protección de las personas trabajadoras expuestas a estrés térmico por calor.
- c) Zonas endémicas para la vigilancia epidemiológica de la enfermedad renal crónica, Decreto N° 39709-S.
- d) Guía práctica sobre la Percepción de la evaluación del riesgo, NTP 578.

3.4 Población del estudio

La investigación está constituida por 56 trabajadores, todos hombres que están actualmente trabajando en los departamentos de recibo y secado, pilado de arroz y control de plagas. Esta población se caracteriza por que sus tareas y labores se realizan bajo techo y a la intemperie, y se estudiará la exposición al calor en la cuales ellos se exponen en actividades industriales.

3.5 Operacionalización de las variables

A continuación, se presentan el cuadro de variables, con su respectivo objetivo específico, conceptualización, indicadores e instrumentos.

Cuadro 3. Caracterización y operacionalización de variables

Objetivo específico	Definición conceptual	OPERACIONALIZACIÓN		
		Variable	Indicador	Metodología / instrumento
Caracterizar la población trabajadora socio demográficamente mediante la aplicación de una encuesta.	Es la proporción de individuos de un grupo o una población que presentan una característica o evento determinado en un momento o en un período determinado.	Caracterización Sociodemográfica y Laboral.	Edad, sexo, peso, antecedentes patológicos personales. Enfermedades crónicas comunes.	Base de Datos y encuesta.
Explorar la percepción al riesgo a la exposición al calor en los trabajadores mediante la aplicación de una encuesta.	Es el juicio subjetivo que los trabajadores hacen sobre las características y la gravedad de un riesgo.	Percepción sobre la exposición al calor.	Conocimiento. Temor. Consecuencias. Letalidad.	Observación puntual y encuesta NTP 578.

OPERACIONALIZACIÓN				
Objetivo específico	Definición conceptual	Variable	Indicador	Metodología / instrumento
			Potencial Catastrófico	
			Asignación de recursos	
			E.P.P	
			Capacitaciones	
			Controles médicos realizados.	
Evaluar la relación que existe entre las condiciones termo higrométricas y la exposición ambiental que están expuestos	Son aquellos factores que influyen en el intercambio de calor del ser humano y el entorno. que lo rodea. También inciden las actividades	Condiciones termo hidrométricas.	Temperatura (c) Temperatura. del globo o radiante (c)	Mediciones puntuales, INTE/ISO 7243:2016 y

OPERACIONALIZACIÓN				
Objetivo específico	Definición conceptual	Variable	Indicador	Metodología / instrumento
los trabajadores en sus sitios de trabajo, mediante el índice de TGBH y Índice de Calor.	que realiza, las condiciones ambientales o la vestimenta que utiliza en sus labores.		Temperatura del Estación bulbo húmedo (c) Humedad Relativa (%) Velocidad del aire (m/s) Índice de Calor Índice TGBH- INTE-ISO 7243	Meteorológica de la empresa
Proponer una propuesta para la reducción al riesgo de	Son las acciones, objetivos a seguir para eliminar o mejorar las	No aplica	Exposición al estrés térmico	Observación puntual,

OPERACIONALIZACIÓN				
Objetivo específico	Definición conceptual	Variable	Indicador	Metodología / instrumento
exposición a calor en condiciones laborales de los trabajadores de Compañía trabajadores que están expuesto a Arrocera Industrial en Liberia, la exposición al calor. Guanacaste.			No aplica. Frecuencia de realización de tareas de riesgo. E.P.P Clasificación de las tareas que ejecutan	Cuestionario y literatura

3.6 Procedimiento para la elaboración del análisis y diagnóstico

Para la realización del proyecto se utilizaron herramientas que permiten un análisis o diagnóstico de la información recopilada que permitirán el cumplimiento de los objetivos planteados.

3.6.1 Encuesta aplicada

La encuesta aplicada consistió en un documento de tres partes, la primera son las características sociodemográficas de la población del estudio, donde se preguntan el rango de edad, estado civil, peso aproximado, nivel académico, años de trabajar en la empresa entre otros, la segunda parte se conforma de seis preguntas sobre conocimientos y actitudes, cuenta con preguntas como cuántas veces toma agua en el día, si trabaja bajo la exposición directa al sol o bajo techo y si ha recibido capacitación sobre hidratación.

La tercera parte de la encuesta es la correspondiente a la guía técnica NTP 578: Riesgo percibido. Las preguntas son idénticas a las de esta norma, únicamente cambia el factor de riesgo, la encuesta está constituida por nueve preguntas que evalúan los atributos de riesgo (numeradas desde la A1 hasta la A9) y una pregunta global (G1) que pretende obtener una estimación de la magnitud del riesgo percibido. Para cada pregunta de la encuesta se emplea una escala de 1 a 7. Los encuestados seleccionan el número que mejor represente su valoración ver, Cuadro 4.

Cuadro 4. Escala de estimación del atributo

NIVEL DE CONOCIMIENTO MUY BAJO	1	2	3	4	5	6	7	NIVEL DE CONOCIMIENTO MUY ALTO
--------------------------------	---	---	---	---	---	---	---	--------------------------------

En total son treinta preguntas, diez por cada factor de riesgo estudiado, en relación con la clasificación del nivel del riesgo el valor número 1 es muy bajo, el número 2 bajo, el 3 es medio bajo, el 4 es nivel medio, el 5 es medio alto, el 6 es alto y por último el 7 es muy alto; en la pregunta de la percepción de la demora de la consecuencia la clasificación del nivel del riesgo es la siguiente de 1 a 2 de forma inmediato, 3 a 4 a corto plazo y de 5 a 7 a largo plazo.

Con respecto a la pregunta sobre la magnitud del riesgo, se valora empleando una escala de 0 a 10, siendo 0 riesgo muy bajo o nulo, y 10 riesgo alto o extremo. (Rodríguez y Martínez, 2015).

3.6.2 Guía Técnica NTP 578: Riesgo Percibido

Las NTP son guías de buenas prácticas que permiten la obtención de generalidades, partiendo de un cuestionario de evaluación dimensional de riesgos, seguidamente, con una encuesta de percepción al riesgo a la exposición al calor en los trabajadores en una industria en Liberia (Apéndice 1).

La información recopilada se representa por medio de gráficos, donde se valoró el factor de riesgo con mayor puntuación, se calcula la media aritmética por medio del uso de la herramienta de análisis estadísticos IBM SPSS, los factores de riesgo a utilizar se enfocaron a exposición al calor, deshidratación y golpe de calor

3.6.3 INTE/ISO 7243:2016 Salud y Seguridad en el Trabajo. Estimación del Estrés Térmico del Hombre en el Trabajo Basado en el Índice TGBH

Este estudio utilizó el método cuantitativo de la norma INTE/ISO 7243:2016 conocida como Estimación del estrés térmico del hombre en el trabajo, el cual ayuda a evaluar de forma rápida el estrés térmico al que está sometido un individuo expuesto al calor durante su jornada laboral, basado en la temperatura húmeda natural, la temperatura de globo y la temperatura del aire; la combinación de estos parámetros nos proporcionara el valor final del índice TGBH, el cual sumado a las características físicas del trabajador y la tasa metabólica o gasto energético, nos brinda datos de referencia para determinar los límites de exposición al calor por encima de los cuales hay que tomar acción para reducir o eliminar el riesgo.

Según los parámetros ambientales que influyen en las mediciones del TGBH y las variaciones de tiempo y espacio que puedan intervenir se utilizan las dos ecuaciones para exteriores o interiores con o sin carga solar.

La norma establece que para la determinación del índice TGBH se requiere de la medida de los parámetros, de las características físicas del sensor y de la medición de la energía metabólica (cantidad de energía metabólica consumida dentro del cuerpo), si los parámetros no tienen un valor constante en el espacio que rodea al trabajador, es necesario determinar el índice TGBH en tres posiciones correspondientes a la altura de cabeza, abdomen y tobillos en relación con el suelo.

La información recolectada es usada para realizar los cambios en la reducción del estrés térmico, además de incluir datos como lugar de evaluación, periodo, persona que

realizo la evaluación y resultados de las mediciones, es importante tomar en cuenta los métodos de aclimatación al calor según los valores de referencia de TGBH.

Para efectos de este estudio, las mediciones de TGBH se realizaron en meses de verano que corresponden a febrero, marzo y mayo, se consideró realizarlas durante las horas en que el sol pega directamente sobre la tierra que sería al rededor del medio día, por lo que se convertiría en las horas más pesadas de su jornada de trabajo.

El dispositivo se colocó a una altura de 3.5 pies (1.07 metros) sobre el piso, y los datos que se obtuvieron se anotaron en el registro de mediciones de TGBH (ver apéndice 3). Para el caso de Recibo y Secado de arroz, se escogieron dos puntos de muestreo, uno en actividades bajo sombra que es el caso del área de zarandas de arroz, en este lugar se realiza la pre-limpieza de la granza que viene del campo.

Ilustración 5. Recibo y Secado área de zaranda



Fuente: Compañía Arrocería Industrial S.A.

La segunda área de muestreo fue el área de silo de almacenamiento de arroz, entre el silo 13 y 23, sitio a la intemperie donde una gran parte de la población

trabajadora realiza actividades laborales, incluyendo personal de recibo y secado y control de plagas.

Ilustración 6. Área de Silos de Almacenamiento de Arroz



Fuente: Compañía Arrocería Industrial S.A.

Para el caso del departamento de Pilado de Arroz, la medición se realizó el área de separación de subproductos, un lugar con características especiales ya que es bajo techo, pero la concentración de calor es muy fuerte por la irradiación que emiten las maquinas.

Ilustración 7. Pilado de Arroz Área de Separación de Subproducto



Fuente: Compañía Arrocería Industrial S.A.

En el departamento de control de plagas la medición se realizó a lo interno de un silo de almacenamiento de arroz, en la actividad de Limpieza de silos (silos vacíos).

Ilustración 8. Control de Plagas actividad de limpieza interna de silo



Fuente: Compañía Arrocera Industrial S.A.

3.6.4 Estación Meteorológica

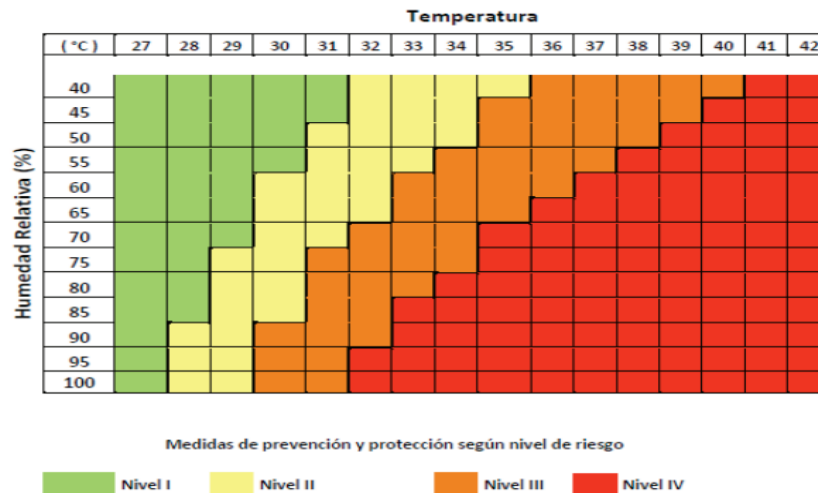
La Compañía Arrocera Industrial ubicada en Liberia, cuenta con una estación meteorológica cuyos datos son actualizados permanentemente, y los mismos sirven para las actividades agrícolas e industriales, los datos históricos son almacenados en un portal web de la organización, desde el año 2018. Los parámetros de la estación meteorológica nos ayudaran para realizar comparaciones de las mediciones en sitio.

3.6.5 Guía para la Elaboración del Protocolo de Hidratación, Sombra, Descanso y Protección.

El protocolo de hidratación, sombra, descanso y protección cuenta con una serie de procedimientos con el fin de prevenir las manifestaciones clínicas en las personas trabajadoras que están expuestas estrés térmico por calor.

Este protocolo permite la obtención del índice de calor por medio de la combinación de la temperatura ambiente (°C) y la humedad relativa (%), en un solo valor el cual indica qué tan cálido se sienten las condiciones ambientales, para obtener el índice de calor, se utiliza la siguiente figura:

Ilustración 9. Determinación del índice de calor por nivel de riesgo



Fuente: CSO, 2018.

Según el CSO, se puede utilizar los registros de temperatura y porcentaje de humedad del Instituto Meteorológico Nacional o la estación metrológica de la empresa.

3.6.6 Monitor de Estrés Térmico 3M TM QUESTemp®

El monitor de estrés térmico 3M miden y calculan la temperatura del bulbo seco, la temperatura del bulbo, la temperatura de globo, el índice WBGT de interiores, el índice WBGT de exteriores, la humedad relativa y el índice de calor, con la ayuda de este equipo realizaremos mediciones puntuales durante la jornada en la cual están más expuesto los trabajadores en sus actividades.

3.7 Consideraciones Éticas

El proyecto de Graduación está basado en las principales consideraciones éticas establecidas en la Convención de Ética de ONU: Autonomía, Justicia, Beneficencia y No Maleficencia, por lo que los datos de las encuestas o los datos suministrados por la empresa o toda aquella información que pueda ser usada en contra de la empresa donde se realizó el estudio o de las personas que participaron será de completa privacidad.

3.7.1 Autonomía

Este principio nos pide ver a los individuos como agentes con la capacidad de tomar sus propias decisiones cuando cuenten con la información necesaria sobre los procedimientos a los que se les va a someter, su propósito, y sus posibles riesgos y beneficios, así como las alternativas que tienen. Los participantes están en su derecho de decidir si participan o no, pueden negarse o aceptar participar en la encuesta, no se les obliga ni condiciona a hacerlo. A partir de este principio se deriva la práctica del consentimiento informado. (Ávila, 2013). El principio de la autonomía recalca el derecho de las personas a su privacidad y autodeterminación, solo los investigadores tendrán acceso a estos (Apéndice 2)

3.7.2 Justicia

El investigador debe ejercer un juicio razonable, ponderable y tomar las precauciones necesarias para asegurarse de que sus sesgos, y las limitaciones de sus capacidades y conocimiento, no den lugar o toleren prácticas injustas. Se reconoce que la equidad y la justicia otorgan a todas las personas que participan en la investigación

derecho a acceder a sus resultados (Universidad Católica Los Ángeles Chimbote (ULADECH), 2016, p. 3). El investigador está también obligado a tratar equitativamente a quienes participan en los procesos, procedimientos, sin hacer ningún tipo de discriminación ni rechazo a la investigación.

3.7.3 Beneficencia

Se trata del deber ético de buscar el bien para las personas participantes en una investigación, con el fin de lograr los máximos beneficios de la población trabajadora y mejorar sus condiciones de trabajo y vida; Es decir, que los riesgos sean razonables frente a los beneficios previstos, y que los investigadores sean promotores del bienestar de las personas.

3.7.4 No Maleficencia

El principio de no maleficencia significa no hacer daño intencionalmente a los participantes., la información dada no será distribuida públicamente y las decisiones de los colaboradores respecto a la participación serán respetadas y será igualmente anónima. Este principio obliga a no infligir daño y a no someter a los demás a riesgos innecesarios” (Gómez y Maldonado, 2005).

Capítulo IV. Presentación y Análisis de Resultados

4.1 Caracterización sociodemográfica de la población

En este apartado se caracteriza a la población encuestada de forma sociodemográfica, pertenecientes a la empresa industrial de Liberia, Guanacaste.

Cuadro 5. Perfil sociodemográfico de la población trabajadora

		N	%
EDAD	18 a 24	15	27%
	25 a 29	14	25%
	30 a 35	13	23%
	36 a 41	6	11%
	42 a 47	1	2%
	48 a 53	4	7%
	54 a 59	3	5%
ESTADO CIVIL	Casado	17	30%
	Divorciado	7	13%
	Soltero	14	25%
	Unión Libre	18	32%
NIVEL	Primaria Completa	14	25%
ACADÉMICO	Primaria Incompleta	3	5%
	Secundaria Completa	7	13%
	Secundaria Incompleta	27	48%
	Técnico	2	4%
	Universidad	3	5%

La muestra total de encuestados estuvo formada por 56 trabajadores, en relación con la edad se encontró que el 27% del total de encuestados se encuentran entre los 18 a 24 años a diferencia de un 25% que se encuentran entre los 25 a 29 años y solo 23% de los encuestados tienen entre 30 a 35 años, seguidos de un 11% que se encuentran

entre los de 36 a 41 años, siendo menos representativos las edades entre 42 a 59 años con un 14% del total de la muestra.

