

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL

MAESTRÍA EN SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL Y AMBIENTAL

Tema: “EL ESTRÉS TÉRMICO POR CALOR Y SU INCIDENCIA EN LA SALUD
DE LOS TRABAJADORES”

Trabajo de Investigación, previo a la obtención del Grado Académico de
Magister en Seguridad e Higiene Industrial y Ambiental

Autora: Ingeniera Mónica Paulina Espinoza Guano

Director: Ingeniero Manolo Alexander Córdova Suárez, Magister.

Ambato – Ecuador

2017

A la Unidad Académica de Titulación de la Facultad de Ingeniería en Sistemas Electrónica e Industrial de la Universidad Técnica de Ambato.

El Tribunal receptor del Trabajo de Investigación presidido por la Ingeniera Pilar Urrutia, Mg. Presidenta del Tribunal, e integrado por los señores Ingeniero Fernando Urrutia Urrutia, Mg. Ingeniero Carlos Humberto Sánchez Rosero, Mg. e Ingeniero José Geovanny Vega Pérez, Mg; miembros del Tribunal de Defensa, designados por la Unidad Académica de Titulación de Posgrado de la Facultad de Ingeniería en Sistemas Electrónica e Industrial, para receptor el Trabajo de Investigación con el tema “EL ESTRÉS TÉRMICO POR CALOR Y SU INCIDENCIA EN LA SALUD DE LOS TRABAJADORES”, elaborado y presentado por la Ingeniera Mónica Paulina Espinoza Guano, para optar por el Grado Académico de Magister en Seguridad e Higiene Industrial y Ambiental; una vez escuchada la defensa oral del Trabajo de Investigación el Tribunal aprueba y remite el trabajo para uso y custodia en las bibliotecas de la UTA.



Ing. Pilar Urrutia, Mg.
Presidenta del Tribunal



Ing. Fernando Urrutia, Mg.
Miembro del Tribunal



Ing. Carlos Humberto Sánchez, Mg.
Miembro del Tribunal



Ing. José Geovanny Vega, Mg.
Miembro del Tribunal

AUTORÍA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

La responsabilidad de las opiniones, comentarios y críticas emitidas en el Trabajo de Investigación con el tema: “EL ESTRÉS TÉRMICO POR CALOR Y SU INCIDENCIA EN LA SALUD DE LOS TRABAJADORES”, le corresponde exclusivamente a Ingeniera Mónica Paulina Espinoza Guano, Autor bajo la Dirección de Ingeniero Manolo Alexander Córdova Suarez Magíster, Director del Trabajo de Investigación; y el patrimonio intelectual a la Universidad Técnica de Ambato.



Ingeniera Mónica Paulina Espinoza Guano

C.I. 1803738945

AUTORA



Ingeniero Manolo Alexander Córdova Suárez, Magíster

C.I. 1802842508

DIRECTOR

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que el Trabajo de Investigación, sirva como un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los derechos de mi trabajo, con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de este, dentro de las regulaciones de la Universidad.



Ing. Mónica Paulina Espinoza Guano

C.I. 1803738945

ÍNDICE GENERAL

Páginas preliminares:	Páginas
PORTADA.....	i
A LA UNIDAD ACADÉMICA DE TITULACIÓN.....	ii
AUTORÍA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN.....	iii
DERECHOS DE AUTOR.....	iv
ÍNDICE GENERAL.....	v
ÍNDICE DE GRÁFICOS	x
ÍNDICE DE TABLAS	xi
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xiv
DEDICATORIA	xv
AGRADECIMIENTO.....	xvi
RESUMEN EJECUTIVO	xvii
EXECUTIVE SUMMARY	xviii
Contenido:	
INTRODUCCIÓN	1
GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	5
CAPÍTULO I.....	6
EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	6
1.1 TEMA DE INVESTIGACIÓN.....	6
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	6
1.2.1 Contextualización.....	6
1.2.2 Análisis crítico.....	9

1.2.3	Prognosis	11
1.2.4	Formulación del problema.....	11
1.2.5	Interrogantes	12
1.2.6	Delimitación del objeto de investigación	12
1.3	JUSTIFICACIÓN	13
1.4	OBJETIVOS	14
1.4.1	Objetivo General	14
1.4.2	Objetivos Específicos	14
CAPÍTULO II.....		15
MARCO TEÓRICO		15
2.1	ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.....	15
2.2	FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA.....	17
2.3	FUNDAMENTACIÓN LEGAL.....	17
2.4	CATEGORÍAS FUNDAMENTALES	20
2.4.1	Constelación de ideas. Variable Independiente.....	21
2.4.2	Constelación de ideas. Variable Dependiente	22
2.5	MARCO CONCEPTUAL. VARIABLE INDEPENDIENTE.....	23
2.5.1	Seguridad laboral.....	23
2.5.2	Gestión de la Seguridad.....	23
2.5.3	Riesgo	24
2.5.4	Factor de riesgo	24
2.5.5	Riesgo físico	25
2.5.6	Evaluación del riesgo	25
2.5.7	Estimación del riesgo	26

2.5.8	Valoración del riesgo.....	27
2.5.9	Estrés laboral	29
2.5.10	Estrés térmico	29
2.5.11	Estrés térmico por calor.....	32
2.5.12	Ambiente térmico	33
2.5.13	Intercambio térmico entre el cuerpo humano y el medio ambiente	33
2.5.14	Metabolismo basal.....	36
2.5.15	Estimación del metabolismo de trabajo.....	36
2.5.16	Carga térmica metabólica.....	36
2.5.17	Sobrecarga térmica	40
2.5.18	Índice WBGT	41
2.6	MARCO CONCEPTUAL. VARIABLE DEPENDIENTE	46
2.6.1	Salud ocupacional.....	46
2.6.2	Vigilancia de la salud	46
2.6.3	Enfermedad profesional.....	48
2.6.4	Afecciones a la salud	50
2.7	HIPOTESIS.....	54
2.8	SEÑALAMIENTO DE VARIABLES DE LA HIPÓTESIS	54
CAPÍTULO III.....		55
METODOLOGÍA		55
3.1	ENFOQUE	55
3.2	MODALIDAD BÁSICA DE INVESTIGACIÓN	55
3.3	NIVEL O TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	56
3.4	POBLACIÓN Y MUESTRA.....	56

3.5	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	57
3.6	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE LA INVESTIGACIÓN	59
3.7	PLAN DE PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN	60
3.8	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	65
CAPÍTULO IV		66
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....		66
4.1	RESULTADOS DE LA ACTIVIDAD EMPRESARIAL	66
4.1.1	Datos generales de la empresa.....	66
4.1.2	Descripción del proceso productivo	66
4.1.3	Layout de la planta	69
4.2	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LA MATRIZ DE RIESGOS	70
4.2.1	Resultados de los factores de riesgo por puesto de trabajo	70
4.2.2	Sistematización para estimación del riesgo	76
4.3	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LAS ENCUESTAS.....	78
4.3.1	Cuestionario de encuesta	78
4.3.2	Análisis e interpretación de los resultados de la encuesta.....	81
4.4	RESULTADOS DE LAS CONDICIONES TERMOMETABÓLICAS ...	91
4.4.1	Análisis e interpretación resultados de las mediciones índice WBGT ...	91
4.4.2	Análisis e interpretación de los resultados de las mediciones de la tasa metabólica.....	92
4.4.3	Análisis e interpretación de los resultados régimen trabajo-descanso ...	92
4.4.4	Análisis e interpretación de los resultados de la dosis de exposición	93
4.4.5	Resultados de la inspección médica de la salud de los trabajadores	104
4.5	VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS	121
4.5.1	Planteamiento de las hipótesis.....	121

4.5.2	Nivel de significación y grados de libertad	121
4.5.3	Evidencia muestral	122
4.5.4	Estadístico de prueba t-student tabulado	124
4.5.5	Regla de decisión e interpretación de resultados.....	126
CAPÍTULO V.....		127
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....		127
5.1	CONCLUSIONES	127
5.2	RECOMENDACIONES	128
CAPÍTULO VI.....		130
PROPUESTA.....		130
6.1	DATOS INFORMATIVOS	130
6.2	ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA	131
6.3	JUSTIFICACIÓN	131
6.4	OBJETIVOS	132
6.4.1	Objetivo General	132
6.4.2	Objetivos Específicos.....	132
6.5	ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD	133
6.6	FUNDAMENTACIÓN LEGAL.....	133
6.7	FUNDAMENTACIÓN TÉCNICA.....	134
6.8	EVALUACIÓN.....	134
6.9	ANÁLISIS DE COSTOS	135
6.10	METODOLOGÍA	135
6.10.1	Introducción.....	138

6.10.2	Propósito.....	139
6.10.3	Alcance y campo de aplicación.....	139
6.10.4	Fundamentación Legal.....	140
6.10.5	Objetivos.....	141
6.10.6	Definiciones.....	142
6.10.7	Métodos de Control.....	145
6.10.8	Procedimientos de seguridad laboral.....	158
6.11	ADMINISTRACIÓN DE LA PROPUESTA.....	175
6.12	PREVISIÓN DE LA EVALUACIÓN.....	175
	BIBLIOGRAFIA.....	176
	ANEXOS.....	181

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico:	Página
Gráfico N° 1. Diagrama causa – efecto.....	9
Gráfico N° 2. Red de inclusiones conceptuales.....	20
Gráfico N° 3. Constelación de ideas, Variable Independiente.....	21
Gráfico N° 4. Constelación de ideas para la variable dependiente.....	22
Gráfico N° 5. Principales elementos de un sistema de gestión.....	24
Gráfico N° 6. Gestión del riesgo.....	26
Gráfico N° 7. Análisis del riesgo.....	27
Gráfico N° 8. Tipos de estrés por frio.....	30
Gráfico N° 9. Intervalo de temperaturas del cuerpo humano.....	40
Gráfico N° 10. Valores límites permisibles del índice WBGT.....	42

Gráfico N° 11. Medidor de estrés	61
Gráfico N° 12. Layout de la planta	69
Gráfico N° 13. Intensidad de Calor.....	81
Gráfico N° 14. Proceso de Aclimatación.....	82
Gráfico N° 15. Tipo de trabajo.....	83
Gráfico N° 16. Sitio para hidratación y descanso	84
Gráfico N° 17. Jornada de trabajo.....	85
Gráfico N° 18. Estado actual de salud	86
Gráfico N° 19. Afecciones de la salud.....	87
Gráfico N° 20. Tipos de afecciones a la salud	88
Gráfico N° 21. Chequeos médicos de salud.....	89
Gráfico N° 22. Capacitación sobre riesgos a la salud	90
Gráfico N° 23. Valores límite permisible de exposición al calor	93
Gráfico N° 24. Resultados de la evaluación médica	119
Gráfico N° 25. Curva de distribución t-student	126
Gráfico N° 26. Termómetro medidor de Estrés Térmico WBGT 800036	182

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla:	Página
Tabla N° 1. Carga de trabajo.....	18
Tabla N° 2. Estimación del riesgo.	27
Tabla N° 3. Matriz de análisis de riesgos.....	28
Tabla N° 4. Evaluación de riesgos laborales.....	28
Tabla N° 5. Sintomatología clínica para estrés térmico por frío.....	31

Tabla N° 6. Medidas de protección contra el frío.	32
Tabla N° 7. Factores a considerar en la evaluación de un ambiente térmico.....	35
Tabla N° 8. Tasa metabólica en distintas actividades.	37
Tabla N° 9. Tasa metabólica según el tipo de actividad.	38
Tabla N° 10. Suplemento para tasa metabólica (en $W \cdot m^{-2}$) postural del cuerpo. ...	38
Tabla N° 11. Tasa metabólica ($W \cdot m^{-2}$) debido al componente tipo de trabajo....	39
Tabla N° 12. Tasa metabólica del desplazamiento en función de la velocidad. ...	39
Tabla N° 13. Nómina de trabajadores del área de producción.	56
Tabla N° 14. Operacionalización de la variable independiente.	57
Tabla N° 15. Operacionalización de la variable dependiente.	58
Tabla N° 16. Recolección de Información.	59
Tabla N° 17. Diagrama de proceso.	66
Tabla N° 18. Matriz de riesgos para el puesto de trabajo (Formador).	71
Tabla N° 19. Matriz de riesgos para el puesto de trabajo (Boleador)	72
Tabla N° 20. Matriz de riesgos para el puesto de trabajo (Conformador)	73
Tabla N° 21. Matriz de riesgos para el puesto de trabajo (Hornero)	74
Tabla N° 22. Matriz de riesgos para el puesto de trabajo (Empacador)	75
Tabla N° 23. Estimación del riesgo para el puesto de trabajo (Formador).	76
Tabla N° 24. Estimación del riesgo para el puesto de trabajo (Boleador)	76
Tabla N° 25. Estimación del riesgo para el puesto de trabajo (Conformador)	77
Tabla N° 26. Estimación del riesgo para el puesto de trabajo (Hornero)	77
Tabla N° 27. Estimación del riesgo para el puesto de trabajo (Empacador).	77
Tabla N° 28. Intensidad de calor.	81
Tabla N° 29. Proceso de aclimatación.	82
Tabla N° 30. Tipo de trabajo.	83

Tabla N° 31. Sitio para hidratación y descanso.	84
Tabla N° 32. Jornada de trabajo.....	85
Tabla N° 33. Estado actual de salud.	86
Tabla N° 34. Afecciones en la salud.	87
Tabla N° 35. Tipos de afecciones a la salud.	88
Tabla N° 36. Chequeos médicos de salud.....	89
Tabla N° 37. Capacitación sobre riesgos a la salud.	90
Tabla N° 38. Valores límites permisibles de exposición al calor	93
Tabla N° 39. Resultados de las condiciones termo-metabólicas. (Formador).	94
Tabla N° 40. Resultados de las condiciones termo-metabólicas. (Boleador)	95
Tabla N° 41. Resultados de las condiciones termo-metabólicas. (Conformador) 96	
Tabla N° 42. Resultados de las condiciones termo-metabólicas. (Hornero)	97
Tabla N° 43. Resultados de las condiciones termo-metabólicas. (Empacador)....	98
Tabla N° 44. Evaluación de las condiciones termo-metabólicas. (Formador).....	99
Tabla N° 45. Evaluación de las condiciones termo-metabólicas. (Boleador).....	100
Tabla N° 46. Evaluación de condiciones termo-metabólicas. (Conformador). ...	101
Tabla N° 47. Evaluación de condiciones termo-metabólicas. (Hornero)	102
Tabla N° 48. Evaluación de las condiciones termo-metabólicas. (Empacador). 103	
Tabla N° 49. Historia clínica inicial puesto de trabajo (Formador de masas). ...	104
Tabla N° 50. Historia clínica inicial puesto de trabajo (Boleador).	107
Tabla N° 51. Historia clínica inicial puesto de trabajo (Conformador).	110
Tabla N° 52. Historia clínica inicial puesto de trabajo (Hornero).	113
Tabla N° 53. Historia clínica inicial puesto de trabajo (Empacador).	116
Tabla N° 54. Resultados de la evaluación médica.	119
Tabla N° 55. Distribución de frecuencias dosis de exposición al calor.	122

Tabla N° 56. Distribución de frecuencias sobre salud de los trabajadores.	123
Tabla N° 57. Tabla de distribución t-student	124
Tabla N° 58. Estimación de costos de la propuesta.	135
Tabla N° 59. Métodos de control para el puesto de trabajo (Formador).....	145
Tabla N° 60. Métodos de control para el puesto de trabajo (Boleador).....	149
Tabla N° 61. Métodos de control para el puesto de trabajo (Conformador).....	151
Tabla N° 62. Métodos de control para el puesto de trabajo (Hornero).....	153
Tabla N° 63. Métodos de control en el puesto de trabajo (Empacador).....	156
Tabla N° 64. Registro de control de afectaciones de salud.....	162
Tabla N° 65. Registro de ingreso laboral.....	166
Tabla N° 66. Registro de consumo de agua embotellada y bebidas hidratantes.	169
Tabla N° 67. Cronograma de capacitación.	172
Tabla N° 68. Formato para registro de capacitaciones.	173
Tabla N° 69. Formato de evaluación de las capacitaciones.	174
Tabla N° 70. Previsión de la evaluación.	175
Tabla N° 71. Especificaciones del equipo medidor se Estrés térmico.....	182

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo:	Página
Anexo N° 1. Equipo de medición del índice WBGT	182
Anexo N° 2. Evidencias fotográficas del análisis	183
Anexo N° 3. Certificado de calibración del equipo de medición WBGT.....	185
Anexo N° 4. Informe de presentación de resultados.....	186
Anexo N° 5. (Cabina de hidratación y descanso)	194

DEDICATORIA

A Dios padre celestial, a la virgen Reina de la Paz,
a mis padres José y Gloria,
a mis hermanos Cristina y Fernando
a mi amado esposo Juanito,
a mis hijos Andrea Monserrath y Juan Diego,
quienes son las personas que me impulsaron
a conseguir éste objetivo profesional

AGRADECIMIENTO

Mi más sincero agradecimiento a la Universidad Técnica de Ambato, a la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, a todos los miembros de la Dirección de Posgrado de ésta Facultad, a sus autoridades y maestros por haberme permitido adquirir nuevos conocimientos para crecimiento profesional y beneficio de la sociedad.

Al Gerente propietario de la panadería “Servipan Quitumbe” por haberme brindado todas las facilidades para el correcto desenvolvimiento de todas las actividades que fueron desarrolladas durante la ejecución de la investigación.

De manera muy especial a mi director de Tesis, Ingeniero Manolo Córdova quién con su profesionalismo y amplios conocimientos en el tema supo guiarme de la manera más adecuada para culminar el presente trabajo de investigación.

A los señores Ingenieros Fernando Urrutia, Carlos Sánchez y Geovanny Vega por todo su profesionalismo demostrado en la revisión del presente trabajo investigativo, por su paciencia y por todos los conocimientos compartidos con mi persona.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL
DIRECCIÓN DE POSGRADO
MAESTRÍA EN SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL Y AMBIENTAL

TEMA: “EL ESTRÉS TÉRMICO POR CALOR Y SU INCIDENCIA EN LA SALUD DE LOS TRABAJADORES “

Autor: Ing. Mónica Paulina Espinoza Guano

Director: Ing. Manolo Alexander Córdova Suárez, Mg.

Fecha: 24 de junio 2017

RESUMEN EJECUTIVO

La presente investigación surge de la necesidad de evitar condiciones de trabajo termo-metabólicas inadecuadas en los puestos de trabajo del área de producción de la panadería y pastelería “Servipan Quitumbe”, para ello se investigó cómo el estrés térmico incide en la salud de los trabajadores. El estudio está enmarcado dentro de la investigación cuantitativa y cualitativa, donde predomina el estudio de campo y bibliográfico. La evaluación se realizó en cada puesto de trabajo, en ellos se determinó el índice WBGT (EN 27243:1993) y la tasa metabólica (ISO 8996:2004), valores con los cuales se calcula el porcentaje trabajo-descanso y la dosis de exposición. En el estudio se identificó que el WBGT para el puesto de hornero (33.43°C) sobrepasa el valor límite permisible establecido en la norma COVENIN 2254:1995 que es de 30.0°C para un metabolismo pesado (tasa metabólica = 351.52 Kcal*h⁻¹). La dosis registrada en este puesto de trabajo fue de 1,11 lo que indica un riesgo intolerable, por lo que se debe tomar medidas de control inmediatas para reducir el estrés térmico del puesto de trabajo, aplicando métodos que incluyen un régimen de 25% trabajo - 75% descanso. Además se realizó una evaluación médica a los trabajadores, mediante la cual se pudo identificar que la afección a la salud por el calor más predominante es la deshidratación (28%), seguidas por cuadros de dermatitis por calor, mareos y afecciones en las manos por contacto con cuerpos calientes. Se aplicó una encuesta a los trabajadores con preguntas referentes al tema de estudio y en base a su interpretación se logró establecer las debidas recomendaciones que fueron la base para la construcción de un Plan de Control de Estrés Térmico para la panadería y pastelería “Servipan Quitumbe”, plan que presenta métodos de control en el receptor y procedimientos de seguridad como: capacitación al personal en temas de riesgos, aclimatación al personal que inicia o se reintegra al puesto de trabajo después períodos de vacaciones largos o por enfermedad, procedimiento de hidratación y descanso (se propone la construcción de una cabina para tal efecto) y vigilancia de la salud mediante la realización de exámenes médicos permanentes y campañas de promoción de la salud.

Descriptor: Estrés térmico, tasa metabólica, Índice WBGT, salud, exposición, puestos de trabajo, panadería, trabajadores, hornero, deshidratación

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL
DIRECCIÓN DE POSGRADO
MAESTRÍA EN SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL Y AMBIENTAL

THEME: “THERMAL STRESS AND ITS INCIDE IN THE HEALTH OF WORKERS”

Author: Ingeniera Mónica Paulina Espinoza Guano

Directed By: Ingeniero Manolo Alexander Córdova Suárez, Magister

Date: 24 de junio 2017

EXECUTIVE SUMMARY

The present research arises from the need to avoid inadequate thermo-metabolic work conditions in the jobs of the production area of the bakery "Servipan Quitumbe". The hypothesis was how the thermal stress affects the health of the workers. The approach of research was quantitative and qualitative research, and the type of investigation was bibliographic and of field. The evaluation was done in each job post. This research process determined the WBGT index (EN 27243:1993) and the metabolic rate (ISO 8996:2004). These values allow calculate the work-rest percentage and the dose of exposure. In this study identified that the WBGT for the baker's post (33.43°C) exceeds the permissible limit value established in the COVENIN 2254:1995 standard that is 30.0°C for a heavy metabolism (metabolic rate =351.52 Kcal*h⁻¹). The dose registered in this job was 1.11. This indicating an intolerable risk, so that, this situation requires immediate action for reduce the thermal stress of the job, applying methods that include a 25% work rate - 75% rest. Also performed a medical evaluation to the workers, where was possible to identify that the most predominant health condition due to heat is the dehydration (28%), followed by pictures of dermatitis due to heat, dizziness and hand affections by contact with hot bodies. A survey was applied to the workers with questions about of study and based on their interpretation was possible to establish the appropriate recommendations that were the basis for the construction of a Thermal Stress Control Plan for the bakery "Servipan Quitumbe". This plan presents methods of control and safety procedures such as: training of staff on risk issues, acclimatization to staff that initiates or reenters to the job post after long vacation or sick leave, hydration and rest (it is proposed to build a booth for such effect) and health surveillance through the permanent realization of medical examinations and health promotion campaigns.

Descriptors: Thermal stress, metabolic rate, WBGT index, health, exposition, jobs, bakery, workers, baker, dehydration.

INTRODUCCIÓN

El trabajo de investigación presenta como tema “El estrés térmico por calor y su incidencia en la salud de los trabajadores de la panadería y pastelería “Servipan Quitumbe”. Su importancia radica en el hecho de identificar aquellos puestos de trabajo dentro del área de producción que presentan elevadas temperaturas que junto al esfuerzo físico realizado por la actividad tienden a aumentar la temperatura interna del cuerpo, provocando una sensación de malestar debido a que el cuerpo tiene que realizar un mayor esfuerzo para mantener su temperatura interna, a ese malestar se denomina estrés térmico y trae como consecuencia alteraciones en la salud de los trabajadores.

Está estructurado por capítulos: El capítulo I denominado El Problema se conforma con la contextualización macro, meso y micro, las que permiten tener una percepción del estudio del estrés térmico por calor y sus efectos en la salud de los trabajadores; realizando un análisis crítico con el objeto de cuestionar las posibles causas y efectos que provocan las condiciones de trabajo termo-metabólicas inadecuadas en el sitio de trabajo, una de ellas el estrés térmico por calor que es la causa de los diversos efectos patológicos que se producen cuando el cuerpo acumula un calor excesivo; se complementa con la prognosis, que analiza algunas consecuencias que se podría ocasionar si el problema no es controlado, entre ellas pasar de afecciones agudas como la deshidratación, síncope, cefalea, etc., a afecciones crónicas como enfermedades cardiovasculares, respiratorias, renales, etc. Con el análisis efectuado se puede plantear la justificación de la investigación explicando la importancia de realizar la evaluación de estrés térmico en cada puesto de trabajo debido a que los trabajadores están expuestos diariamente a este tipo de riesgo, convirtiéndose en un factor negativo para su salud; el impacto de la investigación es alto ya que al brindar condiciones de trabajo termo-metabólicas adecuadas se está protegiendo la salud e integridad de los trabajadores y elevando su nivel de satisfacción laboral y por último es factible de realizar la investigación debido a que se cuenta con la bibliografía especializada, recursos tecnológicos y el

respaldo de la empresa para acceder a la información requerida. Esto permite plantear el objetivo de la investigación que es determinar la incidencia del estrés térmico por calor en la salud de los trabajadores de la panadería y pastelería “Servipan Quitumbe” mediante la evaluación del riesgo y la identificación de las afecciones a la salud de los trabajadores del área de producción, lo que permitirá proponer una alternativa de solución al problema existente en la empresa.

El capítulo II llamado Marco Teórico presenta antecedentes investigativos como el de Cújar y Julio-Espitia que estudian las condiciones ambientales en el área de producción de una panadería en Careté – Córdoba en el cual indican la presencia de estrés térmico por calor mediante evaluaciones del índice WBGT y tasas metabólicas. La fundamentación filosófica se enmarca dentro del paradigma crítico-propositivo y la fundamentación legal abarca la Constitución de la República del Ecuador, el Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo (Decisión 584), el Código de Trabajo, el Decreto Ejecutivo 2393 y algunas normas entre ellas la ISO 8996:2004, EN 27243:1993, etc. La red de inclusiones conceptuales y constelación de ideas describen al estrés térmico por calor y la salud de los trabajadores desde la evaluación del riesgo, factores individuales de riesgo, sintomatología y vigilancia de la salud. Posteriormente se describe la Hipótesis y se delimita las variables dependiente e independiente para el correcto direccionamiento del proyecto.

El capítulo III Metodología está integrado por el Enfoque de la investigación, siendo el mismo de carácter cuantitativo por que se realizan mediciones y cálculos; y cualitativo porque se obtiene información a través de observaciones y encuestas. Las modalidades básicas de la Investigación que se aplica son la bibliográfica porque se apoya en fuentes bibliográficas por el manejo de normas de las cuales se aplica los procedimientos de mediciones, forma de registro, cálculo y análisis de resultados; y la de campo por que la recolección de datos se realizará en el puesto de trabajo en la empresa. Los Niveles o tipos de Investigación que predominan son el correlacional. Se realizó la operacionalización de variables, en el que se determina las técnicas a emplearse para obtener la información de las variables de estudio, entre ellas la medición, observación,

encuesta y evaluaciones médicas, que son registradas en matrices de procesamiento de información, cuestionarios y fichas médicas. El Plan de Procesamiento de la Información brinda una guía para la aplicación de cada una de las técnicas con su respectivo instrumento que permitirá estudiar la relación entre las variables de estudio para enfocar el Análisis e Interpretación de Resultados y verificar como incide el estrés térmico en la salud de los trabajadores de la panadería “Servipan Quitumbe”.

El capítulo IV, Análisis e Interpretación de Resultados contiene los datos generales de la empresa, un diagrama de proceso que permite conocer las etapas del proceso que van desde el amasado hasta el empaclado del producto final, un layout de la empresa para conocer la distribución de los puestos de trabajo; luego se presenta la identificación y estimación de riesgos de cada puesto de trabajo aplicando la matriz del INSHT, luego se analiza e interpreta el resultado de las encuestas aplicadas al personal de producción de la empresa, mediante la aplicación de un cuestionario que contempla preguntas relacionadas a la temperatura del puesto de trabajo y salud de los trabajadores, luego se realiza el análisis de los resultados del índice WBGT y tasa metabólica previo indicación del muestreo correspondiente, se procede a calcular el régimen trabajo – descanso y la dosis de exposición de cada puesto de trabajo. Los valores son registrados en las respectivas matrices de sistematización. Por último se realiza el análisis e interpretación de la ficha de historia clínica elaborado por el médico para conocer las principales sintomatologías por calor que presentan los trabajadores de la empresa.

El Capítulo V Conclusiones y Recomendaciones establece un análisis final de los resultados de la información generada por el análisis e interpretación de las encuestas, en las cuales se indica la necesidad de elaborar procedimientos de seguridad laboral que permitan prevenir posibles afecciones a la salud generadas por el trabajo en un ambiente con alta temperatura. De los resultados de las mediciones del índice WBGT tomados en cada puesto de trabajo, se pudo establecer que el puesto de hornero es el que presenta un riesgo intolerable de estrés térmico debido a que el WBGT registrado fue de 33.43°C sobre la base de 30.0°C, por lo que se debe tomar medidas de control urgentes, una de ellas es la aplicación del

régimen trabajo – descanso, la misma que para este puesto es de 25% de trabajo y 75% de descanso. Además se determinó que los factores personales como la edad y constitución corporal que presenta el operario de hornero lo hace más vulnerable a sufrir patologías por calor, debido a la disminución de la capacidad de disipar el calor y de mantener la hidratación. Además al presentar sobrepeso se incrementa el aislamiento térmico del cuerpo y es un anuncio de posibles deficiencias del sistema cardiovascular; en función de estos aspectos se recomienda el cambio de puesto de trabajo del operario. Los resultados de la evaluación médica reportaron que la deshidratación es la principal afección a la salud que presentan los trabajadores del área de producción, esto provocada por las altas temperaturas de trabajo que ocasionan sudoración excesiva en los trabajadores. Esta afección que presenta un cuadro agudo puede convertirse en crónico si no se ejecuta en la empresa un programa de vigilancia de la salud.

El Capítulo IV Propuesta, presenta el desarrollo de un control operativo aplicando la metodología de control en el receptor, el cual indica la ropa de trabajo y el equipo de protección personal que se debe utilizar en cada puesto de trabajo; así como algunas recomendaciones como la aplicación de un sistema de alerta entre compañeros, control de trabajadores con medicación, etc. También se elaboraron cuatro procedimientos de seguridad entre ellos de capacitación, hidratación y descanso, aclimatación y vigilancia de la salud. El procedimiento de capacitación pretende dar al trabajador conocimientos sobre factores de riesgo, trabajo en condiciones de alta temperatura, control y manejo de estrés térmico, entre otros. El procedimiento de hidratación y descanso propone la construcción de una cabina climatizada con dotación permanente de agua para el régimen de descanso establecido para cada operario. El procedimiento de aclimatación que tiene como objetivo mejorar la efectividad y la eficiencia del sistema de distribución y pérdida calor, mediante un proceso de adaptación fisiológica gradual en un tiempo de 7 días. Por último con el procedimiento de vigilancia de la salud se pretende precautelar la salud de los trabajadores mediante la aplicación de exámenes médicos y campañas para fomentar la protección y promoción de la salud en los trabajadores.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Estrés térmico: Sensación de malestar presente cuando la permanencia en un determinado ambiente exige un esfuerzo alto por mantener la temperatura interna en 37°C.

Índice WBGT: (Temperatura de globo y bulbo húmedo). Índice de calor térmico que indica qué tan caliente se siente cuando la humedad se combina con la temperatura, viento y luz directa o radiante.

Temperatura de globo negro (tg): Vigila el efecto de la radiación infrarroja directa sobre una superficie expuesta. Es un parámetro derivado de tres variables básicas: la temperatura del aire, la temperatura radiante media y la velocidad del aire.

Temperatura húmeda natural: Parámetro derivado de la humedad del aire, temperatura del aire, velocidad del aire y de la temperatura radiante media. Indicada por un termómetro húmedo expuesto a la radiación térmica y alrededor de cuyo bulbo la circulación de aire es natural (no forzada).

Temperatura de bulbo seco (ta): Temperatura del aire medida por un sensor colocado en contacto directo con el medio ambiente.

Humedad relativa: Cantidad de vapor de agua contenida en el aire, que viene de la relación entre la cantidad de vapor de agua que tiene una masa de aire y la máxima que podría tener.

Clo: (Del inglés clothing, vestido). Unidad de medida empleada para determinar el aislamiento térmico de la ropa. Su equivalencia es $1 \text{ clo} = 0.155 \text{ m}^2\text{C/W}$

Tasa metabólica: Conversión de energía química en energía mecánica y térmica y como tal, constituye una medida del costo energético asociado al esfuerzo muscular y proporciona un índice numérico de la actividad.

Consumo metabólico: Es el calor generado por el metabolismo basal del individuo sumado al generado por la actividad física que realiza durante la ejecución de un trabajo.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 TEMA DE INVESTIGACIÓN

“El Estrés térmico por calor y su incidencia en la salud de los trabajadores”

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.2.1 Contextualización

Contextualización Macro

“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 puestos” (NTP 922, 2011, p.1).

En una investigación realizada en España sobre “El estrés térmico laboral: Un nuevo riesgo con incidencia creciente” publicado como artículo científico en el año 2015 se hace referencia a la importancia que deben prestar las empresas en evaluar ambientes térmicos, que les permita crear planes de contingencia, que incluyen: un control sobre las tareas que requieren gasto metabólico excesivo, habilitación de puntos de hidratación, áreas con un control artificial del aire, dotación de equipo de protección personal, etc. Además indica que las valoraciones médicas (exámenes médicos ocupacionales) deben contemplar, entre otros aspectos, los antecedentes médicos, como: enfermedades del sistema cardiovascular, vías respiratorias, diabetes o insuficiencia renal; lo que permitirá evaluar las capacidades corporales del personal que ingresa y si es apto o no para el puesto de trabajo (Sánchez, 2015).

En Hong Kong se realizó un estudio que fue publicado en un artículo científico en el año 2015, en el cual se hicieron mediciones de estrés térmico, llamado Hong Kong Heat Index (HKHI), en climas calientes y subtropical húmedo; el mismo que fue calculado a partir del valor natural de la temperatura del bulbo húmedo, la temperatura del globo y la temperatura del bulbo junto con un conjunto de coeficientes aplicables a las condiciones de alta humedad en el verano de Hong Kong. Además se utilizaron datos de hospitalización entre los años 2007 a 2011. Como resultados obtienen que el estrés térmico por calor en este período de tiempo generó un exceso en la tasa de hospitalización en Hong Kong (Lee, 2015).

Según el INSHT en el año 2016 se produjeron 83 accidentes de trabajo por calor, de los cuales 6 fueron graves y 1 mortal. La causa del problema es la acumulación excesiva del calor en el organismo, que se produce tanto por las altas temperaturas como por el calor que genera el cuerpo al realizar actividades intensa (INSHT, 2017).

Contextualización Meso

En nuestro país la Seguridad y Salud Ocupacional ya no es un elemento aislado en las empresas, en cumplimiento con las disposiciones de la Constitución de la República del Ecuador (2008) que en el artículo 326, numeral 5 expresa: “Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar” (p. 152). En función de esto muchas empresas en nuestro país realizan una gestión adecuada de sus actividades de producción con el objeto de reducir la posibilidad de accidentes laborales o enfermedades profesionales que provengan de un ambiente de trabajo desfavorable.

En la empresa panificadora “La Moderna” de la ciudad de Quito se realizaron determinaciones del riesgo físico por calor, con la finalidad de establecer posibles molestias térmicas, esto lo hicieron por medio de inspecciones de rutina, encuestas y entrevistas. La funcionalidad del método WBGT fue evaluado de acuerdo a observaciones directas; según eso se menciona que existe poco aire y que los empleados se quejan del calor cuando salen las piezas del horno. Por tal razón

las personas encargadas de producción y de seguridad industrial instalaron equipos tecnificados de ventilación y humectación (Gómez, 2014).

Contextualización Micro

“Servipan Quitumbe” es una empresa alimenticia que se dedica a la elaboración y comercialización de productos de panadería y pastelería, nace en el año 2008, actualmente la empresa panificadora cubre un alto porcentaje de la zona central de la ciudadela Quitumbe del sur de la ciudad de Quito. Se ha convertido en una de las empresas más prestigiosas del sector, cuenta con 5 trabajadores en el área de producción, quienes laboran en dos jornadas (matutina y vespertina), en un área reducida con maquinaria de producción nacional.

Actualmente cuenta con la planta de producción en un local de aproximadamente 40m² en el edificio Bosques de Quitumbe #1, el inconveniente que existe es que el local de producción no fue diseñado de manera adecuada por lo que el calor debido principalmente a los procesos de leudado y horneado se concentra en este sitio creando condiciones termo-metabólicas de trabajo inadecuadas.

Según lo anterior, la panadería-pastelería “Servipan Quitumbe” requiere la evaluación del riesgo de estrés térmico a nivel de planta de producción, debido a que cuenta con varias personas involucradas directamente en esta área, mismas que pueden o no correr el riesgo de contraer afecciones en su salud generadas por una acumulación considerable de calor en el organismo, proveniente del ambiente, la actividad física que realizan, el tiempo de exposición y algunos factores de tipo personal. (Camacho, 2013).

1.2.2 Análisis crítico

Árbol de problemas

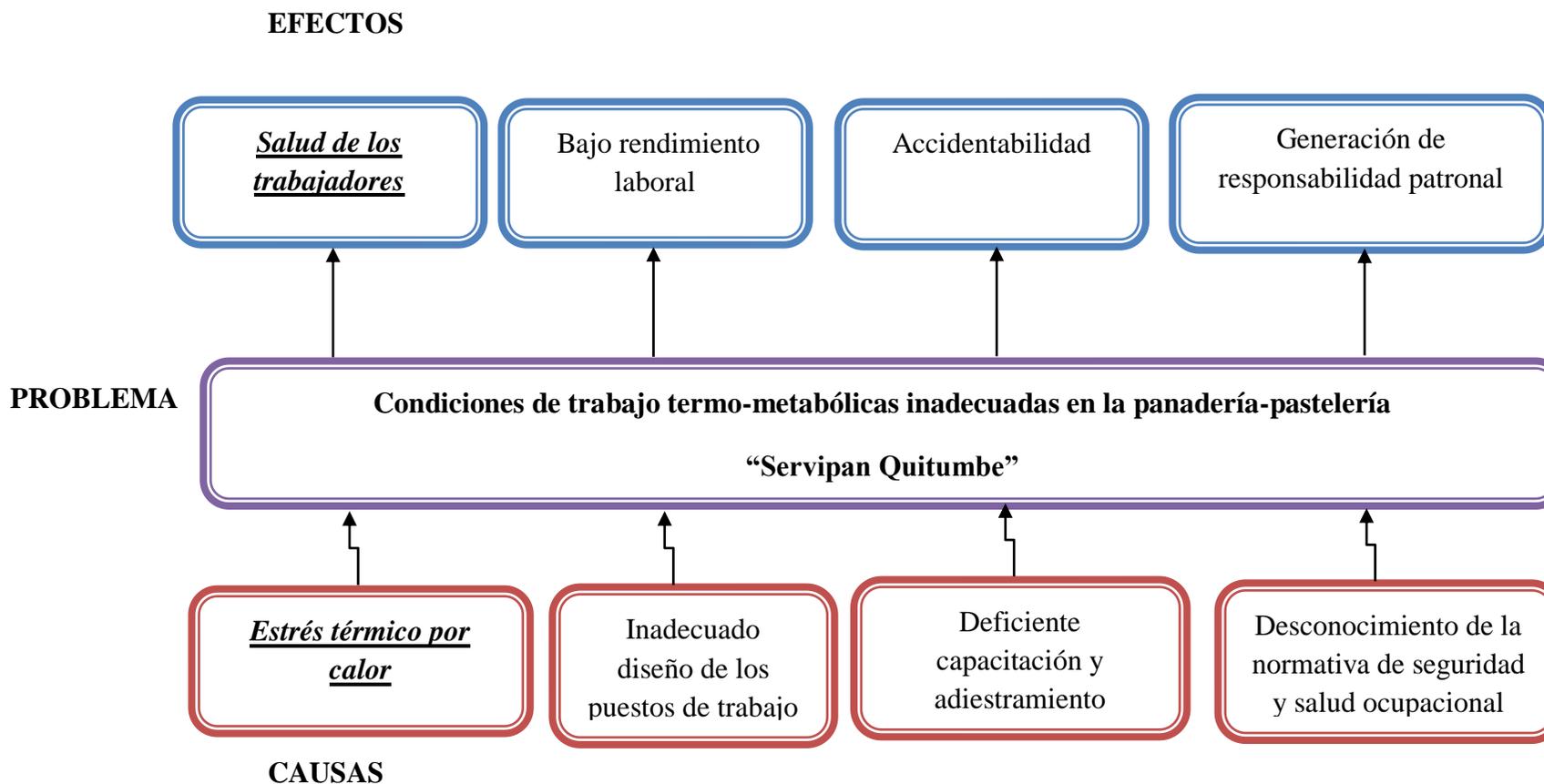


Gráfico N° 1. Diagrama causa – efecto.

Elaborado por: Ing. Mónica Espinoza

Relación Causa-Efecto

Según el análisis crítico del árbol de problemas, una de las causas para que ocurra las condiciones de trabajo termo-metabólicas inadecuadas en la panadería-pastelería “Servipan Quitumbe” es el estrés térmico por calor, generado principalmente por la presencia del horno, el mismo que genera calor radiante, motivo por el cual la salud de las personas que se encuentran trabajando en el área de producción podría verse afectada y sufrir trastornos a su salud como deshidratación, agotamiento, calambres, síncope de calor, etc., que pueden convertirse en afecciones crónicas como problemas cardiovasculares y renales que pondrían en riesgo la calidad de vida de los trabajadores.