En relación con el estado civil podemos encontrar que de la población encuestada un total de 62% tiene un núcleo familiar siendo un 32% en unión libre y un 30% casados a diferencia del 25% de la población encuestada que es soltera, y un 13% son divorciados.

De acuerdo con lo encuestado referente al nivel de académico, se encontró que el 48% de la población se encuentra con la secundaria incompleta, seguido con un 25% que solo presentan primaria completa y un 13% los que tiene secundaria completa diferencia del 9% de la población que tiene un técnico o una carrera universitaria y el 5% restante que no presentan ni la primaria completa.

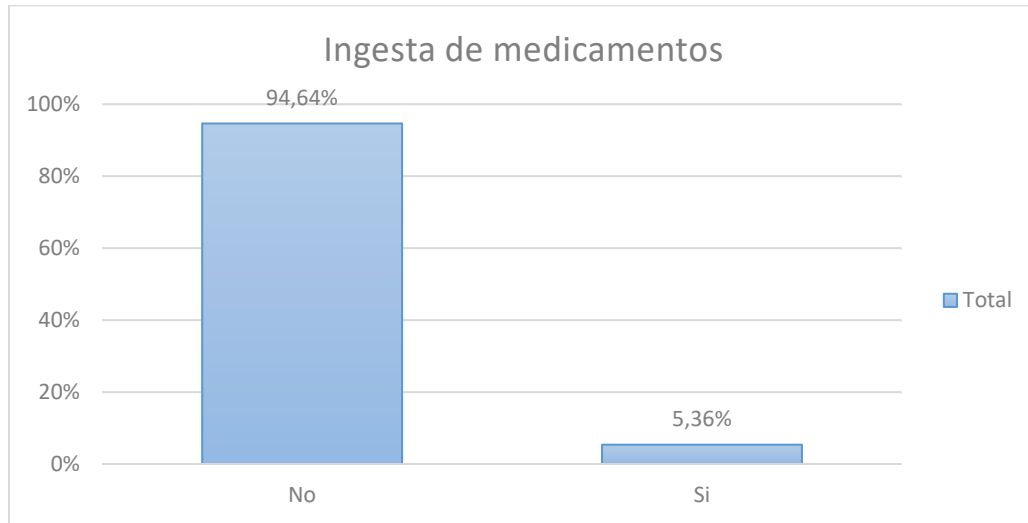
Gráfico 1 Horas trabajadas por día por parte del trabajador expuesto



De la información encuestada con respecto a los horarios de trabajo, el gráfico 1, muestra que solo un 19, 6% de los trabajadores sobrepasa el límite establecido por ley de la jornada ordinaria diurna que corresponde a 8 horas por día, las cuales van entre

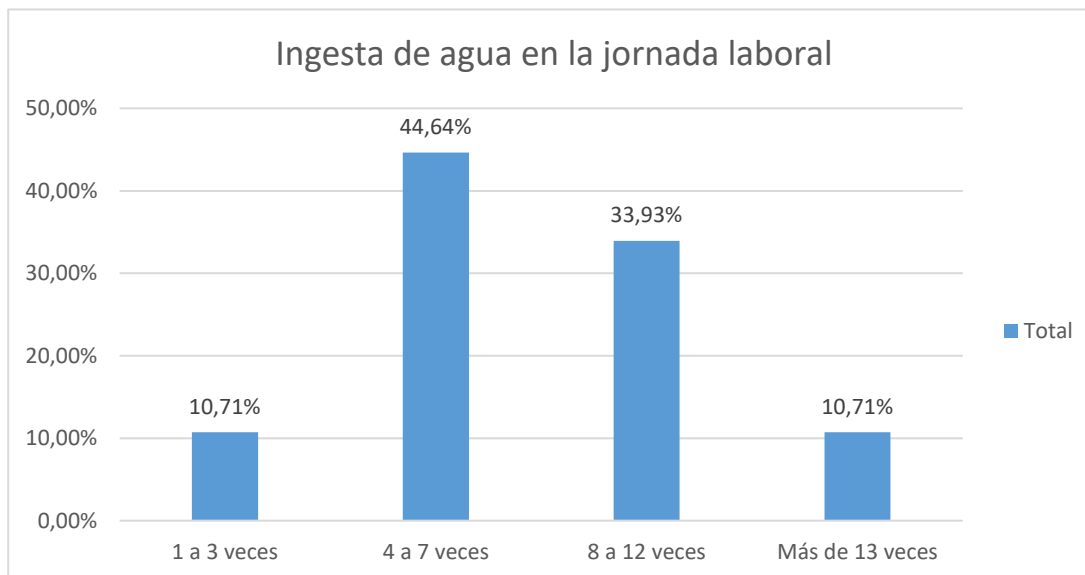
las cinco de la mañana y las siete de la noche, según lo establecido por el Ministerio de Trabajo.

Gráfico 2 Ingesta de medicamentos para enfermedades crónicas



En el gráfico 2, se encuestó sobre la ingesta de medicamentos, donde se ve reflejado que solo un 5,3% del total de encuestados consume algún tipo de medicamentos, por los antecedentes personales de los encuestados podemos pensar que este consumo estaría de alguna forma ligado con los padecimientos de enfermedades crónicas, estos datos son importantes medirlos ya que un los riesgos relacionados con la sobrecarga térmica, aumentan con el uso y el abuso de medicamentos, específicamente los antiinflamatorios no esteroideos (AINES) según el Reglamento para la prevención y protección de las personas trabajadoras expuestas a estrés térmico por calor.

Gráfico 3 Ingesta de agua durante la jornada laboral



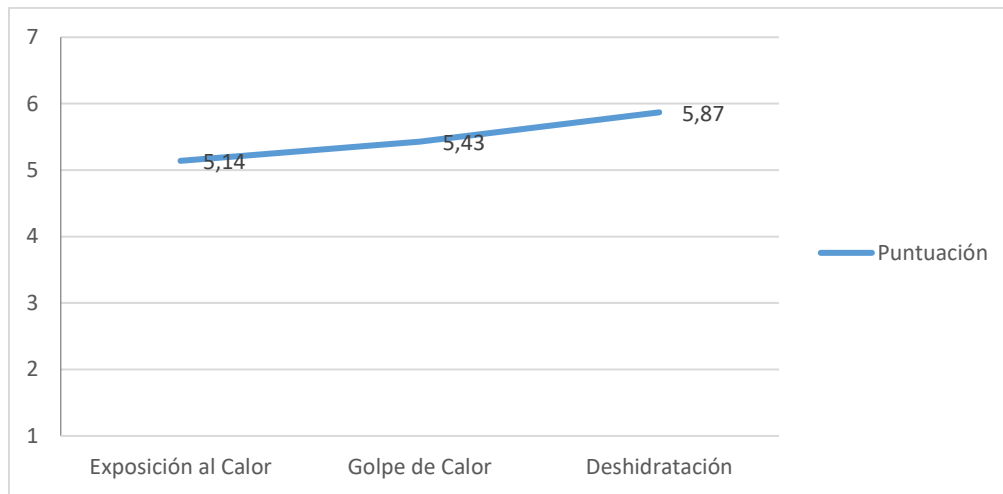
En lo concierne a la ingesta de agua durante la jornada laboral el gráfico 3, muestra que un 44,6% del total toma de 4 a 7 veces durante la jornada y que solo un 10,7% ingieren más de 13 veces. Aunque estos valores no indican la cantidad de agua tomada, pueden ser analizadas en el contexto de la norma vigente en Costa Rica aplicable a las personas expuestas al estrés térmico por calor en actividades físicas tipo laboral de riesgo IV. N° 39589-S (2016), la cual obliga al trabajador a tomar de 500 a 1000 ml de agua fresca antes de iniciar la actividad física y a consumir de 100 a 259 ml de bebidas isotónicas brindadas por el empleador cada hora para reponer la perdida de electrolitos y evitar la deshidratación.

4.2 Análisis del Riesgo Percibido

Para el análisis del riesgo percibido se valora empleando una escala de 1 a 7, siendo 1 riesgo muy bajo o nulo, 2 bajo, 3 medio bajo, 4 medio, 5 medio alto, 6 alto y 7 muy alto o extremo.

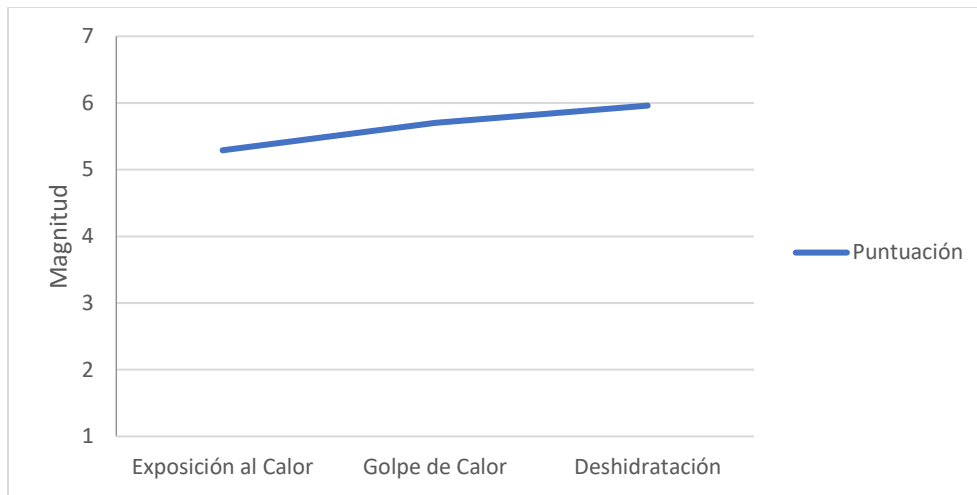
A continuación, se presentan los resultados de los valores obtenidos de las respuestas de los trabajadores para los atributos investigados, mediante gráficos que indican el factor de riesgo con mayor media aritmética según las valoraciones realizada.

Gráfico 4 Conocimiento del riesgo por parte del propio trabajador.



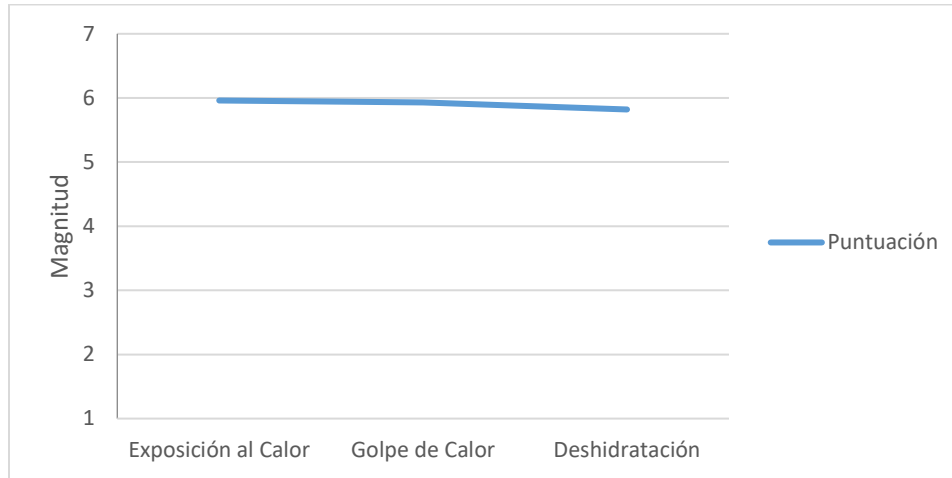
Según muestra el gráfico 4, los trabajadores cuentan con un nivel de conocimiento medio alto a los factores de riesgos en estudio, siendo el factor de riesgo de deshidratación el que cuenta con mayor nivel de conocimiento con una media 5,87, en segundo lugar, golpe de calor con una media de 5,43 y por último exposición al calor con una media de 5,14.

Gráfico 5 Conocimiento del riesgo percibido por parte de los responsables de la prevención en la empresa



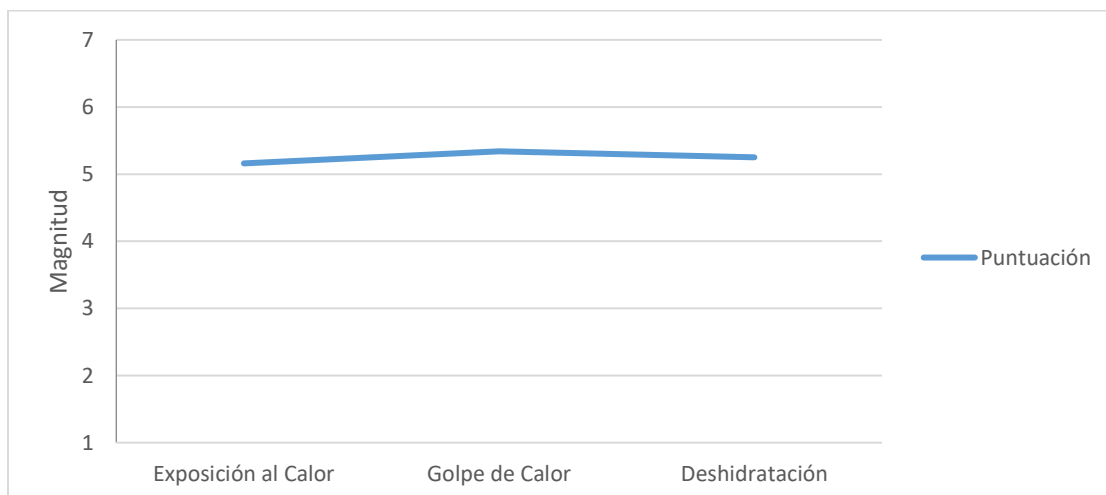
Los datos reflejados en el gráfico 5, muestra la percepción que tienen los colaboradores con respecto al conocimiento de los responsables de la prevención y la reducción al riesgo de la empresa, se puede observar que ellos cuentan con un conocimiento medio alto en los factores de riesgo en estudio, siendo la deshidratación el factor de riesgo con mayor conocimiento con una media de 5,96, seguido por el riesgo de golpe de calor con una media de 5,70 y en último punto la exposición al calor con una media de 5,29, con este análisis se puede concluir que los trabajadores perciben que los responsables de la prevención de la empresa si cuentan con conocimiento medio alto en los factores de riesgo en estudio.

Gráfico 6 Temor percibido al riesgo por parte del trabajador expuesto.



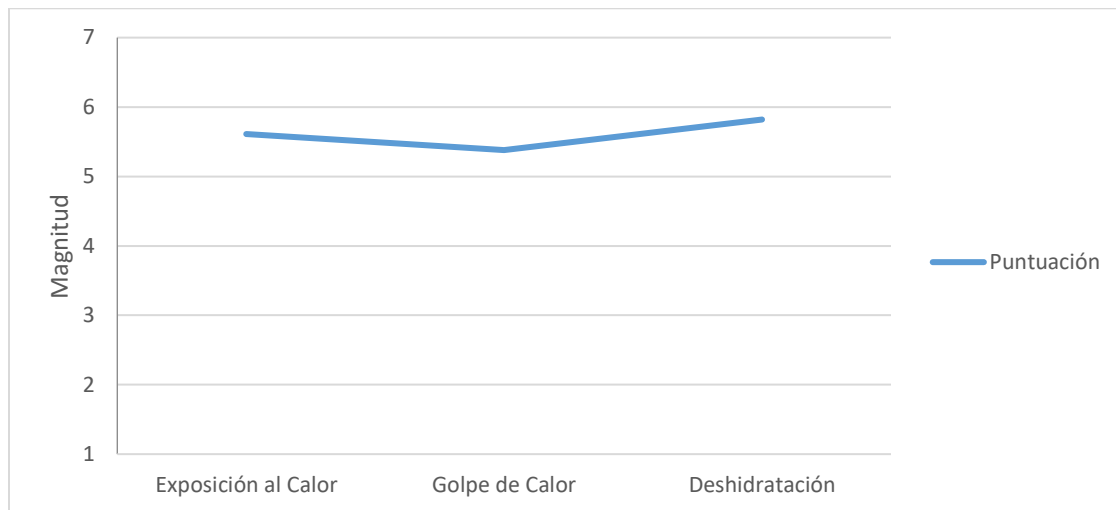
Con respecto al temor percibido por los trabajadores a los factores de riesgos, podemos observar que el gráfico 6 muestra que el grado de mayor temor se centra en la exposición al calor con una media obtenida de 5,96, seguido por las consecuencias derivadas del golpe de calor con una media de 5,93 y por último el factor de riesgo de deshidratación 5,83; los trabajadores temen que los tres factores de riesgo podrían generarle un daño mientras realizan sus labores. Según Puy (1994) el temor es una de las variables de percepción del riesgo con mayor predicción.

Gráfico 7. Vulnerabilidad al daño asociado al riesgo por parte del trabajador expuesto.



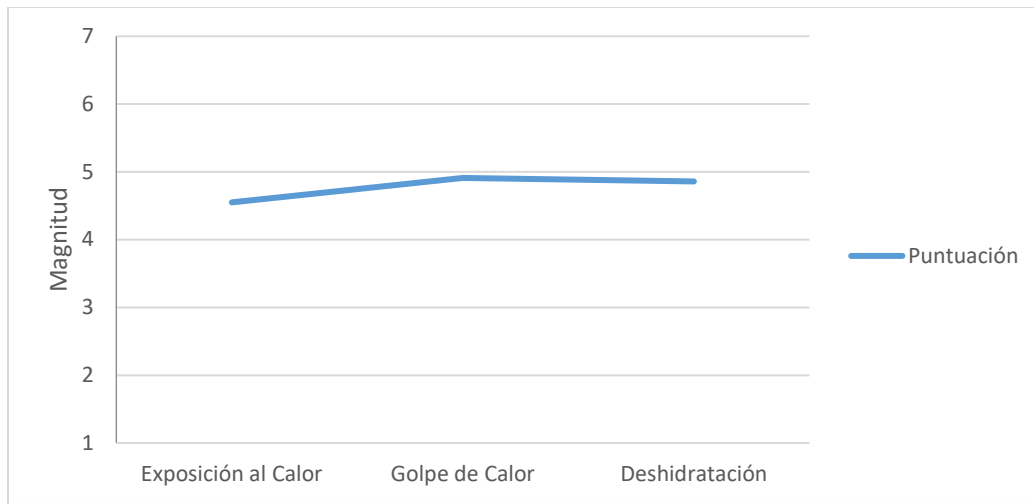
En el gráfico 7 se representan los factores de riesgos que el trabajador experimente un daño mientras labora, la posibilidad en los tres factores de riesgos es media alta, sin embargo, consideran que las mayores consecuencias podrían experimentarse con el golpe de calor con una media de 5,34, seguido por la deshidratación con una media de 5,25 y en tercer lugar por la exposición al calor con una media de 5,16; los valores obtenidos indican que los trabajadores se sienten vulnerables a tener un accidente o enfermedad mientras trabaja.

Gráfico 8. Gravedad de la consecuencia asociado al riesgo por parte del trabajador expuesto.



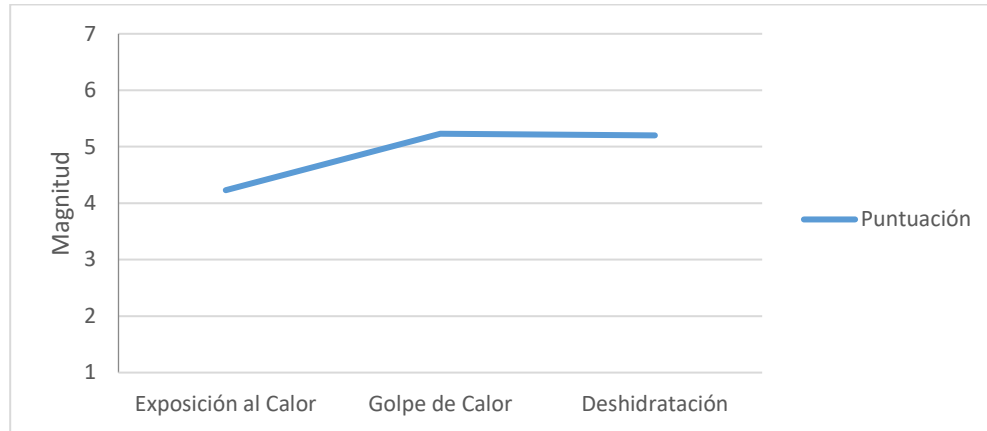
Según la gravedad de las posibles consecuencias de los riesgos en estudio los trabajadores indicaron una percepción media alta, en el gráfico 8 se visualiza en primer lugar la deshidratación con una media de 5,83, en segundo lugar, la exposición al calor con una media de 5,61 y por último el golpe de calor con una media de 5,38, estos valores reflejan que los trabajadores entienden que estos factores de riesgo pueden afectar a su salud. Según Mullen (2004) este atributo es un índice de actitud preventiva.

Gráfico 9. Control sobre fatalidad de la consecuencia asociado al riesgo por parte del trabajador expuesto.



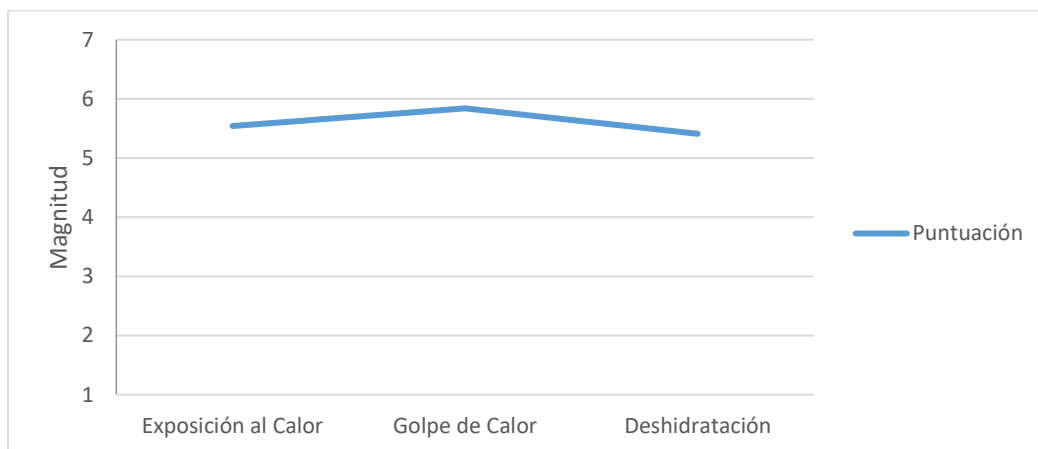
El grado en que puede evitar el trabajador que se desencadene una situación de riesgo es de grado medio bajo para exposición al calor con una puntuación de 4,55, mientras que para los otros dos factores de golpe de calor y deshidratación se aproxima al grado de riesgo medio poniendo en evidencia que el trabajador cree tener mayor control sobre los riesgos de deshidratación y golpe de calor que tiene sobre exposición al calor.

Gráfico 10 Control sobre el daño percibido y en qué medida pueden intervenir el trabajador



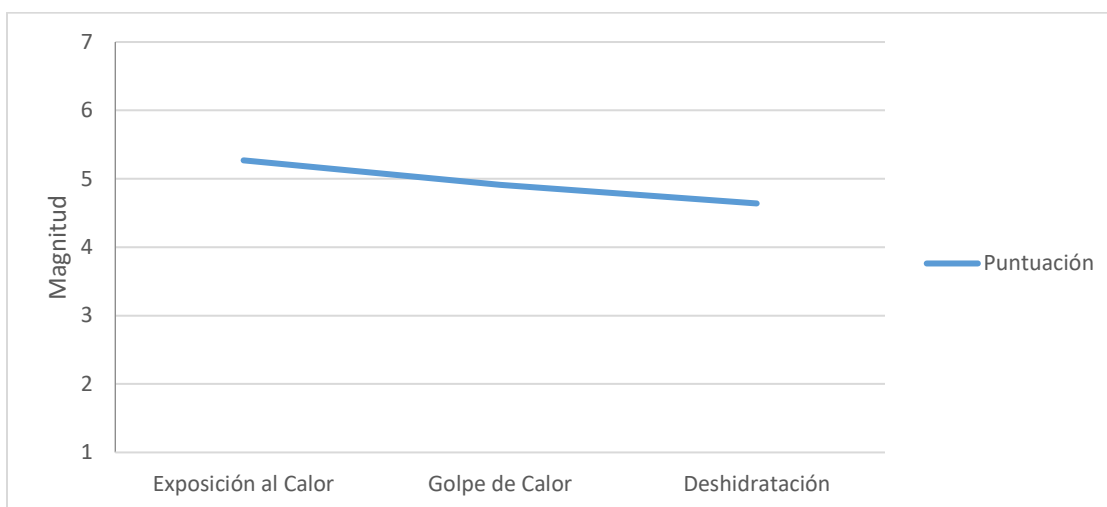
Según los datos obtenidos en la encuesta, la percepción de la posibilidad del trabajador para intervenir a los factores de riesgos en estudio fue un poco más bajo para el riesgo de exposición al calor (media de 4,23) que para los riesgos de golpe de calor y deshidratación (5,23 y 5,20 respectivamente). Lo anterior podría indicar que los trabajadores creen poder hacer algo para reducir el impacto del daño para golpes de calor y deshidratación, pero con menor nivel sobre la exposición a calor.

Gráfico 11. Potencial catastrófico, factor que puede dañar a un gran número de personas de una sola vez



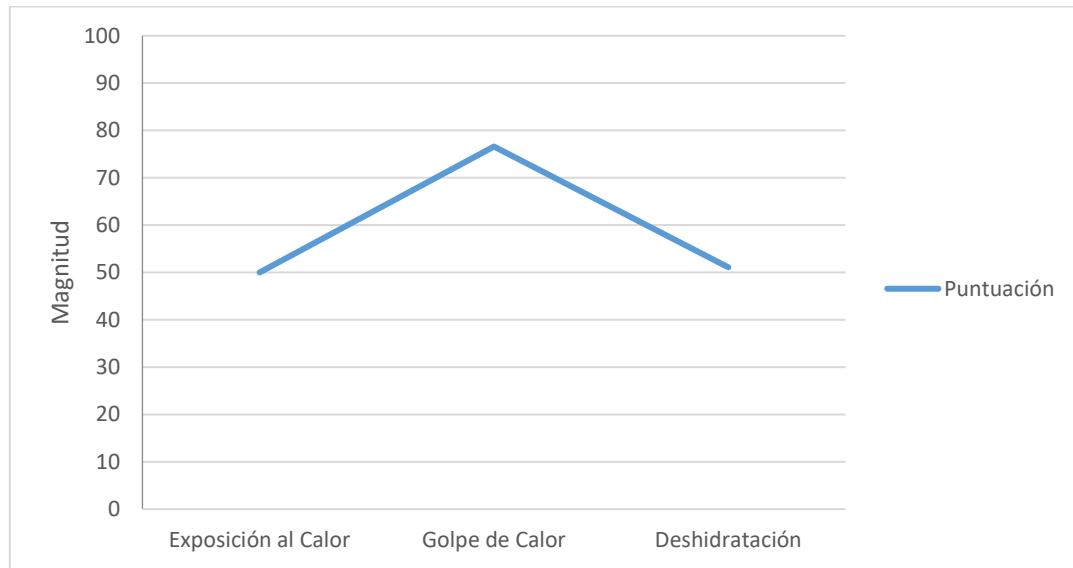
De los factores de riesgos en estudio los trabajadores encuestados consideraron que los tres presentan un grado de afectación es medio alto, siendo el golpe de calor el factor con mayor media obtenida con un 5,84, seguido por exposición al calor y deshidratación con una media de 5,54 y 5,42 respectivamente, los trabajadores consideran que los factores de riesgos evaluados si pueden afectar a muchos trabajadores a la vez.

Gráfico 12. Demora de las consecuencias más nocivas de esta fuente de riesgo



Según el grafico anterior los trabajadores consideraron que las consecuencias más nocivas de los factores de riesgos en estudios son a largo plazo para la exposición al calor con una media de 5,27, en comparación con los factores de riesgo de golpe de calor y deshidratación con una media de 4,91 y 4,64 respectivamente, reflejando preocupaciones más a corto plazo.

Gráfico 13. Valoración general de accidente o de enfermedad muy grave al riesgo percibido

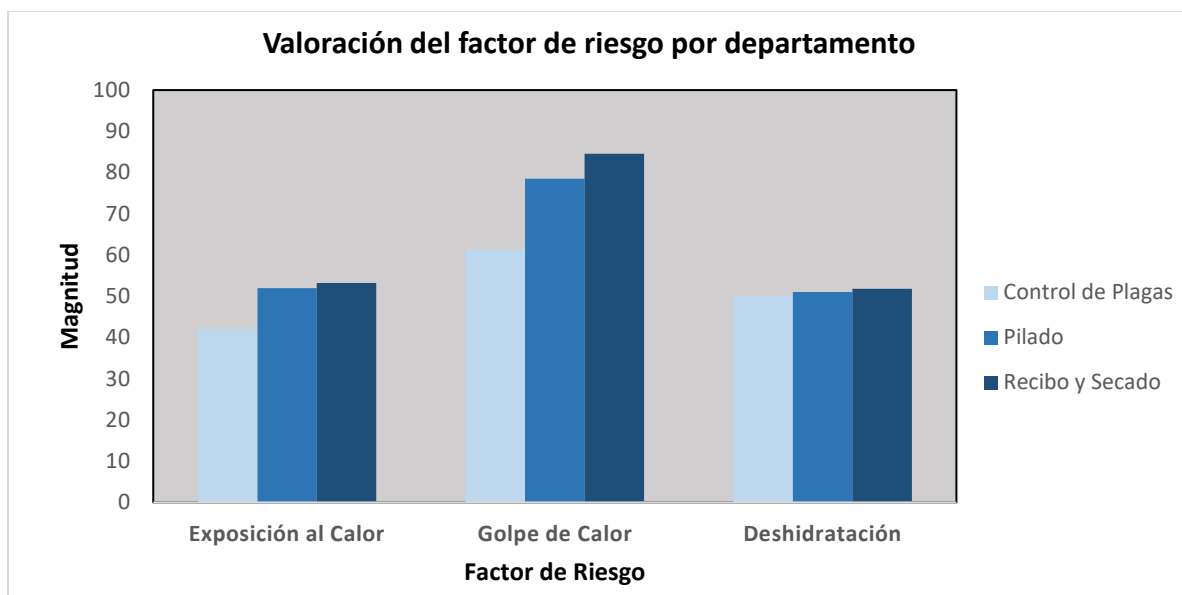


Según el gráfico 13 la percepción de la magnitud del riesgo de golpe de calor es medio alta con una media obtenida de 76,6 mientras que la exposición al calor y la deshidratación es de riesgo medio con valores de 50 y 51,07 de la media obtenida respectivamente, según los trabajadores el golpe de calor es el principal factor de riesgo que puede ocasionarle un accidente o enfermedad grave a un corto tiempo por encima de la exposición del calor y la deshidratación.

Sin embargo, al existir diferencias considerables es importante realizar una valoración más específica, por factor de riesgo y por departamento para determinar bien la valoración del riesgo percibido por los trabajadores.

Al existir una diferencia significativa en la magnitud de los factores de riesgo investigados, tomando en consideración la valoración general de accidentes o enfermedades en los trabajadores, se considera realizar una valoración más detallada por departamentos.

Gráfico 14. Valoración general de accidente o enfermedad del factor de riesgo por departamento



En el gráfico 14 podemos observar la magnitud de los factores de riesgo por departamentos, nos encontramos en primer lugar que los trabajadores de recibo y secado perciben un riesgo alto al golpes de calor con una media obtenida de 84,5 la percepción de ellos es que el golpe de calor es el factor de riesgo que más le puede afectar su integridad física por medio de un accidente o una enfermedad, seguido por el riesgo de exposición al calor con una media de 53,1 y por último con un 51,8 de la media obtenida el riesgo de deshidratación.