El inadecuado diseño de los puestos de trabajo en la empresa provoca un bajo rendimiento laboral ya que las áreas de trabajo no cuentan con un flujo continuo de proceso, lo que obliga al trabajador al manejo de cargas pesadas de un sitio a otro dentro del área de producción con adopción de posturas agresivas lo que hace que la tarea se desarrolle con dificultad ocasionando pérdidas de tiempo, agotamiento, molestia y ansiedad en los trabajadores, factores que afectan negativamente para su desenvolvimiento laboral.

La falta de aplicación de un Sistema de Gestión de Seguridad del Talento Humano (inducción, capacitación y adiestramiento) en el puesto de trabajo influye en la accidentabilidad laboral dentro de la empresa debido a que los trabajadores desconocen los diversos tipos de riesgos a los cuales están expuestos durante su jornada laboral, su prevención y los primeros auxilios que se debe prestar en caso de ocurrir un accidente para precautelar la vida del trabajador

El desconocimiento de la normativa de seguridad y salud ocupacional junto al poco interés en la aplicación de procedimientos operativos seguros por parte del empleador produce diversos tipos de patologías en los trabajadores, esto se refleja en la generación de algún tipo de responsabilidad patronal que afecta directamente la economía y estabilidad de la empresa.

1.2.3 Prognosis

En el caso de no poder resolver el problema sobre las condiciones de trabajo termo-metabólicas inadecuadas en la panadería-pastelería “Servipan Quitumbe”, se seguirá trabajando en condiciones de estrés térmico por calor durante mucho tiempo, es decir, si el empleador no ejecuta medidas de control y los trabajadores no hacen descansos en sus labores diarias llegará un momento en que estos acumulen mucho calor lo que generará incomodidad, apatía, disminución de la atención; factores que podrían ser la causa para el aumento en la probabilidad de ocurrencia de accidentes de trabajo y deterioro de la salud.

De no dar atención al problema sobre las condiciones de trabajo termo-metabólicas inadecuadas se presentarán síntomas de afección en la salud de los trabajadores, por ejemplo (erupciones cutáneas, calambres, deshidratación, síncope de calor, golpe de calor, entre otras) lo que a su vez puede conllevar al apareamiento y evolución de patologías crónicas de tipo cardiovasculares, respiratorias, renales, etc.

Si el problema persiste, los trabajadores realizarán sus actividades de una manera inadecuada por la incomodidad misma del exceso de calor, lo que hará que ésta empresa alimenticia elabore productos de baja calidad y posiblemente estos saldrán al expendio con deficiencias nutritivas y organolépticas, si esto sucede los consumidores dejarán de adquirir estos productos panificables de la empresa y se verán en la necesidad de buscar alternativas en otras empresas del ramo; por tanto, “Servipan Quitumbe” a más de tener una baja productividad debido al rendimiento de su recurso humano perderá prestigio, clientes y posiblemente tendrá que salir del mercado en el que hoy en día se halla posesionada.

1.2.4 Formulación del problema

¿Incide el estrés térmico por calor en la salud de los trabajadores de la panadería-pastelería “Servipan Quitumbe” de la ciudad de Quito?

1.2.5 Interrogantes

- ¿El estrés térmico por calor en los trabajadores de la panadería y pastelería “Servipan Quitumbe” crea un riesgo ocupacional?
- ¿Los altos niveles de calor inciden en el riesgo de adquirir afecciones a la salud por parte de los trabajadores del área de producción de la panadería-pastelería “Servipan Quitumbe”?
- ¿Por qué es importante el desarrollo de un Plan de Control para prevenir el estrés térmico por calor en los trabajadores de la panadería y pastelería “Servipan Quitumbe”?

1.2.6 Delimitación del objeto de investigación

Delimitación de contenidos

Área Académica: Seguridad y Salud Ocupacional

Línea de Investigación: Análisis y Gestión de Riesgos Laborales

Sub-línea de Investigación: Estrés Térmico por Calor

Delimitación espacial

El trabajo de investigación se realiza en la panadería-pastelería “Servipan Quitumbe” ubicada en la ciudadela Quitumbe, en las calles Quitumbe- Ñan y Amaru-Ñan de la ciudad de Quito.

Delimitación temporal

La investigación se realizó en el período comprendido entre los meses de noviembre 2016 a mayo 2017.

1.3 JUSTIFICACIÓN

Servipan Quitumbe es un micro-empresa alimenticia que se dedica a la elaboración de una gran variedad de productos de panadería y pastelería. Para producir dichos productos utiliza materias primas de alta calidad, equipos y maquinaria de producción nacional que cumplen con estándares de funcionamiento y seguridad operacional, las etapas del proceso productivo se realiza en un lugar que no fue diseñado para tal objetivo, por ende, no existe un buen sistema de ventilación que elimine el calor generado por la maquinaria existente.

La empresa cuenta en su área de producción con personal experimentado en la elaboración de productos panificables, en su gran mayoría desconocen el efecto de trabajar en condiciones de altas temperaturas; por tal razón existe la necesidad de plantear el presente trabajo investigativo con la finalidad de buscar alternativas de mejora que permitan corregir las condiciones de trabajo termo-metabólicas inadecuadas que influyen en la presencia de afecciones a la salud de los trabajadores de la empresa debido a la acumulación del calor generado en cada una de las actividades productivas a las cuales se someten diariamente las personas que forman parte del área de producción.

Existe factibilidad para ejecutar la investigación debido a que se dispone de bibliografía especializada, recursos tecnológicos y económicos necesarios; además se cuenta con la facilidad de la empresa para acceder a la información, la misma que adoptará medidas preventivas para reducir el estrés térmico en base a los fundamentos teóricos y técnicos que arroje la presente investigación.

El impacto que tiene la investigación es alto ya que al identificar los puestos de trabajo en los cuales existe el riesgo de estrés térmico se puede establecer medidas de prevención inmediatas tendientes a proteger la salud de los trabajadores que se encuentran expuestos diariamente a este riesgo.

Los beneficiarios directos de esta investigación son los trabajadores del área de producción de la panadería y pastelería “Servipan Quitumbe”, el gerente, la Universidad Técnica de Ambato, la investigadora que propone el tema y otras personas que tengan interés en realizar investigaciones similares.

Por tanto, con éste estudio se pretende evaluar el riesgo de estrés térmico por calor y proponer medidas de control para reducir las afecciones en la salud de los trabajadores; indirectamente se espera aportar en la prevención de accidentes laborales, en el rendimiento laboral y en la productividad empresarial.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo General

- Determinar la incidencia del estrés térmico por calor en la salud de los trabajadores de la panadería-pastelería “Servipan Quitumbe”.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Evaluar el riesgo de estrés térmico por calor en los trabajadores de la microempresa alimenticia.
- Establecer las principales afecciones a la salud que han sufrido los trabajadores del área de producción debido a las condiciones de calor.
- Proponer una alternativa de solución al problema existente en la panadería-pastelería “Servipan Quitumbe”.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

En los últimos años se han efectuado trabajos investigativos que tienen mucha relación con el tema propuesto; a continuación, se indican algunos de ellos:

Ararat, J., Cavadia, E., Tapia, L., Villadiego, I., en su artículo científico “Evaluación de estrés térmico en una empresa productora de alimentos en Córdoba-Colombia” en el año 2015, mencionan que los ambientes térmicos requieren estudio, conocimiento y un adecuado tratamiento desde el campo de la Seguridad Industrial, debido a los efectos que estos pueden provocar en el individuo y en su actividad laboral, dando lugar a posibles enfermedades profesionales. El objetivo de la investigación empírica fue evaluar las condiciones de estrés térmico en una empresa de la zona rural de Córdoba (Colombia). La investigación se basó en dos métodos de evaluación de estrés térmico: método cualitativo (EVALTER-OBS) y cuantitativo (WBGTH), de tipo exploratorio. Los resultados del estudio evidenciaron estrés térmico en los trabajadores de la empresa objeto de estudio, dado el alto tiempo de exposición a condiciones extremas de temperatura, lo que genera fatiga y descompensación hídrica en los trabajadores. Lo anterior se debe a la inadecuada distribución física de la planta y a las deficientes medidas de mitigación de este factor de riesgo en el lugar de trabajo.

Cujar y Julio-Espitia en su investigación realizada sobre la “Evaluación de las condiciones térmicas ambientales en el área de producción en una panadería de Careté-Córdoba (2016)” y publicada como artículo científico indican que realizaron una evaluación del índice WBGT y de la carga metabólica de los trabajadores del área de producción (6) tomando en consideración que todos realizan las mismas actividades. El WBGT evaluado fue de 30.69°C, el metabolismo es calculado de

acuerdo a estimaciones dependiendo del tipo de trabajo, reportados según (ACGIH, 2014) y corresponde a un metabolismo moderado (300W). El porcentaje trabajo-descanso encontrado corresponde al 50% de trabajo y 50% de descanso cada hora, por lo que concluyen que la exposición a la temperatura en el área de producción de la panadería supera valores permisibles establecidos de 28°C, por lo que sugieren adoptar medidas de control para el área de trabajo, tales como aclimatación del personal, capacitaciones, etc.

Sonia Irene Barba Cedeño en el año 2011, en su trabajo denominado “Gestión técnica del riesgo de estrés térmico por exposición a calor en la lavandería, cocina y zona de esterilización del Hospital Vozandes de Quito” menciona que la fatiga de los trabajadores se relaciona a la carga térmica a la cual estuvieron expuestos y a las posiciones estáticas del hemicuerpo superior; así como también debido a su edad, peso y estado de embarazo. Además, señala que en ninguno de los tres puestos de trabajo ocurre estrés térmico.

Gómez de la Torre Diana en el año 2014 en su trabajo de investigación denominado “Medición y evaluación del factor de riesgo físico estrés térmico, en el área de hornos industriales de la panificadora moderna alimentos s.a., en la ciudad del D.M. de Quito y propuesta de un plan de prevención” menciona que evaluó la exposición al calor en el área de hornos con el monitoreo y el análisis del Método WBGT, determinando que los valores de temperatura se encuentran dentro del rango permitido en el Decreto Ejecutivo 2393. Así también evidenció que en el área de hornos de la Planta Panificadora existe riesgo físico por estrés térmico, debido al consumo metabólico, la falta de ventilación y por la carga de trabajo, lo anterior consiguió monitoreando in situ las áreas afectadas por calor de los hornos, determinó parámetros de control térmico como carga térmica metabólica, temperatura seca, temperatura de globo, temperatura húmeda y velocidad del aire. Finalmente menciona que los operarios del área de hornos tienen molestias con el calor que se trasmite por radiación, por tanto, explica que debe hidratarse y brindar descanso durante la jornada laboral a los trabajadores más expuestos.

2.2 FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA

La investigación se fundamenta en el paradigma filosófico crítico-propositivo.

Se utiliza el paradigma de investigación crítico-propositivo porque el problema parte de una situación real, en la cual se cuestiona las condiciones de trabajo termo-metabólicas inadecuadas de los trabajadores del área de producción de la panadería y pastelería “Servipan Quitumbe”, para luego proponer alternativas de solución con base científica, viables y flexibles que permitan crear cambios positivos a favor del personal de la empresa.

2.3 FUNDAMENTACIÓN LEGAL

La investigación se fundamenta en la siguiente legislación nacional e internacional:

Constitución de la República del Ecuador.

Capítulo sexto: trabajo y producción. Sección tercera: Formas de trabajo y su retribución.

Artículo 325.- El estado garantizará el derecho al trabajo. Se reconocen todas las modalidades de trabajo, en relación de dependencia o autónomas, con inclusión de labores de autosustento y cuidado humano; y como actores sociales productivos, a todas las trabajadoras y trabajadores.

Artículo 326, numeral 5. Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar.

Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo (Decisión 584).

Artículo 4.- En el marco de sus Sistemas Nacionales de Seguridad y Salud en el Trabajo, los Países miembros deberán propiciar el mejoramiento de las condiciones de seguridad y salud en el trabajo, a fin de prevenir daños en la integridad física y mental de los trabajadores que sean consecuencia, guarden relación o sobrevengan durante el trabajo.

Artículo 11.- En todo lugar de trabajo se deberán tomar medidas tendientes a disminuir los riesgos laborales.

Artículos 14.- Los empleadores serán responsables de que los trabajadores se sometan a exámenes médicos de preempleo, periódicos y de retiro, acorde a los riesgos a que están expuestos en sus labores.

Artículo 19.- Los trabajadores tienen derecho a estar informados sobre los riesgos laborales vinculados a las actividades que realizan.

Código del Trabajo. Artículo 42.

Artículo 42, numeral 2.- Instalar las fábricas, talleres, oficinas y demás lugares de trabajo, sujetándose a las medidas de prevención, seguridad e higiene del trabajo y demás disposiciones legales y reglamentarias, tomando en consideración, además, las normas que precautelan el adecuado desplazamiento de las personas con discapacidad.

Decreto Ejecutivo 2393 (Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo).

Artículo 53.- Condiciones generales ambientales: ventilación, temperatura y humedad. Numeral 1.- En los locales de trabajo y sus anexos se procurará mantener, por medios naturales o artificiales, condiciones atmosféricas que aseguren un ambiente cómodo y saludable para los trabajadores.

Artículo 54. Calor, numeral 1.- En aquellos ambientes de trabajo donde por sus instalaciones o procesos se origine calor, se procurará evitar el superar los valores máximos establecidos.

Numeral 2, literal e.- Se regularan los periodos de actividad, de conformidad al (TGBH), índice de temperatura de globo y bulbo húmedo, cargas de trabajo (liviana, moderada, pesada), conforme la siguiente tabla:

Tabla N° 1. Carga de trabajo.

CARGA DE TRABAJO			
	Liviana Inferior a 200 kcal/h	Moderada De 200 a 350 kcal/h	Pesada Igual o mayor a 350 kcal/h
Trabajo continuo	TGBH = 30.0	TGBH = 26.7	TGBH 25.0
75% Trabajo 25% Descanso, cada hora	TGBH = 30.6	TGBH = 28.0	TGBH = 25.9
50% Trabajo 50% Descanso, cada hora	TGBH = 31.4	TGBH = 29.4	TGBH 27.9
25% Trabajo 75% Descanso, cada hora	TGBH = 32.2	TGBH = 31.1	TGBH 30.0

Elaborado por: Ing. Mónica Espinoza

Fuente: Decreto Ejecutivo 2393

Resolución C.D. 513 (Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo). Artículos 6 y 7.

Art. 6.- Enfermedades Profesionales u Ocupacionales.- Son afecciones crónicas, causadas de una manera directa por el ejercicio de la profesión u ocupación que realiza el trabajador y como resultado de la exposición a factores de riesgo, que producen o no incapacidad laboral.

Se considerarán enfermedades profesionales u ocupacionales las publicadas en la lista de la Organización Internacional del Trabajo OIT, así como las que determinare la CVIRP para lo cual se deberá comprobar la relación causa – efecto entre el trabajo desempeñado y la enfermedad crónica resultante en el asegurado, a base del informe técnico del SGRT.

Art. 7.- Criterios de diagnóstico para calificar Enfermedades Profesionales u Ocupacionales.- Para efectos de la concesión de las prestaciones del Seguro General de Riesgos del Trabajo, se consideran enfermedades profesionales u ocupacionales las que cumplan con los siguientes criterios:

- **Criterio clínico.**
- **Criterio higiénico-epidemiológico.**
- **Criterio médico-legal.**

UNE-EN 27243: 1993. Ambientes Calurosos. Estimación del Estrés Térmico del Hombre en el Trabajo Basado en el Índice WBGT.

UNE-EN ISO 8996: 2004. Ergonomía del Ambiente Térmico. Determinación de la Tasa Metabólica.

COVENIN 2254:1995. Calor y Frío. Límites Máximos Permisibles de Exposición en Lugares de Trabajo.

NTP 322. Valoración del Riesgo de Estrés Térmico, Índice WBGT.

NTP 323. Determinación del Metabolismo Energético.

NTP 922. Estrés Térmico y Sobrecarga Térmica: Evaluación de los Riesgos (I).

2.4 CATEGORÍAS FUNDAMENTALES

Red de inclusiones conceptuales

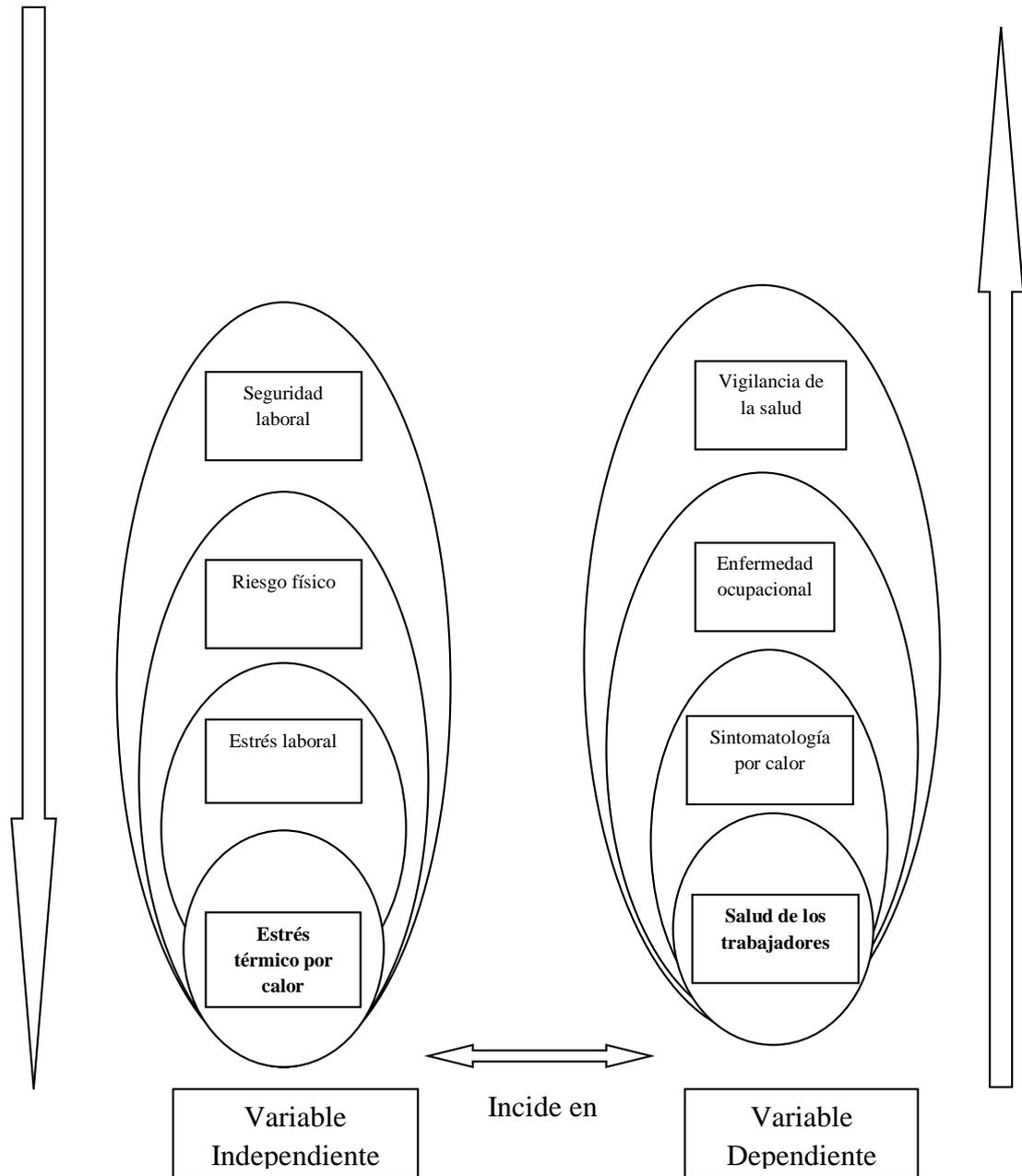


Gráfico N° 2. Red de inclusiones conceptuales.

Elaborado por: Ing. Mónica Espinoza

2.4.1 Constelación de ideas. Variable Independiente

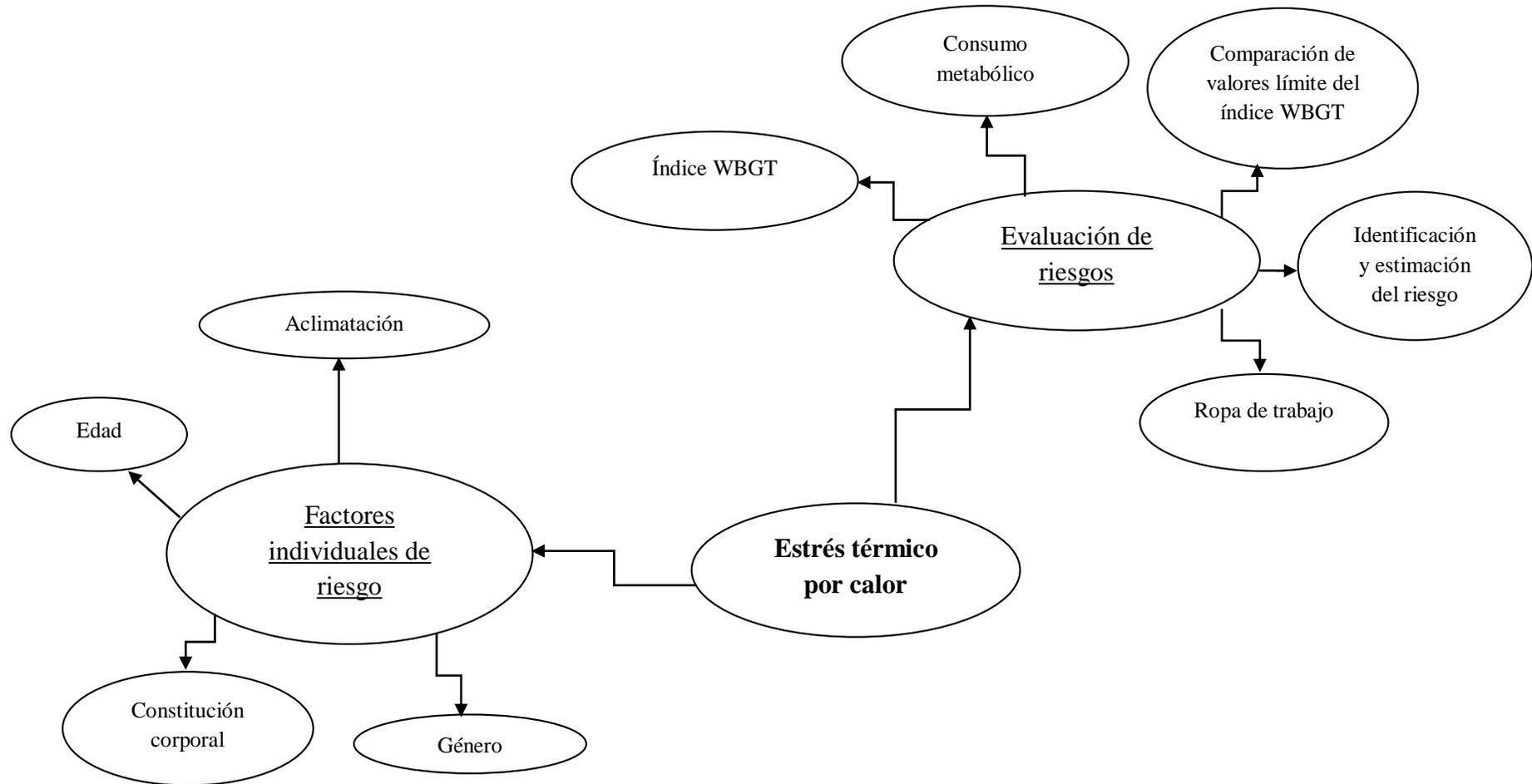


Gráfico N° 3. Constelación de ideas, Variable Independiente.
Elaborado por: Ing. Mónica Espinoza

2.4.2 Constelación de ideas. Variable Dependiente

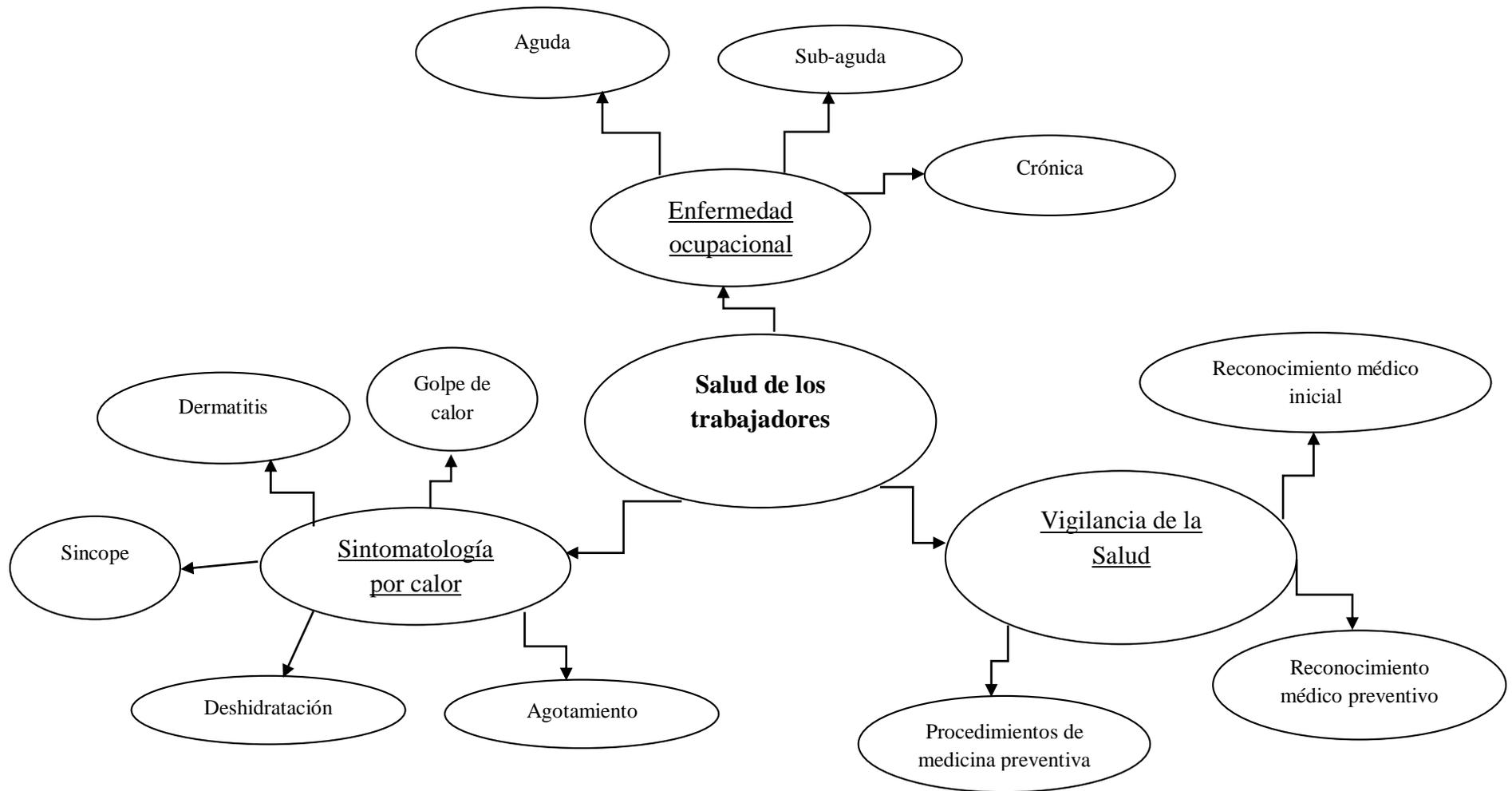


Gráfico N° 4. Constelación de ideas para la variable dependiente

Elaborado por: Ing. Mónica Espinoza

2.5 MARCO CONCEPTUAL. VARIABLE INDEPENDIENTE

2.5.1 Seguridad laboral

La seguridad laboral es el conjunto de técnicas que tiene por objeto la prevención de accidentes en los trabajadores (Creus & Mangosio, 2011, p. 29). Está integrado por procedimientos cuya finalidad se centran en la lucha contra los accidentes de trabajo, evitando y controlando sus consecuencias (Cortes, 2012, p. 74). Con lo cual pretende mejorar las condiciones de trabajo a través de la aplicación de diferentes técnicas preventivas (seguridad en el trabajo, higiene industrial, medicina del trabajo y ergonomía) dirigida a los distintos factores de riesgo (agentes físicos, químicos, biológicos, carga y organización del trabajo) (Bovea, 2011, p. 15).

La seguridad laboral pretende precautelar la integridad física y la salud de los trabajadores mediante la aplicación de técnicas y procedimientos de trabajo seguro en cada uno de los puestos de trabajo, reduciendo los niveles de riesgo.

2.5.2 Gestión de la Seguridad

Un Sistema de Gestión de Seguridad es un conjunto de elementos mutuamente relacionados o que interactúan, para establecer la política y los objetivos institucionales (Fraguela, Carral, Iglesias, Castro & Rodríguez, 2011, p.48). Es una composición a cualquier nivel de complejidad, de personas, recursos, políticas y procedimientos que interactúan de un modo organizado para asegurar que se lleve a cabo una tarea determinada o para alcanzar y mantener un resultado específico (Fernández, Montes, & Sánchez-Toledo, 2010, p. 23).

Los sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo toman en cuenta cuatro aspectos: la gestión administrativa, la gestión técnica, la gestión del talento humano y los procesos operativos básicos; cada uno incluye varios factores que deben estar relacionados con el fin de mejorar las condiciones de trabajo y salud de los trabajadores en la empresa.

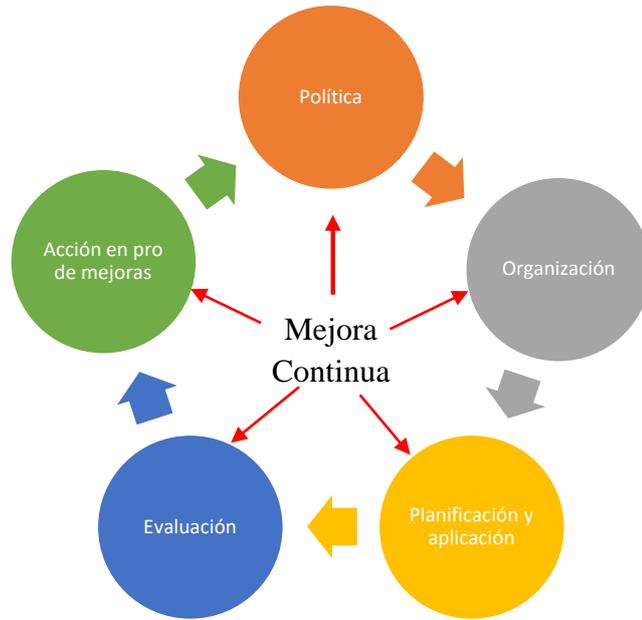


Gráfico N° 5. Principales elementos de un sistema de gestión

Fuente: Fernández, et al., (2010).

Elaborado por: Ing. Mónica Espinoza

2.5.3 Riesgo

Riesgo es la probabilidad de que un trabajador sufra un daño con ocasión o a consecuencia de su trabajo, en particular por la exposición ambiental (agentes físicos, químicos y biológicos) (Baraza et al., 2014, p. 30). Es la combinación de la probabilidad de que un escenario no deseado en particular sea realidad, con las consecuencias o impactos negativos que produciría esa falla en el proceso de interés (Espinoza, Díaz, & Salinas, 2012, p. 248).

Riesgo es una probabilidad de ocurrencia de daño a la salud de los trabajadores debido a la presencia de acciones y condiciones inseguras en los puestos de trabajo.

2.5.4 Factor de riesgo

Un factor de riesgo es todo elemento cuya presencia o modificación, aumenta la probabilidad de producir un daño a quien está expuesto a él (Guía Técnica Colombiana citada por Cújar-Vertel, 2016, p. 334). Estos elementos o conjunto de variables presentes en las condiciones de trabajo pueden originar una

disminución del nivel de salud del trabajador (Fernández, 2015, p. 10). Las variables pueden ser físicas, químicas o ambientales que por sí mismas, o en combinación, puede producir alteraciones negativas en la salud de los trabajadores, por lo que puede dar lugar a accidentes o enfermedades profesionales” (Creus & Mangosio, 2011, p. 27).

La identificación de los factores de riesgo presentes en una empresa es parte de la correcta aplicación de una gestión técnica, que permite, luego de identificar los factores de riesgos evaluarlos, controlarlos y realizar un seguimiento de las medidas de control adoptadas para el mismo.

2.5.5 Riesgo físico

Los riesgos físicos son distintas formas de energía generadas por fuentes concretas que pueden afectar a los trabajadores que están sometidos a ellos (Baraza et al., 2014, p. 46). Corresponden a fenómenos físicos resultantes de procesos industriales y del funcionamiento de máquinas, equipos y herramientas con capacidad de generar temperatura, ruido, humedad, vibración, presiones, iluminación y radiaciones (Mancera Fernández, Mancera Ruiz, M., Mancera Ruiz, M., & Mancera Ruiz, J., 2013, p. XVIII). Estas formas de energía presentes en el medio ambiente tienen la potencialidad de causar lesiones a los operarios, dentro de estos factores están el ruido y vibraciones, temperaturas y presiones anormales, radiaciones ionizantes y no ionizantes” (Henaó, 2012, p. 10).

2.5.6 Evaluación del riesgo

La evaluación de riesgos es la herramienta básica para planificar la corrección de riesgos y es el punto de partida desde el que se distribuirán gran parte de las funciones preventivas (Henaó, 2012, p. 14). En este proceso se obtiene la información necesaria para que la gerencia esté en condiciones de tomar decisiones apropiadas sobre las medidas preventivas que se debe adoptar con el fin de evitar accidentes o enfermedades profesionales (Rubio & Villaroel, 2012, p. 69). El objetivo de la evaluación es cuantificar los riesgos para así poder decidir y priorizar” (Henaó, 2012, p. 61).

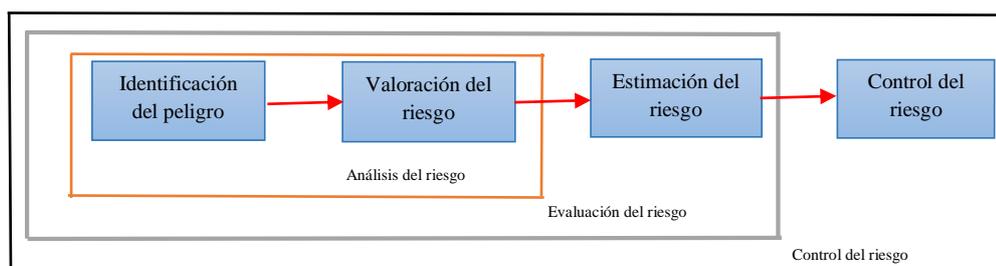


Gráfico N° 6. Gestión del riesgo

Fuente: Henao, (2012). “Salud ocupacional: conceptos básicos”

Elaborado por: Ing. Mónica Espinoza

La evaluación de riesgo consta de dos fases:

- **Análisis de riesgo.-** Se identifica el peligro y la estimación del riesgo, valorando la probabilidad y las consecuencias de que se materialice.
- **Valoración del riesgo.-** Indica la magnitud del riesgo, que se compara con el riesgo tolerable para tomar una decisión sobre el control del riesgo objeto de la evaluación (Rubio & Villaroel, 2012, p. 70).

2.5.7 Estimación del riesgo

Para cada peligro identificado se estima el riesgo, estableciendo la severidad y la probabilidad de que ocurra. La estimación de riesgos es la base de una gestión activa de la seguridad y salud en el trabajo, sirve para establecer la acción preventiva a seguir a partir de una evaluación inicial. Esta actividad es un proceso mediante el cual se obtiene la información necesaria para estar en condiciones de tomar decisiones sobre la necesidad o no, de adoptar acciones preventivas, y en caso afirmativo el tipo de acciones que deben de adoptarse (Rubio & Villaroel, 2012, p. 72). Existen diversas matrices que permiten identificar y estimar los riesgos, una de ellas la matriz del INSHT, que es muy utilizada por su facilidad de aplicación e interpretación de los resultados, la cual nos permite conocer el riesgo intolerable presente en el puesto de trabajo, para así efectuar una acción preventiva sobre el mismo.

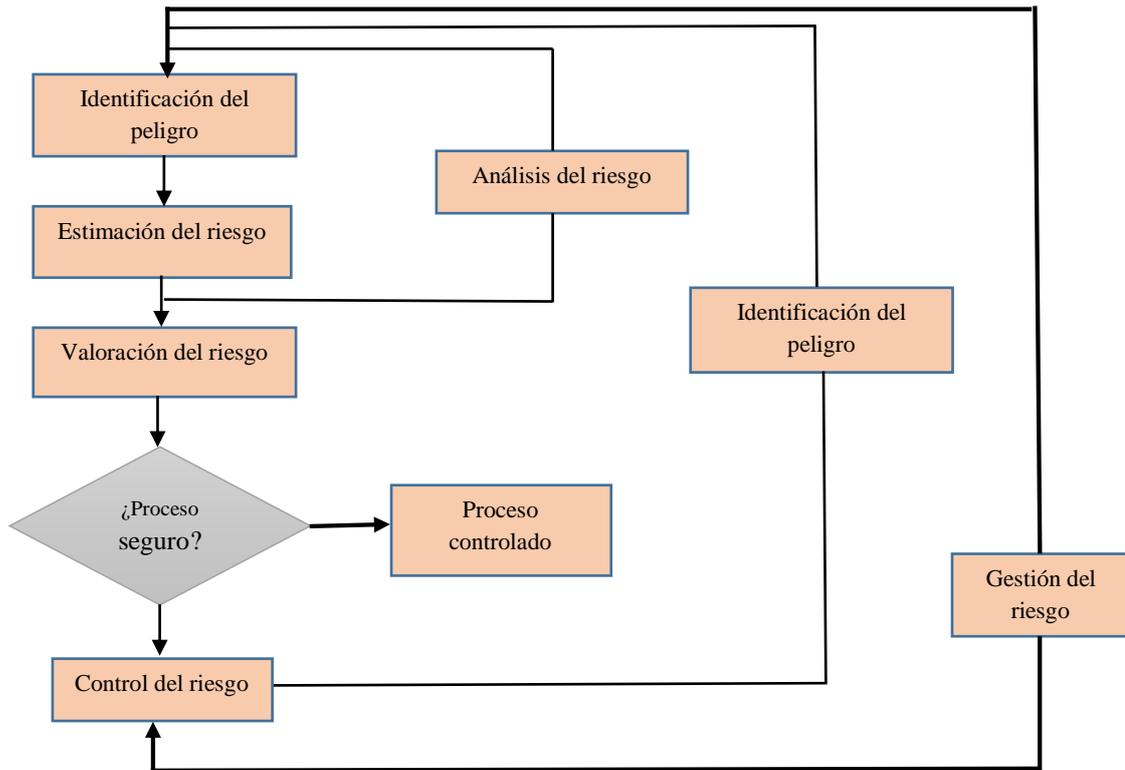


Gráfico N° 7. Análisis del riesgo

Fuente: Henao, (2012). “Salud ocupacional: conceptos básicos”

Elaborado por: Ing. Mónica Espinoza

Tabla N° 2. Estimación del riesgo.

Probabilidad de que ocurra el daño	Severidad de las consecuencias
Alta: Siempre o casi siempre	Alta: Extremadamente dañino (amputaciones, intoxicaciones, lesiones muy graves, enfermedades crónicas graves, etc)
Media: Algunas veces	Media: Dañino (quemaduras, fracturas leves, dermatitis, etc)
Baja: Raras veces	Baja: Ligeramente dañino (cortes, molestias, irritaciones de ojo por polvo, dolor de cabeza, discomfort, etc.)

Fuente: Rubio & Villaroel, (2012). “Seguridad y prevención de riesgos en el almacén”

Elaborado por: Ing. Mónica Espinoza

2.5.8 Valoración del riesgo

El valor obtenido en la estimación del riesgo permite establecer diferentes niveles de riesgo que se pueden representar en una matriz de análisis de riesgos, mediante la cual se decidirá si los riesgos son tolerables o por el contrario se deben adoptar acciones, estableciendo en este caso el grado de urgencia en la aplicación de los mismos” (Cortes, 2012, p. 117).

La matriz que aplica este criterio es conocida como matriz de identificación y estimación de riesgos del INSHT, su aplicación e interpretación es fácil y rápida, con lo cual se puede establecer el riesgo que necesita una mayor atención.

Tabla N° 3. Matriz de análisis de riesgos.

		Consecuencias		
		Baja	Media	Alta
Probabilidad	Baja	<u>Riesgo trivial</u> T	<u>Riesgo tolerable</u> TO	Riesgo moderado MO
	Media	Riesgo tolerable TO	<u>Riesgo moderado</u> MO	<u>Riesgo importante</u> I
	Alta	Riesgo moderado MO	Riesgo importante I	<u>Riesgo intolerable</u> IN

Fuente: INSHT. Tomado de Cortes, J. (2012)

Elaborado por: Ing. Mónica Espinoza

Tabla N° 4. Evaluación de riesgos laborales.