En un segundo lugar los trabajadores de pilado de arroz perciben que el factor de riesgo de golpe de calor es medio alto con un **78,5** de la media, su percepción es que este factor de riesgo les puede ocasionar una situación de riesgo buen grave, seguido por los riesgos de exposición al calor y deshidratación con un factor de riesgo medio 52 y 51 de la media obtenida.

Y por último encontramos a los trabajadores del departamento control de plaga que perciben que los tres factores de riesgo está por debajo de ser riesgo medio alto, siendo el riesgo de golpe de calor con la calificación más alta con un 61,4 de la media, seguido por 50 para el factor de riesgo de deshidratación y con un 42,1 para exposición al calor.

4.3 Análisis de las Condiciones de Calor

Se evaluó la exposición al calor en las tareas de recibo de arroz, pilado y control de plagas por medio de la realización de mediciones durante las horas críticas en la cuales ellos realizan sus actividades, en un rango de 10:00 a.m. a 02:30 p.m. las técnicas utilizadas para estas mediciones fueron basadas en la información de la INTE:ISO 7243:2016

Cuadro 6 Evaluación de parámetros ambientales en las tareas de recibo y secado, pilado de arroz y control de plagas

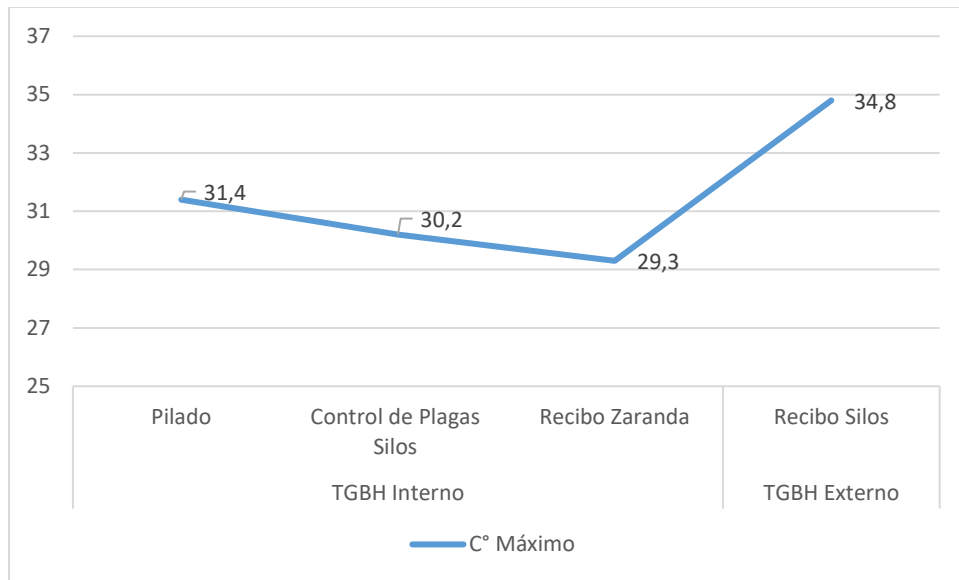
Condiciones termohigrométricas	Datos estadísticos	Pilado			Control de Plagas (Silos)			Recibo y secado (Zaranda)			Recibo y secado (Silos)		
		Febrero	Marzo	Mayo	Febrero	Marzo	Mayo	Febrero	Marzo	Mayo	Febrero	Marzo	Mayo
T.B Seco °C	Máximo	35,2	37,9	39,4	30,6	36	35,8	31,9	33,4	35,3	31,9	37,7	38,8
	Promedio	34,9	37,7	39,0	30,4	35,7	35,7	30,9	33,3	34,88	31,4	36,3	37,8
T. Bulbo Húmedo (°C)	Máximo	26,8	26,4	27,9	24,0	27,2	29,3	23,2	24,2	26,4	40,3	27,7	28,8
	Promedio	26,2	26,4	27,8	23,8	27,0	29,3	22,7	23,8	25,9	34,5	27,1	27,5
T. Globo (°C)	Máximo	35,6	38,2	39,6	31,2	36,6	36,3	32,1	33,6	36	40,3	56,4	53,7
	Promedio	35,5	38,0	39,3	30,9	36,4	33,5	31,1	33,5	34,9	37,6	52,3	49,6
Índice TGBH °C Interno	Máximo	28,9	29,9	31,4	26,2	30	30,2	25,4	27	29,3	28,9	36,6	36,3
	Promedio	28,7	29,8	31,2	26	29,8	29,6	25,3	26,7	28,8	27,6	34,7	34,2
Índice TGBH °C Externo	Máximo										28,9	34,4	34,8
	Promedio										27,6	33,0	33,0
% Humedad relativa	Máximo	46%	39%	38%	52%	44%	51%	53%	42%	51%	48%	37%	41%
	Promedio	42%	37%	38%	51%	43%	48%	49%	41%	48%	43%	33%	33%

En el cuadro 6 se puede apreciar los parámetros ambientales que se midieron, la temperatura seca al igual que la húmeda relativa, el valor máximo y promedio más alto que se registraron fue en el área de recibo y secado, área a la intemperie con una medición de 38,8°C y 37.8°C respectivamente para el caso de la humedad relativa, se registró una humedad de 53% como valor máximo y un 49% promedio, en el departamento de recibo y secado en el área de zarandas.

4.3.1 Índice TGBH

Al analizar los promedios de las mediciones realizadas en los cuatros puntos de muestreos que se efectuaron en el plantel industrial, mediante la aplicación de la metodología especificada en la INTE/ISO 7243: 2016, se evidencia que los trabajadores que realizan actividades a la intemperie en el área de silos de almacenamiento de arroz realizan labores que pueden generarles estrés térmico. Por otro lado, las demás mediciones que fueron bajo techo, se pueden visualizar que el comportamiento es algo homogéneo para las áreas de Pilado, Control de plagas en silos y Recibo en zarandas. En el gráfico 15 se puede visualizar los valores máximos de las mediciones realizadas en cada área.

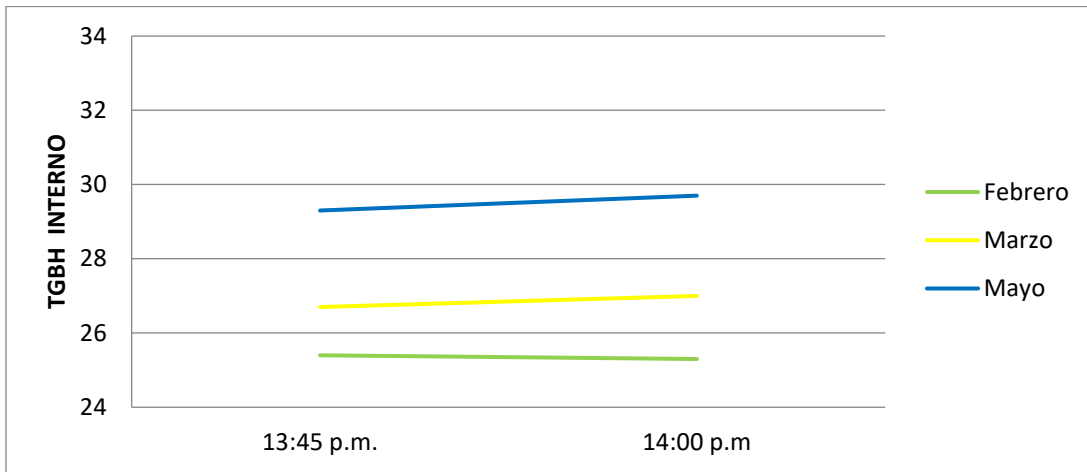
Gráfico 15 Cálculos de TGBH °C máximos medidos en las cuatro áreas de medición durante los meses de febrero, marzo y mayo.



La medición del TGBH más alto medido durante el estudio fue en el departamento de recibo y secado en el área de silos de almacenamiento con un índice de TGBH Externo de 34,8°C, este valor fue en las horas aproximadas al medio día (11:05 a.m.) mientras que el segundo valor más alto fue 31,4°C TGBH Interno, el cual se presentó en el departamento de pilado de arroz, en horas de la tarde (2:20p.m.), los valores del TGBH Interno para las áreas interna de silos de almacenamiento y recibo y secado área de zarandas los valores están en 30,2°C y 29,3°C respectivamente.

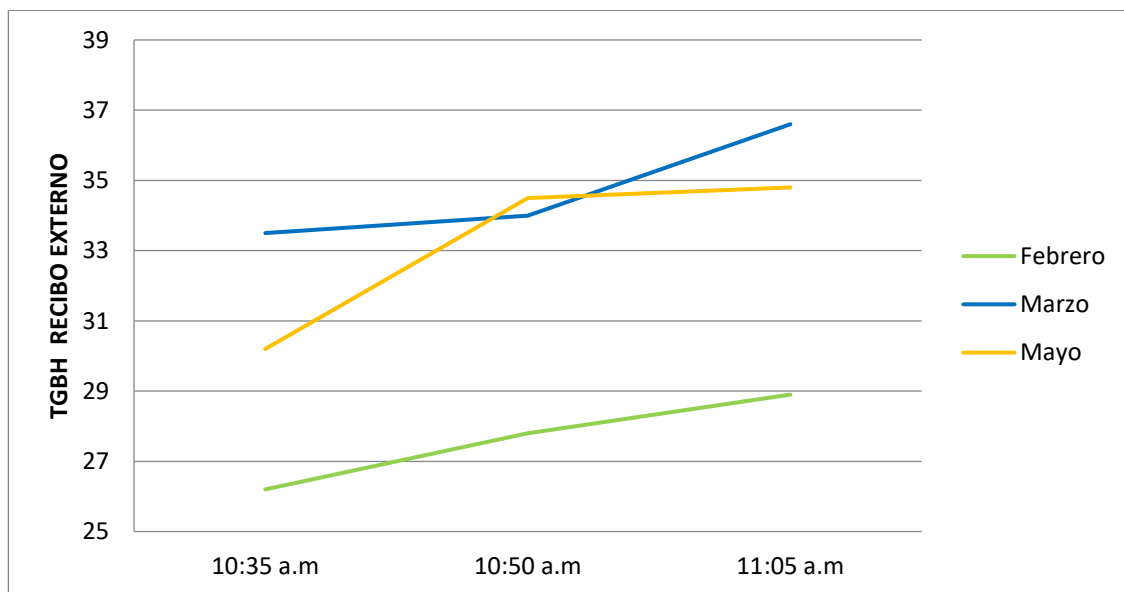
Lo anterior resumía los valores por sitio de muestreo, sin embargo, es importante analizar los valores de TGBH por departamento y por mes. Las mediciones del área de medición en el gráfico 16 se muestran los valores para recibo y secado área de zarandas.

Gráfico 16 Índice de TGBH Recibo y Secado Área de Zarandas



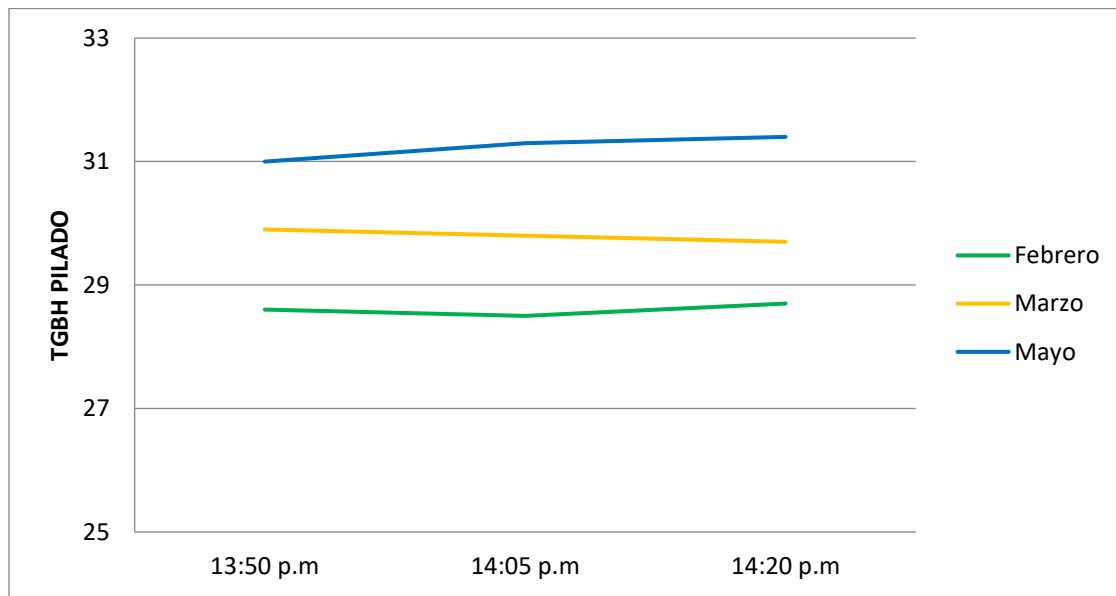
De acuerdo con los datos reflejados en el gráfico 16, el valor máximo obtenido en las mediciones del índice TGBH que se realizaron en el área de Recibo y Secado de Zarandas, durante los meses de febrero, marzo y mayo, no llegaron a sobrepasar los 30°C, a pesar de que estos meses se encuentran en lo que llamamos la época del verano por lo están entre los meses más calientes del año para la región de Guanacaste.

Gráfico 17 índice de TGBH externo en el área de silos de almacenamiento



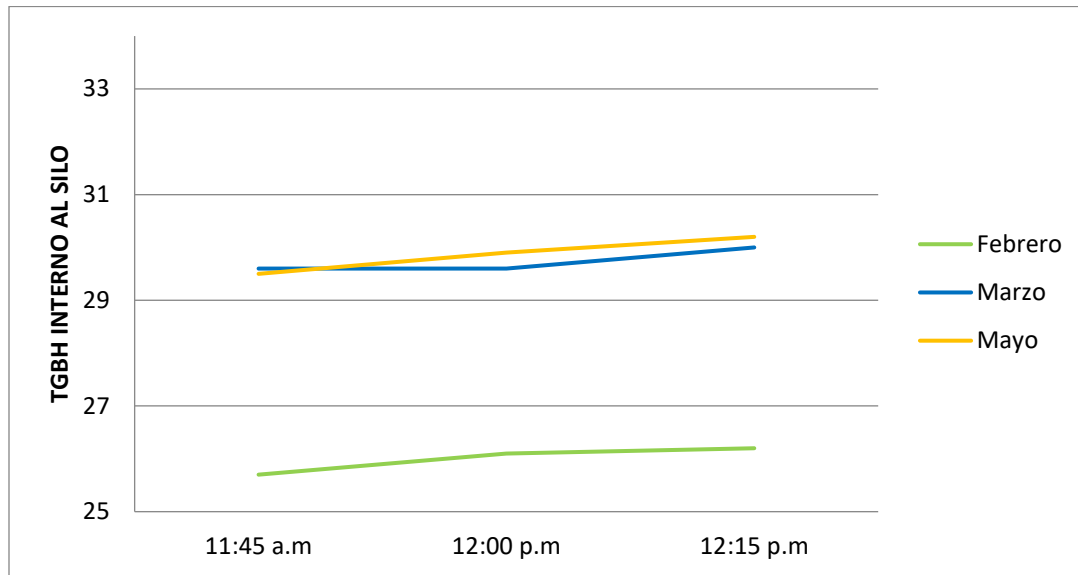
Para el caso de área de silos de almacenamiento de arroz, sitio a la intemperie los valores encontrados del índice TGBH alcanzaron los 36,6 °C para el mes de marzo, situación normal debido a las condiciones secas de la época y donde la radiación y temperatura fueron muy fuerte.

Gráfico 18 índice de TGBH interno en Pilado de arroz área de separación de subproducto



En el gráfico 18, se puede observar el valor de medición obtenido en el índice de TGBH interno para el departamento de pilado de arroz, como se puede observar el mes de mayo fue el mes con mayor índice de calor con un valor de 31,4 °C, seguido por el mes de marzo con un valor obtenido de 29,9 °C y por último el mes de febrero con un valor de 28,9°C.