Riesgo	Acción y Temporización
Trivial	No se requiere acción específica
Tolerable	No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control
Moderado	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implementarse en un periodo determinado. Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer con precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.
Importante	No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.
Intolerable	No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo.

Fuente: INSHT. Tomado de Cortes, J. (2012)

Elaborado por: Ing. Mónica Espinoza

2.5.9 Estrés laboral

El estrés laboral se puede definir como las situaciones en que la persona percibe a su ambiente de trabajo como amenazador para sus necesidades de realización personal o profesional o para su salud física o mental, lo que perjudica su integración en su ámbito de trabajo (Aparecida, Cirera, Rueda & Ferraz, 2012, p. 70). Está determinado por la organización del trabajo, el diseño del trabajo y las relaciones laborales y tiene lugar cuando las exigencias del trabajo no se corresponden o exceden de las capacidades, recursos o necesidades del trabajador (OIT, 2016, p. 2). Las consecuencias sobre la salud que genera un estado de estrés, pueden ir desde patologías agudas a crónicas como problemas cardiovasculares, gastrointestinales, crisis nerviosas intensas, etc., (Nava, 2016, p. 559) que afectan no solo a los trabajadores sino también a la empresa, pues incide en el incremento del ausentismo, ineficiencias, errores, etc., que se verán reflejados en los índices de productividad calculados por la empresa.

2.5.10 Estrés térmico

El estrés térmico corresponde a la carga neta de calor o frío a la que los trabajadores están expuestos y resulta de la contribución combinada de las condiciones ambientales del lugar de trabajo, la actividad física y las características de la ropa (INSHT, NTP 922, 2011, p. 2). Ocurre cuando los medios que dispone el organismo para controlar su temperatura interna comienzan a fallar, esto puede ocurrir por temperatura ambiente alta – baja o por condiciones laborales que dificulten esos mecanismos (Córdova, 2013, p. 1).

El riesgo de estrés térmico para una persona expuesta a un ambiente caluroso, depende de la producción de calor de su organismo como resultado de su actividad física y de las características del ambiente que le rodea, que condiciona el intercambio de calor entre el ambiente y el cuerpo. Cuando el calor generado por el organismo no puede ser emitido al ambiente, se acumula en el interior del cuerpo y la temperatura de este tiende a aumentar, pudiendo producirse daños irreversibles. (NTP 322, 2011, p. 1).

El estrés por frío se puede evaluar mediante los siguientes parámetros: enfriamiento general del cuerpo, enfriamiento de la piel por convección del aire, enfriamiento de las extremidades, enfriamiento de la piel por conducción de calor debido al contacto directo con superficies frías y enfriamiento de las vías respiratorias (Mondelo et al., 2013, p. 426).

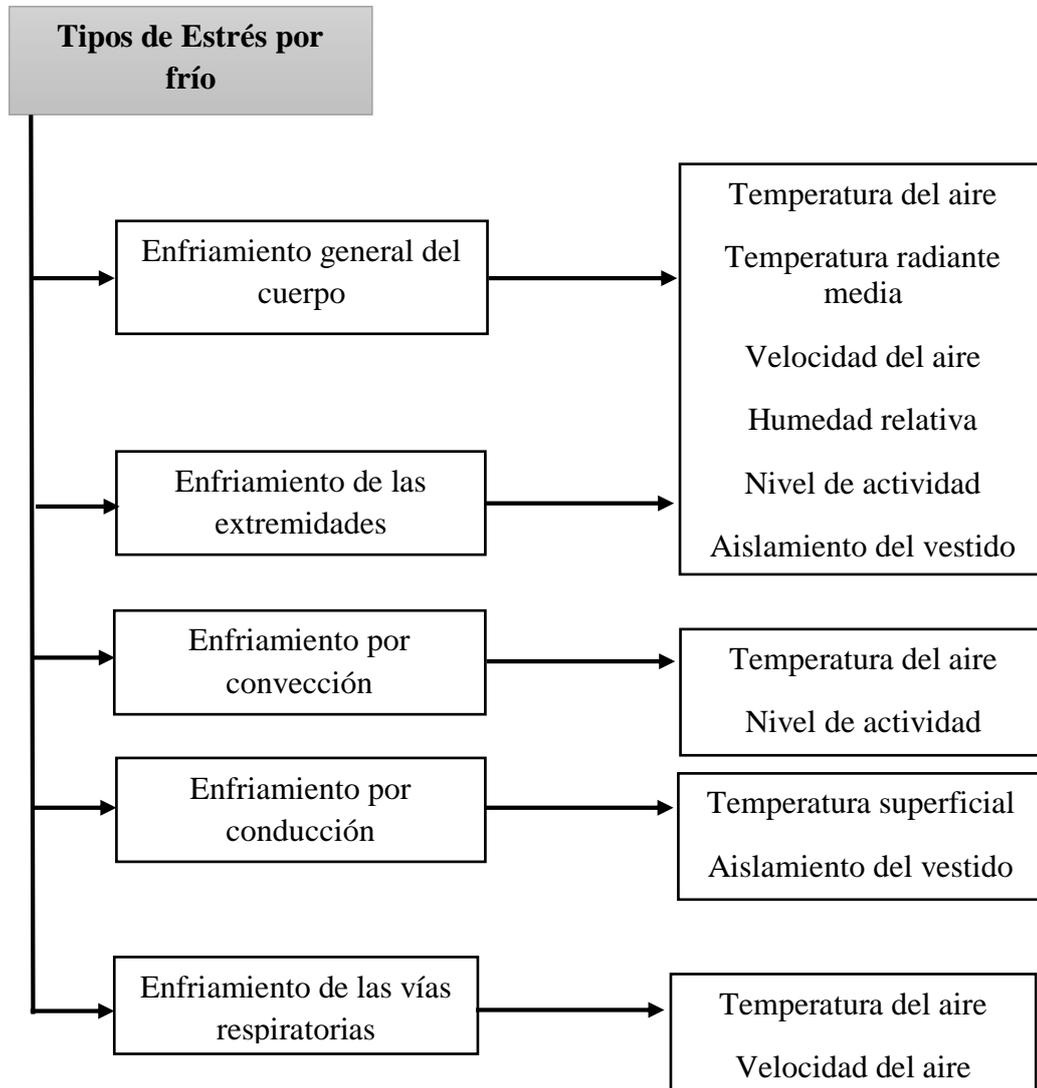


Gráfico N° 8. Tipos de estrés por frío.

Fuente: Mondelo et al., (2013). "Ergonomía 2: confort y estrés térmico"

Elaborado por: Ing. Mónica Espinoza

El estrés por frío puede provocar en las primeras etapas un malestar general acompañado de una torpeza en los movimientos causada por el anquilosamiento de las articulaciones. El dolor en las extremidades puede ser el primer aviso de peligro ante el estrés por frío. En la siguiente tabla pueden observarse los síntomas clínicos que presentan las personas que padecen de hipotermia (Mondelo et al., 2013, p. 426).

Tabla N° 5. Sintomatología clínica para estrés térmico por frío.

Temperatura Interna (°C)	Síntoma clínico
37.6	Temperatura rectal normal
37	Temperatura oral normal
36	El valor del metabolismo aumenta para intentar compensar la pérdida de calor
35	Se tiritita con intensidad máxima
34	La víctima se encuentra consciente y responde. La presión arterial es normal.
33	Fuerte hipotermia por debajo de la temperatura umbral
31-32	Disminuye la conciencia. La tensión arterial se determina con dificultad. Las pupilas se dilatan, aunque no reaccionan a la luz. Se deja de tiritar
29-30	Pérdida progresiva de la conciencia. Aumenta la rigidez muscular. Resulta difícil determinar el pulso y la presión arterial. Disminuye la frecuencia respiratoria

Fuente: Mondelo et al., (2013). "Ergonomía 2: confort y estrés térmico"

Elaborado por: Ing. Mónica Espinoza

Las medidas preventivas contra las tensiones debidas al estrés por frío pueden clasificarse en tres grupos de la siguiente manera: relativas a los factores ambientales, relativos al individuo y relativos al vestido; que se presentan desglosadas en la tabla a continuación presentada.

Tabla N° 6. Medidas de protección contra el frío.

Grupos	Medidas de protección contra el frío
Relativas a los factores ambientales	<ul style="list-style-type: none">• Organizar el trabajo en regímenes adecuados, considerando la tarea, la carga, el nivel de protección.• Analizar la conveniencia de las herramientas y los equipos de trabajo.• Proveer de espacios calientes o de refugios de protección.• Dotar de información al trabajador sobre los riesgos, problemas, síntomas y acciones de prevención de la exposición al ambiente.• Controlar la velocidad del aire, la baja humedad y el nivel de ruido.
Relativas al individuo	<ul style="list-style-type: none">• Prevenir el sudor y los escalofríos haciendo un ajuste correcto del vestido.• Ajustar el nivel de actividad.• Evitar cambios bruscos de intensidad del trabajo• Permitir una adecuada ingestión de bebidas y comidas calientes.
Relativas al vestido	<ul style="list-style-type: none">• El nivel de aislamiento del vestido debe estar relacionado con el nivel de actividad y el ambiente previstos.• El conjunto de ropa utilizado debe ser flexible para permitir un buen ajuste del aislamiento.• Conviene usar un sistema de vestido multi-capas.

Fuente: Mondelo et al., (2013). "Ergonomía 2: confort y estrés térmico"

Elaborado por: Ing. Mónica Espinoza

2.5.11 Estrés térmico por calor

El estrés térmico por calor es la sensación de malestar asociado a esfuerzos desmesurados del organismo para mantener la temperatura interna en 37°C; cuando una persona está expuesta al calor se activan mecanismos fisiológicos, donde se pierde calor corporal por medio de radiación y sudoración (Córdova, 2013, p. 1). El estrés térmico por calor no es un efecto patológico que el calor puede originar en los trabajadores, sino la causa de los diversos efectos patológicos que se producen cuando se acumula excesivo calor en el cuerpo" (INSHT, s.f, p. 1). El riesgo de estrés térmico para una persona expuesta a un ambiente caluroso, depende de la producción de calor de su organismo como resultado de su actividad física y de las

características del ambiente que le rodea, el tiempo de exposición y factores personales (Camacho, 2013, p. 31).

Los factores personales también inciden en el riesgo de sufrir estrés térmico, aspectos como constitución corporal, edad, género son algunos factores que se deben tomar en cuenta al momento de incorporar a un trabajador a un puesto de trabajo con un ambiente caluroso. El trabajar en un ambiente con alta temperatura puede generar el apareamiento de patologías que en un inicio pueden ser agudas, pero si no son tratadas pueden volverse crónicas.

2.5.12 Ambiente térmico

Un ambiente térmico favorable o neutro se produce cuando la generación de calor metabólico, o termogénesis se equilibra con las pérdidas de calor sensible sin que haga falta luchar contra el calor (Cújar-Vertel, 2016, p. 334). Las variables que definen la interrelación entre la persona y el ambiente térmico son las siguientes: temperatura del aire, temperatura radiante, humedad del aire, velocidad del aire, actividad desarrollada y la vestimenta; las cuatro primeras las aporta el entorno y las dos siguientes la persona" (Mondelo, Gregori & Comas, 2013, p. 16).

Si un trabajador realiza sus actividades en un ambiente térmico inadecuado puede existir un alto riesgo de que se produzcan accidentes laborales debido a la sensación de molestia que puede originar distracciones en la ejecución de sus tareas. Además también puede originar el apareamiento de enfermedades profesionales afectando así la salud y bienestar de los trabajadores que deben estar garantizados por la empresa según lo manda la ley.

2.5.13 Intercambio térmico entre el cuerpo humano y el medio ambiente

El cuerpo humano puede intercambiar el calor mediante diferentes mecanismos entre ellos se tiene la evaporación del sudor, la convección y la radiación (Baraza et al., 2014, p. 414). Este intercambio de calor está establecido en función de algunos parámetros como la humedad, velocidad y temperatura del aire, tipo de ropa utilizada; por ello es indispensable realizar un estudio de estos

parámetros que permitan conocer si existen las condiciones para un buen intercambio térmico dentro del sitio de trabajo.

Evaporación del sudor

La sudoración es un mecanismo fisiológico cuya función es aportar el sudor, que es la materia prima para refrigerar el organismo cuando este lo necesita; pero su eficacia refrigerante solo se manifiesta si el sudor se evapora, y dicha evaporación está condicionada por las características del vestido y por dos variables ambientales: la humedad y la velocidad del aire. Si sus valores son desfavorables, el sudor producido no se evaporará, sino que empapará la ropa o caerá al suelo y será por tanto térmicamente ineficaz” (Baraza et al., 2014, p. 415). Para que el sudor (líquido) se evapore es preciso aportarle calor, el mismo que lo adquiere de la piel con la que está en contacto, por ello cuando el agua del sudor se evapora la piel se refrigera. Hay que indicar que la eliminación del calor sólo se origina si el sudor se evapora y no por el mero hecho de sudar. La cantidad de sudor que puede evaporarse por unidad de tiempo varía en función de la humedad relativa y la velocidad del aire” (Falagán, 2001, p. 606).

La humedad y la velocidad del aire son dos condicionantes ambientales para que se el proceso de evaporación del sudor, si un ambiente presenta alta humedad el sudor no puede evaporarse con la velocidad que lo haría en un ambiente seco, de igual forma una velocidad del aire alta favorece la rápida evaporación del sudor, mientras que una velocidad baja hace que el sudor se evapore lentamente.

Convección

La convección es un mecanismo mediante el cual la piel da o cede calor al aire que lo rodea, cuando las temperaturas de ambos son divergentes. Si la temperatura de la piel es superior a la del aire, aquella cede calor a éste y cuando la temperatura del aire rebasa a la de la piel, es la última la que acoge calor del primero. (Falagán, 2001, p. 606). La cantidad de calor intercambiada por convección depende de cuatro variables: temperatura del aire, temperatura de la piel, velocidad del aire y las características del vestido (aislamiento térmico y superficie de piel cubierta) (Baraza et al., 2014, p. 415).

La convección es un mecanismo de transferencia de calor en dos direcciones, el intercambio se da entre un sólido (piel) y un fluido (aire); la ganancia o pérdida de temperatura es mayor cuánto más alta es la velocidad del aire.

Radiación

La radiación es un fenómeno de intercambio térmico que se origina entre dos cuerpos sólidos a distinta temperatura y que se encuentren uno en las proximidades del otro sin estar en contacto mutuo. Dependiendo de que la temperatura del cuerpo sea mayor o menor que la temperatura media de los objetos de su entorno, el efecto final será una ganancia o una pérdida de calor evaluado. (Falagán, 2001, p. 606).

Si la temperatura radiante media es superior a la de la piel, el cuerpo gana calor por radiación; en cambio si la temperatura radiante media es inferior a la de la piel, el cuerpo pierde calor por radiación. La temperatura radiante media se define como la diferencia entre la temperatura de la piel (y el vestido en la parte del cuerpo cubierta por el mismo) y la temperatura media de los objetos que “rodean” al individuo (equipos, mobiliario, etc.) (Baraza et al., 2014, p. 417).

Al presentar la temperatura de la piel poca variación, se la considera constante, en función de esto la cantidad de calor intercambiada por radiación va a estar exclusivamente dado por el valor de la temperatura radiante media del entorno.

Tabla N° 7. Factores a considerar en la evaluación de un ambiente térmico.

Factores en la evaluación de un ambiente térmico	Metabolismo basal y de trabajo	Convección	Radiación	Evaporación
Individuo	x			
Ropa de trabajo		x	x	x
Tipo de trabajo	x			
Temperatura seca		x	x	x
Humedad relativa				x
Velocidad del aire		x	x	x
Temperatura de globo			x	

Fuente: Falagán, (2001). “Higiene industrial aplicada”

Elaborado por: Ing. Mónica Espinoza

2.5.14 Metabolismo basal

El metabolismo basal es la carga térmica metabólica correspondiente al cuerpo en reposo total, sin realizar tarea alguna; se admite que el metabolismo basal es de 44 W/m² para hombres y de 41 W/m² para mujeres (Baraza et al., 2014, p. 410). El límite mínimo del metabolismo está determinado por la actividad fisiológica básica para mantenerse vivo, por lo que recibe el nombre de metabolismo basal, el mismo que varía con la edad, el sexo, el peso y por otras causas de origen psicofisiológico (Mondelo et al., 2013, p. 22).

La Nota Técnica de Prevención 323 proporciona los valores de metabolismo basal de acuerdo a la edad y sexo de la persona desde un rango de 6 a 69 años de edad y reportado en W*m⁻².

2.5.15 Estimación del metabolismo de trabajo

La estimación del metabolismo de trabajo permite establecer el costo energético de la carga muscular asociada a la conversión de azúcares y grasas en energía mecánica y térmica, dando lugar a un índice numérico de la actividad (Castillo & Orozco, 2010, p. 20).

2.5.16 Carga térmica metabólica

La tasa metabólica es una conversión de energía mecánica y térmica, constituye una medida del costo energético asociado al esfuerzo muscular y proporciona un índice numérico de actividad (Norma ISO 8996:2004, p. 7). La carga térmica metabólica es la consecuencia del calor generado por el propio metabolismo del cuerpo y se calcula sumando la carga térmica metabólica imputable a la postura y movimiento del cuerpo así como al trabajo realizado; a estos dos valores se añade un tercer sumando correspondiente al metabolismo basal (Baraza et al., 2014, p. 409).

La Norma ISO 8996:2004 proporciona una guía para la determinación de la tasa metabólica considerando tres niveles: tanteo, observación, análisis y actuación

experta. Además presenta los valores referenciales para cada tipo de nivel y facilita matrices guía para el reporte de resultados.

Estimación del consumo metabólico a través de tablas

La estimación del consumo metabólico mediante tablas implica aceptar unos valores estandarizados para distintos tipos de actividad, esfuerzo, movimiento, etc., y suponer, tanto que, nuestra población se ajusta a la que sirvió de base para la confección de las tablas como que las acciones generadoras de un gasto energético son, en nuestro caso, las mismas que las expresadas en dichas tablas (Llorca Rubio, Llorca Pellicer, L. & Llorca Pellicer, M., 2015, p. 143).

Estimación de la tasa metabólica según la profesión

El consumo metabólico se obtiene a través de tablas que lo relacionan con diferentes profesiones, considerando que en los valores que figuran en dicha tabla se incluye el metabolismo basal (Llorca et al., 2015, p. 143).

Tabla N° 8. Tasa metabólica en distintas actividades.

Profesiones/Actividades	Metabolismo ($W \cdot m^{-2}$)
Panadero	110 – 140
Albañil	110 – 160
Pintor	110 – 130
Relojero	55 – 70
Soldador	75 – 125
Jardinero	115 – 190
Trabajos de laboratorio	85 – 100
Secretaria	70 – 85

Fuente: Norma ISO 8996:2004

Elaborado por: Ing. Mónica Espinoza

Estimación de la tasa metabólica según el tipo de actividad

Mediante este sistema se puede clasificar de forma rápida el consumo metabólico en reposo, ligero, moderado, pesado o muy pesado” (Llorca et al., 2015, p. 143).

Tabla N° 9. Tasa metabólica según el tipo de actividad.

Clase	Metabolismo ($W \cdot m^{-2}$)
Reposo	65
Metabolismo ligero	100
Metabolismo moderado	165
Metabolismo elevado	230
Metabolismo muy elevado	290

Fuente: Norma ISO 8996:2004

Elaborado por: Ing. Mónica Espinoza

Estimación de la tasa metabólica a partir de los componentes de la actividad

La tasa metabólica se puede establecer en función de los diversos componentes de una actividad a partir de tablas en las cuales se obtiene por separado información sobre posturas, desplazamientos, etc., de forma que la suma del gasto energético que suponen esos componentes es el consumo metabólico de dicha actividad (Llorca et al., 2015, p. 146).

Componente postural

Es el consumo de energía que tiene una persona en función de la postura que mantiene (Llorca et al., 2015, p. 147).

Tabla N° 10. Suplemento para la tasa metabólica (en $W \cdot m^{-2}$) debido a las posturas del cuerpo.

Postura del cuerpo	Metabolismo ($W \cdot m^{-2}$)
Sentado	10
De rodillas	20
En cuclillas	20
De pie	25
De pie inclinado hacia delante	30

Fuente: Norma ISO 8996:2004

Elaborado por: Ing. Mónica Espinoza

Componente del tipo de trabajo

Es el gasto energético que se produce en función del tipo de trabajo (manual, con un brazo, con el tronco, etc.) y de la intensidad de éste (ligero, moderado, pesado, etc.) (Llorca et al., 2015, p. 147).

Tabla N° 11. Tasa metabólica en ($W*m^{-2}$) debido al componente del tipo de trabajo.

Parte del cuerpo	Metabolismo ($W*m^{-2}$)		
		Valor medio	Intervalo
Ambas manos	Ligero	15	<20
	Medio	30	20 a 35
	Intenso	40	>35
Un brazo	Ligero	35	<45
	Medio	55	45 a 65
	Intenso	75	>65
Ambos brazos	Ligero	65	<75
	Medio	85	75 a 95
	Intenso	105	>95
Cuerpo entero	Ligero	125	<155
	Medio	190	155 a 230
	Intenso	280	230 a 330

Fuente: Norma ISO 8996:2004

Elaborado por: Ing. Mónica Espinoza

Componente de desplazamiento

Se refiere al consumo de energía que supone el hecho de desplazarse, horizontal o verticalmente a una determinada velocidad (NTP 323, p. 6).

Tabla N° 12. Tasa metabólica en ($W*m^{-2}$) del desplazamiento en función de la velocidad.

Tipo de trabajo	Metabolismo ($W*m^{-2}$)/($m*s^{-1}$)
Velocidad de desplazamiento en función de la distancia: Andar 2 a 5 km/h	110
Velocidad de desplazamiento en función de la altura: Subir una escalera	1725
Subir una escalera de mano inclinada sin carga	1660
Subir una escalera de mano vertical sin carga	2030

Fuente: Norma ISO 8996:2004

Elaborado por: Ing. Mónica Espinoza

Los altos niveles de producción de calor metabólico, asociados al trabajo muscular, agravan el estrés térmico, ya que es necesario disipar una gran cantidad de calor, principalmente mediante la evaporación del sudor (Norma ISO 8996:2004, p. 7). La siguiente gráfica muestra una escala de temperatura corporal y las afecciones que se presentan en el organismo si la temperatura sube o baja.

Escala de temperatura corporal	
44°C	Golpe de calor:
42°C	➤ Convulsiones, coma
41°C	➤ Piel caliente y seca
40°C	Hiperpirexia
38°C 36°C	Intervalo aproximado de temperatura normal
34°C	Tremenda sensación de frío
33°C	Hipotermia:
32°C	➤ Bradicardia, hipotensión
30°C	➤ Somnolencia, apatía
28°C	➤ Musculatura rígida
26°C	Límite inferior de supervivencia: parada cardíaca, fibrilación



Gráfico N° 9. Intervalo de temperaturas del cuerpo humano
Fuente: Mondelo et al., (2013). "Ergonomía 2: confort y estrés térmico"
Elaborado por: Ing. Mónica Espinoza

2.5.17 Sobrecarga térmica

La sobrecarga térmica es la respuesta fisiológica del cuerpo humano al estrés térmico y corresponde al costo que le supone al cuerpo humano el ajuste necesario para mantener la temperatura interna en el rango adecuado (Nota Técnica de Prevención 922, 2011, p. 1). Todo ambiente térmico que provoque tensiones en la persona que activen sus mecanismos de defensa naturales para mantener la temperatura interna dentro de su intervalo normal, constituye una sobrecarga (Mondelo et al., 2013, p. 16).

La Nota técnica de prevención 922 y 923 evalúa el riesgo de sobrecarga térmica, proporciona valores de referencia y presenta ejemplos de aplicación del método que se basa en el cálculo del incremento de la temperatura del organismo y la tasa de sudoración.

2.5.18 Índice WBGT

Índice WBGT (Temperatura de globo y bulbo húmedo) es utilizado para establecer la relación entre la temperatura del globo negro (tg) y la temperatura húmeda natural (thn) (Castillo & Orozco, 2010, p 20). El método del índice WBGT fue desarrollado para un uniforme de trabajo de camisa de manga larga y pantalones (aproximadamente $I = 0.5$ clo), no obstante se puede realizar correcciones aplicables siempre que la ropa no dificulte de forma importante el intercambio de calor entre la superficie de la piel y el ambiente (Nota Técnica de Prevención 922, 2011, p. 3).

Este índice integra el efecto de la humedad y del movimiento del aire, de la temperatura del aire y de la radiación, y de la temperatura del aire como un factor propio de exteriores con carga solar. La validez del índice WBGT viene determinado por el hecho de que sus valores se vinculan racionalmente bien con la respuesta fisiológica humana al calor (Falagán, 2001, 625).

El índice WBGT se obtiene mediante las siguientes ecuaciones:

$$WBGT = 0.7 THN + 0.3 TG \quad (1)$$

$$WBGT = 0.7 THN + 0.2 TG + 0.1 TA \quad (2)$$

Cuando la temperatura no es constante en los alrededores del puesto de trabajo, de forma que puede haber diferencias notables entre mediciones efectuadas a diferentes alturas, debe hallarse el índice WBGT realizando tres mediciones, a nivel de tobillos, abdomen y cabeza, utilizando la expresión:

$$WBGT = \frac{WBGT (cabeza) + 2 * WBGT (abdomen) + WBGT (tobillos)}{4} \quad (3)$$

Las mediciones deben realizarse a 0.1 m, 1.1 m, y 1.7 m del suelo si la posición en el puesto de trabajo es de pie, y a 0.1 m, 0.6 m, y 1.1 m, si es sentado. Si el ambiente es homogéneo, basta con una medición a la altura del abdomen.

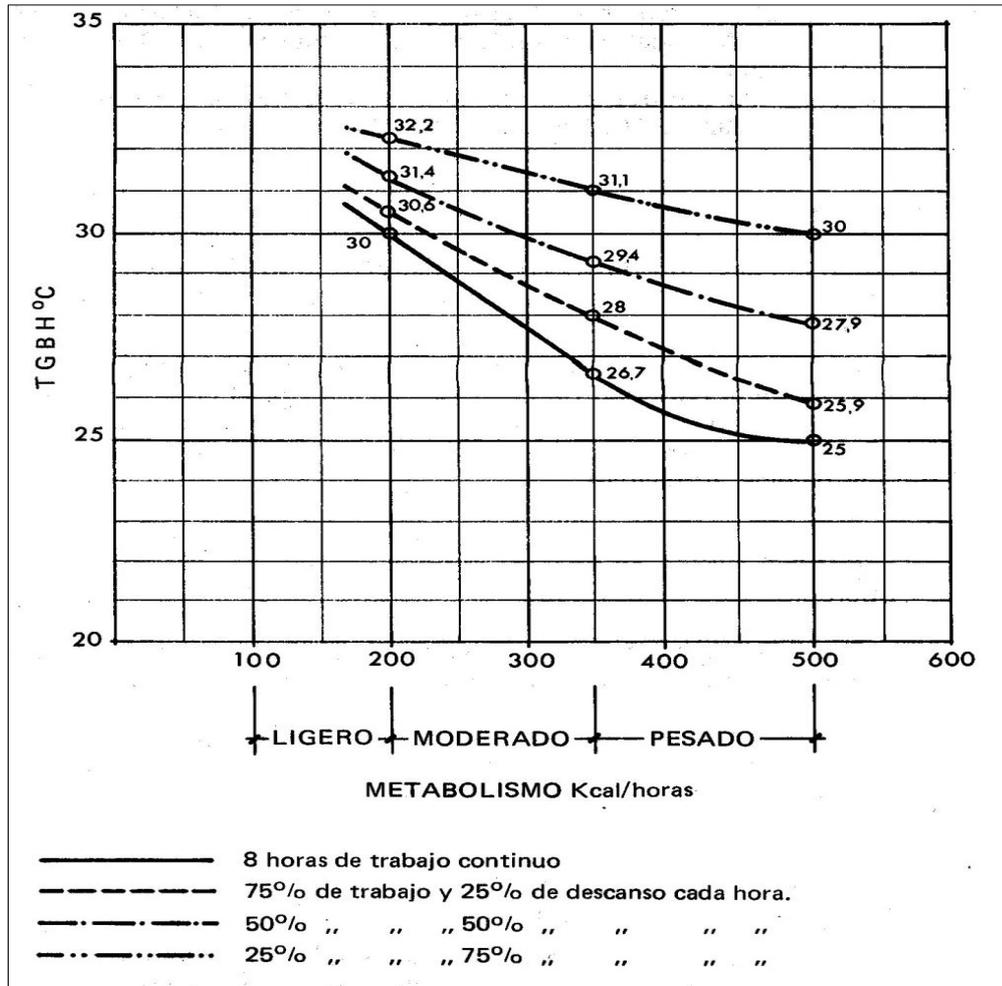


Gráfico N° 10. Valores límites permisibles del índice WBGT

Fuente: Curvas de Valores de Referencia WBGT (Norma COVENIN 2254:1995)

En la actualidad existen equipos que realizan la medición directa del índice WBGT mediante sensores de temperatura de globo negro, temperatura del aire y de humedad relativa. Para el procedimiento de evaluación se debe seguir lo indicado en la norma EN 27243:1993, la misma que presenta valores de referencia del índice WBGT en función del consumo metabólico que conlleva la actividad realizada. La norma también proporciona un modelo de informe de presentación de resultados encontrados en la evaluación de ambientes calurosos mediante determinación del índice WBGT.

Factores individuales

➤ **Género**

El género no parece ser relevante con relación al calor, si bien las mujeres parecen mostrar una mayor tolerancia a situaciones de baja actividad física” (Baraza et al., 2014, p. 408). Las mujeres muestran mayores dificultades para soportar la sobrecarga calórica que los hombres, sobre todo cuando están embarazadas. La menor capacidad cardiovascular de la mujer hace que se aclimate peor. Su temperatura de la piel, la capacidad evaporativa y su metabolismo son ligeramente inferiores a las de los hombres” (Mondelo et al., 2013, p. 26).

Las mujeres presentan ciertas desventajas con relación a los hombres frente al calor, esto debido a su propia condición física, no obstante estas desventajas son difícilmente demostrables porque la respuesta al calor depende también de otros factores incluyendo el nivel de aclimatación de la persona.

➤ **Constitución corporal**

Las personas corpulentas están en desventaja en ambientes cálidos frente a las personas menos corpulentas; eso se debe a que la producción de calor de un cuerpo es proporcional a su volumen (W/m^3), mientras que la disipación es proporcional a su superficie (W/m^2), por lo que a medida que aumenta el tamaño corporal la relación superficie – volumen se hace cada vez menor, dado que la superficie crece con el cuadrado de sus medidas y el volumen crece al cubo (Mondelo et al., 2013, p. 27).

La selección del personal es una etapa importante en aquellos trabajos que se desarrollan a altas temperaturas, se debe tomar en cuenta que personas de constitución delgada presentan mejor respuesta ante el calor que las personas corpulentas, más aún si las mismas presentan sobrepeso que ya es un indicativo de posibles deficiencias en el sistema cardiovascular.

➤ **Edad**

En ambientes muy calurosos, las personas de más edad tropiezan con más dificultades que las jóvenes para disipar la carga calorífica, al parecer debido al retraso en la respuesta de sudoración y a una disminución de la capacidad de disipar el calor, lo que da como resultado un almacenamiento superior de calor durante la actividad y un aumento del tiempo necesario para la recuperación (Mondelo et al., 2013, p. 27).

Las personas con mayor edad son más vulnerables al estrés térmico que las jóvenes, esto debido a la propia condición física que impide entre otras cosas mantener la hidratación y tener una respuesta rápida de sudoración, por lo que la temperatura se acumula en el organismo pudiendo desencadenar varias afecciones a la salud.

➤ **Ropa de trabajo**

La ropa de trabajo modifica la interrelación entre el organismo y el medio al formar una frontera de transición entre ambos que amortigua o incrementa (según el caso) los efectos del ambiente térmico sobre la persona (Mondelo et al., 2013, p. 23). En ambientes calurosos la ropa de trabajo dificulta la evaporación del sudor y su necesidad depende del tipo de calor: en el calor seco la ropa constituye una pantalla protectora contra la radiación calórica, una necesidad imprescindible para evitar la deshidratación del cuerpo por una excesiva evaporación del sudor. En el calor húmedo, donde el aire presenta una importante carga de humedad que dificulta la evaporación, la ropa la frena aún más, por lo que la ropa de trabajo debe ser ligero o inexistente (Nota Técnica de Prevención 922, 2011, p. 3).

La ropa de trabajo utilizada juega un papel importante en puestos de trabajo sometidos a altas temperaturas, debido a que condiciona la pérdida de calor del cuerpo. Es importante que el empleador tome en cuenta las características que debe presentar la ropa, entre ellas ser ligera (lino), sin puños, no ajustada y de colores claros, la misma que debe ser entregada al trabajador gratuitamente según lo manda la ley.

Aclimatación

La aclimatación es un período de adaptación fisiológico a las exposiciones a calor intenso, durante el cual el organismo modifica su comportamiento para resistir la agresión con mucho menor desgaste (Baraza et al., 2014, p. 408). Esto debido a que favorece los mecanismos de termorregulación fisiológica, aumenta la producción de sudor, disminuye su contenido de sales y aumenta la vasodilatación periférica (Camacho, 2013, p. 33).

Las aclimataciones se pueden presentar en aproximadamente 14 días, sin embargo, estas adaptaciones dependen de la función cardiovascular y otras habilidades fisiológicas para disipar el calor (Sánchez, 2015, p. 8). La vitamina C estimula la sudoración y recomienda su utilización para acelerar el proceso de aclimatación, considerando que su carencia retarda ese proceso y su presencia lo cataliza. El consumo de 250 mg de vitamina C al día permite reducir el tiempo de aclimatación promedio de 8,7 días a 5,2 días” (Mondelo et al., 2013, p. 25).

Cuando una persona se expone inicialmente a un ambiente caluroso, se manifiesta bruscamente en ella una tensión calórica superior a la que experimenta una persona aclimatada: su temperatura rectal y su frecuencia cardíaca sufren aumentos rápidos y muy pronunciados, se presentan malestares que pueden llegar a ser muy severos o hasta pueden alcanzar sensaciones de angustia (Mondelo et al., 2013, p. 29).

Los beneficios de la aclimatación consisten en mejorar la efectividad y la eficiencia del sistema de distribución y pérdida de calor, mejorar el confort en la exposición al calor y dificultar la aparición de sobrecarga térmica” (Nota Técnica de Prevención 922, 2011, p. 2).

Un proceso de aclimatación no solo debe darse al personal que recién ingresa a laborar, sino también a aquellos trabajadores que salen de vacaciones por varios días o se ausentan del puesto de trabajo por enfermedad, debido a que la aclimatación se pierde cuando se interrumpe la exposición.

2.6 MARCO CONCEPTUAL. VARIABLE DEPENDIENTE

2.6.1 Salud ocupacional

La salud ocupacional es el conjunto de las actividades de salud dirigidas hacia la promoción de la calidad de vida de los trabajadores, diagnóstico precoz y tratamiento oportuno, la rehabilitación, readaptación laboral y la atención de las contingencias derivadas de los accidentes de trabajo y de las enfermedades profesionales, a través del mantenimiento y mejoramiento de sus condiciones de vida (Álvarez & Faizal, 2012, p. 51).

La salud ocupacional es eminentemente preventiva y busca, a través de actividades de promoción, educación, prevención y control de los factores de riesgo ambiental, evitar la ocurrencia de accidentes de trabajo y de enfermedades profesionales. Dichas acciones tienen carácter multidisciplinario puesto que en ellas interviene una variedad de disciplina, todas con el objeto de evitar el menoscabo de la salud (Henoa, 2010, p. 34).

2.6.2 Vigilancia de la salud

El objetivo de la vigilancia de la salud es evaluar la adecuación del trabajador a las funciones encomendadas, detectar cualquier deficiencia sanitaria potencialmente relacionada con la exposición a agentes nocivos durante el trabajo, así como identificar, en su caso, eventuales enfermedades profesionales (Rodríguez, 2009, p. 150). Los individuos que van a ser expuestos a situaciones de estrés térmico intenso deben ser sometidos a un control médico exhaustivo que garantice que sus condiciones físicas generales son óptimas; en dicho control deben tenerse en cuenta factores como; edad, nivel de obesidad, historia clínica etc. (Baraza et al., 2014, p. 408).

La vigilancia de la salud de los trabajadores se realiza a través de programas activos para prever, observar, medir, evaluar y controlar las exposiciones a riesgos potenciales para la salud en el lugar de trabajo (Herrick, 2012, p. 18). Para que una empresa pueda decir que realiza vigilancia de la salud, el médico debe contemplar

todos los exámenes de salud o reconocimientos médicos que haga como integrantes de un mismo conjunto. Debe relacionar unos hallazgos con otros, de manera que disponga de indicadores que actúen como alarmas sobre la salud en la empresa (Agudo, 2014, p. 48).

El estado de salud de los trabajadores expuestos a algún factor de riesgo profesional en su lugar de trabajo deberá ser objeto de vigilancia, a intervalos apropiados según las modalidades y en las circunstancias que fije la autoridad competente. La vigilancia de la salud de los trabajadores debe ser gratuita, es decir que no debe representar ninguna pérdida de ingresos para ellos, y que las actividades relacionadas con esta función deben realizarse en horas de trabajo (Rodríguez, 2009, p. 166). Las evaluaciones médicas a realizarse son:

Evaluación Médica Pre-empleo o Pre-ocupacional: Es la evaluación médica que se realiza de trabajo. Tiene por objetivo determinar el estado de salud al momento del ingreso, y su aptitud al puesto de trabajo.

Evaluación Médico Ocupacional Periódica: Se realiza con el fin de monitorear la exposición a factores de riesgo e identificar en forma precoz, posibles alteraciones temporales, permanentes o agravadas del estado de salud del trabajador.

Evaluación Médico Ocupacional de Retiro o de Egreso: Evaluación médica realizada al trabajador respecto de su estado y condición de salud días previos al cese laboral, estos exámenes se podrán realizar con una antigüedad no mayor de 2 meses después de que el trabajador haya sido retirado de su puesto de trabajo habitual. Mediante este examen se busca detectar enfermedades relacionadas al trabajo, secuelas de accidentes de trabajo y en general lo agravado por el trabajo. (Rodríguez, 2009, p. 168).

Además del examen periódico existen otros tipos de exámenes de salud en medicina del trabajo. Tienen que ver con incidencias en la vida del trabajador que pueden influir de alguna manera, en su relación con los riesgos laborales del puesto de trabajo. Se realizarán exámenes de salud por:

- Cambio de actividad o cargo dentro de la empresa.
- Reincorporación tras incapacidad temporal de larga duración.

- Limitación de funciones a causa de alguna enfermedad o intervención quirúrgica que de forma transitoria, impida al trabajador asumir determinadas tareas con riesgo para la salud.
- Descubrimiento de una patología determinada en el entorno laboral que puede amenazar la salud de los trabajadores. (Agudo, 2014, p. 45).

La implantación de un programa de vigilancia de la salud es vital en una empresa ya que permite precautelar la salud de los trabajadores detectando sintomatologías que en un principio presentan un cuadro agudo e impidiendo que las mismas se vuelvan de tipo crónico. Esto beneficia tanto al personal como a la empresa, la cual que está garantizando la salud y el bienestar físico de su personal como lo manda la ley.

2.6.3 Enfermedad profesional

Enfermedad profesional es todo estado patológico que sobrevenga como consecuencia obligada de la clase de trabajo que desempeña el trabajador o del medio en que se ha visto obligado a trabajar bien sea determinado por agentes físicos, químicos o biológicos (Henaó, 2010, p.56). Son afecciones crónicas, causadas de una manera directa por el ejercicio de la profesión u ocupación que realiza el trabajador y como resultado de la exposición a factores de riesgo, que producen o no incapacidad laboral (Resolución 513, p. 5).

Enfermedad profesional es el deterioro lento y paulatino de la salud del trabajador producido por una exposición crónica a situaciones adversas, sean éstas producidas por el ambiente en que se desarrolla el trabajo o por su forma de organización” (Baraza et al., 2014, p 29). Para que una enfermedad pueda considerarse como profesional debe ocurrir lo siguiente:

- Que el trabajo se haga por cuenta ajena. Excluye por lo tanto a los trabajadores autónomos. En cambio, se incluye a los trabajadores agrarios por cuenta propia.

- Que sea a consecuencia de las actividades que se especifiquen en el cuadro de enfermedades profesionales publicada en el primer anexo de la Resolución 513.
- Que proceda de la acción de sustancias o elementos que en el cuadro de enfermedades profesionales se indiquen para cada enfermedad. De forma complementaria, y con el fin de diferenciar la enfermedad profesional de la enfermedad común, podemos decir que esta última es la producida por cualquier agente externo al individuo, como la gripe, y que no guarda relación con el trabajo. (Baraza et al., 2014, p 30).

Las enfermedades profesionales y muertes derivadas de estas son eventos costosos, porque se deben considerar los costos médicos directos, costos indirectos relacionados con la pérdida de producción, los costos de oportunidad, la disminución de las inversiones y los costos intangibles como: dolor, sufrimiento e interrupción de la carrera, sin contar con las consecuencias negativas para el hogar del trabajador afectado” (Riaño & Palencia, 2015, p. 220).