Gráfico 19 índice de TGBH interno en Control de Plagas área de limpieza interna de Silo



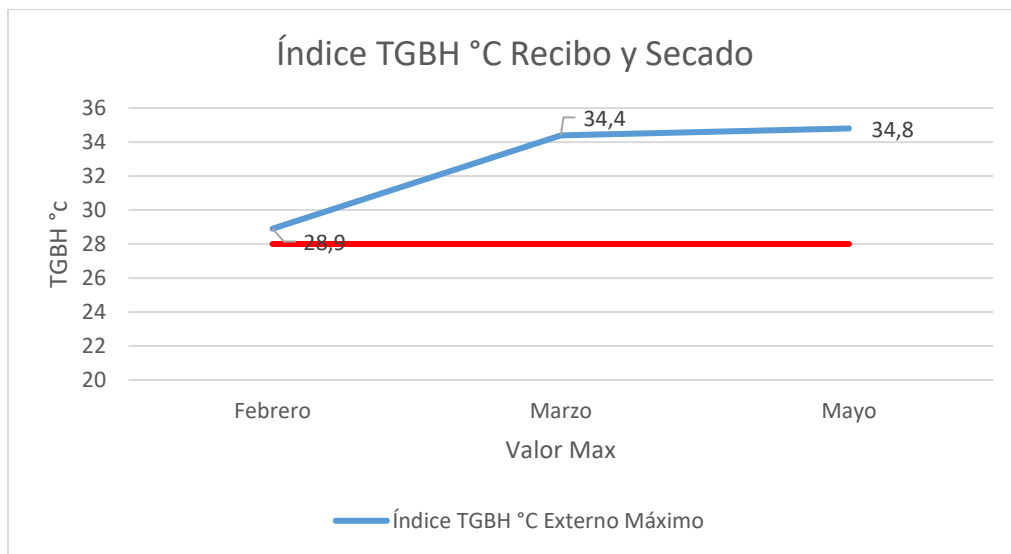
Y por último se muestra en el grafico 19 Índice de TGBH interno en Control de Plagas medición que se realizó en la actividad de limpieza interna de Silo. Esta actividad es ocasional y la misma se realiza únicamente cuando hay un cambio de variedad de arroz en el almacenamiento o incidencia de plagas, se caracteriza por ser una tarea moderada según la clasificación del ISO/INTE 7234.

Dado que el desgaste físico requerido por esta actividad es fuerte, la empresa tomo una decisión administrativa mediante directriz por salud ocupacional para que se realice en horas de la mañana o al finalizar la tarde, esto para disminuir la contribución del externo (ambiente) y así evitar un desgaste mayor hacia los trabajadores. Se decide realizar las mediciones de TGBH para esta actividad entre las 11:45 a.m. y las 12:15 p.m., con el fin de respetar la decisión de no permitir a los colaboradores trabajar en este período.

4.3.2 Estimación de la carga metabólica en relación con el puesto de trabajo

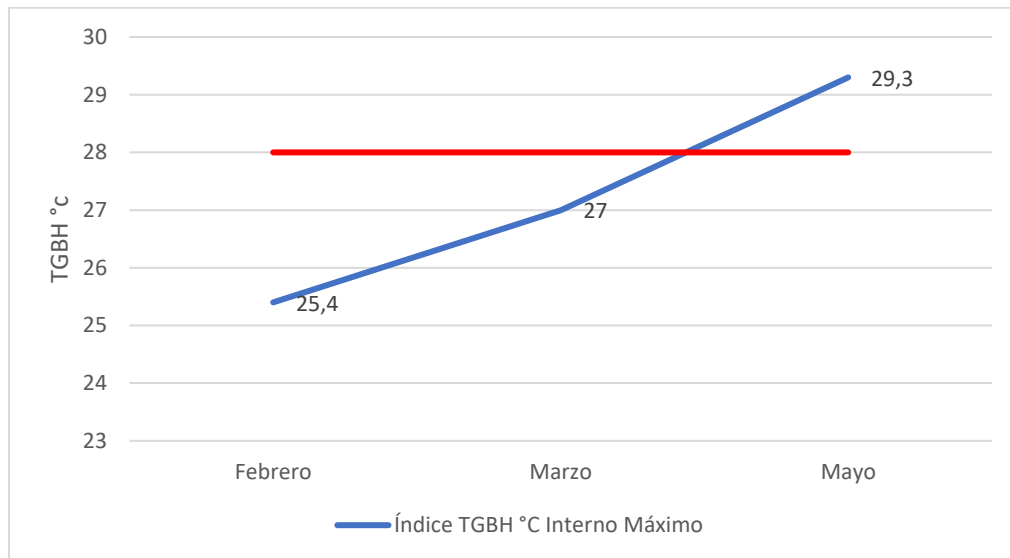
La cantidad de calor producido dentro del cuerpo de los trabajadores, la carga de trabajo, el calor radiante, humedades relativas elevadas, la pérdida de energía metabólica y las tareas de trabajo que están sometido los trabajadores son elementos de estrés térmico importantes durante la jornada de trabajo por lo tanto es importante medirlo o estimarlo, sin embargo, es difícil predecir los efectos de la exposición y el consumo metabólico sobre los trabajadores. La norma INTE/ISO 7243:2016 indica que el consumo metabólico se puede determinar de dos formas, una midiendo el consumo de oxígeno del trabajador y la otra por estimación a partir de tablas de referencias, para nuestro trabajo se utilizó las tablas de referencias establecidas en la norma, ver anexo 3 Tabla Clasificación de los niveles de consumo metabólico. En los siguientes gráficos se muestra una línea roja en cada uno de ellos, la cual representa el valor límite de TGBH para trabajo moderado o alto según corresponda, según lo establecido por la norma.

Gráfico 20 Departamento de recibo y secado área de silos de almacenamiento



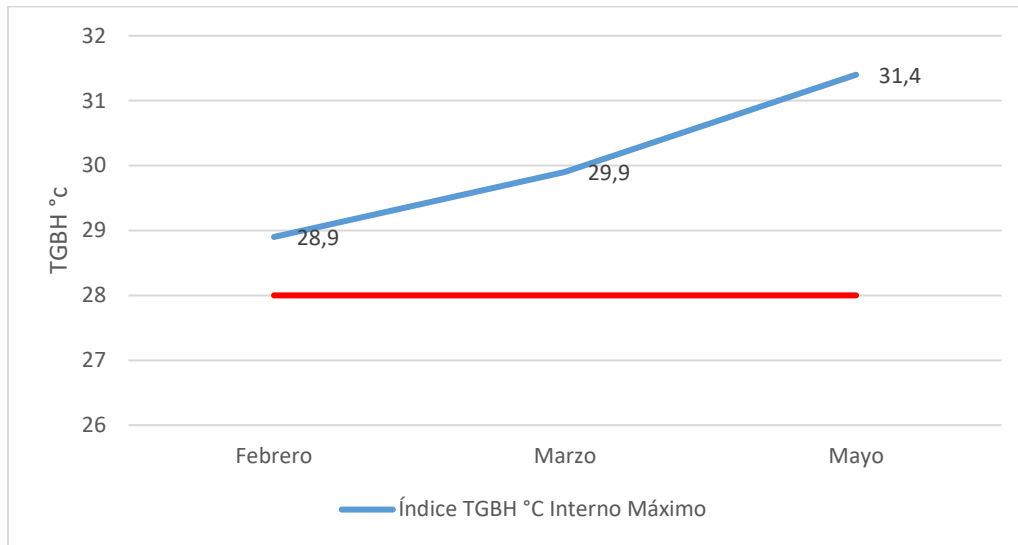
Las actividades que los trabajadores realizan en recibo y secado y control de plagas son varias y van desde limpiezas a fiscalización de equipos en funcionamiento. Según el anexo 3 Clasificación de los niveles de consumo metabólico, estas tareas corresponden a un consumo metabólico moderado 130-200 W/m, según la Tabla A.1. del Anexo A del INTE/ISO 7243:2016, el valor de referencia de TGBH para personas aclimatadas con una carga moderada es de 28°C TGBH.

Gráfico 21 Departamento de recibo y secado área de zarandas



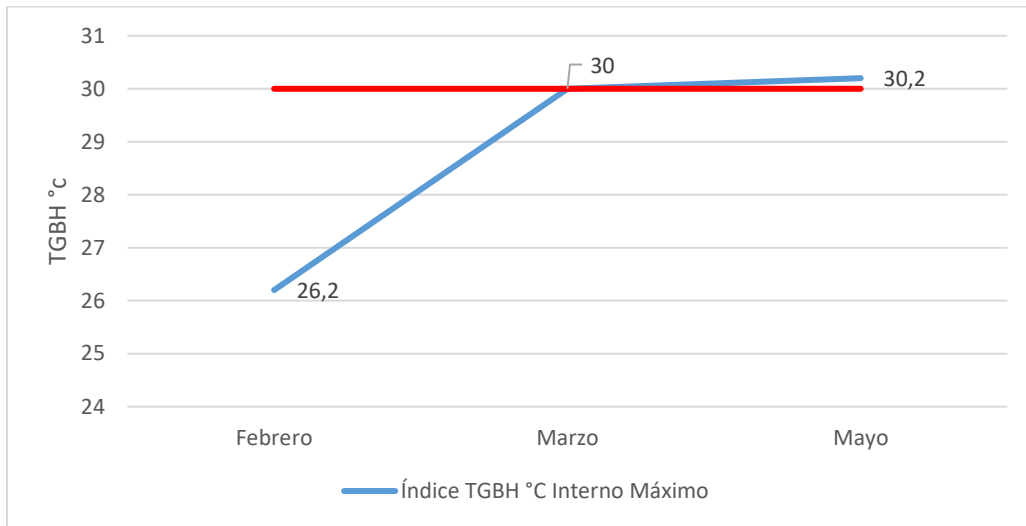
Para el consumo metabólico del personal de recibo y secado, la misma se estima en 297 W con un consumo metabólico moderado y un valor máximo medido de TGBH de 29,3°C, según se muestra en el gráfico 21 y de acuerdo a la Norma INTE/ISO 7243:2016 estos trabajadores pueden realizar 25% de trabajo y 75% descanso por cada hora de trabajo, estos porcentajes de carga de trabajo se deben respetar si las actividades no cambian debido a que ellos pueden aprovechar ese 75% de descanso en actividades con menor gasto energético y con un consumo de agua suficiente.

Gráfico 22 Departamento de pilado, área de entarimado de subproductos



Las actividades del departamento de pilado van desde la limpieza y fiscalización de máquinas hasta la manipulación manual de sacos como es el caso de entarimado de subproductos (miga, puntilla y semolina) estas actividades se estima un consumo metabólico moderado con 297 W y según el grafico 21 estos trabajadores pueden realizar 25% de trabajo y 75% descanso por cada hora de trabajo.

Gráfico 23 Departamento de Control de Plagas



Para el caso del departamento de plagas la estimación se realizó en la actividad de limpieza interna de un silo de almacenamiento de arroz, trabajo intenso que necesita utilizar muchos los brazos, manos y tronco, además realizan transporte manual de cargas y trabajos con escobas y palas. El consumo metabólico para estas actividades según la tabla 4 se encuentra dentro los $360 < M \leq 468$, catalogándose un consumo metabólico alto y según la Tabla A.1. del Anexo A del INTE/ISO 7243:2016, que corresponde a un valor de referencia de TGBH de 26, y correspondientemente, el gráfico 23 estos trabajadores pueden realizar 25% de trabajo y 75% de descanso por cada hora de trabajo bajo, el 75 % de descanso puede ser referido a la realización de actividades que impliquen menor gasto energético y que le permita aumentar el consumo de agua.

4.3.3 Índice de calor

Tomando como base el protocolo de hidratación, sombra, descanso y protección del Consejo de Salud Ocupacional, tomamos como referencia información que nos ayudara para determinar algunos valores que sirven para determinar los niveles de riesgo según la tabla de Índice de calor.

Para determinar los niveles de riesgo, se utilizaron los datos de temperatura seca del aire y la humedad relativa, tomadas del instrumento de medición de TGBH y los datos de la estación meteorológica de la organización, con el fin de realizar la comparación, todos los anteriores que fueron seleccionados los reunimos en un cuadro, específicamente sería el cuadro 7 que encontraran más adelante, con la comparación de los índices de calor.

Cuando realizamos la comparación de los resultados entre la estación meteorológica que se encuentra en la empresa y las mediciones de campo del TGBH realizadas en las áreas donde los trabajadores realizan las actividades de Recibo y secado, Pilado y Control de plagas, los valores reflejados nos muestran que podemos asumir que no existen diferencias alarmantes entre los niveles de riesgo y los parámetros, se ajustan a las proyecciones realizadas por el Consejo de Salud Ocupacional. (2019), ver anexo 4.

Cuadro 7. Comparación de índice de calor en valores máximos de los meses en medición.

	Valores Máximos*			Índice de Calor	Nivel de Riesgo
Índices	Febrero	Marzo	Mayo	Menor a 32	I
IC °C Estación	37.64	35.92	46.72	Igual a 32 y menor a 39	II
IC °C en Pilado	37	43	45	Igual a 39 y menor a 51	III
IC °C en Control de Plagas	33	41	40	Igual o mayor a 51	IV
IC °C en Recibo y Secado Zaranda	33	35	40		
IC °C en Recibo y Secado Silos	33	37	42		

*Los valores máximos del índice de calor tomado del sitio de muestreo

Capítulo V. Conclusiones y Recomendaciones

5.1 Conclusiones

Las conclusiones emitidas en este documento son de referencia y en cumplimiento con en el Reglamento para la Prevención y Protección de las Personas Trabajadoras Expuestas a Estrés Térmico durante el ejercicio del trabajo, el cual indica que la salud de la población trabajadora es un derecho fundamental y un bien de interés público tutelado por el Estado.

1. Para la muestra de la población estudiada, el golpe de calor es uno de los factores de riesgo más importantes, ya que la percepción de los trabajadores a un accidente o enfermedad es de una media de 76,6 mientras que la exposición al calor y la deshidratación es de riesgo medio con valores de 50 y 51.
2. Los trabajadores de los departamentos en estudio perciben que la exposición al calor y la deshidratación son factores de riesgo que les pueden ocasionar daños a su salud y afectar su integridad física.
3. La cantidad de mediciones del índice de TGBH estaban por encima de los límites recomendados en las áreas del estudio, con esto se confirma que los trabajadores están expuesto a estrés térmico por calor.
4. Dentro de la propuesta de mejoras que se le realizo a la organización, se les incluyo un cronograma de capacitaciones con temas referentes a la exposición al calor, estrés térmico, efectos y que hacer en caso de una emergencia en

caso de insolación o golpe de calor, esto debido a la importancia de concientizar a la población sobre las medidas de prevención.

5. Los valores promedios registrados de temperatura de globo representan un aporte importante de calor en interiores y exteriores.
6. El departamento de pilado no cuenta con disposiciones mínimas de seguridad termo higrométricas y no existe mecanismos de extracción e inyección de aire adecuados, se registraron mediciones máximas de temperatura globo de 35,6°C a 39,6°C y un índice de TGBH entre 28,9 a 31,4 todo esto entre los meses de febrero a mayo del 2019.
7. Las labores del departamento de control de plagas implican un consumo metabólico moderado de acuerdo con la clasificación establecida en la norma INTE/ISO 7243:2016. Para algunos trabajadores de estas áreas la carga metabólica podría aumentar de acuerdo con los diversos métodos que existen para medir dicha carga y en relación con las actividades que realicen en el momento de la medición.
8. El departamento de recibo y secado, área de silos de almacenamiento lugar donde un porcentaje alto de la población industrial realiza actividades o labores ocupacionales como fumigación, inspección, limpieza y mantenimiento, obtuvieron parámetros ambientales y valores de índice de TGBH al límite o que sobre pasan en poco el valor permitidos por la normativa nacionales, lo cual justifica que se pueden presentar afectaciones graves en la salud de los trabajadores industriales.

9. La implementación de la propuesta de programa en el período establecido permitiría mejorar las condiciones de trabajo y atenuar los efectos ocasionados por la exposición ocupacional a calor. Además, ordena los pasos a seguir en cuanto a los control administrativo e ingenieril por seguir.

5.2 Recomendaciones

Es importante que la empresa pueda adoptar las recomendaciones emitidas en este documento, tomando en cuenta que la Constitución Política de Costa Rica determina la obligación de las personas empleadoras de adoptar en su empresa medidas que protejan la integridad de los trabajadores durante su actividad laboral.

1. Se recomienda implantar la propuesta para el manejo del riesgo por exposición al calor en trabajadores industriales para disminuir las consecuencias causadas por la exposición al calor, siendo útil no solo para la población en estudio, sino que también se incorpore en todos los departamentos de la empresa.
2. Se recomienda al departamento médico trabajar en conjunto con el departamento de salud ocupacional para que realicen más estudios clínicos y evaluaciones de campo para evaluar los puestos de trabajos y exposición real de la exposición al calor mientras realizan sus funciones.
3. Es importante que existan mecanismos documentados que permita notificar al encargado de salud ocupacional cualquier cambio en los procesos industriales que implique la remodelación o instalación de equipos que generen calor con el fin de actualizar y modificar las alternativas preventivas actuales.
4. Se debe de intervenir la ventilación general de pilado para aprovechar la ventilación natural o forzarla con ventilación artificial por medio de ventiladores y extractores.

5. Se debe de implementar el protocolo de hidratación, sombra, descanso y protección y aplicarlo obligatoriamente en todo el plantel industrial.
6. El éxito de la propuesta para el manejo del riesgo por exposición al calor en los trabajadores industriales radica en la capacitación de los trabajadores en los temas propuestos. Además, ellos pueden retroalimentar al Departamento de Salud ocupacional y Ambiente para que evalúe los resultados.
7. La información que es suministrada en este estudio sirve de análisis inicial para que pueda ser un instrumento útil para futuras evaluaciones y mejoras en las políticas de salud laboral en la empresa. De acuerdo a los resultados obtenidos en la encuesta aplicada podemos hacer referencia al consumo de los medicamentos en la cual se reflejó que un 5,3% del total de trabajadores encuestados consume algún tipo de medicamento, aunque no se obtuvo un detalle específico del tipo de medicamento que ingieren, es importante este dato ya que el reglamento de estrés térmico mencionan que el abuso de los AINES es perjudicial para el funcionamiento adecuado del riñón, el estudio más profundo de estos datos pueden especificar si el consumo de los medicamentos incluye el consumo de AINES y en caso de que sí, determinar si es por el padecimiento que requiere su uso o si es por la falta de conocimiento con respecto a este tema.
8. El estudio de las condiciones termo higrométricas se realizó entre febrero y mayo del 2019 y durante el periodo más significativo en la cual los trabajadores realizan las labores más pesadas. Se recomienda realizar mediciones en los meses de enero a junio de 2020 y en periodos más representativos para determinar si el

comportamiento de los índices de la exposición ocupacional a calor cambia significativamente, o si se requiere ajustar las alternativas de solución.

9. Los ciclos de trabajo y descanso deben de implementarse cada vez que el personal realice las tareas críticas y las condiciones ambientales aumenten.

Capítulo VI. Propuesta para el Manejo del Riesgo por Exposición al Calor en los Trabajadores Industriales



PROPUESTA PARA EL MANEJO DEL RIESGO POR EXPOSICIÓN AL CALOR EN
LOS TRABAJADORES INDUSTRIALES



Heiner Vega Fonseca y Diana Ramos Bastos
COMPAÑÍA ARROCERA INDUSTRIAL S. A | LIBERIA,
GUANACASTE

A. Introducción

La siguiente propuesta está basada en recomendaciones orientadas a la prevención y disminución de riesgos generados por la exposición a altas temperaturas durante la jornada laboral, generando consecuencias en la organización y operatividad de la empresa, además de ocasionar consecuencias graves en la salud física de los trabajadores.

La población trabajadora que labora expuesta a altas temperaturas, bajo el sol y a la intemperie sumado la realización de tareas pesadas, con exposición a químicos y con poco acceso a fuentes de hidratación o sombra, se exponen a sufrir problemas de deshidratación, insolación, sarpullido, agotamiento, calambres y golpe de calor, que de no atenderse oportunamente causan serios problemas de salud; haciendo indispensable el desarrollo de estrategias que protejan la salud de los trabajadores.

Por esta razón, y en aras de la prevención, el Consejo de Salud Ocupacional aprobó el Reglamento para la prevención y protección de las personas trabajadoras expuestas a estrés térmico por calor, que 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 (CSO, 2016).

El decreto ejecutivo N° 39147-S-TSS indica que en nuestro país está estipulado que la salud de la población trabajadora es un derecho humano fundamental y que se recomienda la implementación de estrategias de promoción y prevención de la reducción de los potenciales riesgos asociados a la salud en el ambiente laboral.

B. Objetivos

Objetivo General

Establecer una propuesta que minimice los efectos negativos que se generan en la salud de los trabajadores por la exposición al calor durante la ejecución de las labores, basados en los resultados del estudio que se aplicó.

Objetivos Específicos

- a) Proporcionar cambios a nivel operacional que disminuyan los riesgos de exposición al calor.
- b) Desarrollar un protocolo de hidratación, sombra, descanso y protección basado en el reglamento para la prevención y protección de las personas expuestas a estrés térmico por calor.

C. Alcance

Está propuesta está dirigida a todos los trabajadores de Compañía Arrocera Industrial que estén expuesto al estrés térmico o que realicen actividades bajo techo o a la intemperie sin ninguna medida de protección.

D. Meta

Disminuir las consecuencias en la salud físicas que se generan a causa de la exposición al calor durante la jornada laboral.

E. Limitaciones

El tema económico es una de las principales limitaciones que nos podemos encontrar ya que las medidas a seguir incluyen una serie de inversiones que en ocasiones la empresa no esté dispuesta a seguir, por otro lado, encontramos que los trabajadores del departamento de control de plagas debe desplazarse continuamente y realizar actividades muy duras y complejas en todo el plantel industrial lo que les dificulta el acceso a las fuentes de hidratación, generando que se necesiten mayores cambios en ellos.

F. Asignación de Recursos

Humano: Con respecto al recurso humano, todo el personal debe de participar en las actividades asignadas y son responsables de la asignación de funciones con el fin de que la propuesta sea efectiva.

Físicos: Las alternativas ingenieriles son específicas para las áreas en donde se aplicó el estudio y bajo las condiciones actuales, cualquier cambio en esta área deberá tomarse como referencia para los cambios en la propuesta.

Financieros: La gerencia industrial deberá comunicarse con departamentos involucrados para analizar el presupuesto e incluir un centro de costo para invertir en los cambios y mejoras propuestas para la implementación de esta propuesta de reducción.

G. Asignación de Responsabilidades

Gerencia Industrial: La gerencia industrial será la encargada de proveer los recursos necesarios para la correcta implementación de esta propuesta con el fin de buscar las mejoras en la compañía y el bienestar de sus empleados.

Jefaturas y supervisores: Serán los encargados de supervisar y dar seguimiento a la implementación de las actividades propuestas en pro al cumplimiento de las acciones de mejoras, también deberán en conjunto con la comisión de salud ocupacional realizará inspecciones y valoraciones para el cumplimiento de dicha propuesta, estarán vigilantes de que los tiempos de descanso y de trabajo se hagan según lo establecido en esta propuesta. Consultar al especialista de salud ocupacional y ambiente sobre las dudas o comentarios respecto a la implementación de la propuesta.

Oficina de salud ocupacional: Encargada de implementar y mantener actualizado esta propuesta, debe capacitar al personal al personal involucrado sobre los controles y actividades a realizar.

Trabajador: Cumplir con las medidas establecidas en la propuesta y el protocolo de hidratación, sombra, descanso y protección, acudir a las capacitaciones y los chequeos médicos establecidos e involucrarse en el proceso de mejoras de la propuesta y proponer cambios o hacer comentarios

Ministerio de Salud: Se encarga de velar por la salud de la población y las condiciones sanitarias y ambientales de los espacios de trabajo de acuerdo a la normativa nacional

Caja Costarricense de Seguro Social: Es el responsable de brindar las atenciones médicas, así como brindar todos los tratamientos necesarios en el seguimiento de las enfermedades.

Ministerio de Trabajo y Seguridad Social: Es el ente encargado de regular las condiciones de trabajo y velar por la protección de las personas trabajadoras

Consejo de Salud Ocupacional: Se encarga de promover las regulaciones que garanticen que los centros de trabajo cuenten con las condiciones óptimas para mantener la salud y seguridad de los trabajadores.

H. Definiciones

Las definiciones que se incluyen en esta propuesta son las definiciones establecidas en el 2015 en el Reglamento para la Prevención y Protección de las personas trabajadoras expuestas a estrés térmico por calor.

- **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 o cualquier otra zona bajo techo dentro de la construcción.
- **Bebidas hidratantes:** Agua o soluciones que se administran al organismo, para prevenir o corregir la deshidratación.
- **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.

- **Estrés Térmico por calor:** Corresponde a la carga neta de calor a la que las personas trabajadoras están expuestas 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.
- **Manifestaciones clínicas por sobrecarga térmica:** insolación, agotamiento por calor, calambres por calor, sarpullido, golpe por calor.
- **Sobrecarga térmica:** Es la respuesta fisiológica del cuerpo humano al estrés térmico por calor, que implica la cantidad del calor que ha de intercambiar el organismo con el medio ambiente, para que éste permanezca en equilibrio térmico.
- **Prevención:** Medida a disposición que se toma de manera anticipada para evitar que se den los efectos negativos en la salud y seguridad de los trabajadores.
- **Trabajo físico pesado o tarea pesada:** El metabolismo de trabajo es mayor a 2000 kcal/jornada.

Nivel de actividad	Metabolismo de trabajo kcal /jornada
Trabajo Ligero	Menor a 1600
Trabajo Moderado	1600 a 2000
Trabajo Pesado	Mayor a 2000

Fuente: Consejo de Seguridad ocupacional

- **Prevención:** Medida o disposición que se toma de manera anticipada para evitar que se den los efectos negativos en la salud y seguridad de los trabajadores. (Decreto N° 39147S-TSS, 2015).

I. Lista de labores que se realizan en el centro de trabajo con exposición a estrés térmico por calor:

El estudio fue realizado en cuatro áreas o departamentos, a continuación, encontraran el cuadro 8 en el cual se muestra una breve descripción de las actividades.

Cuadro 8. Descripción de actividades del área del estudio

Actividad	Labores/Tareas	Personal	Frecuencia
Recibo y Secado	Recibe los camiones con el arroz.	Turno de 8 horas (total de trabajadores son 18).	Cuando hay cosecha o viene de exportación el arroz.
	Pre-limpieza de la granza		
	Silos de almacenamiento (húmedo y limpio).		
	Secadoras		
	Silos de almacenamiento limpio y silo plano (importación.		
Pilado	Pre-limpieza de la granza.	Turno de 8 horas (total de trabajadores son 24).	Todos los días cada 15 días.
	Piladoras.		
	Semolina.		
	Mesas separadoras.		
	Clasificación.		
	Pulidoras de granza.		
	Separación de arroz.		
	Cilindros separadores de quebrado, miga entero.		

	Tolva de almacenamiento.		
	Limpieza programada.		
Control de Plagas	Silo interno (masa grano y por el abanico).	Hay 13 trabajadores.	Son aplicaciones diarias con turnos de 6:00 a.m. a 2:00 p.m. (5 trabajadores) y otro de 7:00 a.m. a 4:30 p.m. (8 trabajadores).
	Planta externa (alrededor del silo y andenes).		
	Planta interna (empaque, pilado, anejadp, PAF, DISAL, Bodegas subproductos).		
	Limpieza y aplicación en furgón antes y después de cargado.		
	Aplicación en masa grano con Dietita Gas.		
	Limpieza de áreas comunes-conos-cerchas-tarimas.		
	Control y aplicación de devoluciones.		
	Limpieza y Chequeo de saconas.		

J. Alternativas de Control Administrativo:

1. Vigilancia de la Salud de los Trabajadores

- **Pruebas Pre-Empleo:** Se recomienda realizar las pruebas de preempleo para conocer el estado actual del trabajador, esto permite saber si es recomendable que se exponga a altas temperaturas o por el contrario si presentan afectación física en la cual los trabajos bajo exposición al calor le podrían agravar las enfermedades.
- **Exámenes Médicos:** Realizar una vigilancia adecuada de la salud por medio de chequeos y exámenes médicos, cada seis meses o una vez al año de acuerdo a lo que considere pertinente el departamento médico de la empresa. Entre las recomendaciones emitidas de exámenes médicos están:
 - a) Exámenes de creatinina.
 - b) Cálculo de filtración glomerular.
 - c) Examen general de orina.

2. Límites de tiempo o Proceso de Aclimatación

- **Límites de Tiempo de Exposición:** Es importante que la empresa establezca límites de tiempo para la exposición al calor de acuerdo con las áreas de trabajo y las actividades a realizar, según lo que recomienda la INTE/ISO 7243:2016. Según los datos obtenidos con las mediciones lo recomendable para las cuatro áreas evaluadas es de un 75 por ciento de descansando por cada hora de trabajo.
- **Propuesta de Aclimatación:** También es importante que tengan un programa de aclimatación para aquellos trabajadores de nuevo ingreso. La propuesta para este programa seria la siguiente:

Cuadro 9. Programa de Aclimatación

Programa de Aclimatación para Personal de Nuevo Ingreso con Exposición a Calor				
Nombre del Trabajador:		Departamento:		Fecha:
Proceso de aclimatación.	Primer día	Segundo día	Tercer día	Cuarto día
Trabajador con exposición directa al sol por primera vez.	90%	75%	50%	25%
Trabajador con exposición directa al sol.	85%	65%	50%	25%
Trabajador bajo con exposición a estrés térmico bajo techo por primera vez.	75%	55%	40%	20%
Trabajador con exposición a estrés térmico.	60%	50%	40%	20%

3. Horarios de Fumigación

Debido a la importancia de la prevención en la exposición a las altas temperaturas la empresa debe establecer horarios de fumigación, donde el clima sea más fresco y los trabajadores se expongan menos al calor y a la evaporación de las sustancias utilizadas para la fumigación, las horas recomendadas serían las primeras horas de la mañana o las últimas horas de la tarde, antes de las 10:00 a.m. y después de las 2:00 p.m.

4. Política de Hidratación:

- Suministrar hieleras pequeñas para que las utilicen cuando se realicen actividades en alturas o espacios confinados principalmente para el departamento de control de plagas. Sería recomendable que las hieleras sean entregadas a cada colaborador y que ellos se encarguen de la higiene de sus equipos.



Ilustración 10. Alternativas para la hidratación

- Disponer de Bebidas isotónicas especialmente para actividades de mayor gasto energético, el trabajador puede tomar una porción de 150ml a 250ml una por la mañana y otra por la tarde. Recordarles a los trabajadores que estas Bebidas deben consumirlas despacio y la cantidad adecuada dependiendo de la deshidratación



Ilustración 11. Alternativa de Bebidas Isotónicas

5. Vestimenta Adecuada

- Para el departamento de control de plagas se propone utilizar un traje especial para la fumigación (Tipo Kimono), que sea desechable y de material transpirable para que reduzca la acumulación de calor, importante colocarle cinta reflectiva a los uniformes; los guantes deben ser de Nitrilo, las botas de hule y de suela gruesa; se recomienda que utilicen una máscara respiratoria media cara que le ayude contra partículas, gases y vapores, la marca recomendada para adquirir los equipos es 3M debido a que los equipos están basados en las aprobaciones de NIOSH.



Ilustración 12. Kimono para Aplicaciones

- Se debe dotar a los departamentos de pilado con uniformes más frescos que les permita la transpiración, que sean de un porcentaje alto de algodón y no de telas sintéticas, además que sean manga larga para evitar el contacto de polvos y la aparición de posibles alergias, se les debe colocar cinta reflectiva para evitar los incidentes, de preferencia que sean colores claros para que repele el calor.



Ilustración 13. Alternativas para uniformes

6. Campañas Informativas

La empresa dentro de la semana de la Salud puede proponer un espacio para informar y abarcar temas con respecto al estrés térmico, también se pueden realizar poster o afiches informativos sobre los factores que perjudican la salud del trabajador antes la exposición al calor y colocar en diferentes sectores donde los trabajadores tomen sus descansos.



Ilustración 14. Alternativas para campañas informativas

K. Alternativas de Controles Ingenieriles

1. Para el departamento de pilado es recomendable que coloquen algún sistema de extracción e inyección de aire más eficiente, con el fin de lograr mayor ventilación en el área. Se recomienda que analicen si se puede realizar una entrada adicional al silo para conectar sistemas de ventilación mientras realizan las actividades de limpieza.