El costo económico derivado de la enfermedad profesional desde la perspectiva de la sociedad incluye todos los costos sin importar quién paga, quién presta el servicio o quién recibe los beneficios. Incluye también los gastos asumidos directamente por la familia, tales como dejar de trabajar para acompañar al enfermo, y las consecuencias económicas de la disminución de la productividad por la enfermedad o la discapacidad (Riaño & Palencia, 2015).

La OIT indica algunos criterios generales para la identificación y el reconocimiento de las enfermedades profesionales

- La relación causal se establece sobre la base de: datos clínicos y patológicos; información básica sobre la ocupación y un análisis del empleo; identificación y evaluación de los factores de riesgo de la ocupación considerada, y el papel que desempeñan otros factores de riesgo.

- Los datos epidemiológicos y toxicológicos son útiles para determinar la relación causal que existe entre una enfermedad profesional específica y la exposición correspondiente en un entorno de trabajo o actividad laboral específicos.
- Por regla general, los síntomas no son lo suficientemente característicos para permitir el diagnóstico de una enfermedad profesional si no se conocen los cambios patológicos provocados por los factores físicos, químicos, biológicos o de otro tipo a que están expuestos los trabajadores en el ejercicio de una ocupación.
- Por lo tanto, es normal que cuanto mejor se conozcan los mecanismos de acción de los factores mencionados, el aumento constante del número de sustancias utilizadas, y las características y variedad de los agentes de los que se sospecha, más fácil resultará hacer un diagnóstico preciso, y al mismo tiempo ampliar la lista reconocida de enfermedades de origen profesional.
- El reconocimiento de una enfermedad como profesional es un ejemplo concreto de toma de decisión en materia de medicina clínica o de epidemiología clínica aplicada. Decidir sobre el origen de una enfermedad no es una «ciencia exacta», sino una cuestión de criterio basada en un examen crítico de todas las evidencias disponibles (OIT, 2009).

2.6.4 Afecciones a la salud

Agotamiento por calor

El agotamiento por calor (heat exhaustion) puede producirse a consecuencia de la importante pérdida de líquido a través del sudor, lo sufren las personas expuestas a calor intenso. (Baraza et al., 2014, p. 406). Su causa es el trabajo continuado sin descansar o perder agua y sales al sudar y no reponerlas. Entre sus principales síntomas tenemos: Debilidad y fatiga extremas, náuseas, malestar, mareos, taquicardias, dolor de cabeza, pérdida de conciencia, piel pálida, fría y mojada por el sudor. Temperatura rectas superior a 39°C (Bovea, 2011, p. 177).

El agotamiento se produce principalmente cuando existe una gran deshidratación. Los síntomas incluyen la pérdida de la capacidad de trabajo, disminución de las habilidades psicomotoras, náuseas, fatiga, etc. (Nota Técnica de Prevención 922, 2011, p. 2).

Para asistir al afectado se debe llevarlo a un lugar fresco y tumbarlo con los pies levantados, aflojarle o quitarle la ropa y refrescarle, rociándole con agua y abanicándole; darle agua fría con sales o una bebida isotónica fresca. Se considera como medidas de prevención la aclimatación del trabajador, la ingesta adecuada de sal con las comidas, beber agua abundante aunque no tenga sed” (INSHT, s/f, p. 4).

Deshidratación

La causa para una deshidratación es la pérdida excesiva de agua. Sus síntomas son: sed, boca y mucosas secas, fatiga, aturdimiento, taquicardia, piel seca, acartonada, micciones menos frecuentes y de menor volumen, orina concentrada y oscura (Bovea, 2011, p. 177). La exposición prolongada al calor implica una pérdida de agua y electrolitos a través de la sudoración; un fallo en la rehidratación del cuerpo y en los niveles de electrolitos se traduce en problemas gastrointestinales y calambres musculares (Nota Técnica de Prevención 922, 2011, p. 2). Se recomienda beber pequeñas cantidades de agua cada 30 minutos aunque no tenga sed y la ingesta adecuada de sal con las comidas” (INSHT, s/f, p. 4).

La deshidratación es la sintomatología más predominante en personas que están expuestas a un ambiente con altas temperaturas, y de la misma se derivan cuadros de cefalea, náuseas, etc., dependiendo de grado de deshidratación que se presente, sea esta leve, moderada o alta. El no controlar esta sintomatología en un estado agudo puede provocar afecciones crónicas que pueden poner en riesgo la vida de los trabajadores, entre ellos problemas cardiovasculares, renales, etc.

Erupción cutánea

La erupción cutánea o miliaria es la alteración cutánea más común asociada a la exposición al calor. Se produce cuando la obstrucción de los conductos sudoríparos impide que el sudor alcance la superficie cutánea y se evapore. El

síndrome de retención del sudor aparece cuando la anhidrosis (imposibilidad de liberar el sudor) afecta a toda la superficie corporal y predispone al paciente a un golpe de calor. (OIT, 2012, p 14). La causa para esta enfermedad es la piel mojada debido a excesiva sudoración o a la excesiva humedad ambiental. Entre los síntomas principales tenemos: erupción roja desigual en la piel. Picores intensos. Molestias que impiden trabajar y descansar” (Bovea, 2011, p. 177). Como medida de actuación para quienes sufrieron ésta afección es limpiar la piel y secarla; así como también se debe cambiar la ropa húmeda por seca (INSHT, s/f, p. 4).

Las afecciones cutáneas vienen determinadas por la imposibilidad de evaporación del sudor, debido a causas como la alta humedad del ambiente o la impermeabilidad de la ropa de trabajo, lo que hace que la piel pase húmeda durante varias horas y en fricción con la ropa de trabajo provocando cuadros de dermatitis que puede volverse crónico cuando afecta a terminaciones nerviosas.

Calambres

Los calambres por calor suelen aparecer tras una intensa sudoración como consecuencia de un trabajo físico prolongado. Aparecen espasmos dolorosos en las extremidades y en los músculos abdominales sometidos a un trabajo intenso y a la fatiga, aunque la temperatura corporal apenas aumenta (Córdoba, 2015, p.1). La causa es la pérdida excesiva de sales debido al sudor. Entre los síntomas tenemos: espasmos, dolores musculares de piernas, abdomen, etc. (Bovea, 2011, p. 177). Los calambres están provocados por la pérdida hídrica resultante de una sudoración profusa y prolongada que se repone con agua no suplementada con sal y cuando los niveles circulantes de sodio descienden por debajo del nivel crítico. Los calambres por calor son en sí mismos, relativamente inocuos” (Baraza et al., 2014, p. 406).

En el caso de sufrir calambres se recomienda descansar en un lugar fresco, beber agua con sales o bebidas isotónicas, hacer ejercicios suaves de estiramiento y frotar el músculo afectado, no realizar actividad física alguna hasta horas después de que desaparezcan y llamar al médico si no desaparecen en 1 hora (INSHT, s/f, p. 4).

Síncope de calor

El síncope de calor es el típico desmayo que se produce cuando la sangre se acumula en las extremidades inferiores, y el corazón no puede bombear suficiente sangre al cerebro (Baraza et al., 2014, p. 406). Es una pérdida de conocimiento temporal como resultado de la reducción del riego cerebral que suele ir precedido por palidez, visión borrosa, mareo y náuseas (Córdoba, 2015, p. 1). Se presenta en trabajadores que están de pie e inmóviles durante mucho tiempo y es un signo de alarma de sobrecarga térmica, normalmente se produce en trabajadores no aclimatados al principio de la exposición al calor (Nota Técnica de Prevención 922, 2011, p. 2).

Su causa puede originarse por la postura de pie e inmóvil en un sitio caluroso por lo que no llega la sangre al cerebro. Su consecuencia es el desvanecimiento, visión borrosa, mareo, debilidad, pulso débil (Bovea, 2011, p. 177).

En el caso de presentarse un evento de síncope por calor en el lugar de trabajo se debe mantener a la persona acostada con las piernas levantadas en un lugar fresco La aclimatación constituye la mejor prevención. Se debe evitar estar inmóvil durante mucho rato, moverse o realizar alguna actividad para facilitar el retorno venoso al corazón (INSHT, s/f, p. 4).

Si un trabajador ha sufrido síncope por calor, es señal de que está sometido a estrés térmico en su puesto de trabajo, por lo que se debe realizar la evaluación correspondiente y proveer de medidas preventivas urgentes, empezando por la aplicación del régimen trabajo-descanso por cada hora de labor.

Golpe de calor

El golpe de calor es un cuadro clínico complejo caracterizado por una hipertemia (aumento de temperatura) incontrolada que causa lesiones en los tejidos (Córdoba, 2013, p. 1). Ocurre cuando la temperatura del cuerpo aumenta por encima de los 40°C, los síntomas incluyen piel seca y caliente o sudoración excesiva, pulso rápido, dolor de cabeza pulsátil, mareos, náuseas, confusión, pérdida del conocimiento y convulsiones (INSHT, 2013, p. 2).

Se desarrolla cuando la termorregulación ha sido superada, y el cuerpo ha utilizado la mayoría de sus defensas para combatir la hipertermia (Nota Técnica de Prevención 922, 2011, p. 2). Esto ocasiona una elevada temperatura central y daños en el sistema nervioso central, riñones, hígado, etc., con alto riesgo de muerte (INSHT, (s.f), p. 4).

Se presenta en trabajadores no aclimatados, mala forma física, susceptibilidad individual, enfermedad cardiovascular crónica, medicación, obesidad, ingesta de alcohol, deshidratación. Entre los principales síntomas tenemos: taquicardia, respiración rápida y débil, tensión arterial elevada o baja, disminución de la sudoración, irritabilidad, confusión y desmayo. Alteraciones del sistema nervioso central. Piel caliente con cese de sudoración. La temperatura rectal puede ser superior a los 40°C (Bovea, 2011, p. 177).

Durante el golpe de calor la sudoración se paraliza y la temperatura interna del cuerpo aumenta rápidamente, superando el nivel de “seguridad” generalmente admitido de 38°C, lo cual provoca daño cerebral (Baraza et al., 2014, p. 406). Si se presenta un cuadro de golpe de calor se debe lo más rápido posible alejar al afectado del calor, empezar a enfriarlo y llamar de urgencia a un médico. Envolverle una manta o tela empapada de agua y abanicarle, o introducirle en una bañera (INSHT, s/f, p. 4).

2.7 HIPOTESIS

El estrés térmico por calor incide en la salud de los trabajadores de la panadería-pastelería “Servipan Quitumbe” de la ciudad de Quito.

2.8 SEÑALAMIENTO DE VARIABLES DE LA HIPÓTESIS

Variable Independiente

Estrés térmico por calor

Variable Dependiente

Salud de los trabajadores

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1 ENFOQUE

El presente trabajo investigativo presenta dos enfoques: el cuantitativo y el cualitativo. Cuantitativo porque se realiza mediciones y cálculos de las variables de estudio, mientras que cualitativo porque se obtiene información sobre las sintomatologías médicas a través de la observación médica y la aplicación de encuestas al personal que labora en el área de producción de la panadería y pastelería “Servipan Quitumbe”.

3.2 MODALIDAD BÁSICA DE INVESTIGACIÓN

Dentro del trabajo propuesto se utiliza las siguientes modalidades de investigación:

Bibliográfica-Documental, ya que se apoya en fuentes bibliográficas como libros, artículos científicos, normas técnicas, documentos de internet que permiten conocer los estudios realizados hasta el momento sobre el tema planteado, con el propósito de ampliar y profundizar la investigación.

De Campo, porque la recolección de los datos por parte del investigador sobre el índice WBGT, consumo metabólico y evaluación clínica de los trabajadores se realizará en el lugar de trabajo (área de producción) de la panadería “Servipan Quitumbe”.

3.3 NIVEL O TIPO DE INVESTIGACIÓN

El nivel de investigación que se aplica en el presente proyecto es el correlacional; el mismo que permite determinar la incidencia o no de las variables de estudio, siendo el estrés térmico por calor un posible elemento que afecte la salud de los trabajadores del área de producción de la panadería “Servipan Quitumbe”.

3.4 POBLACIÓN Y MUESTRA

La población de estudio se conforma por los trabajadores que pertenecen al área de producción de la microempresa alimenticia "Servipan Quitumbe", los mismos que forman parte del proceso de fabricación de pan. En virtud que la población es inferior de 100 trabajadores se determina que la población es igual a la muestra.

Tabla N° 13. Nómina de trabajadores del área de producción.

N° de puestos de trabajo	Nombres	Puesto de trabajo	Número de trabajadores
1	Washington Bravo	Formador de masas	1
2	Luis Velasco	Boleador de masas	1
3	José Rojas	Conformador de masas	1
4	Gonzalo Guevara	Hornero	1
5	Jofre Guevara	Empacador	1
Total de Trabajadores			5

Elaborado por: Ing. Mónica Espinoza

3.5 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Tabla N° 14. Operacionalización de la variable independiente.

CONCEPTUALIZACIÓN	CATEGORÍAS	INDICADORES	ITEMS BÁSICOS	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
Estrés térmico por calor				
Carga de calor a la que los trabajadores están expuestos y que resulta de la contribución combinada de factores externos (condiciones ambientales del lugar de trabajo), internos (actividad física que realizan los trabajadores) y la relación trabajo-descanso durante la jornada laboral. (NTP 922, 2011).	Carga de calor por condiciones ambientales	Índice WBGT	¿Cómo considera la intensidad de calor que percibe en su puesto de trabajo? ¿Recibió algún proceso de aclimatación a su puesto de trabajo cuando recién empezó a laborar en la panadería o cuando se reintegra después de periodos de descanso o vacaciones?	Técnica: Medición Instrumento: Registro de mediciones
	Carga de calor por actividad física de los trabajadores	Tasa metabólica	¿Las actividades que realiza durante su jornada de trabajo son forzadas? ¿En su lugar de trabajo existe un sitio adecuado para hidratación y descanso?	Técnica: Medición Instrumento: Registro de mediciones Técnica: Observación Instrumento: Lista de observación
	Relación trabajo – descanso en la jornada laboral	Tiempo de exposición	¿Cuántas horas continuas trabaja en el área de producción expuesta al calor?	Técnica: Observación Instrumento: Curvas de valores de referencia ISO27243:1993

Elaborado por: Ing. Mónica Espinoza

Tabla N° 15. Operacionalización de la variable dependiente.

CONCEPTUALIZACIÓN Salud de los trabajadores	CATEGORÍAS	INDICADORES	ITEMS BÁSICOS	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
<p>La salud de los trabajadores se construye en un ambiente de trabajo adecuado que permita fomentar y mantener el más alto nivel de integridad física, mental y social con el propósito de prevenir afecciones a la salud por exposición a diversos factores de riesgo presente en el puesto de trabajo; dichas afecciones pueden ser detectadas mediante diversos controles médicos (Boada, 2012).</p>	<p>Integridad física, mental y social.</p>	<p>Condiciones de bienestar y afección</p> <p>Examen físico</p> <p>Controles médicos</p>	<p>¿Cómo considera el estado actual de su salud?</p> <p>¿Ha sufrido afecciones en su salud por trabajar en un ambiente caluroso?</p> <p>¿Qué afección le ha ocurrido con mayor frecuencia?</p> <p>¿La empresa realiza chequeos médicos de su salud?</p>	<p>Técnica: Encuesta Instrumento: Cuestionario</p> <p>Técnicas: Inspección, auscultación, palpación y percusión médica. Instrumento: Ficha de historia clínica.</p>
	<p>Factores de riesgo en el puesto de trabajo.</p>	<p>Riesgo físico</p>	<p>¿Ha recibido capacitación sobre los riesgos a su salud que genera el trabajar en ambientes calurosos?</p>	<p>Técnica: Encuesta Instrumento: Cuestionario</p>

Elaborado por: Ing. Mónica Espinoza

3.6 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE LA INVESTIGACIÓN

Las técnicas y los instrumentos que se aplican son:

Tabla N° 16. Recolección de Información.

Preguntas Básicas	Explicación
¿Para qué?	Estudiar la incidencia del Estrés Térmico por calor en la Salud de los trabajadores de la panadería - pastelería “Servipan Quitumbe”.
¿De qué persona u objeto?	Trabajadores del área de producción de la empresa
¿Sobre qué aspectos?	Indicadores de la matriz de Operacionalización de variables.
¿Quién?	Investigador
¿Cuándo?	Abril 2017
¿Dónde?	En el área de producción de la panadería- pastelería Servipan Quitumbe
¿Cuántas veces?	Dos (la primera para un nivel de confiabilidad y la segunda la aplicación definitiva)
¿Qué técnicas de recolección?	Medición con instrumentos y tablas. Observación Encuesta Inspección, Auscultación, palpación y percusión (realizado por un médico).
¿Cuáles son los instrumentos?	Registro de mediciones (WBGT y Tasa metabólica) Cuestionario Ficha de historia clínica.
¿En qué situación?	En la jornada más calurosa (15H00 – 19H00)

Elaborado por: Ing. Mónica Espinoza

Técnica: Medición, del índice WBGT utilizando un termómetro (seco, húmedo y de globo) de medición de estrés térmico marca Extech, modelo HT30 según normativa ISO 27243: 1993; y de la tasa metabólica aplicando la norma ISO 8996:2004 y NTP 323. Se empleará como instrumento un registro de mediciones individuales.

Técnica: Observación, de las condiciones de trabajo, posturas, partes del cuerpo implicadas, velocidad, desplazamiento. Se empleará como instrumento un registro de mediciones individuales.

Técnica: Encuesta, dirigida al personal del área de producción (5 personas), que presenta preguntas cerradas que permitirán adquirir información sobre las variables en estudio. Su instrumento es el cuestionario.

Técnica: Inspección, auscultación, palpación y percusión, que es la semiología del examen físico inicial realizado por un Médico. El instrumento que se empleará es la ficha de historia clínica.

3.7 PLAN DE PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN

El 22 de abril del 2017 se aplica la encuesta a los 5 trabajadores del área de producción de la panadería y pastelería “Servipan Quitumbe” antes de su jornada de trabajo vespertina. Previo al llenado del cuestionario se da una capacitación sobre cada una de las preguntas (10) con el fin de obtener información más precisa sobre la realidad de las condiciones de trabajo en la empresa.

Se aplica las mediciones a los 5 trabajadores del área de producción durante la ejecución de su tarea y los valores se registran en una matriz de procesamiento de información, la misma que presenta: numeración, fecha, puesto de trabajo, datos de la persona a ser evaluada, datos de la persona que realiza la evaluación y los valores correspondientes de la medición.

Una vez recolectados los datos de las mediciones se procede a una revisión crítica de los resultados, con el fin eliminar información defectuosa y no pertinente, por tal razón se repite ciertas mediciones.

La información antes obtenida es organizada en una matriz de sistematización, que presenta: datos del proceso, datos del trabajador, equipo, norma, medición, fotografía e información adicional como tiempo de exposición, datos de posturas, etc.

Las mediciones de los parámetros en estudio se realizan de acuerdo a la siguiente descripción:

Medición del índice WBGT:

Fase I, Preparación.- Se presiona el botón SET Φ para encender el equipo, se verifica que la temperatura se reporte en $^{\circ}\text{C}$, para seleccionar esta unidad se presiona simultáneamente los botones MODE Y NEXT \blacktriangle , con el botón MODE \blacktriangle se coloca en la opción OUT (medición en el interior sin carga solar), por último se desliza la cubierta protectora del sensor antes de tomar las medidas. Una vez encendido el equipo se anota la temperatura y se espera aproximadamente 25 minutos con el propósito de estabilizar las temperaturas (WBGT, t_a y t_g) según norma COVENIN 2254:1995 pg. 3. Descripción del medidor Extech modelo HT30:

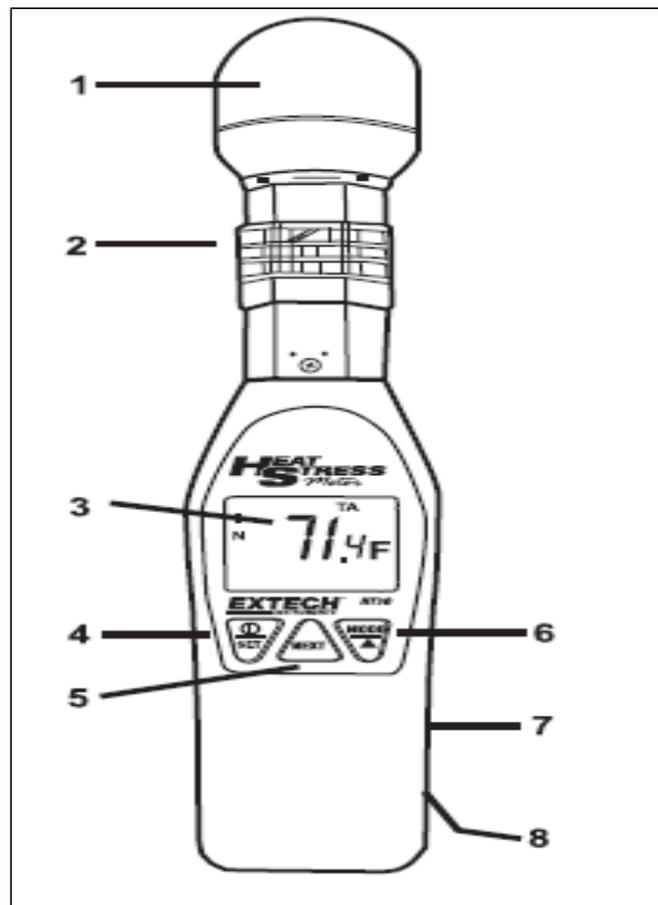


Gráfico N° 11. Medidor de estrés
Fuente: Manual del usuario Instrumentos Extech
Elaborado por: Ing. Mónica Espinoza

Donde:

1. Sensor de temperatura de bulbo negro.
2. Sensores de temperatura y humedad relativa en cubierta protectora.
3. Φ SET
4. NEXT
5. MODE ▲
6. Interfaz RS-32
7. Compartimento de batería.

Fase II, Medición.- Mediante la opción MODE ▲ se puede ir cambiando y seleccionando el indicador de temperatura a ser registrado, estos son:

- Temperatura del aire (t_a).en °C.
- Temperatura de globo negro (t_g) en °C.
- Humedad relativa (HR) en %
- Temperatura WBGT (°C)

El número de muestras y el tiempo de medición se harán siguiendo el procedimiento de muestreo indicado.

Fase III, Procesamiento de datos.- Esta fase viene determinada por el cálculo del WBGT para interiores sin carga solar, además viene definido por la siguiente ecuación reportada en la norma ISO 27243:1993 pg. 6

$$\text{WBGT} = 0.7 t_{hw} + 0.3 t_g \quad (4)$$

Donde:

t_{hw} : Temperatura húmeda natural (°C)

t_g : Temperatura de globo negro (°C)

El equipo de medición provee directamente el valor de esta temperatura.

Determinación de la tasa metabólica total

Determinación de la tasa metabólica considerando el NIVEL 2, OBSERVACIÓN reportada en la Norma ISO 8996:2004 pg. 9 la, cual se estima a partir de los siguientes componentes:

- Metabolismo basal (Mb).
- Metabolismo para la postura corporal (Mp).
- Metabolismo para el tipo de actividad (Mt).
- Metabolismo del desplazamiento en función de la velocidad del mismo (Md).

Los valores de cada componente según la NTP 323 pg. 5-7 son registrados en las matrices de sistematización de datos.

La tasa metabólica total representa la suma de los metabolismos de cada componente:

$$M = Mb + Mp + Mt + Md \quad (5)$$

Los valores reportados del metabolismo al utilizar la NTP 323 vienen en unidades $W \cdot m^{-2}$, para pasarlos a $Kcal \cdot h^{-1}$ utilizaremos el siguiente factor de conversión:

$$1 W \cdot m^{-2} = 1,553 Kcal \cdot h^{-1} \quad (6)$$

Cálculo del porcentaje trabajo-descanso

Se determina el porcentaje trabajo-descanso utilizando las curvas de los valores de referencia de WBGT reportada en la Norma COVENIN 2254:1995

Cálculo de la Dosis

La dosis se determina aplicando la siguiente ecuación:

$$D = \frac{WBGT \text{ calculado}}{TLV} \quad (7)$$

Los valores límites permisibles (TLV) de exposición al calor vienen definidos por la tabla #3 reportada en la Norma COVENIN 2254:1995 pg 8. Los valores de la dosis presentan las siguientes ponderaciones:

- Dosis < 0.5 Riesgo Bajo
- Dosis 0.5 – 1 Riesgo medio
- Dosis > 1 Riesgo alto

Determinación del aislamiento térmico de la ropa

Se identifica el aislamiento térmico de la ropa de trabajo mediante la siguiente clasificación según norma NTP 74 pg. 2:

- Desnudo = 0 clo
- Ligerito = 0.5 clo (camisa y pantalón ligero, ropa interior de algodón similar a un atuendo de verano)
- Medio = 1,0 clo (traje completo, conjunto de invierno)

Los datos cualitativos de la encuesta se transforman en cuantitativos y se analizan estadísticamente mediante el uso de gráficos circulares (pasteles) con valoración porcentual. Se aplica el estadígrafo t-student como medio descriptivo de cálculo para determinar si existe una correlación de variables de estudio.

La evaluación clínica la realiza un médico en función de la siguiente descripción:

- Se evalúa clínicamente al trabajador en el área de producción.
- Antes de la toma de signos vitales el trabajador debe estar con un reposo de 5 min.
- El equipo médico que se utiliza es: Equipo de diagnóstico marca Riester, Tensiómetro marca Riester, Fonendoscopio marca Littmann, Martillo de reflejos, Termómetro bucal, balanza y tallímetro marca Wichaline. Tabla de Snellen.
- El examen se realiza en el área de gerencia respetando el derecho a la privacidad y confidencialidad del trabajador.

Los resultados de la evaluación de cada trabajador se registran en la ficha de historia clínica, debidamente codificada y firmada por el médico evaluador.

3.8 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Los resultados obtenidos al aplicar la técnica de la encuesta son tabulados y representados en gráficos estadísticos circulares (pasteles) que son analizados con la finalidad de conocer desde un criterio pasado los aspectos que provocan la realidad en estudio y servirán de apoyo para establecer las conclusiones respectivas. La interpretación de resultados proporcionarán las soluciones a la problemática investigada.

La comprobación de la encuesta implica el planteamiento de dos hipótesis: la nula (H_0) y la alternativa (H_1), en la hipótesis nula el investigador rechaza o anula la relación existente entre las variables de estudio, en nuestro caso: el estrés térmico por calor no incide en la salud de los trabajadores de la panadería y pastelería “Servipan Quitumbe”; mientras que en la hipótesis alternativa plantea lo que se quiere demostrar. Se establece el nivel de significancia que corresponde a la probabilidad de rechazar la hipótesis nula cuando es verdades en función de los siguientes criterios: 0.01 se aplica en aseguramiento o control de calidad, 0,05 se emplea para proyectos de investigación relacionados con producción, equilibrio de costos, medicina y aspectos sociales y 0.10 en las encuestas políticas o en criterio de personas. Se aplica el estadígrafo t-student debido a que la muestra es pequeña (< 30) y a que existe una relación directa entre las variables de estudio. Para la comprobación de la correlación entre variables se utilizará los datos obtenidos de la dosis de la exposición al calor en cada puesto de trabajo y los resultados sobre salud de la encuesta.

Luego de determinar la relación existente entre el estrés térmico por calor y la salud de los trabajadores junto con los resultados obtenidos de las encuestas y la información adquirida por la evaluación médica se procede a establecer las conclusiones y recomendaciones para la problemática de estudio.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1 RESULTADOS DE LA ACTIVIDAD EMPRESARIAL

4.1.1 Datos generales de la empresa

- **Nombre o razón social:** SERVIPAN QUITUMBRE
- **Provincia:** Pichincha
- **Cantón:** Quito
- **Sector:** Quitumbe
- **Calle principal:** Quitumbe ñan y Amaru ñan
- **Actividad empresarial:** Elaboración de productos panificables

4.1.2 Descripción del proceso productivo

Para el inicio de la ejecución de las mediciones técnicas es necesario tener un conocimiento adecuado del proceso productivo que se aplica en la panadería “Servipan Quitumbe”, el mismo que se describe a continuación:

Tabla N° 17. Diagrama de proceso.

PUESTO DE TRABAJO	FOTOGRAFÍA	DESCRIPCIÓN
Formador de masas		Las materias primas principales que se utilizan en el proceso son: <ul style="list-style-type: none">a. Harina de trigo: blanca, integralb. Grasa: manteca, mantequillac. Aguad. Sale. Azúcarf. Levadura activa frescag. Aditivos Estos componentes son añadidos a la amasadora para que se mezclen y obtener una masa de pan uniforme, con

		<p>alta extensibilidad, suave, brillante y manejable, es decir, que pueda desprenderse fácilmente de las paredes de la amasadora.</p> <p>Número de trabajadores: 1 Tiempo de proceso: 8 minutos/parada Observaciones: Posición forzada, exposición a polvos orgánicos (harina).</p>
<p>Boleador de masas</p>		<p>Se retira toda la masa de pan de la amasadora y se coloca en la mesa de trabajo (acero inoxidable), se va extrayendo fragmentos pequeños para ir dándole la forma de una bola, el tamaño y peso de la bola de masa depende de la variedad de pan a elaborarse.</p> <p>Número de trabajadores: 1 Tiempo de proceso: 11 minutos/parada Observaciones: Posición de pie por largo período de tiempo, movimiento repetitivo de brazos y manos, exposición a cortes (rasqueta).</p>
<p>Conformador de masas</p>		<p>Las bolas de masa de pan son manipuladas para darle la forma correspondiente según el tipo de pan a elaborarse, seguidamente son colocadas ordenadamente en las bandejas (20 unidades/cada una) y son ubicadas en los coches de panificación (15 bandejas/coche).</p> <p>Número de trabajadores: 1 Tiempo de proceso: 12 minutos/parada Observaciones: Caída de objetos (bolillos), exposición a cortes (cuchillas y rasquetas), posición de pie por largo período de tiempo, movimiento repetitivo de brazo.</p>

<p>Hornero</p>	 	<p>Los coches de panificación que contienen la masa de pan conformada son transportados y ubicados en la leudadora para que se produzca el proceso de fermentación por acción de las levaduras y luego es colocado en el horno.</p> <p>Número de trabajadores: 1</p> <p>Tiempo de proceso: 10 minutos/parada</p> <p>Observaciones: Transporte de coches, exposición a agentes biológicos (levadura).El coche de panificación que contiene la masa conformada es transportado al horno, éste debe estar a una temperatura de 210°C para que se dé el proceso de cocción de la masa de pan. Luego de lo cual el coche de panificación es retirado del horno y transportado al área de empaque para su enfriamiento.</p> <p>Número de trabajadores: 1</p> <p>Tiempo de proceso: 15 minutos/parada</p> <p>Observaciones: Transporte de coches de panificación, sofocones de calor, contacto con superficies calientes.</p>
<p>Empacador</p>		<p>El producto terminado (pan) es colocado en las canastas para su exhibición y venta.</p> <p>Número de trabajadores: 1</p> <p>Tiempo de proceso: 4 minutos/parada</p> <p>Observaciones: Transporte de coches de panificación, contacto con superficies calientes, movimiento repetitivo de manos y brazos.</p>

Elaborado por: Ing. Mónica Espinoza

4.1.3 Layout de la planta

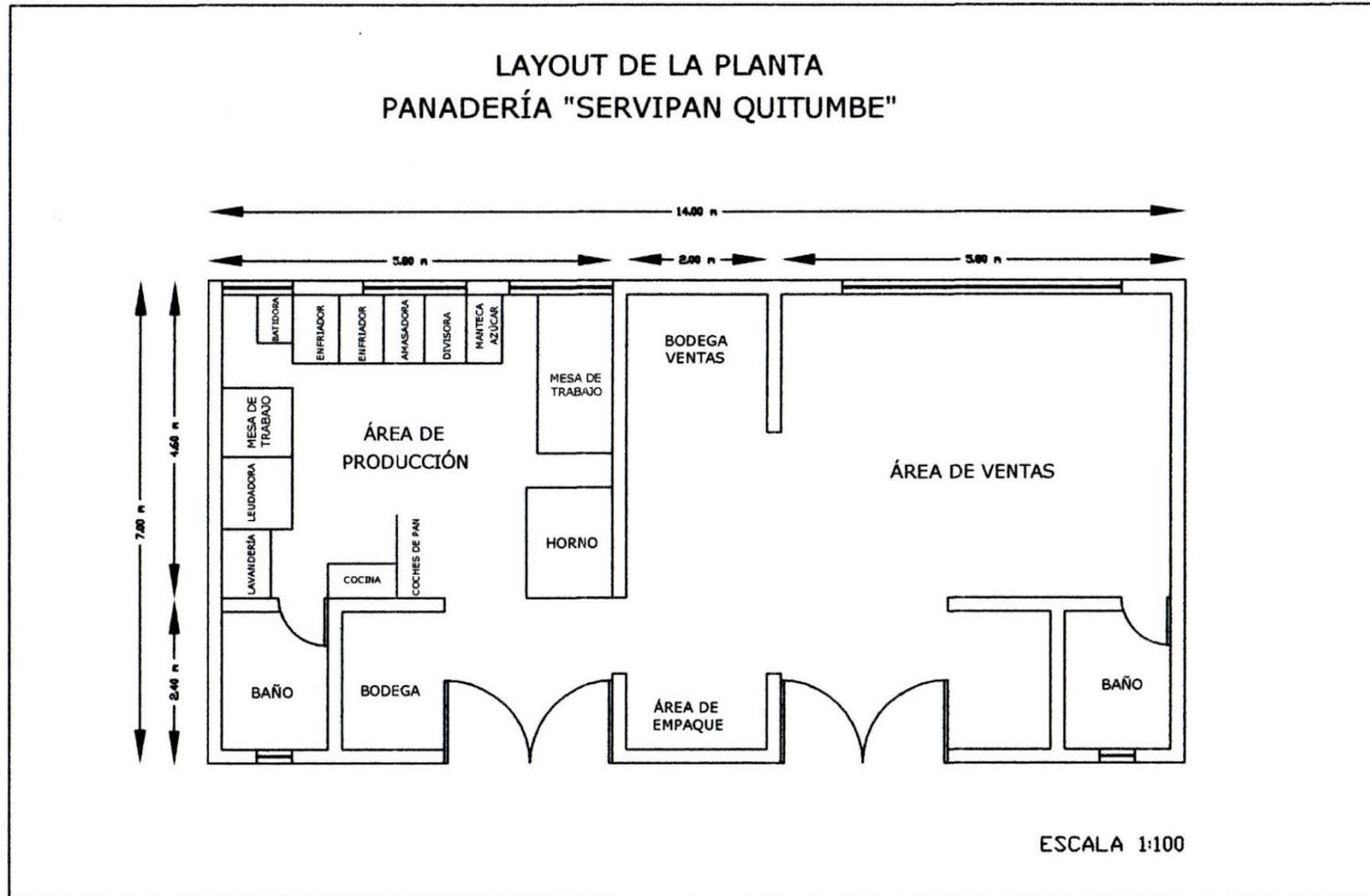


Gráfico N° 12. Layout de la planta
Elaborado por: Ing. Mónica Espinoza

4.2 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LA MATRIZ DE RIESGOS

La evaluación de riesgos en la panadería “Servipan Quitumbe” se realiza para los cinco puestos de trabajo dentro del proceso productivo mediante la matriz de **“Identificación y estimación cualitativa de riesgos del INSHT”**, la cual relaciona la probabilidad de ocurrencia del daño y la severidad de la consecuencia de los diversos tipos de riesgo identificados (mecánicos, físicos, químicos, biológicos, ergonómicos y psicosociales); en función de ello se obtiene cinco niveles de riesgo (trivial, tolerable, moderado, importante e intolerable), de los cuales el nivel intolerable es el más crítico y por ende se debe tomar medidas correctoras inmediatas para reducir o eliminar éste riesgo. A continuación se presenta la tabulación de los resultados obtenidos.

4.2.1 Resultados de los factores de riesgo por puesto de trabajo

Tabla N° 18. Matriz de riesgos para el puesto de trabajo (Formador).

IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN CUALITATIVA DE RIESGOS - MÉTODO INSHT											Código:							
Elaboración de productos de panificación											Edición: Cero							
PUESTO DE TRABAJO: Formador de masas			Empresa / Organización: Panadería-Pastelería "Servipan Quitumbe"		Inicial <input checked="" type="checkbox"/> Periódica <input type="checkbox"/>		No. de documento: 1		Hoja No. 1 de 1									
RUC: 1803883915001			Ciudadela Quitumbe, Quitumbe-Ñan y Amaru-Ñan		Fecha anterior:		Fecha actual: 15/11/2016		Reg:									
Representante Legal: Sr. William Ramos			Responsable evaluación: Ing. Mónica Espinoza															
No. IDENTIFICACION	TIPO DE RIESGO	FACTOR DE RIESGO	ACTIVIDADES	No. EXPUESTOS			PROBABILIDAD			CONSECUENCIAS			ESTIMACIÓN DE RIESGO					
				H	M	D	B	M	A	LD	D	ED						
1	MECÁNICO	Caída de objetos por desplome o derrumbamiento	Bajar la harina que se encuentra apilada en la bodega	5	0	0		X			X				M			
2	MECÁNICO	Caídas de personas al mismo nivel	Transportar harina, manteca, azúcar a la mesa de trabajo				X					X				T		
3	MECÁNICO	Choques o golpe contra objetos inmóviles	Transportar harina, manteca, azúcar a la mesa de trabajo				X					X				T		
4	MECÁNICO	Exposición a cortes, lastimaduras	Abrir los sacos de harina y azúcar				X					X				T		
5	MECÁNICO	Pisadas sobre objetos	Transportar harina, manteca, azúcar a la mesa de trabajo				X					X				T		
6	FÍSICO	Iluminación deficiente	Pesar las materias primas					X				X				TO		
7	FÍSICO	Rad no ionizantes, UV, infrarrojos	Pesar las materias primas junto al horno				X						X			TO		
8	FÍSICO	Temperaturas extremas altas	Transportar y pesar materias primas junto al horno encendido									X						IN
9	FÍSICO	Ventilación deficiente	Transportar y pesar materias primas					X					X					M
10	QUÍMICO	Exposición a polvos orgánicos	Pesar y amasar las materias primas									X						I
11	QUÍMICO	Exposición a humos y gases de combustión	Transportar y pesar materias primas junto al horno encendido				X						X			TO		
12	ERGONÓMICO	Levantamiento y transporte de cargas	Transportar harina, manteca, azúcar a la mesa de trabajo					X					X					M
13	ERGONÓMICO	Sobreesfuerzo físico	Transportar harina, manteca, azúcar a la mesa de trabajo y colocar en la amasadora					X					X					M
14	BIOLÓGICO	Exposición a agentes biológicos (microorganismos)	Transportar, pesar y amasar materias primas				X						X			TO		
15	PSICOSOCIAL	Gestión de tiempo	Transportar y pesar materias primas				X						X			T		
16	ACCD MAYOR	Incendio	Transportar y pesar materias primas junto al horno encendido					X							X			I

Firma Responsable eval: _____ Firma Representante Legal: _____

T = Trivial, To = Tolerable, M = Moderado, I = Importante, In = Intolerable

Elaborado por: Ing. Mónica Espinoza

Tabla N° 19. Matriz de riesgos para el puesto de trabajo (Boleador)

IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN CUALITATIVA DE RIESGOS - MÉTODO INSHT										Código:								
										Edición: Cero								
PROCESO:	Elaboración de productos de panificación				PUESTO DE TRABAJO:	Boleador demasas												
Empresa / Organización:	Panadería-Pastelería "Servipan Quitumbe"			Inicial	<input checked="" type="checkbox"/>	Periódica	<input type="checkbox"/>	No. de documento:	1	Hoja No.	2	de	2					
RUC:	1803883915001 Ciudadela Quitumbe, Quitumbe-Ñan y Amaru-Ñan				Fecha anterior:				Fecha actual:	15/11/2016								
Representante Legal:	Sr. William Ramos			Responsable evaluación:	Ing. Mónica Espinoza						Reg:							
No. IDENTIFICACION	TIPO DE RIESGO	FACTOR DE RIESGO	ACTIVIDADES	No. EXPUESTOS			PROBABILIDAD			CONSECUENCIAS			ESTIMACIÓN DE RIESGO					
				H	M	D	B	M	A	LD	D	ED						
1	MECÁNICO	Caídas de personas al mismo nivel	Transportar la masa a la mesa de trabajo	5	0	0	X			X			T					
2	MECÁNICO	Choques o golpe contra objetos inmóviles	Transportar las masas a la mesa de trabajo				X			X					T			
3	MECÁNICO	Exposición a cortes, lastimaduras	Sacar las masas de la amasadora				X			X					T			
4	MECÁNICO	Pisadas sobre objetos	Transportar las masas a la mesa de trabajo				X			X					T			
5	FÍSICO	Iluminación deficiente	Bolear las masas en contra de las lámparas de iluminación								X					TO		
6	FÍSICO	Rad no ionizantes, UV, infrarrojos	Bolear las masas junto al horno encendido								X			X				I
7	FÍSICO	Temperaturas extremas altas	Bolear las masas junto al horno encendido									X		X				IN
8	FÍSICO	Ventilación deficiente	Bolear las masas sin abrir las ventanas								X			X			M	
9	QUÍMICO	Exposición a humos y gases de combustión	Labrar las masas junto al horno encendido							X			X			TO		
10	ERGONÓMICO	Levantamiento y transporte de cargas	Transportar las masas a la mesa de trabajo							X			X			T		
11	ERGONÓMICO	Movimientos repetitivos	Formar gran cantidad de bolas de masa									X		X				I
12	ERGONÓMICO	Posiciones forzadas	Formar gran cantidad de bolas de masa									X		X				I
13	ERGONÓMICO	Posición de pie por largos períodos	Formar gran cantidad de bolas de masa									X		X				I
14	ACCD MAYOR	Incendio	Formar bolas de masa junto al horno encendido							X				X				I

Firma Responsable eval:

Firma Representante Legal:

T = Trivial , To = Tolerable, M = Moderado, I = Importante, In = Intolerable

Elaborado por: Ing. Mónica Espinoza

Tabla N° 20. Matriz de riesgos para el puesto de trabajo (Conformador)

IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN CUALITATIVA DE RIESGOS - MÉTODO INSHT											Código:								
Elaboración de productos de panificación											Edición: Cero								
PUESTO DE TRABAJO: Conformador de masas				Inicial <input checked="" type="checkbox"/>			Periódica <input type="checkbox"/>			No. de documento: 1		Hoja No. 3 de 3							
Empresa / Organización: Panadería-Pastelería "Servipan Quitumbe"		Ciudadela Quitumbe, Quitumbe-Ñan y Amaru-Ñan				Fecha anterior:		Fecha actual: 15/11/2016		Reg:									
RUC: 1803883915001		Sr. William Ramos				Ing. Mónica Espinoza				Reg:									
No. IDENTIFICACION	TIPO DE RIESGO	FACTOR DE RIESGO	ACTIVIDADES	No. EXPUESTOS			PROBABILIDAD			CONSECUENCIAS			ESTIMACIÓN DE RIESGO						
				H	M	D	B	M	A	LD	D	ED							
1	MECÁNICO	Caídas de objetos en manipulación	Elaborar diversas formas de pan	5	0	0	X			X			T						
2	MECÁNICO	Exposición a golpes	Utilizar bolillos y bandejas								X					TO			
3	MECÁNICO	Exposición a cortes, lastimaduras	Utilizar cuchillos para dar forma a los panes							X				X		TO			
4	MECÁNICO	Exposición a punzamientos	Utilizar cuchillos para dar forma a los panes							X				X		TO			
5	FÍSICO	Iluminación deficiente	Dar forma a las bolas de masa en contra de las lámparas de iluminación								X		X			TO			
6	FÍSICO	Rad no ionizantes, UV, infrarrojos	Dar forma a las bolas de masa junto al horno encendido									X		X					I
7	FÍSICO	Temperaturas extremas altas	Dar forma a las bolas de masa junto al horno encendido									X			X				IN
8	FÍSICO	Ventilación deficiente	Formar los panes sin abrir las ventanas								X			X					M
9	QUÍMICO	Exposición a humos y gases de combustión	Elaborar diversos tipos de panes junto al horno encendido							X				X		TO			
10	ERGONÓMICO	Levantamiento y transporte de cargas	Transportar las bandejas de pan a los coches del horno							X			X			T			
11	ERGONÓMICO	Movimientos repetitivos	Formar variedad de panes									X		X					I
12	ERGONÓMICO	Posiciones forzadas	Formar variedad de panes									X		X					I
13	ERGONÓMICO	Posición de pie por largos períodos	Formar variedad de panes									X		X					I
14	ACCD MAYOR	Incendio	Formar variedad de panes junto al horno encendido								X				X				I

T = Trivial , To = Tolerable, M = Moderado, I = Importante, In = Intolerable

Elaborado por: Ing. Mónica Espinoza

Tabla N° 21. Matriz de riesgos para el puesto de trabajo (Hornero)

IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN CUALITATIVA DE RIESGOS - MÉTODO INSHT										Código:									
										Edición: Cero									
PROCESO	Elaboración de productos de panificación				PUESTO DE TRABAJO: Hornero														
Empresa / Organización:	Panadería-Pastelería "Servipan Quitumbe"				Inicial	<input checked="" type="checkbox"/>	Periódica	<input type="checkbox"/>	No. de documento:	1	Hoja No.	5	de	5					
RUC:	1803883915001 Ciudadela Quitumbe, Quitumbe-Nan y Amaru-Nan				Fecha anterior:				Fecha actual:	15/11/2016									
Representante Legal:	Sr. William Ramos				Responsable evaluación:	Ing. Mónica Espinoza						Reg:							
No. IDENTIFICACION	TIPO DE RIESGO	FACTOR DE RIESGO	ACTIVIDADES	No. EXPUESTOS			PROBABILIDAD			CONSECUENCIAS			ESTIMACIÓN DE RIESGO						
				H	M	D	B	M	A	LD	D	ED							
1	MECÁNICO	Caídas de objetos en manipulación	Transportar los coches con bandejas de masa leudada y pan horneado	5	0	0	X									M			
2	MECÁNICO	Caídas de personas al mismo nivel	Transportar los coches con bandejas de masa leudada al horno				X						X				TO		
3	MECÁNICO	Choques o golpe contra objetos inmóviles	Transportar los coches con bandejas de masa al horno				X					X				T			
4	MECÁNICO	Pisadas sobre objetos	Transportar los coches con bandejas de masa al horno				X					X				T			
5	MECÁNICO	Exposición a golpes	Ingresar y sacar los coches con bandejas de masa del horno				X					X				T			
6	FÍSICO	Iluminación deficiente	Ingresar y sacar los coches con bandejas de masa del horno					X				X					TO		
7	FÍSICO	Radno ionizantes, UV, infrarrojos	Ingresar los coches con bandejas de masa al horno y sacar el pan caliente					X						X					I
8	FÍSICO	Temperaturas extremas altas	Ingresar los coches con bandejas de masa al horno y sacar el pan caliente						X					X					IN
9	FÍSICO	Ventilación deficiente	Ingresar los coches con bandejas de masa al horno y sacar el pan caliente					X					X					M	
10	QUÍMICO	Exposición a humos y gases de combustión	Sacar los coches de pan caliente				X					X				T			
11	ERGONÓMICO	Levantamiento y transporte de cargas	Transportar los coches con bandejas de pan				X					X				T			
12	ERGONÓMICO	Movimientos repetitivos	Transportar los coches con bandejas de pan				X					X				T			
13	ACCD MAYOR	Incendio	Ingresar los coches con bandejas de masa al horno y sacar el pan caliente					X						X					I

Firma Responsable eval: _____ Firma Representante Legal: _____

T = Trivial, To = Tolerable, M = Moderado, I = Importante, In = Intolerable

Elaborado por: Ing. Mónica Espinoza

Tabla N° 22. Matriz de riesgos para el puesto de trabajo (Empacador)

IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN CUALITATIVA DE RIESGOS - MÉTODO INSHT										Código:								
										Edición: Cero								
PROCESO: Elaboración de productos de panificación			PUESTO DE TRABAJO: Empacador															
Empresa / Organización: Panadería-Pastelería "Servipan Quitumbe"		Inicial <input checked="" type="checkbox"/>		Periódica <input type="checkbox"/>		No. de documento: 1		Hoja No. 6 de 6										
RUC: 1803883915001		Ciudadela Quitumbe, Quitumbe-Ñan y Amaru-Ñan				Fecha anterior:		Fecha actual: 15/11/2016		Reg:								
Representante Legal: Sr. William Ramos		Responsable evaluación: Ing. Mónica Espinoza																
No. IDENTIFIC	TIPO DE RIESGO	FACTOR DE RIESGO	ACTIVIDADES	No. EXPUESTOS			PROBABILIDAD			CONSECUENCIAS			ESTIMACIÓN DE RIESGO					
				H	M	D	B	M	A	LD	D	ED						
1	MECÁNICO	Caídas de objetos en manipulación	Colocar el pan en las canastas de la panera de exhibición	5	0	0	X			X			T					
2	MECÁNICO	Caídas de personas al mismo nivel	Transportar las canastas de pan a la panera				X			X			T					
3	MECÁNICO	Choques o golpe contra objetos inmóviles	Transportar las canastas de pan a la panera				X			X			T					
4	MECÁNICO	Exposición a golpes	Colocar las canastas de pan en la panera				X			X			T					
5	FÍSICO	Iluminación deficiente	Colocar el pan en las canastas de la panera de exhibición				X			X			T					
6	FÍSICO	Temperaturas extremas altas	Empacar el pan en contacto con otros coches de pan caliente y junto al horno									X						I
7	FÍSICO	Ventilación deficiente	Empacar el pan en contacto con otros coches de pan caliente y junto al horno								X					TO		
8	ERGONÓMICO	Movimientos repetitivos	Transportar las canastas de pan a la panera				X			X			T					
9	PSICOSOCIAL	Gestión de tiempo	Colocar las canastas de pan en la panera				X			X			T					
10	PSICOSOCIAL	Trato con clientes y/o usuarios	Colocar las canastas de pan en la panera				X			X			T					
Firma Responsable evaluación:				Firma Representante Legal:									T = Trivial , To = Tolerable, M = Moderado, I = Importante, In = Intolerable					

Elaborado por: Ing. Mónica Espinoza

4.2.2 Sistematización para estimación del riesgo

Tabla N° 23. Estimación del riesgo para el puesto de trabajo (Formador de masas).

ESTIMACIÓN DEL RIESGO							
TIPO DE RIESGO		Trivial	Tolerable	Moderado	Importante	Intolerable	Total
	Mecánicos	4	0	1	0	0	5
	Físicos	0	2	1	0	1	4
	Químicos	0	1	0	1	0	2
	Ergonómicos	0	0	2	0	0	2
	Biológicos	0	1	0	0	0	1
	Psicosociales	1	0	0	0	0	1
	Accidentes mayores	0	0	0	1	0	1
	Total	5	4	4	2	1	16

Fuente: Matriz de riesgo-INSHT

Elaborado por: Ing. Mónica Espinoza

Tabla N° 24. Estimación del riesgo para el puesto de trabajo (Boleador de masas)

ESTIMACIÓN DEL RIESGO							
TIPO DE RIESGO		Trivial	Tolerable	Moderado	Importante	Intolerable	Total
	Mecánicos	4	0	0	0	0	4
	Físicos	0	1	1	1	1	4
	Químicos	0	1	0	0	0	1
	Ergonómicos	1	0	0	3	0	4
	Biológicos	0	0	0	0	0	0
	Psicosociales	0	0	0	0	0	0
	Accidentes mayores	0	0	0	1	0	1
	Total	5	2	1	5	1	14

Fuente: Matriz de riesgo-INSHT

Elaborado por: Ing. Mónica Espinoza

Tabla N° 25. Estimación del riesgo para el puesto de trabajo (Conformador de masas)

ESTIMACIÓN DEL RIESGO							
TIPO DE RIESGO		Trivial	Tolerable	Moderado	Importante	Intolerable	Total
	Mecánicos	1	3	0	0	0	4
	Físicos	0	1	1	1	1	4
	Químicos	0	1	0	0	0	1
	Ergonómicos	0	1	0	3	0	4
	Biológicos	0	0	0	0	0	0
	Psicosociales	0	0	0	0	0	0
	Accidentes mayores	0	0	0	1	0	1
	Total	1	6	1	5	1	14

Fuente: Matriz de riesgo-INSHT

Elaborado por: Ing. Mónica Espinoza

Tabla N° 26. Estimación del riesgo para el puesto de trabajo (Hornero)

ESTIMACIÓN DEL RIESGO							
TIPO DE RIESGO		Trivial	Tolerable	Moderado	Importante	Intolerable	Total
	Mecánicos	3	1	1	0	0	5
	Físicos	0	1	1	1	1	4
	Químicos	1	0	0	0	0	1
	Ergonómicos	2	0	0	0	0	2
	Biológicos	0	0	0	0	0	0
	Psicosociales	0	0	0	0	0	0
	Accidentes mayores	0	0	0	1	0	1
	Total	6	2	2	2	1	13

Fuente: Matriz de riesgo-INSHT

Elaborado por: Ing. Mónica Espinoza

Tabla N° 27. Estimación del riesgo para el puesto de trabajo (Empacador)

ESTIMACIÓN DEL RIESGO							
TIPO DE RIESGO		Trivial	Tolerable	Moderado	Importante	Intolerable	Total
	Mecánicos	4	0	0	0	0	4
	Físicos	1	1	0	1	0	3
	Químicos	0	0	0	0	0	0
	Ergonómicos	1	0	0	0	0	1
	Biológicos	0	0	0	0	0	0
	Psicosociales	2	0	0	0	0	2
	Total	8	1	0	1	0	10

Fuente: Matriz de riesgo-INSHT

Elaborado por: Ing. Mónica Espinoza

Interpretación:

En función de los resultados reportados en la matriz INSHT se tiene un punto de partida para realizar el proyecto de investigación, ya que según la estimación de la probabilidad de daño y la severidad de la consecuencia se obtiene un nivel intolerable en el riesgo de tipo físico (temperaturas altas). Por tal razón, se considera que el estrés térmico por calor es el tipo de riesgo en el cual se debe actuar de forma inmediata mediante la aplicación de medidas de control que permitan reducirlo y así precautelar la salud de las personas que laboran en esta microempresa alimenticia.

4.3 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS

Se aplica un cuestionario de encuesta a las personas que laboran en el área de producción con la finalidad de obtener información sobre las variables de estudio (estrés térmico y salud de los trabajadores). Cabe indicar que para proceder con ésta actividad primeramente se realizó un proceso de inducción sobre la temática de estudio con la finalidad de recolectar información pertinente al tema y que permita identificar problemas debido a la acción de trabajar en condiciones de altas temperaturas, mismas que pueden afectar la salud de los trabajadores. A continuación se indica el cuestionario de encuesta realizado y el detalle del análisis e interpretación de cada una de las preguntas.

4.3.1 Cuestionario de encuesta

- 4. ¿En su lugar de trabajo existe un sitio adecuado para hidratación y descanso?**
- a) Si (.....)
 - b) No (.....)
- 5. ¿Cuántas horas continuas trabaja expuesta al calor dentro del área de producción?**
- a) (0 – 2) horas (.....)
 - b) (2 – 4) horas (.....)
 - c) (4 – 6) horas (.....)
 - d) (6 – 8) horas (.....)
- 6. ¿Cómo considera el estado actual de su salud?**
- a) Malo (.....)
 - b) Regular (.....)
 - c) Bueno (.....)
- 7. ¿Ha sufrido afecciones en su salud por trabajar en un ambiente caluroso?**
- a) Si (.....)
 - b) No (.....)
- 8. ¿Qué afección le ha ocurrido con mayor frecuencia?**
- a) Deshidratación (.....)
 - b) Agotamiento (.....)
 - c) Desmayo (.....)
 - d) Alteraciones en la piel (.....)
- 9. ¿La empresa realiza chequeos médicos de su salud?**
- a) Si (.....)
 - b) No (.....)
- 10. ¿Ha recibido capacitación sobre los riesgos a la salud que genera el trabajar en ambientes calurosos?**
- a) Si (.....)
 - b) No (.....)

Gracias por su colaboración

4.3.2 Análisis e interpretación de los resultados de la encuesta

Pregunta 1. ¿Cómo considera la intensidad de calor que percibe en su puesto de trabajo?

Tabla N° 28. Intensidad de calor.

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	% DE CUMPLIMIENTO
- Baja	0	00.0
- Moderada	0	00.0
- Alta	5	100.0
TOTAL	5	100.00

Fuente: Investigación de campo. Servipan Quitumbe (2017)

Elaborado por: Ing. Mónica Espinoza

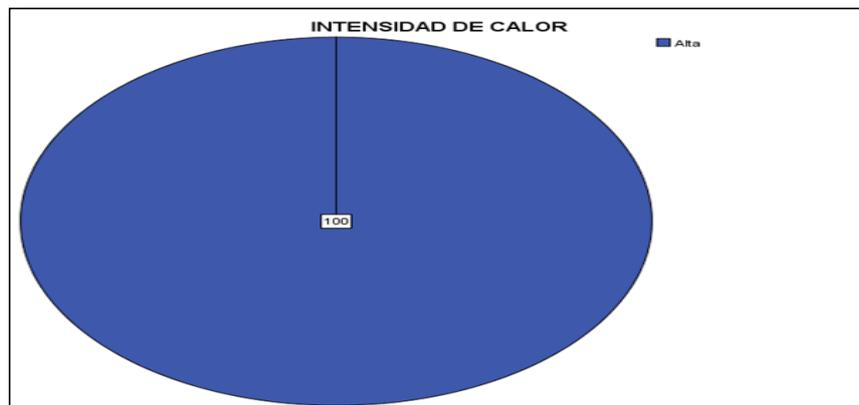


Gráfico N° 13. Intensidad de Calor.

Fuente: Investigación de campo. Servipan Quitumbe (2017)

Elaborado por: Ing. Mónica Espinoza

Análisis: La intensidad de calor a la que están expuestos los trabajadores del área de producción durante su jornada laboral es alta ya que realizan sus actividades en un ambiente caluroso debido a que se encuentran influenciados casi todo el tiempo por el calor que genera la principal fuente de energía (horno). Además la ropa de trabajo con la cual se visten los trabajadores no es la adecuada y por ende constituye también un factor que contribuye a la percepción de una alta intensidad calorífica.

Interpretación: Es necesario aplicar métodos de control en el receptor que incluye dotar de ropa de trabajo adecuada que permita la evaporación del sudor con lo cual se estaría reduciendo el calor corporal.

Pregunta 2. ¿Recibió algún proceso de aclimatación a su puesto de trabajo cuando recién empezó a laborar en la panadería o cuando se reintegra después de periodos de descanso o vacaciones?

Tabla N° 29. Proceso de aclimatación.

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	% DE CUMPLIMIENTO
- Si	2	40.0
- No	3	60.0
TOTAL	5	100.00

Fuente: Investigación de campo. Servipan Quitumbe (2017)

Elaborado por: Ing. Mónica Espinoza

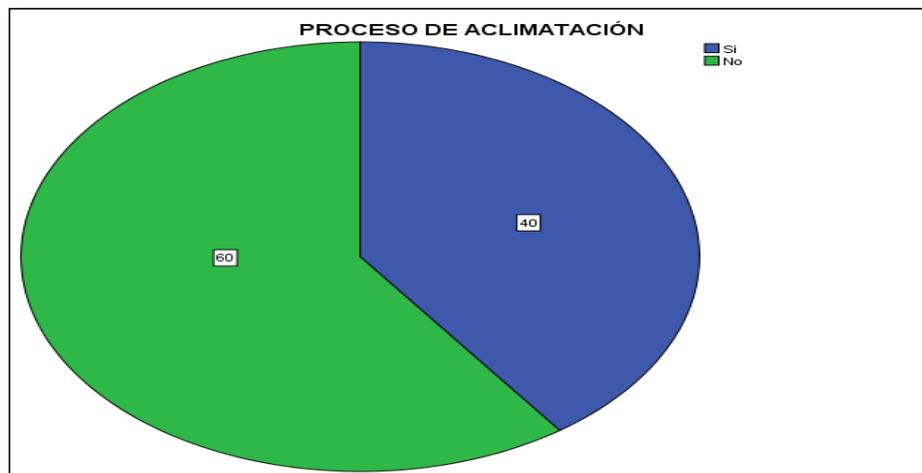


Gráfico N° 14. Proceso de Aclimatación.

Fuente: Investigación de campo. Servipan Quitumbe (2017)

Elaborado por: Ing. Mónica Espinoza

Análisis: El 60% de los operarios de la panadería no recibieron aclimatación a su puesto de trabajo debido a que en ésta microempresa alimenticia no cuenta con procedimientos de seguridad de este tipo, mismos que se deberían aplicar a los trabajadores nuevos y aquellos que se reintegran a su puesto de trabajo luego de periodos de descanso y vacaciones.

Interpretación: Existe la necesidad de crear procedimientos de seguridad laboral, uno de ellos es el de aclimatación con la finalidad de aplicarlos a los trabajadores que recién ingresan a la empresa y a los que se ausentan por vacaciones o enfermedad, de esa manera se está previniendo posibles afecciones a la salud.

Pregunta 3. ¿Las actividades que realiza durante su jornada de trabajo son forzadas?

Tabla N° 30. Tipo de trabajo.

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	% DE CUMPLIMIENTO
- Si	2	40.0
- No	3	60.0
TOTAL	5	100.00

Fuente: Investigación de campo. Servipan Quitumbe (2017)

Elaborado por: Ing. Mónica Espinoza

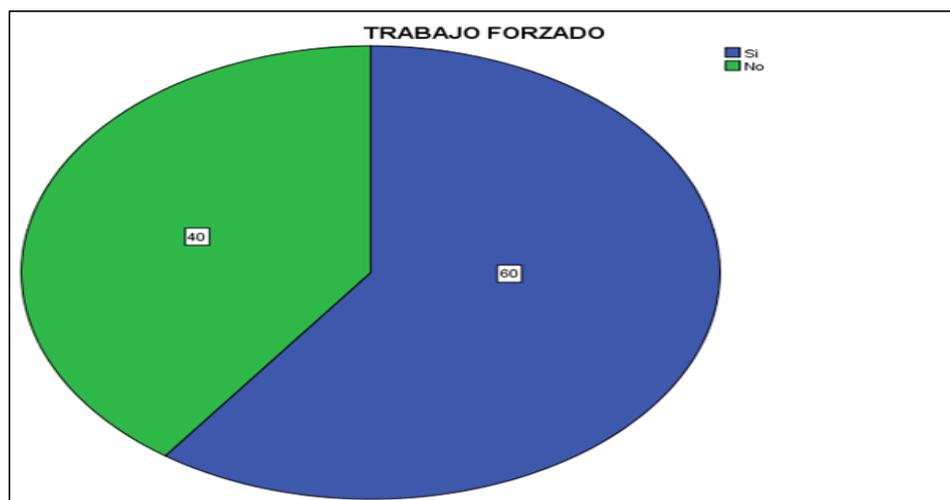


Gráfico N° 15. Tipo de trabajo

Fuente: Investigación de campo. Servipan Quitumbe (2017)

Elaborado por: Ing. Mónica Espinoza

Análisis: Un alto porcentaje de los trabajadores de la panadería indican que su jornada de trabajo es forzada, esto se debe a que existe actividades como el boleado y conformado que requieren permanecer largos periodos de tiempo de pie, realizando movimientos repetitivos con sus manos y expuestos a un ambiente con altas temperaturas.

Interpretación: Existe la necesidad de tomar acciones correctivas y de mejora, una de ellas sería la aplicación de controles administrativos de régimen trabajo-descanso con el objetivo proteger la salud de los operarios que laboran en el área de producción.

Pregunta 4. ¿En su lugar de trabajo existe un sitio adecuado para hidratación y descanso?

Tabla N° 31. Sitio para hidratación y descanso.

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	% DE CUMPLIMIENTO
- Si	0	00.0
- No	5	100.0
TOTAL	5	100.00

Fuente: Investigación de campo. Servipan Quitumbe (2017)

Elaborado por: Ing. Mónica Espinoza



Gráfico N° 16. Sitio para hidratación y descanso

Fuente: Investigación de campo. Servipan Quitumbe (2017)

Elaborado por: Ing. Mónica Espinoza

Análisis:

En la panadería no existe un lugar adecuado para que los operarios puedan hidratarse y descansar en momentos que su jornada laboral los permita, esto se debe a que el dueño de ésta microempresa desconoce lo vital que es cumplir con éste procedimiento para prevenir la salud de sus trabajadores.

Interpretación: Es indispensable sugerir la creación de una cabina de hidratación y descanso que cuente con la suficiente cantidad de líquido y que posea una temperatura adecuada para tal propósito.

Pregunta 5. ¿Cuántas horas continuas trabaja expuesta al calor dentro del área de producción?

Tabla N° 32. Jornada de trabajo.

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	% DE CUMPLIMIENTO
1-2 horas	0	0.00
3-4 horas	4	80.0
5-6 horas	1	20.0
7-8 horas	0	0.0
TOTAL	5	100.00

Fuente: Investigación de campo. Servipan Quitumbe (2017)

Elaborado por: Ing. Mónica Espinoza

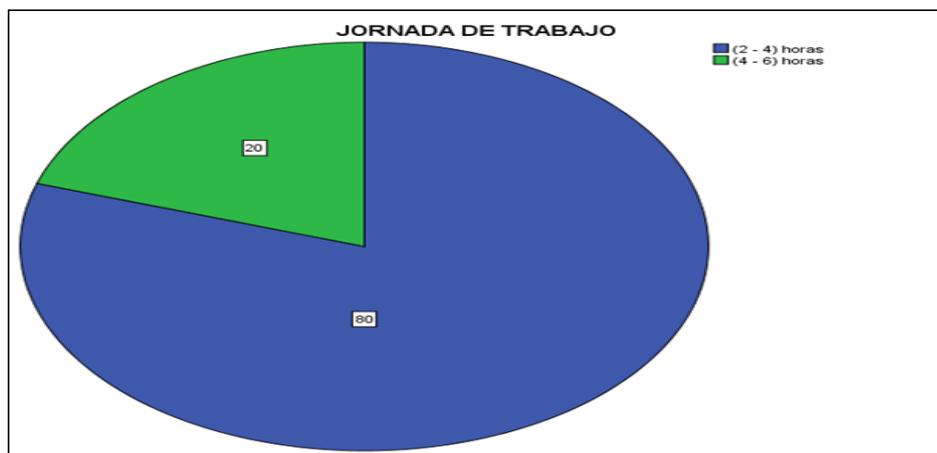


Gráfico N° 17. Jornada de trabajo

Fuente: Investigación de campo. Servipan Quitumbe (2017)

Elaborado por: Ing. Mónica Espinoza

Análisis:

Un gran porcentaje (80%) de los trabajadores del área de producción laboran diariamente entre (3 a 4) horas continuas bajo la acción de las altas temperaturas generadas principalmente por los equipos de leudado y horneado de los productos panificables.

Interpretación: Se debe buscar alternativas de mejora que permitan que los trabajadores descansen un cierto periodo de tiempo durante su jornada laboral, utilicen ropa adecuada, reduzcan su actividad física, entre otros aspectos que permitan precautelar la integridad de su salud.

Pregunta 6. ¿Cómo considera el estado actual de su salud?

Tabla N° 33. Estado actual de salud.

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	% DE CUMPLIMIENTO
- Malo	0	00.0
- Regular	3	60.0
- Bueno	2	40.0
TOTAL	5	100.00

Fuente: Investigación de campo. Servipan Quitumbe (2017)

Elaborado por: Ing. Mónica Espinoza

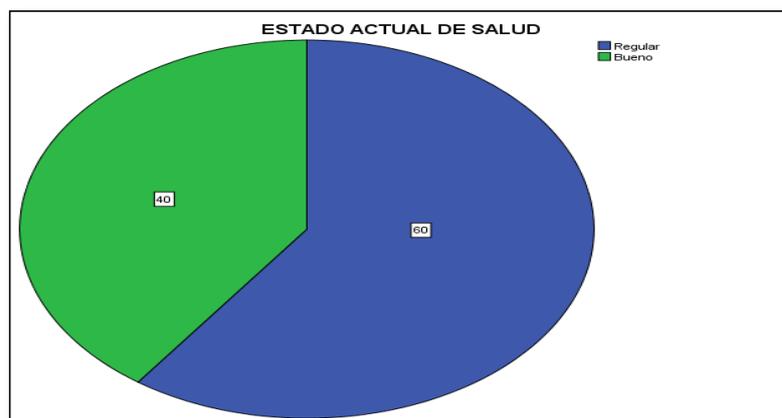


Gráfico N° 18. Estado actual de salud

Fuente: Investigación de campo. Servipan Quitumbe (2017)

Elaborado por: Ing. Mónica Espinoza

Análisis: Existen personas que laboran en la panadería que indican que su estado actual de salud es regular por trabajar permanentemente en un ambiente caluroso y en ciertos casos en condiciones ergonómicas inadecuadas, esto hace que posean molestias en su cuerpo y por ende sienten que paulatinamente su salud se va deteriorando.

Interpretación: Es necesario la elaboración y aplicación de procedimientos de seguridad laboral que permitan mantener en buenas condiciones la salud de todos los operarios de ésta microempresa alimenticia.

Pregunta 7. ¿Ha sufrido afecciones en su salud por trabajar en un ambiente caluroso?

Tabla N° 34. Afecciones en la salud.

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	% DE CUMPLIMIENTO
- Si	5	10.00
- No	0	00.0
TOTAL	5	100.00

Fuente: Investigación de campo. Servipan Quitumbe (2017)

Elaborado por: Ing. Mónica Espinoza

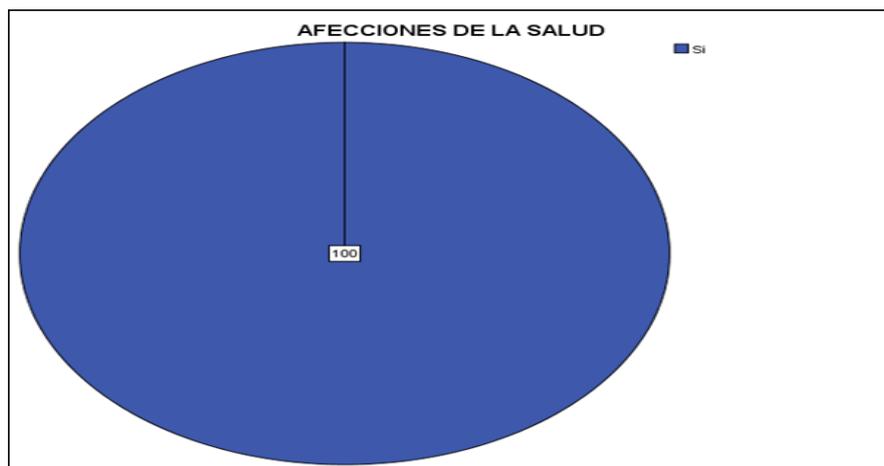


Gráfico N° 19. Afecciones de la salud

Fuente: Investigación de campo. Servipan Quitumbe (2017)

Elaborado por: Ing. Mónica Espinoza

Análisis: Los trabajadores de ésta microempresa alimenticia en el transcurso del tiempo que vienen desempeñando sus actividades dentro del área de producción han sufrido ciertas afecciones en su salud debido a factores ambientales como la exposición a temperaturas altas y radiaciones, que junto a factores como el consumo de alcohol y tabacos afectan a la respuesta del cuerpo ante el calor.

Interpretación: Es necesario la ejecución inmediata de acciones que prevengan y/o eviten futuras afectaciones en la salud de los trabajadores por la acción del calor.

Pregunta 8. ¿Qué afección le ha ocurrido con mayor frecuencia?

Tabla N° 35. Tipos de afecciones a la salud.

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	% DE CUMPLIMIENTO
- Deshidratación	3	60.0
- Agotamiento	0	00.0
- Desmayo	1	20.0
- Alteraciones en la piel	1	20.0
TOTAL	5	100.00

Fuente: Investigación de campo. Servipan Quitumbe (2017)

Elaborado por: Ing. Mónica Espinoza

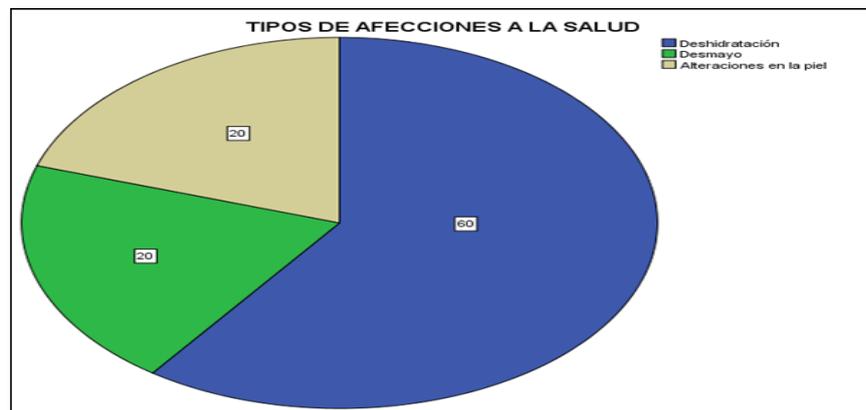


Gráfico N° 20. Tipos de afecciones a la salud

Fuente: Investigación de campo. Servipan Quitumbe (2017)

Elaborado por: Ing. Mónica Espinoza

Análisis: Los trabajadores del área de producción de ésta panadería han contraído diversos tipos de afecciones en su salud, principalmente mencionan que presentaron cuadros de deshidratación lo que les ha llevado a tener por ejemplo problemas gastrointestinales y/o calambres musculares.

Interpretación: Es de vital importancia que la gerencia de ésta empresa elabore y aplique de manera inmediata un plan de control de estrés térmico y vigilancia de la salud que contribuya a la reducción de afecciones en la salud de las personas que laboran en ésta área de procesos.

Pregunta 9. ¿La empresa realiza chequeos médicos de su salud?

Tabla N° 36. Chequeos médicos de salud.

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	% DE CUMPLIMIENTO
- Si	1	20.00
- No	4	80.0
TOTAL	5	100.00

Fuente: Investigación de campo. Servipan Quitumbe (2017)

Elaborado por: Ing. Mónica Espinoza

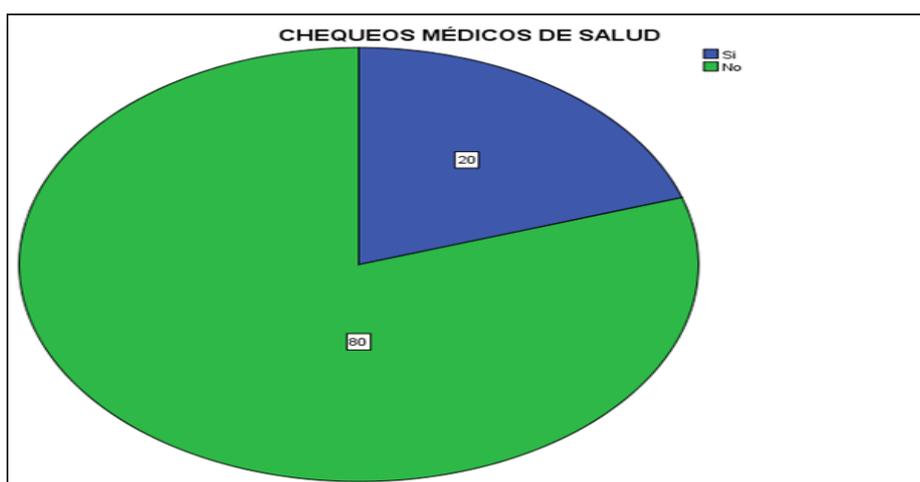


Gráfico N° 21. Chequeos médicos de salud

Fuente: Investigación de campo. Servipan Quitumbe (2017)

Elaborado por: Ing. Mónica Espinoza

Análisis: La empresa no realiza chequeos médicos a la mayoría de sus trabajadores por motivo de no contar con los servicios de un profesional prevencionista de la salud y debido a que la parte gerencial no designa un rubro económico para dicha actividad.

Interpretación: Es indispensable la contratación de un médico ocupacional que periódicamente esté vigilando la salud de los trabajadores mediante la realización de chequeos médicos así como también aplicando un procedimiento médico adecuado de identificación de patologías y promoción de la salud.

Pregunta 10. ¿Ha recibido capacitación sobre los riesgos a la salud que genera el trabajar en ambientes calurosos?

Tabla N° 37. Capacitación sobre riesgos a la salud.

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	% DE CUMPLIMIENTO
- Si	1	20.0
- No	4	80.0
TOTAL	5	100.00

Fuente: Investigación de campo. Servipan Quitumbe (2017)

Elaborado por: Ing. Mónica Espinoza

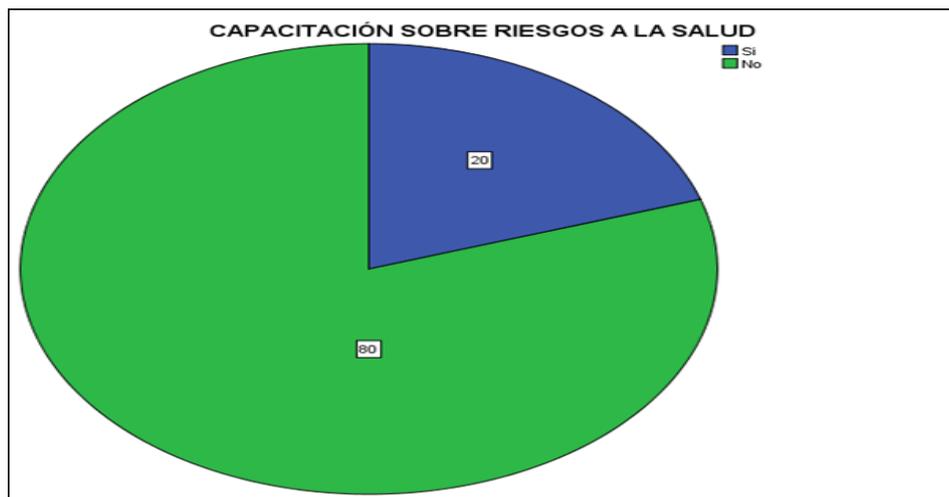


Gráfico N° 22. Capacitación sobre riesgos a la salud
Fuente: Investigación de campo. Servipan Quitumbe (2017)
Elaborado por: Ing. Mónica Espinoza

Análisis: Los trabajadores del área de producción en su gran mayoría no han recibido capacitación sobre los riesgos a la salud que puede conllevar el trabajar en ambientes calurosos, esto debido al desconocimiento en aspectos de seguridad ocupacional por parte del dueño de la panadería.

Interpretación: Se debe planificar capacitaciones para los operarios en temas seguridad como: identificación de riesgos, trabajo en ambientes con temperatura alta, primeros auxilios, manejo y control del estrés térmico, manejo de extintores, plan de emergencia, etc.

4.4 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LAS MEDICIONES DE LAS CONDICIONES TERMOMETABÓLICAS

4.4.1 Análisis e interpretación de los resultados de las mediciones del índice WBGT

- Técnica: Medición
- Instrumento: Registro de medición

Muestreo

Las mediciones del índice WBGT se realizan en el momento más caluroso de la jornada de trabajo según lo indica la norma ISO 27243: 1993 pg. 11.

Se determina que el ambiente es homogéneo para todos los puestos de trabajo por simple comprobación con el termómetro. ISO 27243: 1993 pg. 10.

Una vez determinada que las condiciones de trabajo son homogéneas (poca variación de temperatura) se realiza la medición del índice WBGT a nivel de abdomen como lo indica la norma ISO 27243: 1993 pg. 10.

Por efectos de precisión en el presente trabajo se toman tres medidas por cada puesto de trabajo, obteniendo de estas una estimación promedio.

La medición se realiza a las personas involucradas en el proceso de producción con el Medidor de Estrés Térmico Marca Extech, Modelo HT30, calibrado según lo indica en el Anexo 1 y siguiendo el procedimiento de la norma ISO 27243: 1993.

Los resultados de las mediciones se registran en la matriz de procesamiento, las que sirven de base para elaborar la matriz de sistematización de datos en la que se indica el promedio del valor del índice WBGT para el puesto de trabajo.

4.4.2 Análisis e interpretación de los resultados de las mediciones de la tasa metabólica

- Técnica: Observación y Medición
- Instrumento: Registro de medición

Muestreo

Para determinar las mediciones de la tasa metabólica se sigue el procedimiento descrito en la ISO 8996:2004, en la cual indica que primeramente se debe observar al trabajador por un lapso mínimo de dos horas, se determina cada componente de la tarea para determinar la tasa metabólica según tablas registradas en la NTP 323. Los resultados de las mediciones se registran en la matriz de procesamiento, las que sirven de base para elaborar la matriz de sistematización de datos y en la que se reportan los valores de la tasa metabólica total para el puesto de trabajo obtenido de acuerdo a la siguiente ecuación:

$$\mathbf{Mt} = \mathbf{Ma} + \mathbf{Mp} + \mathbf{Mt} + \mathbf{Md} \quad (8)$$

Donde:

Mt = metabolismo total

Ma = metabolismo basal

Mp = metabolismo por postura

Mt = metabolismo por tipo de trabajo

Md = metabolismo por desplazamiento

4.4.3 Análisis e interpretación de los resultados del régimen trabajo-descanso

Para determinar el porcentaje trabajo – descanso que se debe aplicar a cada puesto de trabajo se utiliza las curvas de valores de referencia según la Norma COVENIN 2254:1995 que combina el índice WBGT con la tasa metabólica del puesto de trabajo. Los valores obtenidos en cada puesto de trabajo se reportan en la matriz de sistematización.