Ilustración 15. Sistemas de Extracción e Inyección de Aire

2. Se deben colocar más puntos de hidratación con agua potable y frescas en las áreas de trabajo, se recomienda en pilado, añejado y recibo y sacado # 1

Ilustración 16. Alternativas para puntos de hidratación



Ilustración 17. Puntos Fijos para Hidratación

La ilustración 17 ejemplifica los sitios donde se van a ubicar los puntos de hidratación dentro de la empresa.

L. Cronograma de Capacitación

A continuación, se presenta un plan de capacitaciones donde se incluyen temas, tiempos y recursos necesarios para efectuar las capacitaciones sobre la exposición al calor, la empresa puede variar los meses propuestos de acuerdo con las necesidades cambiantes de las actividades de trabajo.

Cuadro 10. Cronograma de Capacitaciones

Temas de capacitación	Contenido	Duración	Responsable	Recurso Necesario	Departamento	Meses de capacitación											
						E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
						N	E	A	B	A	U	U	G	E	C	O	I
						E	B	R	R	Y	N	L	O	T	T	V	C
Importancia de la Hidratación	Importancia de la hidratación y el funcionamiento del Riñón	1 Hora	Dept. Salud Ocupacional / Dept. Recursos Humanos	Sala de Capacitaciones Recurso Humano	Control de Plagas / Pilado / Recibo y Secado												
	Cantidades de líquido que deben ingerir de acuerdo con la temperatura y tiempo de exposición					✓			✓						✓		

Enfermedades Relacionadas a la sobrecarga térmica	Tipos, síntomas, factores de riesgos de las Enfermedades Agudas y Crónicas relacionadas con la exposición al calor	1 Hora	Dept. Salud Ocupacional / Dept. Recursos Humanos	Sala de Capacitaciones Recurso Humano	Control de Plagas / Pilado / Recibo y Secado	✓										✓			
Medidas de protección a seguir ante la exposición al calor	EPP adecuado	1 Hora	Dept. Salud Ocupacional / Dept. Recursos Humanos	Sala de Capacitaciones Recurso Humano	Control de Plagas / Pilado / Recibo y Secado														
	Tiempos de descanso																		
	Importancia de exámenes médicos							✓						✓					
	Medidas de seguridad durante la realización de las actividades laborales																		
	Que hacer en caso de emergencias																		
Importancia de la aclimatación	Importancia de la aclimatación en la jornada de trabajo	1 Hora	Dept. Salud Ocupacional /	Sala de Capacitaciones	Control de Plagas / Pilado			✓									✓		

y como llevarla a cabo	Como llevar a cabo el proceso de aclimatación		Dept. Recursos Humanos	Recurso Humano	/ Recibo y Secado														
	Medidas de seguridad durante el proceso de aclimatación																		
Promoción de estilos de vida saludables	Importancia de los exámenes médicos	1 Hora	Dept. Salud Ocupacional / Dept. Recursos Humanos	Sala de Capacitaciones Recurso Humano	Control de Plagas / Pilado / Recibo y Secado	✓													✓
	Dieta sana baja en sales																		
	Uso y abuso de alcohol																		
	Uso y abuso de antiinflamatorios																		

Cada vez que se imparta una capacitación enfocada en los temas externados en el cronograma de capacitaciones, la persona encargada de coordinar el desarrollo de esta deberá imprimir la hoja de control de asistencia a capacitaciones ubicada en la intranet de la organización, esto para que el personal que asista registre su nombre y la persona que la

imparta firme como instructor, además de indicar el tiempo de su duración. Así mismo, se podrán buscar correos de coordinación para la capacitación junto con la entidad a brindar.

El departamento de Salud Ocupacional de la empresa debe tener una lista de chequeo o autoevaluaciones para llevar un registro de las capacitaciones de acuerdo a lo que el Consejo de Salud Ocupacional estipula en el protocolo de hidratación, sombra, descanso y protección, para lo cual emitimos dicha lista.

Cuadro 11. Lista de verificación para Estrés Térmico

LISTA DE VERIFICACIÓN PARA ESTRÉS TÉRMICO			
Aspecto que verificar	Cumple	No cumple	Observaciones
Se logró abarcar a todo el personal durante las capacitaciones.			
Se logró brindar la suficiente cantidad de agua fresca o las bebidas isotónicas a todos los trabajadores.			
Está disponible a todas horas la estructura de sombra, sin importar el clima, para que los trabajadores puedan descansar y refrescarse.			
Tienen duchas disponibles con agua potable para que ellos puedan refrescarse.			

Se cumple con los tiempos de descanso para hidratarse y refrescarse durante la jornada.			
Lograron establecer los procesos de aclimatación para aquellos empleados que no sean de la zona o no estén acostumbrados a labores directas bajo el sol.			
Con las capacitaciones impartidas los trabajadores logran reconocer y prevenir las enfermedades causadas por el calor.			
Saben todos que hacer en caso de una emergencia por la sobre exposición al calor, con quién comunicarse y los pasos por seguir.			
Reconocen las consecuencias o la gravedad de las enfermedades renales causadas por el calor.			
Han podido evaluar los conocimientos adquiridos en los trabajadores o los cambios en los estilos de vida de ellos.			
El departamento médico tiene un registro de los beneficios físicos que ha generado la propuesta en la salud de los trabajadores.			

Se ha generado un cambio de conciencia en la organización de la empresa con el fin de evaluar todo los departamentos y tomar las medidas necesarias ante la exposición al calor.			
--	--	--	--

Capítulo VII. Bibliografía, Anexos y Apéndices

7.1 Bibliografía

Agüero M, Bethencourt J, Del Toro R y Martínez Y. (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 páginas.

Camacho Fagúndez, D. I. (enero- abril de 2013). Estrés Térmico en Trabajadores Expuestos al Área de Fundición en una Empresa Metalmecánica, Mariara. 2004-2005. *Ciencia y Trabajo*, 15(46), 31-34. doi:<http://dx.doi.org/10.4067/S0718-24492013000100007>

INTECO - 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)*. Recuperado de:
<https://www.inteco.org/shop/product/inte-iso-7243-salud-y-seguridad-en-el-trabajo-estimacion-del-estres-termico-del-hombre-en-el-trabajo-basado-en-el-indice-tgbh-temperatura-globo-y-temperatura-de-bulbo-humedo-1331>

Decreto N° 39147S-TSS (2015). *Reglamento para la prevención y protección de las personas trabajadoras expuestas a estrés térmico por calor*. San José, Costa Rica: La gaceta N° 182

Espinoza Chancay, J. (2017). *Elaboración de medidas preventivas, para minimizar el factor de riesgo físico causado por el estrés térmico en los trabajadores, en el área*

de producción de la empresa Soitgar A.A. Facultad de ingeniería industrial, Universidad de Guayaquil, Ecuador.

Grupo Pelón. (2017). *Compañía Arrocera Industrial (CAI)*. Obtenido de Grupo Pelón:
<http://www.grupopelon.com/es/nuestras-empresas/compania-arrocera-industrial>

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). (s.f.). *Calor y trabajo: prevención de riesgos laborales debido al estrés térmico por calor*. Obtenido de
<https://www.navarra.es/NR/rdonlyres/AF2BD786-0A6D-4564-9076-BE42220B4843/225685/calorytrabajoprofesional.pdf>

Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSHT). (2001). *Riesgo percibido: un procedimiento de evaluación [NTP 578]*. Recuperado de:
https://www.cso.go.cr/legislacion/notas_tecnicas_preventivas_insht/NTP%20578%20-%20Riesgo%20percibido%20un%20procedimiento%20de%20evaluacion.pdf

Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC). (2008). *Estimaciones y proyecciones de población 1950–2100 por sexo y edad (cifras actualizadas)*. San José, Costa Rica: INEC

Jacklitsch B, Williams WJ, Musolin K, Coca A, Kim J-H, Turner N. Cincinnati. NIOSH (2016). Criterios para un estándar recomendado: exposición ocupacional al calor y ambientes calientes. No: 2016-106. Recuperado de:
https://istas.net/sites/default/files/2019-04/Guia%20EstresTermico%20por%20exposicion%20a%20calor_0.pdf

Kjellstrom T, Crowe J. (2011) Climate change, Workspace heat exposure, and occupational health and productivity in Central América. *International Journal of Occupational and Environmental Health*. 17 (3) 270-81.

La Gaceta, (30 de junio de 2016). Zonas endémicas para la vigilancia epidemiológica de la enfermedad renal crónica. N° 39709-S

Ministerio de Salud. (2014). *Análisis de situación de salud de Costa Rica*. Obtenido de Ministerio de Salud: <https://www.ministeriodesalud.go.cr/index.php/vigilancia-de-la-salud/analisis-de-situacion-de-salud/2618-analisis-de-situacion-de-salud-en-costa-rica/file>

Ministerio de Salud. (2016). *Norma Nacional para la prevención, detección y atención a las personas con Enfermedad Renal Crónica*. Recuperado de: <https://www.ministeriodesalud.go.cr/index.php/biblioteca-de-archivos/centro-de-informacion/material-publicado/enfermedades-conicas/3213-norma-nacional-para-la-prevencion-deteccion-y-atencion-a-las-personas-con-enfermedad-renal-cronica-2017/file>

Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. (2018). *Anuario Estadístico 2017*. San José, CR: MTSS

Monroy Martí, E., y Luna Mendoza, P. (2011) *Estrés térmico y sobrecarga térmica: evaluación de los riesgos*. España.

Mullen, J. (2004). Investigating factors that influence individual safety behavior at work. *Journal of Safety Research*, 35(3), 275-285

Obando Pérez, A., Jiménez Madrigal, J. y Palacios Alvarado, M. (2018). Propuesta para el manejo del riesgo por exposición a calor en los trabajadores técnicos agrícolas de la finca experimental Taboga. Tesis inédita. Licenciatura en Salud Ocupacional y Ambiente. Universidad Técnica Nacional. Cañas Guanacaste

Perez, C. A. (2015). Reglamento para la prevención y protección de las personas trabajadoras expuestas a estrés térmico por calor. La Gaceta N° 182

Porras Aceveda, S. (2018). Desarrollo territorial de Guanacaste desde el enfoque de sistemas territoriales de producción agroalimentaria. *Revista de Política Económica y Desarrollo Sostenible*, 3 (1): 44-63

Puy, A. (1994). Percepción social del riesgo: dimensiones de evaluación y predicción. Madrid: Universidad Complutense de Madrid

Rodríguez Garzón, I., Martínez Fiestas, M., & López Cuellar, Á. (enero-abril de 2015). El riesgo percibido y la gestión de la seguridad. *Revista de la Universidad Industrial de Santander*, 47(1), 23-32.

Solis Ramirez, M. I. (2015). *CCSS urge atención interinstitucional a situación de Enfermedad Renal Crónica en Guanacaste*. Obtenido de Caja Costarricense de Seguro Social (CCSS): Recuperado de: <https://www.ccss.sa.cr/noticia?ccss-urge-atencion-interinstitucional-a-situacion-de-enfermedad-renal-cronica-en-Guanacaste>

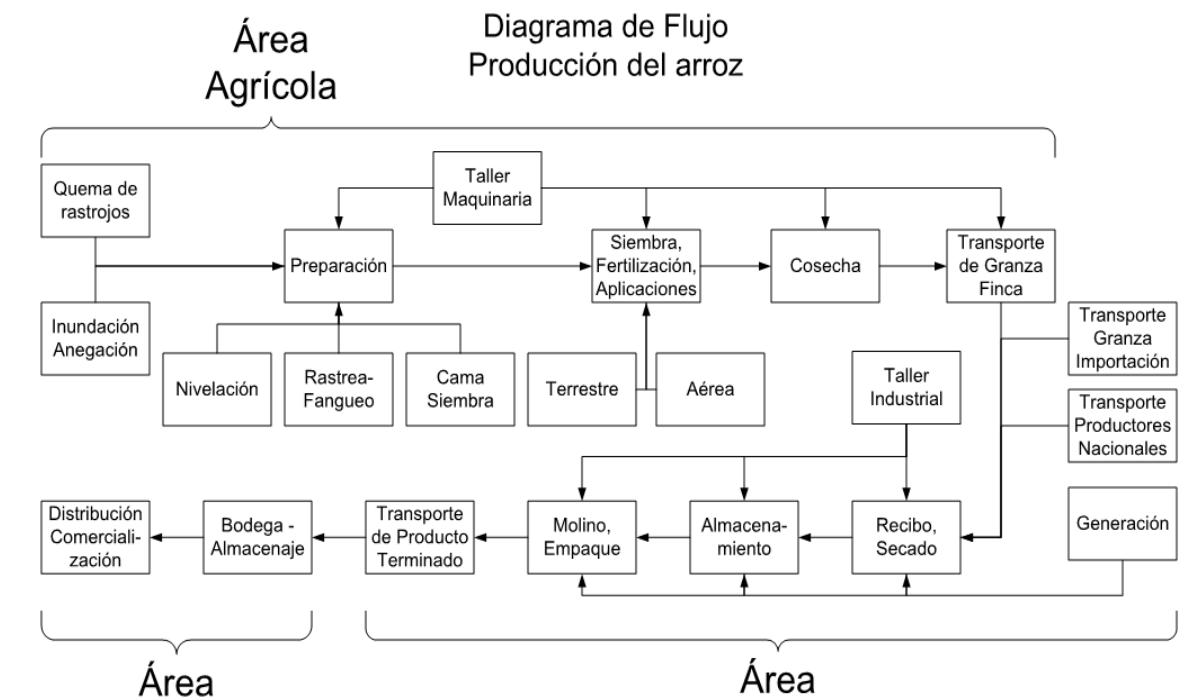
Universidad Católica Los Ángeles Chimbote (ULADECH. (2016). *Código de ética para la investigación*. Obtenido de

<https://www.uladech.edu.pe/images/stories/universidad/documentos/2016/codigo-de-etica-para-la-investigacion-v001.pdf>

Wesseling C, van Wendel de Joode, B., Crowe J., Ralf, R., Negin A, S., Christer, H., & Kristina, J. (2015) *Mesoamerican nephropathy: geographical distribution and time trends of chronic kidney disease mortality between 1970 and 2012 in Costa Rica.*

7.2 Anexos

Anexo 1. Diagrama del flujo de la producción del arroz.



Fuente: Compañía Arrocera Industrial 2019

Anexo 2. Parámetros para la determinación del índice TGBH.

- Sensor de temperatura húmeda natural:

La temperatura húmeda natural es el valor indicado por un sensor de temperatura recubierto por una mecha húmeda situada en el ambiente sin ventilación forzada y que se debe ajustar a las siguientes características:

a) Forma de la parte sensible del sensor: cilíndrica.

b) Diámetro externo de la parte sensible del sensor: $6 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$.

- c) Longitud del sensor: 30 mm $\pm$ 5 mm.
- d) Rango de medida: 5 °C a 40 °C.
- e) Precisión de la medida: $\pm$ 0,5 °C.
- f) La parte sensible total del sensor debe estar recubierta con una mecha blanca de un material sumamente absorbente al agua (por ejemplo, algodón).
- g) El soporte del sensor debe tener un diámetro igual a 6 mm, y 20 mm de dicho soporte debe estar recubierto por la mecha para reducir la conducción desde el soporte al sensor
- h) La mecha debe tener forma de manga y ser fijada sobre el sensor con precisión. Una malla de tejido demasiado apretada o suelta va en detrimento de la precisión de la medida.
- i) La mecha se debe mantener limpia.
- j) La parte más baja de la mecha debe estar inmersa en un depósito de agua destilada. La longitud libre de la mecha al aire debe ser de 20 mm a 30 mm.
- k) El depósito debe estar diseñado de forma que la temperatura del agua en su interior no pueda aumentar como resultado de la radiación que procede del ambiente.

- Sensor de temperatura de globo:

La temperatura de globo es la temperatura indicada por un sensor de temperatura situado en el centro de un globo que tenga las siguientes características:

- a) Diámetro: 150 mm.
- b) Coeficiente de emisión medio: 0,95 (globo negro mate).
- c) Espesor: tan fino como sea posible.

d) Rango de medida: 20 °C a 120 °C.

e) Precisión de la medida:

- rango de 20 °C a 50 °C: $\pm 0,5$ °C;

- rango de 50 °C a 120 °C: ± 1 °C

- Temperatura del aire:

Va a depender del método de medición del sensor, siempre y cuando se tome en cuenta que debe estar protegido de la radiación por un dispositivo que no impida la circulación del aire alrededor del sensor, los rangos van desde 10°C a 60°C.