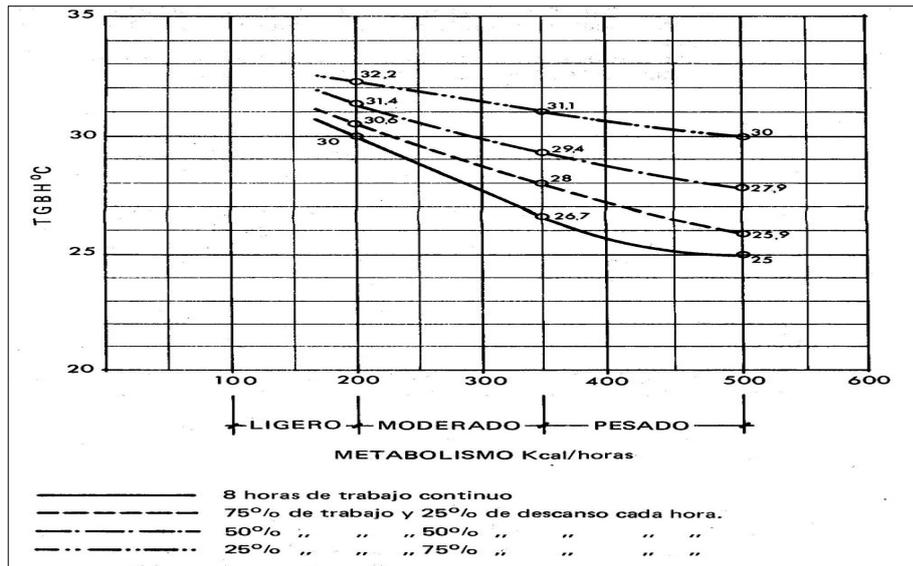


Gráfico N° 23. Valores límite permisible de exposición al calor

Fuente: Curvas de Valores de Referencia WBGT (Norma COVENIN 2254:1995)

4.4.4 Análisis e interpretación de los resultados de la dosis de exposición

La dosis de exposición se determina a partir de la relación entre el índice WBGT calculado dividido para el valor límite permisible de exposición al calor, según Norma COVENIN 2254:1995. Los valores obtenidos para cada puesto de trabajo se reportan en la matriz de sistematización.

Tabla N° 38. Valores límites permisibles de exposición al calor (Valores dados en °C y correspondientes a WBGT).

<u>CARGA DE TRABAJO</u>	Liviano	Moderado	Pesado
Trabajo continuo	30.0	26.7	25.0
75% Trabajo 25% Descanso, cada hora	30.6	28.0	25.9
50% Trabajo 50% Descanso, cada hora	31.4	29.4	27.9
25% Trabajo 75% Descanso, cada hora	32.2	31.1	30.0

Fuente: Norma COVENIN 2254:1995

Elaborado por: Ing. Mónica Espinoza

Matriz de Procesamiento

N° 01

Evaluación del Índice WBGT

Fecha: 22 de Abril del 2017

Ing. Mónica Espinoza

Nombre: Washington Efraín Bravo Yucailla

Evaluador

Edad: 24 años

Tabla N° 39. Resultados mediciones de condiciones termo-metabólicas. (Formador).

PROCESO		Elaboración de pan			
PUESTO DE TRABAJO		Formador de masas			
N° mediciones	Hora	Temperatura			
		WBGT (°C)	t _a (°C)	t _g (°C)	Humedad relativa HR (%)
Primera	17:06	23.5	29.9	32.3	33.8
Segunda	17:07	23.2	29.9	32.2	31.4
Tercera	17:08	22.7	29.8	32.1	32.2
EVIDENCIA					
					
DATOS TÉCNICOS					
POSTURA CORPORAL		De pie inclinado			
TIPO DE TRABAJO		Con ambas manos			
V. DESPLAZAMIENTO		No aplica			
CONSTITUCIÓN CORPORAL		Delgado			
ROPA		Camisa ligera manga larga, pantalón tela fina, gorro tela			

Elaborado por: Ing. Mónica Espinoza

Matriz de Procesamiento

N°

02

Evaluación del Índice WBGT

Fecha: 22 de Abril del 2017

Ing. Mónica Espinoza

Nombre: Luis Alfredo Velasco Romero

Evaluador

Edad: 20 años

Tabla N° 40. Resultados mediciones de condiciones termo-metabólicas. (Boleador)

PROCESO	Elaboración de pan				
PUESTO DE TRABAJO	Boleador de masas				
N° mediciones	Hora	Temperatura			
		WBGT (°C)	t_a (°C)	t_g (°C)	Humedad relativa HR (%)
Primera	17:17	25.6	30.6	32.3	39.3
Segunda	17:18	25.3	30.3	32.4	36.0
Tercera	17:19	25.5	30.1	32.3	35.5

EVIDENCIA



DATOS TÉCNICOS

POSTURA CORPORAL	De pie inclinado
TIPO DE TRABAJO	Trabajo con dos brazos
V. DESPLAZAMIENTO	No aplica
CONSTITUCIÓN CORPORAL	Delgado
ROPA	Camisa ligera manga corta, pantalón tela fina, gorro tela

Elaborado por: Ing. Mónica Espinoza

Matriz de Procesamiento

N°

03

Evaluación del Índice WBGT

Fecha: 22 de Abril del 2017

Ing. Mónica Espinoza

Nombre: José Rojas López

Evaluador

Edad: 33 años

Tabla N° 41. Resultados mediciones de condiciones termo-metabólicas. (Conformador)

PROCESO	Elaboración de pan				
PUESTO DE TRABAJO	Conformador de masas				
N° mediciones	Hora	Temperatura			
		WBGT (°C)	t_a (°C)	t_g (°C)	Humedad relativa HR (%)
Primera	17:29	25.6	34.3	34.9	45.5
Segunda	17:30	26.2	34.7	35.0	46.2
Tercera	17:31	26.5	35.2	35.2	46.7

EVIDENCIA



DATOS TÉCNICOS

POSTURA CORPORAL	De pie inclinado
TIPO DE TRABAJO	Trabajo con dos brazos
V. DESPLAZAMIENTO	No aplica
CONSTITUCIÓN CORPORAL	Delgado
ROPA	Camisa ligera manga corta, pantalón tela fina, gorro tela

Elaborado por: Ing. Mónica Espinoza

Matriz de Procesamiento

N° **04**

Evaluación del Índice WBGT

Fecha: 22 de Abril del 2017

Ing. Mónica Espinoza

Nombre: Gonzalo Efraín Guevara Panata

Evaluador

Edad: 45 años

Tabla N° 42. Resultados mediciones de condiciones termo-metabólicas. (Hornero)

PROCESO	Elaboración de pan				
PUESTO DE TRABAJO	Hornero				
N° mediciones	Hora	Temperatura			
		WBGT (°C)	t_a (°C)	t_g (°C)	Humedad relativa HR (%)
Primera	17:54	33.3	32.6	40.0	79.3
Segunda	17:55	33.7	34.8	37.6	75.9
Tercera	17:56	33.3	33.6	38.7	74.8

EVIDENCIA



DATOS TÉCNICOS

POSTURA CORPORAL	De pie
TIPO DE TRABAJO	Trabajo con tronco
V. DESPLAZAMIENTO	0,3 m/s
CONSTITUCIÓN CORPORAL	Gruesa
ROPA	Camisa ligera manga corta, pantalón de tela fina, gorro tela

Elaborado por: Ing. Mónica Espinoza

Matriz de Procesamiento

N°

05

Evaluación del Índice WBGT

Fecha: 22 de Abril del 2017

Ing. Mónica Espinoza

Nombre: Jofre David Guevara Panata

Evaluador

Edad: 32 años

Tabla N° 43. Resultados mediciones de condiciones termo-metabólicas. (Empacador)

PROCESO	Elaboración de pan				
PUESTO DE TRABAJO	Empacador				
N° mediciones	Hora	Temperatura			
		WBGT (°C)	t_a (°C)	t_g (°C)	Humedad relativa HR (%)
Primera	17:58	29.8	33.3	33.5	65.6
Segunda	17:59	29.6	33.9	34.5	64.8
Tercera	18:00	29.3	33.3	34.5	62.0

EVIDENCIA



DATOS TÉCNICOS

POSTURA CORPORAL	De pie inclinado hacia adelante
TIPO DE TRABAJO	Trabajo con dos brazos
V. DESPLAZAMIENTO	0.2 m/s
CONSTITUCIÓN CORPORAL	Normal
ROPA	Camisa ligera manga corta, pantalón de tela fina, gorro tela

Elaborado por: Ing. Mónica Espinoza

Matriz de Sistematización

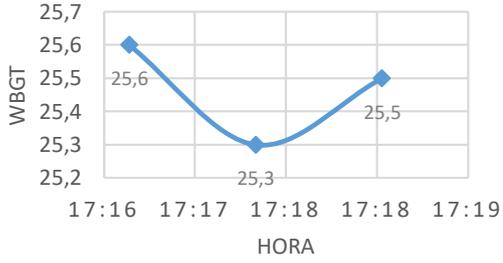
Tabla N° 44. Evaluación de las condiciones termo-metabólicas. (Formador).

EVALUACIÓN DE ESTRÉS TÉRMICO																																			
PUESTO DE TRABAJO	Formador de masas																																		
TAREA	Colocar la materia prima (harina, agua, manteca, huevos, sal, levadura) previamente pesada en la amasadora																																		
FECHA	22/04/2017																																		
AMBIENTE	Homogéneo																																		
ASPECTO	Interno																																		
EVALUADOR	Ing. Mónica Espinoza																																		
DATOS DEL TRABAJADOR			FOTOGRAFÍA																																
NOMBRE	Washington Bravo																																		
EDAD	24 años																																		
PESO	75 kg.																																		
TALLA	163 cm.																																		
ACLIMATADO	Si																																		
EQUIPO/NORMA	EXTECH HT30																																		
REFERENCIA	ISO 8996:2004 EN 27243:1993 COVENIN 2254:1995 NTP 323																																		
MEDICIÓN																																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th>N°</th> <th>Hora</th> <th>Tg (°C)</th> <th>Ta (°C)</th> <th>H (%)</th> <th>WBGT (°C)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>17:06</td> <td>32.3</td> <td>29.9</td> <td>33.8</td> <td>23.5</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>17:07</td> <td>32.2</td> <td>29.9</td> <td>31.4</td> <td>23.2</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>17:08</td> <td>32.1</td> <td>29.8</td> <td>32.2</td> <td>22.7</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Promedio</td> <td>32.2</td> <td>29.87</td> <td>32.47</td> <td>23.13</td> </tr> </tbody> </table>					N°	Hora	Tg (°C)	Ta (°C)	H (%)	WBGT (°C)	1	17:06	32.3	29.9	33.8	23.5	2	17:07	32.2	29.9	31.4	23.2	3	17:08	32.1	29.8	32.2	22.7	Promedio		32.2	29.87	32.47	23.13	
N°	Hora	Tg (°C)	Ta (°C)	H (%)	WBGT (°C)																														
1	17:06	32.3	29.9	33.8	23.5																														
2	17:07	32.2	29.9	31.4	23.2																														
3	17:08	32.1	29.8	32.2	22.7																														
Promedio		32.2	29.87	32.47	23.13																														
DATOS TÉCNICOS																																			
TIEMPO DE EXPOSICIÓN	2 h.																																		
METABOLISMO BASAL	46.68 W * m ⁻²																																		
M. POSTURA CORPORAL	30 W * m ⁻²																																		
M. TIPO DE TRABAJO	15 W * m ⁻²																																		
M. DESPLAZAMIENTO	No aplica																																		
RESISTENCIA TÉRM. ROPA	0.5 clo																																		
Tasa Metabólica	Porcentaje trabajo-descanso		Dosis de exposición																																
91.68 W*m ⁻² = 142.38 Kcal *h ⁻¹	Trabajo continuo		0.77																																
Recomendaciones: Para trabajo continuo se establece un descanso de 10 minutos dentro de cada hora en condiciones más frescas. COVENIN 2254:1995. Nivel de riesgo moderado, aplicar medidas preventivas.																																			

Elaborado por: Ing. Mónica Espinoza

Matriz de Sistematización

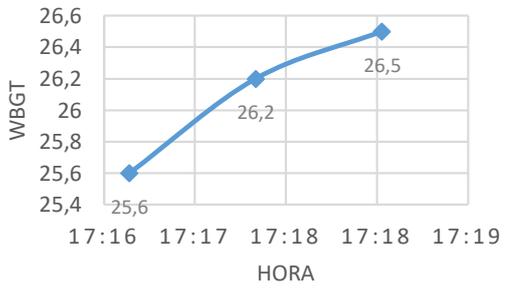
Tabla N° 45. Evaluación de las condiciones termo-metabólicas. (Boleador).

EVALUACIÓN DE ESTRÉS TÉRMICO																																			
PUESTOS DE TRABAJO	Boleador de masas																																		
TAREA	Extraer fragmentos pequeños de masa de pan y darle forma de bola																																		
FECHA	22/04/2017																																		
AMBIENTE	Homogéneo																																		
ASPECTO	Interno																																		
EVALUADOR	Ing. Mónica Espinoza																																		
DATOS DEL TRABAJADOR			FOTOGRAFÍA																																
NOMBRE	Luis Velasco																																		
EDAD	20 años																																		
PESO	54 kg.																																		
TALLA	162 cm.																																		
ACLIAMATADO	Si																																		
EQUIPO/NORMA	EXTECH HT30																																		
REFERENCIA	ISO 8996:2004 EN 27243 :1993 COVENIN 2254:1995 NTP 323																																		
MEDICIÓN																																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th>N°</th> <th>Hora</th> <th>Tg (°C)</th> <th>Ta (°C)</th> <th>H (%)</th> <th>WBGT (°C)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>17:17</td> <td>32.3</td> <td>30.6</td> <td>39.3</td> <td>25.6</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>17:18</td> <td>32.4</td> <td>30.3</td> <td>36</td> <td>25.3</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>17:19</td> <td>32.3</td> <td>30.1</td> <td>35.5</td> <td>25.5</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Promedio</td> <td>32.33</td> <td>30.33</td> <td>36.93</td> <td>25.47</td> </tr> </tbody> </table>				N°	Hora	Tg (°C)	Ta (°C)	H (%)	WBGT (°C)	1	17:17	32.3	30.6	39.3	25.6	2	17:18	32.4	30.3	36	25.3	3	17:19	32.3	30.1	35.5	25.5	Promedio		32.33	30.33	36.93	25.47		
N°	Hora	Tg (°C)	Ta (°C)	H (%)	WBGT (°C)																														
1	17:17	32.3	30.6	39.3	25.6																														
2	17:18	32.4	30.3	36	25.3																														
3	17:19	32.3	30.1	35.5	25.5																														
Promedio		32.33	30.33	36.93	25.47																														
DATOS TÉCNICOS																																			
TIEMPO DE EXPOSICIÓN	3 h.																																		
METABOLISMO BASAL	48.06 W * m ²																																		
M. POSTURA CORPORAL	30 W * m ²																																		
M. TIPO DE TRABAJO	85 W * m ²																																		
M. DESPLAZAMIENTO	No aplica																																		
RESISTENCIA TÉRM. ROPA	0.5 clo																																		
Tasa Metabólica	Porcentaje trabajo-descanso		Dosis de exposición																																
163.06 W*m ⁻² = 253.23 Kcal *h ⁻¹	Trabajo continuo		0.95																																
Recomendaciones: Para trabajo continuo se establece un descanso de 10 minutos dentro de cada hora en condiciones más frescas. COVENIN 2254:1995. Nivel de riesgo moderado, aplicar medidas preventivas.																																			

Elaborado por: Ing. Mónica Espinoza

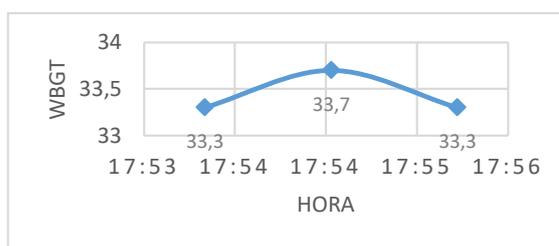
Matriz de Sistematización

Tabla N° 46. Evaluación de las condiciones termo-metabólicas. (Conformador).

EVALUACIÓN DE ESTRÉS TÉRMICO																																			
PUESTO DE TRABAJO	Conformador de masas																																		
TAREA	Las bolas de masa de pan son manipuladas hasta darle la forma correspondiente según el tipo de pan a elaborarse																																		
FECHA	22/04/2017																																		
AMBIENTE	Homogéneo																																		
ASPECTO	Interno																																		
EVALUADOR	Ing. Mónica Espinoza																																		
DATOS DEL TRABAJADOR			FOTOGRAFÍA																																
NOMBRE	José Rojas																																		
EDAD	33 años																																		
PESO	54 kg.																																		
TALLA	162 cm.																																		
ACLIAMATADO	Si																																		
EQUIPO/NORMA	EXTECH HT30																																		
REFERENCIA	ISO 8996:2004 EN 27243:1993 COVENIN 2254:1995 NTP 323																																		
MEDICIÓN																																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th>N°</th> <th>Hora</th> <th>Tg (°C)</th> <th>Ta (°C)</th> <th>H (%)</th> <th>WBGT (°C)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>17:29</td> <td>34.9</td> <td>34.3</td> <td>45.5</td> <td>25.6</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>17:30</td> <td>35</td> <td>34.7</td> <td>46.2</td> <td>26.2</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>17:31</td> <td>35.2</td> <td>35.2</td> <td>46.7</td> <td>26.5</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Promedio</td> <td>35.03</td> <td>34.73</td> <td>46.13</td> <td>26.10</td> </tr> </tbody> </table>			N°	Hora	Tg (°C)	Ta (°C)	H (%)	WBGT (°C)	1	17:29	34.9	34.3	45.5	25.6	2	17:30	35	34.7	46.2	26.2	3	17:31	35.2	35.2	46.7	26.5	Promedio		35.03	34.73	46.13	26.10			
N°	Hora	Tg (°C)	Ta (°C)	H (%)	WBGT (°C)																														
1	17:29	34.9	34.3	45.5	25.6																														
2	17:30	35	34.7	46.2	26.2																														
3	17:31	35.2	35.2	46.7	26.5																														
Promedio		35.03	34.73	46.13	26.10																														
DATOS TÉCNICOS																																			
TIEMPO DE EXPOSICIÓN	3 h.																																		
METABOLISMO BASAL	45.63 W * m ²																																		
M. POSTURA CORPORAL	30 W * m ²																																		
M. TIPO DE TRABAJO	85 W * m ²																																		
M. DESPLAZAMIENTO	No aplica																																		
RESISTENCIA TÉRM. ROPA	0.5 clo																																		
Tasa Metabólica	Porcentaje trabajo-descanso		Dosis de exposición																																
160.63 W*m ² =249.46 Kcal *h ⁻¹	Trabajo continuo		0.97																																
Recomendaciones: Para trabajo continuo se establece un descanso de 10 minutos dentro de cada hora en condiciones más frescas. COVENIN 2254:1995. Nivel de riesgo moderado, aplicar medidas preventivas.																																			

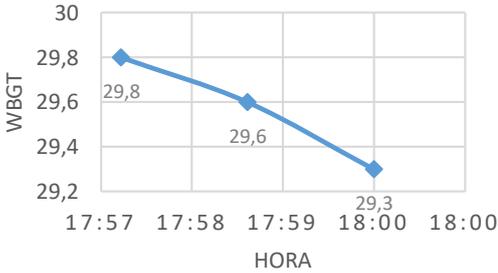
Matriz de Sistematización

Tabla N° 47. Evaluación de las condiciones termo-metabólicas. (Hornero)

EVALUACIÓN DE ESTRÉS TÉRMICO																																			
PUESTO DE TRABAJO	Hornero																																		
TAREA	El coche de panificación que contiene la masa conformada es transportado al horno para su cocción.																																		
FECHA	22/04/2017																																		
AMBIENTE	Homogéneo																																		
ASPECTO	Interno																																		
EVALUADOR	Ing. Mónica Espinoza																																		
DATOS DEL TRABAJADOR			FOTOGRAFÍA																																
NOMBRE	Gonzalo Guevara																																		
EDAD	45 años																																		
PESO	73 kg.																																		
TALLA	167 cm.																																		
ACLIAMATADO	Si																																		
EQUIPO/NORMA	EXTECH HT30																																		
REFERENCIA	ISO 8996:2004 EN 27243:1993 COVENIN 2254:1995 NTP 323																																		
MEDICIÓN																																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th>N°</th> <th>Hora</th> <th>Tg (°C)</th> <th>Ta (°C)</th> <th>H (%)</th> <th>WBGT (°C)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>17:54</td> <td>40</td> <td>32.6</td> <td>79.3</td> <td>33.3</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>17:55</td> <td>37.6</td> <td>34.8</td> <td>75.9</td> <td>33.7</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>17:56</td> <td>38.7</td> <td>33.6</td> <td>74.8</td> <td>33.3</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Promedio</td> <td>38.77</td> <td>33.67</td> <td>76.67</td> <td>33.43</td> </tr> </tbody> </table>				N°	Hora	Tg (°C)	Ta (°C)	H (%)	WBGT (°C)	1	17:54	40	32.6	79.3	33.3	2	17:55	37.6	34.8	75.9	33.7	3	17:56	38.7	33.6	74.8	33.3	Promedio		38.77	33.67	76.67	33.43		
N°	Hora	Tg (°C)	Ta (°C)	H (%)	WBGT (°C)																														
1	17:54	40	32.6	79.3	33.3																														
2	17:55	37.6	34.8	75.9	33.7																														
3	17:56	38.7	33.6	74.8	33.3																														
Promedio		38.77	33.67	76.67	33.43																														
DATOS TÉCNICOS																																			
TIEMPO DE EXPOSICIÓN	4 h.																																		
METABOLISMO BASAL	43.35 W * m ²																																		
M. POSTURA CORPORAL	25 W * m ²																																		
M. TIPO DE TRABAJO	125 W * m ²																																		
M. DESPLAZAMIENTO	33 W * m ²																																		
RESISTENCIA TÉRM. ROPA	0.5 clo																																		
Tasa Metabólica	Porcentaje trabajo-descanso		Dosis de exposición																																
226.35 W*m ² = 351.52 Kcal *h ⁻¹	25% de trabajo – 75% descanso		1.11																																
<p>Recomendaciones: Para régimen 25% de trabajo y 75% de descanso se establece un descanso de 45 minutos dentro de cada hora en condiciones más frescas. COVENIN 2254:1995. Nivel de riesgo intolerable, aplicar medidas correctivas inmediatas. Cambio de puesto de trabajo por factores personales.</p>																																			

Matriz de Sistematización

Tabla N° 48. Evaluación de las condiciones termo-metabólicas. (Empacador).

EVALUACIÓN DE ESTRÉS TÉRMICO																																			
PUESTO DE TRABAJO	Empacador																																		
TAREA	El producto terminado (pan) es colocado en las canastas para su exhibición y venta																																		
FECHA	22/04/2017																																		
AMBIENTE	Homogéneo																																		
ASPECTO	Interno																																		
EVALUADOR	Ing. Mónica Espinoza																																		
DATOS DEL TRABAJADOR			FOTOGRAFÍA																																
NOMBRE	David Guevara																																		
EDAD	32 años																																		
PESO	71 kg.																																		
TALLA	167 cm.																																		
ACLIMATADO	Si																																		
EQUIPO/NORMA	EXTECH HT30																																		
REFERENCIA	ISO 8996:2004 EN 27243:1993 COVENIN 2254:1995 NTP 323																																		
MEDICIÓN																																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th>N°</th> <th>Hora</th> <th>Tg (°C)</th> <th>Ta (°C)</th> <th>H (%)</th> <th>WBGT (°C)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>17:58</td> <td>33.5</td> <td>33.3</td> <td>65.6</td> <td>29.8</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>17:59</td> <td>34.5</td> <td>33.9</td> <td>64.8</td> <td>29.6</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>18:00</td> <td>34.5</td> <td>33.3</td> <td>62</td> <td>29.3</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Promedio</td> <td>34.17</td> <td>33.5</td> <td>64.13</td> <td>29.57</td> </tr> </tbody> </table>			N°	Hora	Tg (°C)	Ta (°C)	H (%)	WBGT (°C)	1	17:58	33.5	33.3	65.6	29.8	2	17:59	34.5	33.9	64.8	29.6	3	18:00	34.5	33.3	62	29.3	Promedio		34.17	33.5	64.13	29.57			
N°	Hora	Tg (°C)	Ta (°C)	H (%)	WBGT (°C)																														
1	17:58	33.5	33.3	65.6	29.8																														
2	17:59	34.5	33.9	64.8	29.6																														
3	18:00	34.5	33.3	62	29.3																														
Promedio		34.17	33.5	64.13	29.57																														
DATOS TÉCNICOS																																			
TIEMPO DE EXPOSICIÓN	0.5 h.																																		
METABOLISMO BASAL	45.63 W * m ⁻²																																		
M. POSTURA CORPORAL	30 W * m ⁻²																																		
M. TIPO DE TRABAJO	30 W * m ⁻²																																		
M. DESPLAZAMIENTO	22 W * m ⁻²																																		
RESISTENCIA TÉRM. ROPA	0.5 clo																																		
Tasa Metabólica		Porcentaje trabajo-descanso		Dosis de exposición																															
127.63 W*m ⁻² =198.21 Kcal *h ⁻¹		Trabajo continuo		0.98																															
Recomendaciones: Para trabajo continuo se establece un descanso de 10 minutos dentro de cada hora en condiciones más frescas. COVENIN 2254:1995. Nivel de riesgo moderado, aplicar medidas preventivas.																																			

Elaborado por: Ing. Mónica Espinoza

4.4.5 Resultados de la inspección médica de la salud de los trabajadores

La evaluación médica inicial se efectúa a los cinco trabajadores del área de producción. Antes de la toma de signos vitales el trabajador debe estar en sedestación con un reposo de 5 minutos, el examen se realiza en el área administrativa respetando el derecho a la privacidad y confidencialidad del trabajador.

Inspección médica de salud de los trabajadores mediante una historia clínica inicial

Tabla N° 49. Historia clínica inicial puesto de trabajo (Formador de masas).

Realizado por: Dra. Ma. Cristina Rosero	 PANADERIA-PASTELERIA SERVIPAN QUITUMBE	Código: P.C.E.T. -002 Fecha de Elaboración: 16/06/2017			
Revisado por: Sr. Daniel Ramos					
Aprobado por: Sr. Daniel Ramos					
HISTORIA CLÍNICA INICIAL					
MÉDICO RESPONSABLE: María Cristina Rosero					Fecha de realización
EMPRESA : PANADERÍA PASTELERÍA SERVIPAN QUITUMBE					17/6/2017
ACTIVIDAD ECONÓMICA: ELABORACIÓN DE PAN					
PROVINCIA : PICHINCHA			CIUDAD : QUITO		
I-DATOS PERSONALES					
NOMBRES Y APELLIDOS		WASHINTON EFRAÍN BRAVO YUCAILLA			
IDENTIFICACIÓN C.I	TELÉFONO	NACIMIENTO	EDAD	ESTADO CIVIL	
0.604755496		8/6/1993	24 años	Soltero	
DIRECCIÓN DE DOMICILIO		NIVEL EDUCATIVO		PROFESIÓN	
Cda. Martha Bucaram		Primaria			
TIPO DE SANGRE	O+	LATERALIDAD			
II. ENFERMEDADES PROFESIONALES O ACCIDENTES DE TRABAJO					
No Refiere					
III. ANTECEDENTES PATOLÓGICOS PERSONALES					
PATOLÓGICOS: No refiere					
HOSPITALARIOS : Ninguno					
QUIRÚRGICOS: Ninguno					
ALERGICOS: Ninguno					
TRANSFUSIONALES : No					
VENEREOS : No					
MEDICAMENTOSOS : Ninguno					
TRAUMÁTICOS : Ninguno					
INMUNIZACIONES : No tiene carnet					
HÁBITOS	FUMA	NO	FRECUENCIA		
	ALCOHÓL	SI	FRECUENCIA		Ocasional
DEPORTE	OTRAS	NO	CUAL :	FRECUENCIA :	
		SI	CUAL :	Voley	FRECUENCIA : FDS
IV- ANTECEDENTES PATOLÓGICOS FAMILIARES					
No Refiere					
V- ENFERMEDADES ACTUALES					
Paciente que al examen físico presenta sudoración moderada, uniforme humedo. Refiere presentar cuadros de lipotimia ocasional precedido por náuseas y mareo					
VI. APARATOS Y SISTEMAS					
Aparentemente normal					

VII- EXAMEN FÍSICO						
TALLA: 163cm	PESO: 75 kg	IMC: 28,30	PA: 120/85	FC: 92	FR: 14	T°: 37,3 (oral)
REVISIÓN ACTUAL DE ÓRGANOS				NORMAL	HALLAZGOS RELEVANTES	
PIEL Y FANERAS				X		
OJOS				X		
OIDOS				X		
NARÍZ					Desviación de septo hacia derecha	
BOCA					Queilitis	
CUELLO				X	Tiroides OA	
TÓRAX	INSPECCIÓN			X		
	AUSCULTACIÓN			X		
	PALPACIÓN			X		
ABDOMEN	INSPECCIÓN			X		
	AUSCULTACIÓN			X		
	PALPACIÓN			X		
EXTREMIDADES	MIEMBROS SUPERIORES			X		
	MIEMBROS INFERIORES			X		
GENITALES	INSPECCIÓN			X		
COLUMNA VERTEBRAL				X		
NEUROLÓGICO				X		

VIII- EXÁMENES PARACLINICOS ULTIMOS (NO REALIZADOS)				
EXAMEN	FECHA			RESULTADOS
	DÍA	MES	AÑO	
LABORATORIO				
AUDIOMETRÍA				
IMAGEN				
IX- DIAGNÓSTICO, CERTIFICADO DE APTITUD Y RECOMENDACIONES				
DIAGNÓSTICO: Obesidad + Queilitis + Deshidratación moderada + Lipotimia (ocasional referida por el paciente)				
APTITUD PARA PUESTO DE TRABAJO				
APTO	<input type="checkbox"/>	APTO CON RESTRICCIONES	<input type="checkbox"/>	
NO APTO	<input type="checkbox"/>	APTO CON OBSERVACIONES	<input checked="" type="checkbox"/>	X
RECOMENDACIONES PARA PUESTO DE TRABAJO:		1. Paciente que debe ser realizado monitoreo médico de signos vitales y control de peso, valoración de lipotimia. 2. Hidratación a voluntad y considerar el estudio de marcadores biológicos 3. Pausas activas 4. Tratamiento con nutricionista		
X.- INFORMACIÓN AL TRABAJADOR Y FIRMAS DE RESPONSABILIDAD				
Declaro que después de realizarme la entrevista y el examen físico estoy de acuerdo y son fidedignos los datos descritos en este documento.				
 _____ FIRMA DEL TRABAJADOR		 _____ FIRMA DEL MÉDICO OCUPACIONAL		

Tabla N° 50. Historia clínica inicial puesto de trabajo (Boleador).

Realizado por: Dra. Ma. Cristina Rosero	 PANADERÍA-PASTELERÍA SERVIPAN QUITUMBE	Código: P.C.E.T. -002 Fecha de Elaboración: 16/06/2017		
Revisado por: Sr. Daniel Ramos				
Aprobado por: Sr. Daniel Ramos				
HISTORIA CLÍNICA INICIAL				
MÉDICO RESPONSABLE: María Cristina Rosero				Fecha de realización
EMPRESA : PANADERÍA PASTELERÍA SERVIPAN QUITUMBE				17/6/2017
ACTIVIDAD ECONÓMICA: ELABORACIÓN DE PAN				
PROVINCIA : PICHINCHA			CIUDAD : QUITO	
I-DATOS PERSONALES				
NOMBRES Y APELLIDOS		LUIS ALFREDO VELASCO ROMERO		
IDENTIFICACIÓN C.I	TELÉFONO	NACIMIENTO	EDAD	ESTADO CIVIL
1850300284		8/6/1997	20 años	soltero
DIRECCIÓN DE DOMICILIO		NIVEL EDUCATIVO	PROFESIÓN	
Quitumbe		Primaria	Ninguna	
TIPO DE SANGRE	o+	LATERALIDAD		
II. ENFERMEDADES PROFESIONALES O ACCIDENTES DE TRABAJO				
No Refiere				
III. ANTECEDENTES PATOLÓGICOS PERSONALES				
PATOLÓGICOS: Varicela a los 9 años				
HOSPITALARIOS : Ninguno				
QUIRÚRGICOS: Ninguno				
ALÉRGICOS: PENICILINA				
TRANSFUSIONALES : No				
VENÉREOS : No				
MEDICAMENTOSOS : Antihistamínicos por razones necesarias				
TRAUMÁTICOS : Caída de altura hace 10 años sin lesiones aparentes				
INMUNIZACIONES : No tiene carnet				
HÁBITOS	FUMA	SI	FRECUENCIA	De vez en cuando
	ALCOHOL	SI	FRECUENCIA	Cada 6 meses-no embriaguez
	OTRAS	NO	CUAL :	FRECUENCIA :
DEPORTE	SI	CUAL :	Futbol	FRECUENCIA FDS
IV- ANTECEDENTES PATOLÓGICOS FAMILIARES				
No Refiere				
V- ENFERMEDADES ACTUALES				
Paciente que al examen físico presenta sudoración moderada				
VI. APARATOS Y SISTEMAS				
Aparentemente normal				

VII- EXAMEN FÍSICO						
TALLA: 162cm	PESO: 54 kg	IMC: 20,61	PA: 100/70	FC: 80	FR: 14	T°: 37 (oral)
REVISIÓN ACTUAL DE ÓRGANOS				NORMAL	HALLAZGOS RELEVANTES	
PIEL Y FANERAS					Lesiones descamativas en manos	
OJOS				X		
OIDOS					Disminución de agudeza auditiva	
NARÍZ				X		
BOCA					Piezas dentales en regular estado	
CUELLO				X	Tiroides 0A	
TÓRAX	INSPECCIÓN			X	Tatuaje anterior	
	AUSCULTACIÓN			X		
	PALPACIÓN			X		
ABDOMEN	INSPECCIÓN			X		
	AUSCULTACIÓN			X		
	PALPACIÓN			X		
EXTREMIDADES	MIEMBROS SUPERIORES				Manos: Lesiones vesiculares y liquefacción en dorso de manos	
	MIEMBROS INFERIORES			X		
GENITALES	INSPECCIÓN			X		
COLUMNA VERTEBRAL				X		
NEUROLÓGICO				X		

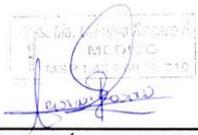
VIII- EXÁMENES PARACLINICOS ULTIMOS (NO REALIZADOS)				
EXAMEN	FECHA			RESULTADOS
	DÍA	MES	AÑO	
LABORATORIO				
AUDIOMETRÍA				
IMAGEN				
IX- DIAGNÓSTICO, CERTIFICADO DE APTITUD Y RECOMENDACIONES				
DIAGNÓSTICO: Dermatitis de contacto químico vs dermatitis por calor				
APTITUD PARA PUESTO DE TRABAJO				
APTO	<input type="text"/>	APTO CON RESTRICCIONES	<input type="text"/>	
NO APTO	<input type="text"/>	APTO CON OBSERVACIONES	<input checked="" type="checkbox"/>	X
RECOMENDACIONES PARA PUESTO DE TRABAJO:		1. Paciente que debe ser realizado monitoreo médico de sus lesiones en piel de manos 2. Hidratación a voluntad 3. Pausas activas		
X.- INFORMACIÓN AL TRABAJADOR Y FIRMAS DE RESPONSABILIDAD				
Declaro que después de realizarme la entrevista y el examen físico estoy de acuerdo y son fidedignos los datos descritos en este documento.				
 FIRMA DEL TRABAJADOR		 FIRMA DEL MÉDICO OCUPACIONAL		

Tabla N° 51. Historia clínica inicial puesto de trabajo (Conformador).

Realizado por: Dra. Ma. Cristina Rosero	 PANADERÍA-PASTELERÍA SERVIPAN QUITUMBE	Código: P.C.E.T. -002 Fecha de Elaboración: 16/06/2017	
Revisado por: Sr. Daniel Ramos			
Aprobado por: Sr. Daniel Ramos			
HISTORIA CLÍNICA INICIAL			
MÉDICO RESPONSABLE: María Cristina Rosero			Fecha de realización
EMPRESA : PANADERÍA PASTELERÍA SERVIPAN QUITUMBE			17/6/2017
ACTIVIDAD ECONÓMICA: ELABORACIÓN DE PAN			
PROVINCIA : PICHINCHA		CIUDAD : QUITO	
I-DATOS PERSONALES			
NOMBRES Y APELLIDOS		JOSÉ ROJAS LÓPEZ	
IDENTIFICACIÓN C.I	TELÉFONO	NACIMIENTO	EDAD
		11/4/1983	34 años
			unión libre
DIRECCIÓN DE DOMICILIO		NIVEL EDUCATIVO	PROFESIÓN
Mena 2		Primaria	Maestro panificador
TIPO DE SANGRE	o+	LATERALIDAD	
II. ENFERMEDADES PROFESIONALES O ACCIDENTES DE TRABAJO			
No Refiere			
III. ANTECEDENTES PATOLÓGICOS PERSONALES			
PATOLOGICOS: Varicela a los 7 años+Dispepsias hace 4 meses			
HOSPITALARIOS : Ninguno			
QUIRURGICOS: Ninguno			
ALERGICOS: Ninguno			
TRANSFUSIONALES : No			
VENEREOS : No			
MEDICAMENTOSOS : Antihistamínicos por razones necesarias+Corticoides tópicos			
TRAUMATICOS : Ninguno			
INMUNIZACIONES : No tiene carnet			
HÁBITOS	FUMA	NO	FRECUENCIA
	ALCOHOL	SI	FRECUENCIA
	OTRAS	NO	CUAL :
DEPORTE	SI	CUAL :	Futbol-Voley
IV- ANTECEDENTES PATOLÓGICOS FAMILIARES			
No Refiere			
V- ENFERMEDADES ACTUALES			
Paciente que al exámen físico presenta sudoración moderada, además refiere mareos ocasionales y parestesis en manos desde que inicio a laborar en la panadería además de astenia			
VI. APARATOS Y SISTEMAS			
Aparentemente normal			

VII- EXAMEN FÍSICO						
TALLA: 162cm	PESO: 54 kg	IMC: 20,61	PA: 100/70	FC: 80	FR: 14	T°: 37 (oral)
REVISIÓN ACTUAL DE ÓRGANOS			NORMAL	HALLAZGOS RELEVANTES		
PIEL Y FANERAS				Lesiones vesiculares en manos		
OJOS			X			
OIDOS			X			
NARIZ			X			
BOCA			X	Ortodoncia		
CUELLO			X	Tiroides 0A		
TÓRAX	INSPECCIÓN		X			
	AUSCULTACIÓN		X			
	PALPACIÓN		X			
ABDOMEN	INSPECCIÓN		X			
	AUSCULTACIÓN		X			
	PALPACIÓN		X			
EXTREMIDADES	MIEMBROS SUPERIORES			Manos: Lesiones vesiculares en pulpejos de 3 y 4to dedo bilateral con predominio derecho		
	MIEMBROS INFERIORES		X			
GENITALES	INSPECCIÓN		X			
COLUMNA VERTEBRAL			X			
NEUROLÓGICO				Parestesia en manos con leve disminución de sensibilidad en pulpejo de dedos de manos		

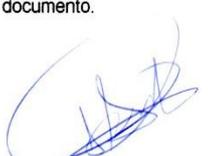
VIII- EXÁMENES PARACLINICOS ULTIMOS (NO REALIZADOS)				
EXAMEN	FECHA			RESULTADOS
	DÍA	MES	AÑO	
LABORATORIO				
AUDIOMETRÍA				
IMAGEN				
IX- DIAGNÓSTICO, CERTIFICADO DE APTITUD Y RECOMENDACIONES				
DIAGNÓSTICO: Dermatitis por calor + Mareo + Parestesias en manos + Deshidratación moderada				
APTITUD PARA PUESTO DE TRABAJO				
APTO	<input type="text"/>	APTO CON RESTRICCIONES	<input type="text"/>	
NO APTO	<input type="text"/>	APTO CON OBSERVACIONES	<input checked="" type="checkbox"/>	
RECOMENDACIONES PARA PUESTO DE TRABAJO:	1. Paciente que debe ser realizado monitoreo médico de sus lesiones en piel de manos 2. Hidratación a voluntad y considerar el estudio de marcadores biológicos 3. Pausas activas			
X.- INFORMACIÓN AL TRABAJADOR Y FIRMAS DE RESPONSABILIDAD				
Declaro que después de realizarme la entrevista y el examen físico estoy de acuerdo y son fidedignos los datos descritos en este documento.				
 _____ FIRMA DEL TRABAJADOR		 _____ FIRMA DEL MÉDICO OCUPACIONAL		

Tabla N° 52. Historia clínica inicial puesto de trabajo (Hornero).