Anexo 3 Tabla Clasificación de los niveles de consumo metabólico

Clase.	Rango de consumo Metabólico M		Valor por calcular de consumo de oxígeno medio		Ejemplos
	Relativo a un área superficial de piel unidad	Para un área Superficial de piel media de 1.8 m2	W/m2	W	
	W/m²	W			
0. Descanso.	M≤ 65	M ≤ 117	66	117	Descanso

1. Consumo metabólico bajo.	$65 < M \leq 130$	$117 < M \leq 234$	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.	$130 < M \leq 200$	$234 < M \leq 360$	165	297	Trabajo de sostenimiento con manos y brazos, (Martilleado, rellenado); Trabajo con brazos y piernas (camiones, tractores o equipo de construcción); trabajo 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.	$200 < M \leq 260$	$360 < M \leq 468$	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 carreras 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.
---------------------------------------	---------	---------	-----	-----	---

Fuentes. INTE/ISO 7243:2016 Clasificación de los niveles de consumo metabólico.

Anexo 4. Índice de calor para el Pacífico Norte (Guanacaste)

MES	HUMEDAD RELATIVA	TEMPERATURA °C	ÍNDICE DE CALOR
ENERO	63	3	NIVEL II
FEBRERO	59	33	NIVEL III
MARZO	57	34	NIVEL III
ABRIL	61	35	NIVEL III
MAYO	74	34	NIVEL III
JUNIO	82	32	NIVEL III
JULIO	79	32	NIVEL III
AGOSTO	81	32	NIVEL III
SEPTIEMBRE	85	31	NIVEL III
OCTUBRE	86	31	NIVEL III
NOVIEMBRE	79	31	NIVEL III
DICIEMBRE	70	32	NIVEL III

Fuente: Consejo de Salud Ocupacional

7.3 Apéndice

Apéndice 1. Encuesta a trabajadores.

ENCUESTA DE PERCEPCIÓN AL RIESGO A LA EXPOSICIÓN AL CALOR EN LOS TRABAJADORES EN UNA INDUSTRIA EN LIBERIA

Objetivo: Conocer la percepción de los trabajadores sobre el riesgo que se presenta en la exposición al calor, la deshidratación y los golpes de calor

* Required

1. Email address *

Aviso de confiabilidad

Se les informa que la respuesta que usted brinde es de carácter confidencial.

2. Escriba su código de empleado *

Departamento *

Mark only one oval.

☐ Control de Plagas

☐ Recibo y Secado

☐ Pilado de Arroz

Instrucciones

Marque una opción que se adecuó a su criterio o llene el espacio con la información que se le solicita. Por favor asegúrese responder todas las preguntas

Parte 1: CARACTERÍSTICAS SOCIODEMOGRÁFICAS

3. 1.1 ¿En qué rango de edad se encuentra? *

☐ 18 a 24

☐ 25 a 29

☐ 30 a 35

☐ 36 a 41

☐ 42 a 47

☐ 48 a 53

☐ 54 a 59

☐ 60 a 64

4. 1.2 ¿Cuál es su estado civil? *

☐ Casado

☐ Soltero Unión

☐ libre

Divorciado

☐ Other: _____

5. 1.3 ¿Cuál es su peso en kg (si

no lo sabe, escriba un

aproximado)? *

6. 1.4 ¿Cuál es su nivel académico? *

- ☐ Primaria Completa
- ☐ Primaria Incompleta
- ☐ Secundaria Completa
- ☐ Secundaria Incompleta
- ☐ Técnico/Universidad

7. 1.5 ¿Cuántos años tiene de trabajar para la empresa? *

- ☐ De 0 a 11 meses
- ☐ De 1 a 3 años
- ☐ De 4 a 9 años Más
- ☐ de 10 años

8. 1.6 ¿Cuántas horas trabaja por día? *

- ☐ 6 horas diarias
- ☐ 8 horas diarias
- ☐ Más de 8 horas diarias

9. 1.7 ¿Padece de alguna enfermedad crónica por la cual deba ingerir medicamento todos los días? *

Sí ☐ No

☐

PARTE 2. CONOCIMIENTOS Y APTITUDES

10. 2.1 ¿Cuántas veces toma agua en el día? *

☐ 1 a 3 veces.

☐ 4 a 7 veces.

☐ 8 a 12 veces.

☐ Más de 13 veces.

11. 2.2 ¿Trabaja bajo la exposición directa al sol o bajo techo? *

☐ Directa al sol

☐ Bajo Techo

☐ Ambas

12. 2.3 ¿Ha recibido capacitación sobre hidratación? *

☐ Sí

☐ No

13. 2.4 ¿Sabe qué es la sobrecarga térmica? *

Sí ☐

No ☐

14. 2.5 ¿Sabe que es la enfermedad renal crónica? *

Sí ☐

No ☐

**15. 2.6 ¿Dispone de equipos o elementos de protección personal para la
exposición al calor (Uniforme, protector solar, hidratante)
obligatorios para realizar sus tareas? ***

Check all that apply.

Sí ☐

No ☐

PARTE 3. RIESGO PERCIBIDO.

Debe brindarle un valor entre 1 a 7, significando el 1 como el valor más bajo para su respuesta, evite usar el 4 ya que es un valor neutro.

EXPOSICIÓN AL CALOR

16. 3.1 ¿En qué medida conoce usted cuáles son los daños que puede causarle por la exposición al calor? Nivel de Conocimiento bajo representa el 1 y alto representa el 7 *

Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6 7

☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

17. 3.2 ¿En qué medida considera que los responsables de la prevención en su empresa conocen el riesgo asociado a la exposición solar o al calor? Nivel de Conocimiento bajo representa el 1 y alto representa el 7. *

Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6 7

☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

18. 3.3 ¿En qué grado le teme al daño que se pueda derivar de la exposición

al calor? Grado muy Bajo representa el 1 y Grado muy alto el 7 *

Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6 7

☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

19. 3.4 ¿La posibilidad en que usted personalmente experimenta un daño (pequeño o grande, inmediatamente o más adelante) como consecuencia de la exposición al calor es: Posibilidad Baja representa el 1 y Posibilidad muy alta el 7 *

Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6 7

☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

20. 3.5 ¿En caso de producirse una situación de riesgo, la gravedad del daño

que le puede causar la exposición al calor es: Gravedad Baja representa el 1 y Gravedad muy alta el 7 *

Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6 7

☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

21. 3.6 ¿En qué grado puede evitar que la exposición al calor desencadene una situación de riesgo? Grado muy Bajo representa el 1 y Grado muy alto el 7 *

Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6 7

☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

22. 3.7 ¿En caso de producirse una situación de riesgo, en qué medida puede intervenir para controlar el daño que puede causarle la exposición al calor? Posibilidad de control muy baja representa el 1 y Posibilidad de control muy alta el 7 *

Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6 7

☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

23. 3.8 ¿En qué grado la exposición al calor se trata de un factor que puede dañar a un gran número de personas de una sola vez? Grado nulo representa el 1 y Grado muy alto el 7 *

Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6 7

☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

24. 3.9 ¿En caso de exposición al a calor, ¿Cuándo se experimentan las consecuencias más nocivas de esta fuente de riesgo? De manera Inmediata representa el 1 y a muy largo plazo representa el 7 *

Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6 7

☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

25. 3.10 ¿Cómo valora el riesgo de accidente o de enfermedad muy grave asociado a la exposición al calor? Considere que los accidentes o enfermedades muy graves son aquellas que representan una pérdida de salud irreversible (muerte, pérdida de miembros y/o de capacidades funcionales, enfermedades crónicas que acortan severamente la vida o reducen drásticamente la calidad de vida) ya sea de manera inmediata o a medio/largo plazo. Valore la magnitud de este riesgo marcando con una (x) a la par del número que mejor refleje su opinión, tenga en cuenta que 0 representa un riesgo muy bajo o nulo y 10 riesgo muy alto o extremo. *

Mark only one oval.

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

RIESGO PERCIBIDO. DESHIDRATACIÓN

26. 3.11 ¿En qué medida conoce usted cuáles son los daños que puede causarle la Deshidratación? Nivel de Conocimiento bajo representa el 1 y alto representa el 7

Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6 7

☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

27. 3.12 ¿En qué medida considera que los responsables de la prevención en su empresa conocen el riesgo asociado a la Deshidratación? Nivel de Conocimiento bajo representa el 1 y alto representa el 7. *

Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6 7

☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

28. 3.13 ¿En qué grado le teme al daño que se pueda derivar de la Deshidratación? Grado muy Bajo representa el 1 y Grado muy alto el 7

Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6 7

☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

29. 3.14 ¿La posibilidad en que usted personalmente experimenta un daño (pequeño o grande, inmediatamente o más adelante) como consecuencia de la Deshidratación es: Posibilidad Baja representa el 1 y Posibilidad muy alta el 7 *

Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6 7

☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

30. 3.15 ¿En caso de producirse una situación de riesgo, la gravedad del daño que le puede causar la Deshidratación es: Gravedad Baja representa el 1 y Gravedad muy alta el 7 *

Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6 7

☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

31. 3.16 ¿En qué grado puede evitar que la Deshidratación desencadene una situación de riesgo? Grado muy Bajo representa el 1 y Grado muy alto el 7

Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6 7

☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

32. 3.17 ¿En caso de producirse una situación de riesgo, en qué medida puede intervenir para controlar el daño que puede causarle la Deshidratación? Posibilidad de control muy baja representa el 1 y Posibilidad de control muy alta el 7 *

Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6 7

☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

33. 3.18 ¿En qué grado la Deshidratación, se trata de un factor que puede dañar a un gran número de personas de una sola vez? Grado nulo representa el 1 y Grado muy alto el 7 *

Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6 7

☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

34. 3.19 ¿En caso de Deshidratación, ¿Cuándo se experimentan las consecuencias más nocivas de esta fuente de riesgo? De manera Inmediata representa el 1 y a muy largo plazo representa el 7

Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6 7

☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

35. .20 ¿Cómo valora el riesgo de accidente o de enfermedad muy grave asociado a la Deshidratación? Considere que los accidentes o enfermedades muy graves son aquellas que representan una pérdida de salud irreversible (muerte, pérdida de miembros y/o de capacidades funcionales, enfermedades crónicas que acortan severamente la vida o reducen drásticamente la calidad de vida) ya sea de manera inmediata o a medio/largo plazo. Valore la magnitud de este riesgo marcando con una (x) a la par del número que mejor refleje su opinión, tenga en cuenta que 0 representa un riesgo muy bajo o nulo y 10 riesgo muy alto o extremo. *

Mark only one oval.

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

RIESGO PERCIBIDO. GOLPES DE CALOR

36. 3.21 ¿En qué medida conoce usted cuáles son los daños que puede causarle los Golpes de Calor? Nivel de Conocimiento bajo representa el 1 y alto representa el 7 *

Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6 7

☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

37. 3.22 ¿En qué medida considera que los responsables de la prevención en su empresa conocen el riesgo asociado a los Golpes de Calor? Nivel de Conocimiento bajo representa el 1 y alto representa el 7. *

Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6 7

☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

-
38. 3.23 ¿En qué grado le teme al daño que se pueda derivar de los Golpes de Calor? Grado muy Bajo representa el 1 y Grado muy alto el 7 *

Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6 7

☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

- 39. 3.24 ¿La posibilidad en que usted personalmente experimenta un daño (pequeño o grande, inmediatamente o más adelante) como consecuencia de los Golpes de Calor es: Posibilidad Baja representa el 1 y Posibilidad muy alta el 7 ***

Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6 7

☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

40. 3.25 ¿En caso de producirse una situación de riesgo, la gravedad del daño que le puede causar los Golpes de Calor es: Gravedad Baja representa el 1 y Gravedad muy alta el 7 *

Mark only one oval.

1	2	3	4	5	6	7
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

41. 3.26 ¿En qué grado puede evitar que los Golpes de Calor desencadene una situación de riesgo? Grado muy Bajo representa el 1 y Grado muy alto el 7 *

Mark only one oval.

1	2	3	4	5	6	7
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

42. 3.27 ¿En caso de producirse una situación de riesgo, en qué medida puede intervenir para controlar el daño que puede causarle el Golpe de Calor? Posibilidad de control muy baja representa el 1 y Posibilidad de control muy alta el 7 *

Mark only one oval.

1	2	3	4	5	6	7
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

43. 3.28 ¿En qué grado los Golpes de Calor, se trata de un factor que puede dañar a un gran número de personas de una sola vez? Grado nulo representa el 1 y Grado muy alto el 7 *

Mark only one oval.

1	2	3	4	5	6	7
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

44. 3.29 ¿En caso de sufrir un Golpe de Calor, ¿Cuándo se experimentan las consecuencias más nocivas de esta fuente de riesgo? De manera Inmediata representa el 1 y a muy largo plazo representa el 7 *

Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6 7

☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

45. 3.30 ¿Cómo valora el riesgo de accidente o de enfermedad muy grave asociado a los Golpes de Calor? Considere que los accidentes o enfermedades muy graves son aquellas que representan una pérdida de salud irreversible (muerte, pérdida de miembros y/o de capacidades funcionales, enfermedades crónicas que acortan severamente la vida o reducen drásticamente la calidad de vida) ya sea de manera inmediata o a medio/largo plazo. Valore la magnitud de este riesgo marcando con una (x) a la par del número que mejor refleje su opinión, tenga en cuenta que 0 representa un riesgo muy bajo o nulo y 10 riesgo muy alto o extremo. *

Mark only one oval.

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Apéndice 2. Consentimiento Informado.



Consentimiento informado

Nombre de los investigadores:

Heiner Vega Fonseca

Diana Ramos Bustos

ENCUESTA DE PERCEPCIÓN AL RIESGO A LA EXPOSICIÓN AL CALOR EN LOS DE TRABAJADORES DE UNA INDUTRIA EN LIBERIA, GUANACASTE

Introducción

Somos estudiantes de la carrera de Licenciatura en Ingeniería en Salud Ocupacional y Ambiente, nuestra investigación se basa en la exposición al calor que están expuestos los trabajadores de control de plagas, recibido y secado y pilado de arroz en las diferentes actividades laborales que realizan en Compañía Arrocería Industrial S.A, con el propósito de hacer una propuesta para el manejo del riesgo por exposición al calor del personal expuesto.

El propósito

Esta investigación tiene como finalidad de elaborar una propuesta para la reducción de los riesgos ocupacionales para el personal de control de plagas, recibido y secado y pilado de arroz expuestos al calor.

Su participación en esta encuesta será voluntaria, si usted quiere puede participar de igual forma de no querer no habrá problema.

Esto lo solicitamos para poder identificar los riesgos percibidos por ustedes en las actividades control de plagas, recibido y secado y pilado de arroz, en la actualidad no existen estudios de este tipo en áreas industriales y por ende es su importancia que nos ayuden con su participación.

A usted se le está invitado a participar en esta encuesta, antes de decidir si participar o no, debe conocer y comprender sobre el tema, este proceso se le conoce como consentimiento informado.

Siéntase con absoluta libertad para preguntar sobre cualquier aspecto que le ayude aclarar sus dudas al respecto.

La información recopilada durante esta encuesta será de carácter confidencial, solo los investigadores tendremos acceso de esta.

Una vez que haya comprendido el estudio y desea participar, entonces se le pedirá que firme esta forma de consentimiento en la cual se le entregara una copia firmada y fechada.

Consentimiento

He sido invitado a participar en esta encuesta sobre encuesta de percepción al riesgo a la exposición al calor en los de trabajadores de una industria en Liberia, GUANACASTE con el fin de presentar una propuesta para la reducción de los riesgos ocupacionales de la población trabajadora.

He sido informado y entendido que los datos recopilados pueden ser publicados o difundidos con fines de mejorar la salud de los trabajadores

Convengo en participar en este estudio de investigación recibiendo una copia firmada y fechada de esta forma de consentimiento.

Nombre del Participante_____

Firma del Participante_____

Fecha_____

Día/Mes/Año