Realizado por: Dra. Ma. Cristina Rosero		 PANADERÍA-PASTELERÍA SERVIPAN QUITUMBE		Código: P.C.E.T. -002 Fecha de Elaboración: 16/06/2017	
Revisado por: Sr. Daniel Ramos					
Aprobado por: Sr. Daniel Ramos					
HISTORIA CLÍNICA INICIAL					
MÉDICO RESPONSABLE: María Cristina Rosero					Fecha de realización
EMPRESA : PANADERÍA PASTELERÍA SERVIPAN QUITUMBE					17/6/2017
ACTIVIDAD ECONÓMICA: ELABORACIÓN DE PAN					
PROVINCIA : PICHINCHA			CIUDAD : QUITO		
I-DATOS PERSONALES					
NOMBRES Y APELLIDOS		GONZALO EFRAÍN GUEVARA PANATA			
IDENTIFICACIÓN C.I	TELÉFONO	NACIMIENTO	EDAD	ESTADO CIVIL	
1802450062		20/4/1972	45 años		
DIRECCIÓN DE DOMICILIO		NIVEL EDUCATIVO		PROFESIÓN	
Chimbacalle		Primaria		Panadero	
TIPO DE SANGRE	O+	LATERALIDAD			
II. ENFERMEDADES PROFESIONALES O ACCIDENTES DE TRABAJO					
No Refiere					
III. ANTECEDENTES PATOLÓGICOS PERSONALES					
PATOLOGICOS: Hipertensión arterial en tratamiento desde hace un año					
HOSPITALARIOS : Apendicectomía hace 20 años					
QUIRURGICOS: Si por apendicectomía					
ALÉRGICOS: No refiere					
TRANSFUSIONALES : No					
VENEREOS : No					
MEDICAMENTOSOS : Hyzar vo qd desde hace 1 año					
TRAUMATICOS : Accidente vehicular hace 12 años sin aparentes lesiones					
INMUNIZACIONES : No tiene carnet					
HÁBITOS	FUMA	SI	FRECUENCIA		Dos tabacos diarios
	ALCOHOL	SI	FRECUENCIA		Ocasionalmente (c/4meses)
	OTRAS	NO	CUAL :	FRECUENCIA :	
DEPORTE	Ocasional		CUAL :	FRECUENCIA :	
IV- ANTECEDENTES PATOLÓGICOS FAMILIARES					
Madre: Diabética, Padre: Hipotiroidismo en tratamiento					
V- ENFERMEDADES ACTUALES					
Paciente que al momento presenta cifras normales en presión arterial según su registro, se observa agitación y piel sudorosa, con uniforme humedo en espalda lumbar. Refiere ocasionalmente cuadros de cefalea.					
VI. APARATOS Y SISTEMAS					
Aparentemente normal					

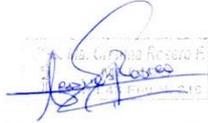
VII- EXAMEN FÍSICO						
TALLA: 167cm	PESO: 73 kg	IMC: 26,25	PA: 125/85	FC: 87	FR: 13	T°: 37,2(oral)
REVISIÓN ACTUAL DE ÓRGANOS				NORMAL	HALLAZGOS RELEVANTES	
PIEL Y FANERAS				X		
OJOS					Pterigium en ojo derecho, agudeza visual conservada	
OIDOS				X		
NARÍZ					Desviación de septo hacia derecha	
BOCA					Piezas dentales en regular estado	
CUELLO				X	Tiroides 0A	
TÓRAX	INSPECCIÓN			X		
	AUSCULTACIÓN			X		
	PALPACIÓN			X		
ABDOMEN	INSPECCIÓN			X	Cicatriz en Fosa Iliaca Izquierda	
	AUSCULTACIÓN			X		
	PALPACIÓN			X		
EXTREMIDADES	MIEMBROS SUPERIORES				Se observa deformidad de dedo anular derecho	
	MIEMBROS INFERIORES				Várices bilaterales G1	
GENITALES	INSPECCIÓN			X		
COLUMNA VERTEBRAL					Apariencia escoliótica	
NEUROLÓGICO				X		

VIII- EXÁMENES PARACLINICOS ULTIMOS (NO REALIZADOS)				
EXAMEN	FECHA			RESULTADOS
	DÍA	MES	AÑO	
LABORATORIO				
AUDIOMETRÍA				
IMAGEN				
IX- DIAGNÓSTICO, CERTIFICADO DE APTITUD Y RECOMENDACIONES				
DIAGNÓSTICO: Hipertensión Arterial+Sobrepeso+Deformidad de dedo anular+Mareos+Deshidratación leve+Várices Grado I de miembros inferiores				
APTITUD PARA PUESTO DE TRABAJO				
APTO			APTO CON RESTRICCIONES	
NO APTO			APTO CON OBSERVACIONES	X
RECOMENDACIONES PARA PUESTO DE TRABAJO:	Paciente que por su diagnóstico clínico debe cumplir lo siguiente: 1. No trabajar horas extras 2. No realizar sobre esfuerzos 3. Hidratarse a voluntad 4. Realizar un seguimiento médico periódico 5. Realizar pausas activas			
X.- INFORMACIÓN AL TRABAJADOR Y FIRMAS DE RESPONSABILIDAD				
Declaro que después de realizarme la entrevista y el examen físico estoy de acuerdo y son fidedignos los datos descritos en este documento.				
 _____ FIRMA DEL TRABAJADOR		 _____ FIRMA DEL MÉDICO OCUPACIONAL		

Tabla N° 53. Historia clínica inicial puesto de trabajo (Empacador).

Realizado por: Dra. Ma. Cristina Rosero	 PANADERÍA-PASTELERÍA SERVIPAN QUITUMBE	Código: P.C.E.T. -002 Fecha de Elaboración: 16/06/2017		
Revisado por: Sr. Daniel Ramos				
Aprobado por: Sr. Daniel Ramos				
HISTORIA CLÍNICA INICIAL				
MÉDICO RESPONSABLE: María Cristina Rosero				Fecha de realización
EMPRESA : PANADERÍA PASTELERÍA SERVIPAN QUITUMBE				17/6/2017
ACTIVIDAD ECONÓMICA: ELABORACIÓN DE PAN				
PROVINCIA : PICHINCHA			CIUDAD : QUITO	
I-DATOS PERSONALES				
NOMBRES Y APELLIDOS		JOFRE DAVID GUEVARA PANATA		
IDENTIFICACIÓN C.I	TELÉFONO	NACIMIENTO	EDAD	ESTADO CIVIL
1804028395		24/1/1985	32 años	Unión libre
DIRECCIÓN DE DOMICILIO		NIVEL EDUCATIVO	PROFESIÓN	
Quitumbe		Secundaria	Panificador	
TIPO DE SANGRE	o+	LATERALIDAD		
II. ENFERMEDADES PROFESIONALES O ACCIDENTES DE TRABAJO				
No Refiere				
III. ANTECEDENTES PATOLÓGICOS PERSONALES				
PATOLOGICOS: Ninguno				
HOSPITALARIOS : Ninguno				
QUIRURGICOS: Ninguno				
ALERGICOS: Ninguno				
TRANSFUSIONALES : No				
VENEREOS : No				
MEDICAMENTOSOS : Ninguno				
TRAUMATICOS : No				
INMUNIZACIONES : No tiene carnet				
HÁBITOS	FUMA	NO	FRECUENCIA	
	ALCOHOL	SI	FRECUENCIA	
	OTRAS	NO	CUAL :	FRECUENCIA :
DEPORTE	SI	CUAL :	Futbol-Voley	FRECUENCIA FDS
IV- ANTECEDENTES PATOLÓGICOS FAMILIARES				
Madre: Diabética, Padre: Hipotiroidismo en tratamiento.				
V- ENFERMEDADES ACTUALES				
Paciente que al exámen físico presenta sudoración moderada, además la camiseta de uniforme está húmeda				
VI. APARATOS Y SISTEMAS				
Aparentemente normal				

VII- EXAMEN FÍSICO						
TALLA: 167cm	PESO: 71 kg	IMC: 25,5	PA: 110/75	FC: 88	FR: 14	T°: 37,3 (oral)
REVISIÓN ACTUAL DE ÓRGANOS			NORMAL	HALLAZGOS RELEVANTES		
PIEL Y FANERAS				Vesículas en manos		
OJOS				Usa lentes por miopía		
OIDOS			X			
NARÍZ			X			
BOCA			X			
CUELLO			X	Tiroides 0A		
TÓRAX	INSPECCIÓN		X			
	AUSCULTACIÓN		X			
	PALPACIÓN		X			
ABDOMEN	INSPECCIÓN		X			
	AUSCULTACIÓN		X			
	PALPACIÓN		X			
EXTREMIDADES	MIEMBROS SUPERIORES			Pulpejos de 3er dedo bilateral con presencia de pequeñas ampollas		
	MIEMBROS INFERIORES		X			
GENITALES	INSPECCIÓN		X			
COLUMNA VERTEBRAL			X			
NEUROLÓGICO			X			

VIII- EXÁMENES PARACLINICOS ULTIMOS (NO REALIZADOS)				
EXAMEN	FECHA			RESULTADOS
	DÍA	MES	AÑO	
LABORATORIO				
AUDIOMETRÍA				
IMAGEN				
IX- DIAGNÓSTICO, CERTIFICADO DE APTITUD Y RECOMENDACIONES				
DIAGNÓSTICO: Sobrepeso+Sufrimiento de piel en pulpejos de 3er dedo				
APTITUD PARA PUESTO DE TRABAJO				
APTO	<input type="text"/>	APTO CON RESTRICCIONES	<input type="text"/>	
NO APTO	<input type="text"/>	APTO CON OBSERVACIONES	<input checked="" type="checkbox"/>	X
RECOMENDACIONES PARA PUESTO DE TRABAJO:		1. Paciente que debe ser realizado monitoreo médico de sus lesiones en piel de manos 2. Hidratación a voluntad 3. Pausas activas		
X.- INFORMACIÓN AL TRABAJADOR Y FIRMAS DE RESPONSABILIDAD				
Declaro que después de realizarme la entrevista y el examen físico estoy de acuerdo y son fidedignos los datos descritos en este documento.				
 _____ FIRMA DEL TRABAJADOR		 _____ FIRMA DEL MÉDICO OCUPACIONAL		

Análisis e interpretación de la inspección médica de la salud de los trabajadores

Tabla N° 54. Resultados de la evaluación médica.

N° de puestos de trabajo	Nombres	Puesto de trabajo	Resultado de la evaluación médica
1	Washington Bravo	Formador de masas	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Deshidratación moderada. ➤ Lipotimia
2	Luis Velasco	Boleador de masas	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Dermatitis por calor
3	José Rojas	Conformador de masas	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Dermatitis por calor ➤ Mareo
4	Gonzalo Guevara	Hornero	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Deformidad en dedo anular. ➤ Deshidratación leve. ➤ Várices Grado I de miembro inferior
5	David Guevara	Empacador	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Deshidratación moderada ➤ Lipotimia

Elaborado por: Ing. Mónica Espinoza



Gráfico N° 24. Resultados de la evaluación médica

Elaborado por: Ing. Mónica Espinoza

Análisis:

Se realiza el análisis de las afecciones registradas por el médico en la ficha médica inicial, gracias a la cual se puede determinar que el 28% de la población presenta un cuadro de deshidratación por calor, esto se debe a las elevadas temperaturas presentes en el área de producción generadas principalmente por los equipos de leudado y horneado que provocan alta sudoración en los trabajadores. El 18% presenta cuadros de dermatitis por calor, afecciones en manos, y mareos. La dermatitis por calor debido a la presencia de piel sudorosa, lo que indica que el proceso de evaporación del sudor no se produce especialmente por la alta humedad presente en ambiente. Las afecciones en las manos entre ellas la parestésis (adormecimiento de la mano) y el sufrimiento de piel, están provocadas por el contacto con superficies calientes, lo que conlleva a un daño en las terminaciones nerviosas de los dedos. El 9% de la población presenta cuadros de mareos debidos a la deshidratación, várices grado I que se agravan con la influencia del calor presente en el ambiente, lo que produce un efecto vasodilatador intenso y prolongado y lipotimia (síncope) debido a que los trabajadores pasan de pie varias horas en un ambiente caluroso.

Interpretación:

La deshidratación es el la afección a la salud que se presenta en un mayor porcentaje de la población, la misma que presenta un estado aguda (deshidratación leve y moderada) la que si no es atendida puede provocar cuadros crónicos como afecciones cardiovasculares, renales, entre otras. Esto demuestra la necesidad de implantar un programa de vigilancia de la salud que permita monitorear la salud de los trabajadores mediante exámenes médicos periódicos.

4.5 VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS

La verificación de la hipótesis se efectúa utilizando el estadístico de prueba *t- student* debido a que se desconoce la desviación estándar poblacional y por tratarse de muestras independientes que hacen referencia a las variables de estudio. Para el cálculo de éste estadístico se utiliza los resultados obtenidos de la dosis de exposición al calor para cada uno de los puestos de trabajo (relación entre los valores de las mediciones del índice WBGT y los valores límites permisibles de exposición al calor reportados en la Norma COVENIN 2254: 1995) y los valores reportados en la pregunta N° 7 de la encuesta que hace referencia a la salud de los trabajadores.

4.5.1 Planteamiento de las hipótesis

Hipótesis nula

Ho: El Estrés térmico por calor no incide en la salud de los trabajadores de la panadería-pastelería “Servipan Quitumbe” de la ciudad de Quito

Hipótesis alternativa o de investigación

H1: El Estrés térmico por calor incide en la salud de los trabajadores de la panadería-pastelería “Servipan Quitumbe” de la ciudad de Quito

4.5.2 Nivel de significación y grados de libertad

Nivel de confianza: 95%

(Por ser un trabajo de investigación con relación a producción).

Grados de libertad: $gl = n_1 + n_2 - 2$ (9)

Por tanto:

$$gl = (5 + 5 - 2)$$

$$gl = 8$$

4.5.3 Evidencia muestral

A continuación se consigna la recopilación de datos de cada una de las variables.

Tabla N° 55. Distribución de frecuencias dosis de exposición al calor.

Estrés térmico por calor (Dosis de exposición) Clases	Marca de clase Xi	Frecuencia absoluta fi	(Xi) ²	Xi * fi	(Xi) ² * fi
Dosis < 0.5 Riesgo bajo	0.25	0	0.0625	0	0
Dosis entre 0.5 y 1.0 Riesgo medio	0.75	4	0.5625	3	2.25
Dosis > 1 Riesgo alto	1.25	1	1.5625	1.25	1.5625
TOTAL	2.25	5	2.1875	4.25	3.8125

Elaborado por: Ing. Mónica Espinoza

Determinación de la desviación estándar para la muestra 1 (**n₁**):

$$S_1^2 = \sqrt{\frac{\sum xi^2 * fi - \left[\frac{\sum (xi * fi)^2}{N} \right]}{N}} \quad (10)$$

$$S_1^2 = \sqrt{\frac{3.8125 - (4.25^2)/5}{5}}$$

$$S_1^2 = \sqrt{\frac{3.8125 - 3.6125}{5}}$$

$$S_1^2 = 0.2$$

Tabla N° 56. Distribución de frecuencias sobre salud de los trabajadores.

Salud de los trabajadores Clases	Marca de clase Xi	Frecuencia absoluta Fi	(Xi) ²	Xi * fi	(Xi) ² * fi
Si sufrió deterioro de la salud (Ponderación 0 – 5)	2.5	5	6.25	12.5	31.25
No sufrió deterioro de la salud (Ponderación 5 – 10)	7.5	0	56.25	0	0
TOTAL	10	5	62.50	12.5	31.25

Elaborado por: Ing. Mónica Espinoza

Determinación de la desviación estándar la muestra 2 (**n₂**):

$$S_2^2 = \sqrt{\frac{\sum xi^2 * fi - \left[\frac{\sum (xi * fi)^2}{N} \right]}{N}}$$

$$S_2^2 = \sqrt{\frac{31.25 - (12.5^2)/5}{5}}$$

$$S_2^2 = \sqrt{\frac{31.25 - 31.25}{5}}$$

$$S_2^2 = 0$$

Determinación de la desviación estándar conjunta para las muestras 1 y 2 (n_1, n_2):

$$S^2_P = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

$$S^2_P = \frac{(5 - 1)0.2^2 + (5 - 1)0^2}{5 + 5 - 2}$$

$$S^2_P = \frac{(4)(0.04) + (0)}{8}$$

$$S^2_P = \frac{0.16}{8}$$

$$S^2_P = 0.02$$

4.5.4 Estadístico de prueba t-student tabulado

t-tablas = 1,860

Tabla N° 57. Tabla de distribución t-student

DISTRIBUCIÓN t-student								
r	0.75	0.80	0.85	0.90	0.95	0.975	0.99	0.995
1	1.000	1.376	1.963	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657
2	0.816	1.061	1.386	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925
3	0.765	0.978	1.250	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841
4	0.741	0.941	1.190	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604
5	0.727	0.920	1.156	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032
6	0.718	0.906	1.134	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707
7	0.711	0.896	1.119	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499
8	0.706	0.889	1.108	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355
9	0.703	0.883	1.100	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250
10	0.700	0.879	1.093	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169

Fuente: Lind. 2012. Estadística Aplicada a los Negocios

4.5.5 Estadístico de prueba t-student calculado

Fórmula de cálculo:

$$tc = \frac{(\bar{x}_2 - \bar{x}_1)}{\sqrt{S_p^2 \left[\left(\frac{1}{n_1} \right) + \left(\frac{1}{n_2} \right) \right]}}$$

Donde:

(11)

tc : Estadístico de prueba

\bar{x} : Media aritmética muestral

S^2p : Desviación estándar conjunta

n : Tamaño de la muestra

Por tanto:

$$tc = \frac{\left(\frac{12.5}{5} \right) - \left(\frac{4.25}{5} \right)}{\sqrt{0.02 \left[\left(\frac{1}{5} \right) + \left(\frac{1}{5} \right) \right]}}$$

$$tc = \frac{(2.5) - (0.85)}{\sqrt{0.02 \left(\frac{2}{5} \right)}}$$

$$tc = \frac{1.65}{\sqrt{0.008}}$$

$$tc = \frac{1.65}{0.089443}$$

$$tc = 18.45$$

4.5.5 Regla de decisión e interpretación de resultados

Regla de decisión

Si $t\text{-tablas} > t\text{-calculado}$ (Aceptar H_0)

Si $t\text{-tablas} < t\text{-calculado}$ (Rechazar H_0 y Aceptar H_1)

Por tanto:

$1,860 < 18,45$ (Se rechaza H_0 y se acepta H_1)

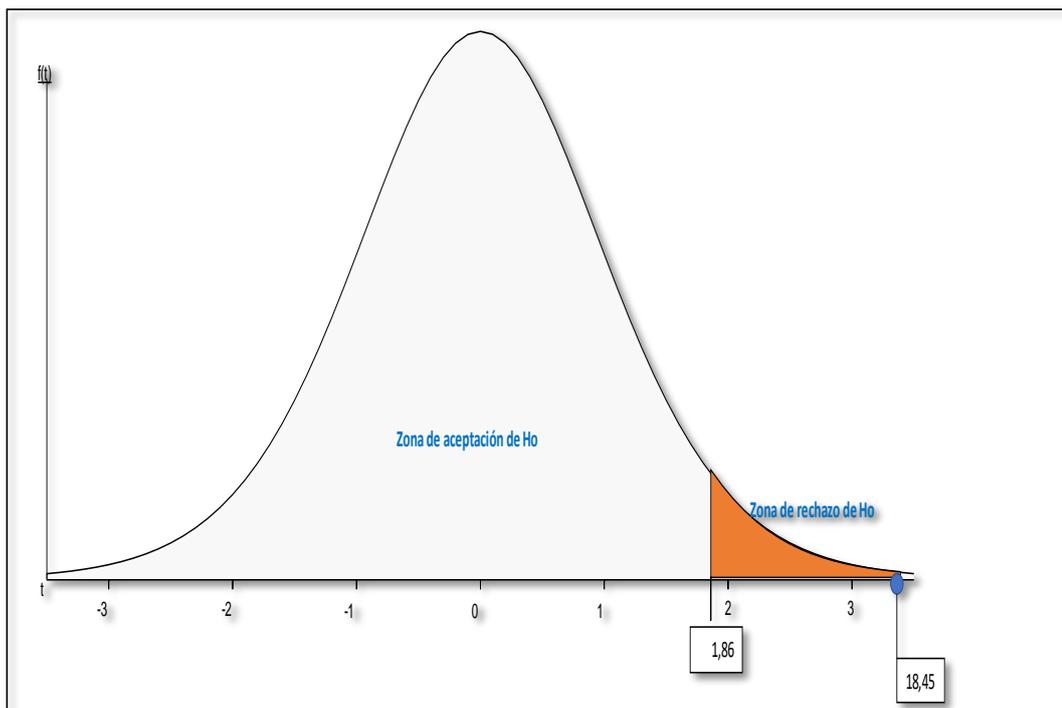


Gráfico N° 25. Curva de distribución t-student

Elaborado por: Ing. Mónica Espinoza

Interpretación:

A un nivel de confianza del 95% se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alternativa (H_1); es decir, el estrés térmico por calor si incide en la salud de los trabajadores de la panadería-pastelería “Servipan Quitumbe” de la ciudad de Quito.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

De los resultados de las mediciones del índice WBGT realizadas en el área de producción se concluye que el puesto de trabajo (hornero) es el que presenta un riesgo intolerable de estrés térmico (Dosis = 1.11), esto debido a que el WBGT registrado es de 33.43°C sobre la base que es de 30.0°C para un trabajo pesado (tasa metabólica = 351.52 Kcal*h⁻¹), mismo que es calculado en función de la observación de los componentes posturales de la tarea. El régimen trabajo – descanso establecido para este puesto es de 25% de trabajo y 75% de descanso según Norma COVENIN 2254:1995.

El operario del puesto de trabajo (hornero) labora bajo condiciones de estrés térmico, esto junto con los factores personales que presenta (constitución gruesa, sobrepeso, hipertensión arterial, 45 años de edad); influyen para que ésta persona sea más propensa a contraer afecciones graves a su salud, como por ejemplo el síncope de calor o golpe de calor.

Los puestos de trabajo (formador de masa, boleador, conformador y empacador) presentan un riesgo moderado de estrés térmico (Dosis de 0.5 a 1), por tanto, se debe aplicar medidas preventivas en estos puestos de trabajo. El régimen de trabajo en estas áreas es continuo pero es recomendable tomar 10 minutos de descanso cada hora para hidratación según lo reportado en la norma COVENIN 2254:1995.

Los resultados de la evaluación médica indican que la deshidratación (28%) es la principal afección a la salud que presentan los trabajadores del área de producción de la panadería, esto debido a que realizan sus labores diarias en condiciones de altas temperaturas lo que a su vez ocasiona sudoración excesiva en los trabajadores; las alteraciones en las manos y la dermatitis son otras de las afecciones a la salud registradas en los trabajadores de los diversos puestos de trabajo, estas son provocadas por el contacto con superficies calientes y por la piel humedecida debido a que la alta humedad del ambiente impide el proceso de evaporación del sudor.

La verificación de la hipótesis se efectuó a partir del estadístico t-student entre las variables de estudio, para ello se utilizó los resultados obtenidos de las mediciones de las dosis de exposición al calor y los valores reportados en la encuesta sobre las afecciones a la salud de los trabajadores; de esto se concluye que existe incidencia del estrés térmico por calor en la salud de los trabajadores de la panadería-pastelería “Servipan Quitumbe” de la ciudad de Quito y por ende es necesario tomar medidas preventivas para proteger la salud de los trabajadores.

5.2 RECOMENDACIONES

Se debe aplicar medidas de control inmediatas que permitan a los trabajadores del área de producción laborar en un ambiente más fresco y en condiciones aceptables que no afecte a su salud, para ellos se debe aplicar controles administrativos basados en el régimen trabajo – descanso, proveer de un área de hidratación – descanso que cuente con una temperatura controlada.

Se recomienda cambiar a otro puesto de trabajo al operario que actualmente se encuentra realizando la actividad de hornear las piezas de pan, debido a que en ésta actividad permanentemente se encuentra en contacto con altas temperaturas y porque presenta ciertos factores personales que lo hacen más vulnerable a adquirir afecciones de su salud, así por ejemplo por su edad y

constitución corporal presenta una disminución de la capacidad de disipar el calor y por ende un retraso en la respuesta a la sudoración; además por presentar sobrepeso existe la posibilidad de que ocurra deficiencias en su sistema cardiovascular.

Elaborar procedimientos de seguridad laboral, entre ellos un procedimiento de aclimatación para el personal nuevo que se integra a la empresa, y para aquellos trabajadores que tienen periodos largos de vacaciones o se ausentan por enfermedades, lo que les permitirá tener una mejor adaptación fisiológica para resistir las altas temperaturas.

Ejecutar en la empresa un programa de vigilancia de la salud de los trabajadores dirigidos por un médico prevencionista quien será el encargado de realizar las evaluaciones médicas iniciales, periódicas y de retiro.

Se debe realizar un programa de capacitación a los trabajadores con el fin de hacerles conocer temáticas como: riesgos laborales por trabajo en condiciones de altas temperaturas, primeros auxilios, reconocimiento de signos y síntomas de enfermedades por el calor y procedimientos de prevención.

CAPÍTULO VI

PROPUESTA

6.1 DATOS INFORMATIVOS

Tema

Plan de Control de Estrés Térmico para la panadería-pastelería "Servipan Quitumbe"

Institución ejecutora

Panadería – pastelería "Servipan Quitumbe"

Beneficiarios

Trabajadores de la panadería – pastelería "Servipan Quitumbe"

Ubicación

Quito – Ciudadela Quitumbe

Tiempo estimado de ejecución

Inicio: agosto 2017 - Finaliza: julio 2018

Responsable

Gerente propietario.

Costo estimado

\$4000,00

6.2 ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA

Las mediciones del índice WBGT según la Norma EN 27243:1993-Estrés térmico por calor, la determinación del consumo metabólico según Norma ISO 8996:2004-Gasto metabólico, la evaluación médica inicial y el análisis de resultados de las encuestas con su respectiva verificación de hipótesis determinan que el estrés térmico por calor incide significativamente en la salud de los trabajadores de la panadería-pastelería “Servipan Quitumbe” de la ciudad de Quito; esto ocurre debido a la inexistencia de un Plan de Control de Estrés Térmico por una débil gestión administrativa. Es así que se observa que los trabajadores previo a iniciar sus labores en ésta panificadora no son capacitados en temas referentes a riesgos laborales por acción de las altas temperaturas, en un alto porcentaje no son aclimatados a su lugar de trabajo, no poseen fuentes de hidratación y no existe un programa de vigilancia de la salud.

La dosis de exposición al calor calculada para el puesto de trabajo de hornero corresponde a un valor de 1,11, lo que constituye un riesgo intolerable por lo que se debe tomar acciones inmediatas. El resto de puestos de trabajo presentan un riesgo moderado, lo que también indica que se deben tomar medidas de control preventivas con la finalidad de reducir el riesgo de estrés térmico en el puesto de trabajo y con ello reducir las afecciones en la salud de los trabajadores del área de producción por acción del calor.

6.3 JUSTIFICACIÓN

Tomando en consideración el índice WBGT, el gasto metabólico y los valores de la dosis de exposición, se establece que el operario de Hornero está trabajando en condiciones de estrés térmico, por lo que el riesgo en este puesto de trabajo es intolerable y se debe tomar medidas urgentes. El resto de trabajadores del área de producción presentan un riesgo moderado de sufrir estrés térmico por calor, lo que indica que se deben tomar medidas preventivas en beneficio de la salud de los trabajadores que ya se está viendo afectada; es así que las principales sintomatologías encontradas luego de la evaluación médica son la deshidratación,

dermatitis, cefalea y lipotimia o síncope por calor (pérdida de conciencia o desmayo).

Por tal razón existe la necesidad de elaborar un Plan de Control de Estrés Térmico que permita establecer métodos de control en el receptor; así como también procedimientos de seguridad laboral que tienen como finalidad lograr que el organismo presente una mejor respuesta ante el calor, disminuir la carga de calor corporal, identificar sintomatologías por calor, promocionar la salud, capacitar sobre el trabajo en condiciones de altas temperaturas, afecciones y métodos de prevención, entre otros, con beneficio directo en la salud de los trabajadores de esta micro empresa alimenticia.

La importancia de la presente propuesta radica en el hecho de prevenir afecciones crónicas en los trabajadores derivadas de su actividad en condiciones de altas temperaturas, entre estas tenemos enfermedades cardiovasculares, renales, de piel que pueden afectar su calidad de vida.

6.4 OBJETIVOS

6.4.1 Objetivo General

Elaborar un Plan de Control de Estrés Térmico que permita reducir las afecciones a la salud de los trabajadores del área de producción de la panadería-pastelería "Servipan Quitumbe".

6.4.2 Objetivos Específicos.

- Determinar métodos y herramientas que permitan reducir los riesgos del trabajo referentes a estrés térmico por calor, haciendo énfasis en el control en el receptor.
- Establecer procedimientos prácticos de seguridad laboral para su aplicación dentro del área de producción.

6.5 ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD

La propuesta planteada es factible de ser realizada, debido a que se dispone de suficiente información bibliográfica sobre el tema, además existe la apertura y predisposición de todo el personal de la micro empresa alimenticia para su ejecución, de tal manera que se conseguirá reducir las afecciones a la salud de los trabajadores del área de producción.

6.6 FUNDAMENTACIÓN LEGAL

Para la estructuración y desarrollo del Plan de Control de Estrés Térmico, se considera la siguiente normativa legal:

Constitución de la República del Ecuador

Art. 326, numeral 5.- Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar.

Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo (Decisión 584)

Art. 4.- En el marco de sus Sistemas Nacionales de Seguridad y Salud en el Trabajo, los Países miembros deberán propiciar el mejoramiento de las condiciones de seguridad y salud en el trabajo, a fin de prevenir daños en la integridad física y mental de los trabajadores que sean consecuencia, guarden relación o sobrevengan durante el trabajo.

El Código del Trabajo

Art. 410.- Los empleadores están obligados a asegurar a sus trabajadores condiciones de trabajo que no presenten peligro para su salud o su vida. Los trabajadores están obligados a acatar las medidas de prevención, seguridad e higiene determinadas en los reglamentos y facilitadas por el empleador. Su omisión constituye justa causa para la terminación del contrato de trabajo.

Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, Decreto Ejecutivo 2393

Art. 11, numeral 2.- Adoptar las medidas necesarias para la prevención de los riesgos que puedan afectar a la salud y al bienestar de los trabajadores en los lugares de trabajo de su responsabilidad.

Art. 11, numeral 9.- Instruir sobre los riesgos de los diferentes puestos de trabajo y la forma y métodos para prevenirlos, al personal que ingresa a laborar en la empresa.

Art. 53, numeral 1.- En los locales de trabajo y sus anexos se procurará mantener, por medios naturales o artificiales, condiciones atmosféricas que aseguren un ambiente cómodo y saludable para los trabajadores.

Art. 54. CALOR, numeral 1.- En aquellos ambientes de trabajo donde por sus instalaciones o procesos se origine calor, se procurará evitar el superar los valores máximos establecidos en el numeral 5 del artículo anterior”.

Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo (C.D. 513)

Art. 55.- Las empresas deberán mecanismos de prevención de riesgos de trabajo como medio de cumplimiento obligatorio de las normas legales o reglamentarias, haciendo énfasis en lo referente a la acción técnica.

6.7 FUNDAMENTACIÓN TÉCNICA

La identificación y estimación cualitativa de los niveles de riesgo presentes en cada una de las actividades del proceso productivo se realiza a través de la matriz del INSHT, en la que se analiza:

- Probabilidad de daño: baja, media, alta.
- Severidad de la consecuencia ligeramente dañino, dañino, extremadamente dañino.
- En base a lo anterior se puede determinar en la matriz los niveles de riesgo (trivial, tolerable, moderado, importante e intolerable), para cada uno de los factores de riesgo analizado, identificando así que el riesgo físico (temperaturas altas) se presenta con un nivel intolerable, por lo que se debe tomar medidas correctoras inmediatas para reducir o eliminar éste riesgo.

6.8 EVALUACIÓN

Los resultados de la medición de estrés térmico utilizando el Medidor de estrés térmico (marca Extech, modelo HT30) en base a la norma ISO 8996: 2004 y el gasto metabólico según norma EN 27243: 1993 dieron como resultado una Dosis de exposición > 1 para el puesto de trabajo de hornero, por lo que el riesgo de estrés térmico es intolerable y se debe tomar medidas de control urgentes. Los puestos de trabajo de formador de masas, boleador de masas, conformador de masas y

empacador presentan una dosis de exposición entre 0.5 y 1, es decir existe un riesgo moderado de estrés térmico por lo que es necesario tomar medidas preventivas.

6.9 ANÁLISIS DE COSTOS

Se presenta un análisis estimado de los costos para la implementación de la propuesta, para ello se considera los requerimientos descritos en los métodos de control y procedimientos de seguridad laboral.

Tabla N° 58. Estimación de costos de la propuesta.

Detalle	Valor (\$)
Ropa de trabajo (pantalones largos de tela fina y de algodón, camisa de manga larga, sin puños y no ajustada, debe ser tejidos ligeros y de color claro (algodón o lino).	300
Equipo de Protección personal (mascara, filtro, mandil, gafas, etc.)	200
Botiquín de Primeros Auxilios	100
Contratación a tiempo parcial de un médico prevencionista.	1200
Exámenes médicos	400
Construcción de una cabina de hidratación y descanso	1200
Dispensadores de agua y botellones	200
Contratación de un profesional para que brinde capacitaciones (2 anuales) en temas de Seguridad y Salud en el Trabajo	400
TOTAL	4000

Elaborado por: Ing. Mónica Espinoza

6.10 METODOLOGÍA

El Plan de Control de Estrés Térmico es desarrollado considerando dos aspectos: el administrativo y el control en el receptor, este último incluye el equipo de protección personal necesario para cada puesto de trabajo. Su aplicación tiene la finalidad de disminuir el nivel de exposición al calor, hacer que el organismo presente una mejor respuesta ante el calor, disminuir la carga de calor corporal, y dotar al trabajador de ropa de trabajo adecuada que permita la evaporación del sudor; con lo cual se pretende reducir las afecciones a la salud de los trabajadores.

 PANADERÍA-PASTELERÍA SERVIPAN QUITUMBE	Seguridad e Higiene Laboral		Código: P.C.E.T. – 001
	PLAN DE CONTROL DE ESTRÉS TÉRMICO		Fecha de Elaboración: 01/04/2017
			Ultima aprobación: 13/05/2017
			Revisión: 0
Elaborado por: Ing. Mónica Espinoza		Revisado por: Ing. Manolo Córdova	Aprobado por:

PLAN DE CONTROL DE ESTRÉS TÉRMICO

PANADERÍA-PASTELERÍA "SERVIPAN QUITUMBE"



 PANADERÍA-PASTELERÍA SERVIPAN QUITUMBE	Seguridad e Higiene Laboral		Código: P.C.E.T. - 001
	PLAN DE CONTROL DE ESTRÉS TÉRMICO		Fecha de Elaboración: 01/04/2017
			Ultima aprobación: 13/05/2017
			Revisión: 0
	Elaborado por: Ing. Mónica Espinoza	Revisado por: Ing. Manolo Córdova	Aprobado por:

INDICE

Portada.....	136
Índice.....	137
Introducción.....	138
Propósito.....	139
Alcance y campo de acción.....	139
Fundamentación legal.....	140
Objetivos.....	141
Definiciones.....	142
Métodos de control.....	145
Procedimientos de Seguridad Laboral.....	158

 PANADERÍA-PASTELERÍA SERVIPAN QUITUMBE	Seguridad e Higiene Laboral		Código: P.C.E.T. – 001
	PLAN DE CONTROL DE ESTRÉS TÉRMICO		Fecha de Elaboración: 01/04/2017
			Última aprobación: 13/05/2017
Elaborado por: Ing. Mónica Espinoza		Revisado por: Ing. Manolo Córdova	Aprobado por:

6.10.1 Introducción

El estrés térmico por calor es la causa del apareamiento de diversas patologías que pueden presentar los trabajadores que realizan sus labores en ambientes con altas temperaturas y es producto de la acumulación de calor en el organismo producto de la actividad física, de las características del ambiente, del tiempo de exposición y de factores personales (Camacho, 2013).

El Plan de Control de Estrés Térmico para la panadería “Servipan Quitumbe” es diseñado tomando en consideración el proceso de elaboración de pan y la normativa legal vigente en el país, así como también estudios técnicos fundamentados en normas internacionales como la norma ISO 8996:2004 y la norma EN 27243:1993. Además se utiliza los resultados obtenidos en las mediciones de campo que fueron realizadas con equipos técnicamente certificados y que arrojaron resultados que sobrepasan las dosis establecidas de exposición al calor (puesto de hornero). Por tal razón, se requiere brindar una mayor atención en los factores que provocan el estrés térmico, para de esa manera aplicar medidas preventivas que permitan reducir la incidencia de afecciones a la salud de los trabajadores del área de producción, especialmente en trastornos como la deshidratación (afección con mayor frecuencia registrada), dermatitis, entre otros.

La microempresa alimenticia “Servipan Quitumbe” promueve el desarrollo y aplicación del presente Plan de Control de Estrés Térmico, el mismo que tiene la finalidad de reducir las afecciones de salud de los trabajadores que laboran en el área de producción mediante la dotación de la ropa de trabajo adecuada y la aplicación de procedimientos de seguridad como capacitación, hidratación, aclimatación y vigilancia de la salud.

 PANADERÍA-PASTELERÍA SERVIPAN QUITUMBE	Seguridad e Higiene Laboral		Código: P.C.E.T. – 001
	PLAN DE CONTROL DE ESTRÉS TÉRMICO		Fecha de Elaboración: 01/04/2017
			Ultima aprobación: 13/05/2017
			Revisión: 0
	Elaborado por: Ing. Mónica Espinoza	Revisado por: Ing. Manolo Córdova	Aprobado por:

6.10.2 Propósito

El Plan de Control de Estrés Térmico por calor es elaborado con el propósito de proporcionar una herramienta de gestión que permita a la persona encargada de la parte administrativa (Gerente propietario) poner en práctica y hacer cumplir cada una de las actividades descritas en los procedimientos de control y de seguridad laboral elaborados, para de esa manera reducir el riesgo de estrés térmico debido a las altas temperaturas y con ello reducir las afecciones a la salud de los trabajadores del área de producción. Además, este plan es diseñado de una manera ordenada para que las personas encargadas de ejecutar sus labores en el proceso de elaboración de pan y sus derivados cuenten con un documento que guíe sus actividades operacionales y de esa forma puedan hacerlo en condiciones que permita mantener la integridad de su salud y además para que contribuya indirectamente al mejoramiento de la productividad empresarial.

6.10.3 Alcance y campo de aplicación

El presente Plan de Control de Estrés Térmico está destinado a todas las personas involucradas con ésta microempresa alimenticia, principalmente a las personas que laboran en el área de producción de la empresa, como también para aquellas personas que en un futuro se incorporen a desarrollar actividades en ésta área productiva, además está dirigida para el personal que provee materias primas y que permanentemente brinda capacitación y entrenamiento al personal que elabora pan y productos derivados. Este plan debe ser aplicado según los requerimientos y las necesidades determinadas por su gerente propietario, quien debe conocer a detalle la estructura y funcionalidad de éste documento de gestión para de esa manera motivar a sus trabajadores para que desarrollen sus actividades de una manera segura.

 PANADERÍA-PASTELERÍA SERVIPAN QUITUMBE	Seguridad e Higiene Laboral		Código: P.C.E.T. – 001
	PLAN DE CONTROL DE ESTRÉS TÉRMICO		Fecha de Elaboración: 01/04/2017
			Última aprobación: 13/05/2017
			Revisión: 0
	Elaborado por: Ing. Mónica Espinoza	Revisado por: Ing. Manolo Córdova	Aprobado por:

6.10.4 Fundamentación Legal

Para la estructuración y desarrollo del Plan de Control de Estrés Térmico, se considera la siguiente normativa legal:

Constitución de la República del Ecuador

Art. 326, numeral 5.- Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar.

Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo (Decisión 584).

Artículo 11.- En todo lugar de trabajo se deberán tomar medidas tendientes a disminuir los riesgos laborales.

Literal b.- Identificar y evaluar riesgos, en forma inicial y periódicamente, con la finalidad de planificar adecuadamente las acciones preventivas, mediante sistemas de vigilancia epidemiológica ocupacional específicos.

Literal c.- Combatir y controlar los riesgos en su origen, en el medio de transmisión y en el trabajador, privilegiando el control, colectivo individual.

Literal e.- Diseñar una estrategia para la elaboración y puesta en marcha de medidas de prevención, incluidas las relacionadas con los métodos de trabajo y de producción, que garanticen un mayor nivel de protección de la seguridad y salud de los trabajadores.

Decreto Ejecutivo 2393 (Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo).

Artículo 53.- Condiciones generales ambientales: ventilación, temperatura y humedad. Numeral 1.- En los locales de trabajo y sus anexos se procurará mantener, por medios naturales o artificiales, condiciones atmosféricas que aseguren un ambiente cómodo y saludable para los trabajadores.

Artículo 54. Calor, numeral 1.- En aquellos ambientes de trabajo donde por sus instalaciones o procesos se origine calor, se procurará evitar el superar los valores máximos establecidos.

 PANADERÍA-PASTELERÍA SERVIPAN QUITUMBE	Seguridad e Higiene Laboral		Código: P.C.E.T. – 001
	PLAN DE CONTROL DE ESTRÉS TÉRMICO		Fecha de Elaboración: 01/04/2017
			Última aprobación: 13/05/2017
			Revisión: 0
	Elaborado por: Ing. Mónica Espinoza	Revisado por: Ing. Manolo Córdova	Aprobado por:

UNE-EN 27243: 1993. Ambientes Calurosos. Estimación del Estrés Térmico del Hombre en el Trabajo Basado en el Índice WBGT.

UNE-EN ISO 8996: 2004. Ergonomía del Ambiente Térmico. Determinación de la Tasa Metabólica.

COVENIN 2254:1995. Calor y Frío. Límites Máximos Permisibles de Exposición en Lugares de Trabajo.

NTP 322. Valoración del Riesgo de Estrés Térmico, Índice WBGT.

NTP 323. Determinación del Metabolismo Energético.

6.10.5 Objetivos

Objetivo General

- Generar una herramienta de gestión de seguridad laboral que permita controlar los niveles de exposición al calor en el área de producción con el fin de reducir las afectaciones a la salud de los trabajadores.

Objetivos Específicos

- Establecer medidas de control de estrés térmico en el receptor en cada una de las etapas productivas.
- Proponer procedimientos prácticos de seguridad laboral para su aplicación dentro del área de producción.

 PANADERÍA-PASTELERÍA SERVIPAN QUITUMBE	Seguridad e Higiene Laboral		Código: P.C.E.T. – 001
	PLAN DE CONTROL DE ESTRÉS TÉRMICO		Fecha de Elaboración: 01/04/2017
			Ultima aprobación: 13/05/2017
			Revisión: 0
Elaborado por: Ing. Mónica Espinoza	Revisado por: Ing. Manolo Córdova	Aprobado por:	

6.10.6 Definiciones

Acción Preventiva.- Acción para eliminar la causa de una no conformidad potencial u otras situaciones potenciales no deseables.

Aclimatación.- Es la adaptación fisiológica gradual que mejora la habilidad del individuo para tolerar la sobrecarga térmica, un trabajador aclimatado aumenta su capacidad para disipar el calor y su temperatura corporal puede alcanzar valores críticos si hay una exposición prolongada.

Agua.- Sustancia líquida sin olor, color ni sabor que se encuentra en la naturaleza principalmente en estado líquido.

Agua potable.- Agua para consumo humano, libre de microorganismos patógenos que pueden provocar enfermedades.

Agua embotellada.- Agua potable envasada en botellas de diversas presentaciones y que es apta para el consumo humano.

Bebidas hidratantes.- Llamadas bebidas isotónicas, están destinadas a brindar energía y reponer las pérdidas de agua y sales minerales tras esfuerzos físicos y acción al calor.

Calor.- Energía que se manifiesta por un aumento de temperatura y procede de la transformación de otras energías, es originada por los movimientos vibratorios de los átomos y las moléculas que forman los cuerpos.

 PANADERÍA-PASTELERÍA SERVIPAN QUITUMBE	Seguridad e Higiene Laboral		Código: P.C.E.T. – 001
	PLAN DE CONTROL DE ESTRÉS TÉRMICO		Fecha de Elaboración: 01/04/2017
			Ultima aprobación: 13/05/2017
			Revisión: 0
	Elaborado por: Ing. Mónica Espinoza	Revisado por: Ing. Manolo Córdova	Aprobado por:

Conducción.- Es un proceso que ocurre cuando hay transferencia de calor entre dos cuerpos sólidos que no poseen movimiento.

Control de riesgo.- Proceso de toma de decisiones para tratar y/o reducir los riesgos, para implantar las medidas correctoras, exigir su cumplimiento y la evaluación periódica de su eficacia.

Convección.- La transferencia de calor se da a través de fluidos en movimiento, perdiendo el cuerpo calor cuando la temperatura de la piel es superior a la del aire y gana cuando es inferior.

Enfermedad.- Condición física o mental adversa e identificable que suceden y/o se empeoran por alguna actividad de trabajo y/o una situación relacionada con el trabajo.

Equipo de Protección Personal: destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan afectar su seguridad o su salud, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin.

Estrés térmico: Es la carga de calor que los trabajadores reciben y acumulan en su cuerpo y que resulta de la interacción entre las condiciones ambientales del lugar donde trabajan, la actividad física que realizan y la ropa que llevan.

Evaluación del riesgo.- Proceso de evaluar el riesgo(s) que se presenta durante algún peligro(s), tomando en cuenta la adecuación de cualquier control existente, y decidiendo si el riesgo(s) es o no aceptable.

 PANADERÍA-PASTELERÍA SERVIPAN QUITUMBE	Seguridad e Higiene Laboral		Código: P.C.E.T. – 001
	PLAN DE CONTROL DE ESTRÉS TÉRMICO		Fecha de Elaboración: 01/04/2017
			Ultima aprobación: 13/05/2017
			Revisión: 0
	Elaborado por: Ing. Mónica Espinoza	Revisado por: Ing. Manolo Córdova	Aprobado por:

Evaporación.- Pérdida de calor a través del sudor, es directamente proporcional a la velocidad del aire donde interviene la humedad del aire que debe ser baja.

Hidratación.- Proceso por el cual el organismo recupera los niveles de agua necesarios para mantener la salud en nuestro cuerpo, esto permite restablecer el balance entre la cantidad de líquidos ingeridos y los que se pierden en los procesos corporales.

Peligro.- Fuente, situación, o acto con un potencial de daño en términos de lesión o enfermedad, o una combinación de éstas.

Procedimiento.- Forma específica para llevar a cabo una actividad o un proceso.

Radiación.- Proceso de transferencia de calor de un cuerpo a otro por medio de rayos infrarrojos entre la piel y los objetos que rodean al cuerpo.

Riesgo.- Combinación de la posibilidad de la ocurrencia de un evento peligroso o exposición y la severidad de lesión o enfermedad que pueden ser causados por el evento o la exposición.

Salud.- Es un estado de bienestar o de equilibrio que puede ser visto a nivel subjetivo (un ser humano asume como aceptable el estado general en el que se encuentra) o a nivel objetivo (se constata la ausencia de enfermedades o de factores dañinos en el sujeto en cuestión).

Salud y Seguridad Ocupacional.- Condiciones y factores que afectan, o podrían afectar, la salud y seguridad de los empleados u otros trabajadores.

 PANADERÍA-PASTELERÍA SERVIPAN QUITUMBE	Seguridad e Higiene Laboral		Código: P.C.E.T. – 001
	PLAN DE CONTROL DE ESTRÉS TÉRMICO		Fecha de Elaboración: 01/04/2017
			Ultima aprobación: 13/05/2017
			Revisión: 0
	Elaborado por: Ing. Mónica Espinoza	Revisado por: Ing. Manolo Córdova	Aprobado por:

6.10.7 Métodos de Control

Tabla N° 59. Métodos de control para el puesto de trabajo (Formador).

PROCESO:	Elaboración de pan	
PUESTO:	Formador de masas	
ACTIVIDAD:	Mezclar materias primas y obtener una masa homogénea.	
TIEMPO DE EXPOSICIÓN	2 horas	
MÉTODOS DE CONTROL EN EL RECEPTOR		
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Siempre que el trabajo por su actividad esté implicado en un determinado riesgo se deberá utilizar ropa de trabajo adecuada que será suministrada por el gerente propietario (Decreto Ejecutivo 2393. Art. 176, numeral 1). ➤ La ropa de trabajo debe ser de tejido y confección adecuados a las condiciones de temperatura y humedad del puesto de trabajo (Decreto Ejecutivo 2393. Art. 176, numeral 3, literal f). ➤ La ropa de trabajo considerada para éste puesto de trabajo debe consistir en: pantalones largos de tela fina, camisa de manga corta, sin puños y no ajustada, debe ser tejidos ligeros (lino) y de color claro (blanco). Este tipo ropa presenta un clo de 0,5 lo que posibilita el intercambio térmico por convección y permite la evaporación del sudor de la piel. (Mondelo et al. 2013) <p>Características del lino</p> <p>Fibra natural de color blanquesino, con resistencia al calor moderada, alta capacidad de liberar humedad a la atmósfera lo que produce una sensación de frescura, gran resistencia a la tensión, brillo atractivo, fibra natural. (Procotex, empresa textil).</p>		

 PANADERÍA-PASTELERÍA SERVIPAN QUITUMBE	Seguridad e Higiene Laboral		Código: P.C.E.T. – 001
	PLAN DE CONTROL DE ESTRÉS TÉRMICO		Fecha de Elaboración: 01/04/2017
			Ultima aprobación: 13/05/2017
			Revisión: 0
	Elaborado por: Ing. Mónica Espinoza	Revisado por: Ing. Manolo Córdova	Aprobado por:

Modelo de la ropa de trabajo:



Determinación del aislamiento térmico:

Tabla N°59.1. Aislamiento térmico de un conjunto de ropa de trabajo.

Tipo de Vestido	Clo	$(m^2 \cdot ^\circ C) / W$
Desnudo	0.0	0.000
Pantalones cortos	0.1	0.015
Pantalones largos ligeros, camisa ligera de manga corta, calcetines finos, calzoncillos y zapatos.	0.5	0.078
Pantalones largos ligeros, camisa ligera de manga larga, calcetines de lana, ropa interior y zapatos.	0.7	0.155
Ropa interior, camisa manga larga, pantalones largos, chaqueta o jersey de manga larga, calcetines de invierno y zapatos	1.0	0.155

Fuente: Mondelo et al., (2013). “Ergonomía 2: confort y estrés térmico”

Elaborado por: Ing. Mónica Espinoza

 PANADERÍA-PASTELERÍA SERVIPAN QUITUMBE	Seguridad e Higiene Laboral		Código: P.C.E.T. – 001
	PLAN DE CONTROL DE ESTRÉS TÉRMICO		Fecha de Elaboración: 01/04/2017
			Ultima aprobación: 13/05/2017
			Revisión: 0
	Elaborado por: Ing. Mónica Espinoza	Revisado por: Ing. Manolo Córdova	Aprobado por:

- Se debe utilizar una gorra plegada en tela de polipropileno con banda elástica con las siguientes características: diámetro 50 cm, dimensiones 17* 2.5 cm y un gramaje de 14gr/m2. Este tipo de gorra permite la transpiración del cuero cabelludo.



- La máscara de protección debe ser de media cara fabricada en polímero sintético hipo alergénico con bandas elásticas de fácil ajuste permite adaptar cartucho con ajuste tipo bayoneta.



- Filtro 2071 N 95, aprobado para la protección contra polvo de trigo, presenta un medio filtrante electrostático avanzado con un excelente sistema de retención de partículas.



 <p>PANADERÍA-PASTELERÍA SERVIPAN QUITUMBE</p>	Seguridad e Higiene Laboral		Código: P.C.E.T. – 001
	PLAN DE CONTROL DE ESTRÉS TÉRMICO		Fecha de Elaboración: 01/04/2017
			Ultima aprobación: 13/05/2017
			Revisión: 0
	Elaborado por: Ing. Mónica Espinoza	Revisado por: Ing. Manolo Córdova	Aprobado por:

- Guantes de látex ambidiestros y semientalcados, calibre de 4 milésimas de pulgada con un acabado micro corrugado en los dedos para mejor agarre.



- Se debe capacitar al trabajador sobre los riesgos en su puesto de trabajo (amasado), la forma y los métodos para prevenir dicho riesgo. (Decreto Ejecutivo 2393 Art. 11, numeral 9).
- Disponer de fuentes de agua cerca del lugar de trabajo (Decreto Ejecutivo 2393. Art. 3, numeral 1). Los trabajadores deben consumir agua o bebidas hidratantes según lo que se indica en el procedimiento de hidratación de éste documento.
- El operario al tener un régimen de trabajo continuo, debe realizar un descanso de 10 minutos cada hora, fuera del área de producción, en una cabina que le brinde una condición más fresca, en donde se encuentre dispensadores de agua para su constante hidratación.
- Controlar a aquellos trabajadores que estén con medicación que pueda afectar a la normalidad cardiovascular, a la tensión sanguínea, a la temperatura corporal, a la función renal o a las glándulas sudoríparas.
- Evitar el consumo de alcohol o bebidas con cafeína, ya que estas sustancias aceleran el proceso de deshidratación del cuerpo y aumentan las posibilidades de sufrir enfermedades debidas al calor.

 PANADERÍA-PASTELERÍA SERVIPAN QUITUMBE	Seguridad e Higiene Laboral		Código: P.C.E.T. – 001
	PLAN DE CONTROL DE ESTRÉS TÉRMICO		Fecha de Elaboración: 01/04/2017
			Ultima aprobación: 13/05/2017
			Revisión: 0
	Elaborado por: Ing. Mónica Espinoza	Revisado por: Ing. Manolo Córdova	Aprobado por:

Tabla N° 60. Métodos de control para el puesto de trabajo (Boleador).

PROCESO:	Elaboración de pan	
PUESTO:	Boleador de masas	
ACTIVIDAD:	Dividir la masa y obtener porciones de masa en forma de una bola.	
TIEMPO DE EXPOSICIÓN	3 horas	
MÉTODOS DE CONTROL EN EL RECEPTOR		
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Siempre que el trabajo por su actividad esté implicado en un determinado riesgo se deberá utilizar ropa de trabajo adecuada que será suministrada por el gerente propietario (Decreto Ejecutivo 2393. Art. 176, numeral 1). ➤ La ropa de trabajo debe ser de tejido y confección adecuados a las condiciones de temperatura y humedad dl puesto de trabajo (Decreto Ejecutivo 2393. Art. 176, numeral 3, literal f). ➤ La ropa de trabajo considerada para éste puesto de trabajo debe consistir en: pantalones largos de tela fina, camisa de manga corta, sin puños y no ajustada, debe ser tejidos ligeros (lino) y de color claro (blanco). Este tipo ropa presenta un clo de 0,5 lo que posibilita el intercambio térmico por convección y permite la evaporación del sudor de la piel. (Mondelo et al. 2013) ➤ Se debe utilizar una gorra plegada en tela de polipropileno con banda elástica con las siguientes características: diámetro 50 cm, dimensiones 17* 2.5 cm y un gramaje de 14gr/m2. Este tipo de gorra permite la transpiración del cuero cabelludo. 		

 PANADERÍA-PASTELERÍA SERVIPAN QUITUMBE	Seguridad e Higiene Laboral		Código: P.C.E.T. – 001
	PLAN DE CONTROL DE ESTRÉS TÉRMICO		Fecha de Elaboración: 01/04/2017
			Ultima aprobación: 13/05/2017
			Revisión: 0
	Elaborado por: Ing. Mónica Espinoza	Revisado por: Ing. Manolo Córdova	Aprobado por:



- Disponer de fuentes de agua cerca del lugar de trabajo (Decreto Ejecutivo 2393. Art. 39. Numeral 1). Los trabajadores deben consumir agua o bebidas hidratantes según lo que se indica en el procedimiento de hidratación de éste documento.
- El operario al tener un régimen de trabajo continuo, debe realizar un descanso de 10 minutos cada hora, fuera del área de producción, en una cabina que le brinde una condición más fresca, en donde se encuentre dispensadores de agua para su constante hidratación. .
- Controlar a aquellos trabajadores que estén con medicación que pueda afectar a la normalidad cardiovascular, a la tensión sanguínea, a la temperatura corporal, a la función renal o a las glándulas sudoríparas.
- Evitar el consumo de alcohol o bebidas con cafeína, ya que estas sustancias aceleran el proceso de deshidratación del cuerpo y aumentan las posibilidades de sufrir enfermedades debidas al calor.
- En el caso de presentarse síntomas extraños en el comportamiento de los operarios durante el turno de trabajo se debe aplicar un sistema de alerta entre compañeros para cuidar su salud.

 PANADERÍA-PASTELERÍA SERVIPAN QUITUMBE	Seguridad e Higiene Laboral		Código: P.C.E.T. – 001
	PLAN DE CONTROL DE ESTRÉS TÉRMICO		Fecha de Elaboración: 01/04/2017
			Ultima aprobación: 13/05/2017
			Revisión: 0
	Elaborado por: Ing. Mónica Espinoza	Revisado por: Ing. Manolo Córdova	Aprobado por:

Tabla N° 61. Métodos de control para el puesto de trabajo (Conformador).

PROCESO:	Elaboración de pan	
PUESTO:	Conformador de masas	
ACTIVIDAD:	Dar forma al pan según la variedad.	
TIEMPO DE EXPOSICIÓN	3 horas	
MÉTODOS DE CONTROL EN EL RECEPTOR		
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Siempre que el trabajo por su actividad esté implicado en un determinado riesgo se deberá utilizar ropa de trabajo adecuada que será suministrada por el gerente propietario (Decreto Ejecutivo 2393. Art. 176, numeral 1). ➤ La ropa de trabajo debe ser de tejido y confección adecuados a las condiciones de temperatura y humedad dl puesto de trabajo (Decreto Ejecutivo 2393. Art. 176, numeral 3, literal f). ➤ La ropa de trabajo considerada para éste puesto de trabajo debe consistir en: pantalones largos de tela fina, camisa de manga corta, sin puños y no ajustada, debe ser tejidos ligeros (lino) y de color claro (blanco). Este tipo ropa presenta un clo de 0,5 lo que posibilita el intercambio térmico por convección y permite la evaporación del sudor de la piel. (Mondelo et al. 2013) ➤ Se debe utilizar una gorra plegada en tela de polipropileno con banda elástica con las siguientes características: diámetro 50 cm, dimensiones 17* 2.5 cm y un gramaje de 14gr/m². Este tipo de gorra permite la transpiración del cuero cabelludo. 		

 PANADERÍA-PASTELERÍA SERVIPAN QUITUMBE	Seguridad e Higiene Laboral		Código: P.C.E.T. - 001
	PLAN DE CONTROL DE ESTRÉS TÉRMICO		Fecha de Elaboración: 01/04/2017
			Ultima aprobación: 13/05/2017
			Revisión: 0
	Elaborado por: Ing. Mónica Espinoza	Revisado por: Ing. Manolo Córdova	Aprobado por:



- Disponer de fuentes de agua cerca del lugar de trabajo (Decreto Ejecutivo 2393. Art. 39. Numeral 1). Los trabajadores deben consumir agua o bebidas hidratantes según lo que se indica en el procedimiento de hidratación de éste documento.
- El operario al tener un régimen de trabajo continuo, debe realizar un descanso de 10 minutos cada hora, fuera del área de producción, en una cabina que le brinde una condición más fresca, en donde se encuentre dispensadores de agua para su constante hidratación.
- Controlar a aquellos trabajadores que estén con medicación que pueda afectar a la normalidad cardiovascular, a la tensión sanguínea, a la temperatura corporal, a la función renal o a las glándulas sudoríparas.
- Evitar el consumo de alcohol o bebidas con cafeína, ya que estas sustancias aceleran el proceso de deshidratación del cuerpo y aumentan las posibilidades de sufrir enfermedades debidas al calor.
- En el caso de presentarse síntomas extraños en el comportamiento de los operarios durante el turno de trabajo se debe aplicar un sistema de alerta entre compañeros para cuidar su salud.

 PANADERÍA-PASTELERÍA SERVIPAN QUITUMBE	Seguridad e Higiene Laboral		Código: P.C.E.T. - 001
	PLAN DE CONTROL DE ESTRÉS TÉRMICO		Fecha de Elaboración: 01/04/2017
			Ultima aprobación: 13/05/2017
			Revisión: 0
	Elaborado por: Ing. Mónica Espinoza	Revisado por: Ing. Manolo Córdova	Aprobado por:

Tabla N° 62. Métodos de control para el puesto de trabajo (Hornero).

PROCESO:	Elaboración de pan	
PUESTO:	Hornero	
ACTIVIDAD:	Cocer la masa y obtener un producto comestible con características organolépticas aceptables.	
TIEMPO DE DURACIÓN:	4 horas	
MÉTODOS DE CONTROL EN EL RECEPTOR		
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Siempre que el trabajo por su actividad esté implicado en un determinado riesgo se deberá utilizar ropa de trabajo adecuada que será suministrada por el gerente propietario (Decreto Ejecutivo 2393. Art. 176, numeral 1). ➤ La ropa de trabajo debe ser de tejido y confección adecuados a las condiciones de temperatura y humedad del puesto de trabajo (Decreto Ejecutivo 2393. Art. 176, numeral 3, literal f). ➤ La ropa de trabajo considerada para éste puesto de trabajo debe consistir en: pantalones largos de tela fina, camisa de manga larga, sin puños y no ajustada, debe ser tejidos ligeros (lino) y de color claro (blanco). Este tipo ropa presenta un clo de 0,7 lo que permite la evaporación del sudor de la piel y proporciona una mejor protección ante el calor radiante (Mondelo et al. 2013) 		

 PANADERÍA-PASTELERÍA SERVIPAN QUITUMBE	Seguridad e Higiene Laboral		Código: P.C.E.T. - 001
	PLAN DE CONTROL DE ESTRÉS TÉRMICO		Fecha de Elaboración: 01/04/2017
			Ultima aprobación: 13/05/2017
			Revisión: 0
	Elaborado por: Ing. Mónica Espinoza	Revisado por: Ing. Manolo Córdova	Aprobado por:

Modelo de la ropa de trabajo:



- Además se deberá utilizar ropas de trabajo contra riesgos de excesivo calor radiante (Decreto Ejecutivo 2393. Art. 176. Numeral 11), para ello se recomienda usar un delantal de cuero con doble paño de cromo para trabajos de alta resistencia según normas (NFPA). Tamaño 11 cm. por 0.62 cm.



- Utilizar guantes según Norma INEN 876 con suficiente aislamiento térmico (Decreto Ejecutivo 2393 Art. 176. Numeral 12), De cuero vacuno con palma reforzada con malla metálica. Forro aislante. Longitud de 33 cm para realizar la manipulación de las bandejas de pan horneadas



 PANADERÍA-PASTELERÍA SERVIPAN QUITUMBE	Seguridad e Higiene Laboral		Código: P.C.E.T. - 001
	PLAN DE CONTROL DE ESTRÉS TÉRMICO		Fecha de Elaboración: 01/04/2017
			Ultima aprobación: 13/05/2017
			Revisión: 0
	Elaborado por: Ing. Mónica Espinoza	Revisado por: Ing. Manolo Córdova	Aprobado por:

- Si ésta actividad determina exposición prolongada a temperaturas extremas de calor, será obligatorio el uso de cubrecabezas adecuadas como gorras o cofias (Decreto Ejecutivo 2393 Art. 177, numeral 2), ésta debe ser plegada en tela de polipropileno con banda elástica con las siguientes características: diámetro 50 cm, dimensiones 17* 2.5 cm y un gramaje de 14gr/m2. Este tipo de gorra permite la transpiración del cuero cabelludo.



- Usar zapatos o botas que hayan sido confeccionadas de modo que reduzcan al máximo posible el calor que proviene principalmente del horno. Se debe usar suela aislante y plantilla antiestática. (Decreto Ejecutivo 2393 Art. 176. numeral 12).



- Utilizar protección visual según lo establecido en la norma ANSI Z87.1 como las mono-gafas 334AF que presentan el marco de PVC flexible y totalmente transparente aumenta la luminosidad y el campo visual además cuenta con tratamiento anti-empañamiento.



 PANADERÍA-PASTELERÍA SERVIPAN QUITUMBE	Seguridad e Higiene Laboral		Código: P.C.E.T. - 001
	PLAN DE CONTROL DE ESTRÉS TÉRMICO		Fecha de Elaboración: 01/04/2017
			Ultima aprobación: 13/05/2017
			Revisión: 0
	Elaborado por: Ing. Mónica Espinoza	Revisado por: Ing. Manolo Córdova	Aprobado por:

Tabla N° 63. Métodos de control en el puesto de trabajo (Empacador).

PROCESO:	Elaboración de pan	
PUESTO:	Empacado	
ACTIVIDAD:	Ubicar los panes en canastas que permitan ser exhibidas al consumidor final.	
TIEMPO DE DURACIÓN:	0.5 horas	
MÉTODOS DE CONTROL EN EL RECEPTOR		
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Siempre que el trabajo por su actividad esté implicado en un determinado riesgo se deberá utilizar ropa de trabajo adecuada que será suministrada por el gerente propietario (Decreto Ejecutivo 2393. Art. 176, numeral 1). ➤ La ropa de trabajo debe ser de tejido y confección adecuados a las condiciones de temperatura y humedad dl puesto de trabajo (Decreto Ejecutivo 2393. Art. 176, numeral 3, literal f). ➤ La ropa de trabajo considerada para éste puesto de trabajo debe consistir en: pantalones largos de tela fina, camisa de manga corta, sin puños y no ajustada, debe ser tejidos ligeros (lino) y de color claro (blanco). Este tipo ropa presenta un clo de 0,5 lo que posibilita el intercambio térmico por convección y permite la evaporación del sudor de la piel. (Mondelo et al. 2013) ➤ Se debe utilizar una gorra plegada en tela de polipropileno con banda elástica con las siguientes características: diámetro 50 cm, dimensiones 17* 2.5 cm y un gramaje de 14gr/m2. Este tipo de gorra permite la transpiración del cuero cabelludo. 		

 PANADERÍA-PASTELERÍA SERVIPAN QUITUMBE	Seguridad e Higiene Laboral		Código: P.C.E.T. - 001
	PLAN DE CONTROL DE ESTRÉS TÉRMICO		Fecha de Elaboración: 01/04/2017
			Ultima aprobación: 13/05/2017
			Revisión: 0
	Elaborado por: Ing. Mónica Espinoza	Revisado por: Ing. Manolo Córdova	Aprobado por:

- Disponer de fuentes de agua cerca del lugar de trabajo (Decreto Ejecutivo 2393. Art. 39. Numeral 1). Los trabajadores deben consumir agua o bebidas hidratantes según lo que se indica en el procedimiento de hidratación de éste documento.
- El operario al tener un régimen de trabajo continuo, debe realizar un descanso de 10 minutos cada hora, fuera del área de producción, en una cabina que le brinde una condición más fresca, en donde se encuentre dispensadores de agua para su constante hidratación.
- En el caso de presentarse síntomas extraños en el comportamiento de los operarios durante el turno de trabajo se debe aplicar un sistema de alerta entre compañeros para cuidar su salud.
- Controlar a aquellos trabajadores que estén con medicación que pueda afectar a la normalidad cardiovascular, a la tensión sanguínea, a la temperatura corporal, a la función renal o a las glándulas sudoríparas.
- Evitar el consumo de alcohol o bebidas con cafeína, ya que estas sustancias aceleran el proceso de deshidratación del cuerpo y aumentan las posibilidades de sufrir enfermedades debidas al calor.
- Fomentar en los trabajadores: estilos de vida sana, peso corporal ideal y dormir el suficiente tiempo para de esa manera mantener un alto nivel de tolerancia al calor.

 PANADERÍA-PASTELERÍA SERVIPAN QUITUMBE	Seguridad e Higiene Laboral		Código: P.C.E.T. - 001
	PLAN DE CONTROL DE ESTRÉS TÉRMICO		Fecha de Elaboración: 01/04/2017
			Última aprobación: 13/05/2017
			Revisión: 0
	Elaborado por: Ing. Mónica Espinoza	Revisado por: Ing. Manolo Córdova	Aprobado por:

6.10.8 Procedimientos de seguridad laboral

Procedimiento de medicina preventiva

Objetivos

- Realizar exámenes médicos específicos con el fin de identificar patologías preexistentes en los trabajadores.
- Fomentar un programa de protección y promoción de la salud para prevenir enfermedades causadas por el calor.

Alcance

El alcance de este procedimiento va desde la identificación de patologías preexistentes en los trabajadores hasta el control y vigilancia permanente de la salud de los mismos.

Responsabilidades

- **Gerente propietario.**

Gestionar los recursos económicos necesarios para efectuar exámenes médicos periódicos a los trabajadores del área de producción. (Decreto Ejecutivo 2393, Art. 11, Núm. 6).

Realizar convenios con laboratorios clínicos para la ejecución de los exámenes médicos.

 <p>PANADERÍA-PASTELERÍA SERVIPAN QUITUMBE</p>	Seguridad e Higiene Laboral		Código: P.C.E.T. - 001
	PLAN DE CONTROL DE ESTRÉS TÉRMICO		Fecha de Elaboración: 01/04/2017
			Última aprobación: 13/05/2017
			Revisión: 0
	Elaborado por: Ing. Mónica Espinoza	Revisado por: Ing. Manolo Córdova	Aprobado por:

Contratar a tiempo parcial los servicios de un médico prevencionista para que realice el control permanente de la salud de los trabajadores (Acuerdo Ministerial 1404. Art. 1).

➤ **Responsable de producción.**

Acompañar a los demás trabajadores al laboratorio clínico para que se realicen exámenes médicos de control.

➤ **Médico prevencionista**

Llevar un registro de los chequeos médicos realizados al personal de la microempresa alimenticia.

Registrar en el formato que se presenta en el cuadro 11, todas las afectaciones a la salud que sufren los trabajadores a causa de laborar en condiciones de altas temperaturas.

➤ **Trabajadores.**

Asistir al laboratorio clínico a realizarse exámenes médicos de control según las fechas establecidas por el empleador.

Dar aviso al responsable de producción en el caso de sufrir alguna afectación de su salud.

Cumplir estrictamente las recomendaciones que le realice el médico prevencionista de la empresa.

 PANADERÍA-PASTELERÍA SERVIPAN QUITUMBE	Seguridad e Higiene Laboral		Código: P.C.E.T. – 001
	PLAN DE CONTROL DE ESTRÉS TÉRMICO		Fecha de Elaboración: 01/04/2017
			Última aprobación: 13/05/2017
			Revisión: 0
	Elaborado por: Ing. Mónica Espinoza	Revisado por: Ing. Manolo Córdova	Aprobado por:

Metodología

➤ Proceso de identificación de patologías

El médico prevencionista debe solicitar la realización de exámenes de laboratorio a las personas que vayan a ingresar a laborar en el área de producción, así como también a aquellas personas que ya vienen laborando tiempo atrás con el fin de conocer algún tipo de patología preexistente y de esa manera tomar medidas de prevención de su salud. (Decisión 584, Art. 14).

➤ Proceso de protección y promoción de la salud

Los trabajadores se realizarán un control médico anual, para ello previamente el responsable de producción deberá hacer llegar al médico prevencionista un documento que contenga el listado de trabajadores y las fechas que asistirán al consultorio médico para efectuar dicho control (Acuerdo Ministerial 1404. Núm. 2. Literal b).

El médico deberá revisar los resultados de los exámenes de laboratorio y revisar a los trabajadores, luego de ello deberá presentar un informe al gerente propietario indicando el estado de salud de cada uno de ellos, así como también las medidas de prevención que se deben tomar en cada una de las etapas de producción con la finalidad de mantener íntegramente la salud de los colaboradores de ésta microempresa alimenticia.

 PANADERÍA-PASTELERÍA SERVIPAN QUITUMBE	Seguridad e Higiene Laboral		Código: P.C.E.T. – 001
	PLAN DE CONTROL DE ESTRÉS TÉRMICO		Fecha de Elaboración: 01/04/2017
			Última aprobación: 13/05/2017
			Revisión: 0
	Elaborado por: Ing. Mónica Espinoza	Revisado por: Ing. Manolo Córdova	Aprobado por:

➤ **Exámenes pre-ocupacionales y ocupacionales**

Exámenes pre-ocupacionales:

Los trabajadores del área de producción de esta microempresa alimenticia deberán realizarse como mínimo los siguientes exámenes de laboratorio:

- Biometría hemática
- Determinación del grupo sanguíneo
- Química sanguínea: urea, glucosa, creatinina, ácido úrico
- Perfil lipídico: Triglicéridos, Colesterol HDL y LDL
- Hormonas tiroideas: FT4, T3, T4 y TSH

Exámenes ocupacionales:

Se deberá aplicar las mismas pruebas de laboratorio y evaluaciones médicas realizadas en los chequeos pre-ocupacionales, estos deberán realizarse cada año, las evaluaciones médicas se realizarán con el profesional médico contratado.

➤ **Prevención del riesgo cardiovascular y cerebro vascular**

Para prevenir al trabajador de estos riesgos de enfermedad, se desarrollará algunas estrategias de prevención basadas en campañas de concientización. Las temáticas que se presentan a continuación serán informadas a los trabajadores durante la ejecución de los programas de capacitación programados por la institución (Acuerdo Ministerial 1404. Capítulo III. Art. 11. Núm. 4. Literal b).

 PANADERÍA-PASTELERÍA SERVIPAN QUITUMBE	Seguridad e Higiene Laboral		Código: P.C.E.T. – 001
	PLAN DE CONTROL DE ESTRÉS TÉRMICO		Fecha de Elaboración: 01/04/2017
			Última aprobación: 13/05/2017
			Revisión: 0
	Elaborado por: Ing. Mónica Espinoza	Revisado por: Ing. Manolo Córdova	Aprobado por:

Temáticas a considerar:

- Nutrición y salud.
- Deporte y salud.
- Estrés y bienestar en el trabajo.
- Sobrepeso y desnutrición.

Tabla N° 64. Registro de control de afectaciones de salud.

REGISTRO DE CONTROL DE AFECTACIONES DE SALUD PANADERÍA PASTELERÍA "SERVIPAN QUITUMBE"			FICHA #	
			FECHA:	
			TIEMPO DE SERVICIO:	
NOMBRE	NÚMERO DE CEDULA	CARGO	TIPO DE AFECTACIÓN	
RESPONSABLE:				
Elaborado por: Ing. Mónica Espinoza				

 PANADERÍA-PASTELERÍA SERVIPAN QUITUMBE	Seguridad e Higiene Laboral		Código: P.C.E.T. - 001
	PLAN DE CONTROL DE ESTRÉS TÉRMICO		Fecha de Elaboración: 01/04/2017
			Ultima aprobación: 13/05/2017
Elaborado por: Ing. Mónica Espinoza		Revisado por: Ing. Manolo Córdova	Aprobado por:

Procedimiento para aclimatación del personal

Objetivos

- Establecer actividades adecuadas para una correcta aclimatación de los trabajadores a sus puestos de trabajo.
- Contribuir a que se produzca un cambio fisiológico temporal y gradual en el cuerpo de las personas cuando la carga térmica originada en el medio ambiente al cual el organismo humano está acostumbrado aumente significativamente debido a variaciones de temperatura.

Alcance

Este procedimiento va destinado a los trabajadores del área de producción que ingresan por primera vez a laborar en la microempresa, así como también a aquellos colaboradores que se reintegran a sus labores luego de periodos de descanso y vacaciones; además está dirigido a la persona responsable de producción.

Responsabilidades:

- **Gerente propietario.**

Designar una persona responsable de hacer cumplir lo establecido en el presente procedimiento.

 PANADERÍA-PASTELERÍA SERVIPAN QUITUMBE	Seguridad e Higiene Laboral		Código: P.C.E.T. – 001
	PLAN DE CONTROL DE ESTRÉS TÉRMICO		Fecha de Elaboración: 01/04/2017
			Última aprobación: 13/05/2017
			Revisión: 0
	Elaborado por: Ing. Mónica Espinoza	Revisado por: Ing. Manolo Córdova	Aprobado por:

Designar un presupuesto para la adecuación de la cabina de hidratación y descanso que servirá para realizar el proceso de aclimatación de los trabajadores.

Designar un presupuesto para capacitación y prestar facilidades para que los trabajadores nuevos laboren en turnos de trabajo de tiempos cortos.

➤ **Responsable de producción.**

Supervisar o estar atento a cualquier ola de calor o aumento repentino de la temperatura a la cual los empleados no hayan estado expuestos por varias semanas o más tiempo.

Realizar un seguimiento diario durante un tiempo de 14 días a los empleados nuevos o aquellos que han sido asignados nuevamente para realizar la actividad de horneado de pan.

Documentar las medidas que se tomen para disminuir la intensidad de la carga de trabajo de los empleados nuevos.

Asignar a los trabajadores nuevos un compañero de trabajo con más experiencia para que vigile y esté atento ante cualquier malestar o síntoma de afección a la salud por causa del calor.

Asistir a charlas y conferencias sobre la importancia de la aclimatación, cómo se logra y qué disponen sobre este tema los procedimientos de la microempresa alimenticia.

 PANADERÍA-PASTELERÍA SERVIPAN QUITUMBE	Seguridad e Higiene Laboral		Código: P.C.E.T. – 001
	PLAN DE CONTROL DE ESTRÉS TÉRMICO		Fecha de Elaboración: 01/04/2017
			Última aprobación: 13/05/2017
			Revisión: 0
	Elaborado por: Ing. Mónica Espinoza	Revisado por: Ing. Manolo Córdova	Aprobado por:

➤ **Trabajadores.**

Avisar al responsable de producción o al gerente propietario si posee algún síntoma de afección a su salud debido a la exposición al calor.

Cumplir con las recomendaciones que le indique el responsable de producción o el médico prevenciónista.

Metodología.

El responsable de producción debe dar a conocer a los trabajadores los beneficios que brinda la aclimatación del cuerpo al calor, es decir, indicar que este proceso genera más comodidad durante el trabajo, permite un mejor desempeño laboral, ayuda a la protección de sus órganos vitales, mejora el flujo de sangre en la piel y ayuda al proceso de sudoración.

Además, debe realizar el proceso de aclimatación a todos los trabajadores nuevos del área de producción, para ello una persona que no ha trabajado previamente en un ambiente caluroso puede comenzar con un 20% de la carga completa de trabajo en su primer día y diariamente debe seguir aumentando la carga un (10-20) % más por cada subsiguiente día.

Finalmente debe revisar continuamente los registros de asistencia laboral (Tabla 65) para determinar si los trabajadores necesitan aclimatarse a su puesto de trabajo, de ser así, el primer día de labores después de un descanso el trabajador debe ser asignado un trabajo con menos exigencia que cualquier otro día de la semana o con menos contacto con las principales fuentes de calor existentes en el área de producción.

 PANADERÍA-PASTELERÍA SERVIPAN QUITUMBE	Seguridad e Higiene Laboral		Código: P.C.E.T. – 001
	PLAN DE CONTROL DE ESTRÉS TÉRMICO		Fecha de Elaboración: 01/04/2017
			Ultima aprobación: 13/05/2017
			Revisión: 0
	Elaborado por: Ing. Mónica Espinoza	Revisado por: Ing. Manolo Córdova	Aprobado por:

En el caso de que un trabajador haya estado sin laborar siete días consecutivos o más, ésta persona está desaclimatada y deberá rehacer el proceso de aclimatación una vez más desde el comienzo (según lo detallado en el ítem anterior).

Anexos

Tabla N° 65. Registro de ingreso laboral.

Nombre del trabajador	Fecha de ingreso	Tiempo de descanso/vacaciones	Propuesta ciclos de trabajo
Responsable:			

Elaborado por: Ing. Mónica Espinoza

 PANADERÍA-PASTELERÍA SERVIPAN QUITUMBE	Seguridad e Higiene Laboral		Código: P.C.E.T. – 001
	PLAN DE CONTROL DE ESTRÉS TÉRMICO		Fecha de Elaboración: 01/04/2017
			Última aprobación: 13/05/2017
			Revisión: 0
	Elaborado por: Ing. Mónica Espinoza	Revisado por: Ing. Manolo Córdova	Aprobado por:

Procedimiento para hidratación y descanso

Objetivo

- Establecer actividades oportunas para el aprovisionamiento de agua e hidratación de los trabajadores del área de producción de la empresa alimenticia “Servipan Quitumbe”, con el fin de proteger su salud mediante la dotación de agua potable u otras bebidas hidratantes.

Alcance

Este procedimiento va destinado principalmente a los trabajadores del área de producción que continuamente se hallan en contacto con las fuentes generadoras de calor (leudadora, horno, etc.) y que necesitan hidratarse con mucha frecuencia debido a las altas temperaturas existentes en el sitio de trabajo, además está dirigido al responsable de producción que es la persona encargada de realizar el seguimiento del correcto cumplimiento de éste procedimiento.

Responsabilidades:

- **Gerente propietario.**

Designar un presupuesto para la adecuación de la cabina de hidratación y descanso, así como también para la adquisición de botellones de agua u otras bebidas hidratantes para los trabajadores.

Adquirir dispensadores de agua de un material de alta calidad que no permita los derrames y filtraciones.

 PANADERÍA-PASTELERÍA SERVIPAN QUITUMBE	Seguridad e Higiene Laboral		Código: P.C.E.T. – 001
	PLAN DE CONTROL DE ESTRÉS TÉRMICO		Fecha de Elaboración: 01/04/2017
			Última aprobación: 13/05/2017
			Revisión: 0
Elaborado por: Ing. Mónica Espinoza	Revisado por: Ing. Manolo Córdova	Aprobado por:	

Contratar los servicios de un proveedor de agua, el mismo que debe garantizar la frecuente entrega de los botellones de agua en el sitio designado para el efecto.

➤ **Responsable de producción.**

Verificar el estado de los botellones de agua al momento que haga el despacho el proveedor.

Revisar que las fechas de vencimiento de los botellones de agua estén dentro de lo establecido (vida útil del producto).

Proveer bebidas hidratantes que contengan sales minerales en el momento que algún trabajador presente síntomas de afecciones a su salud debido a la excesiva acumulación de calor.

Metodología.

La persona designada por el gerente propietario será la encargada de adecuar la cabina de hidratación-descanso que será construida en un espacio de 4m² (**Ver anexo 5**). Ésta debe prestar las facilidades necesarias para la correcta ubicación del dispensador de agua, a su vez se debe llevar a este sitio el agua potable embotellada que debe ser fresca y pura y que debe encontrarse a temperaturas entre los (5 y 15) °C con la finalidad de que los trabajadores continuamente se hidraten aunque no tengan sed.

El trabajador designado semanalmente para revisión de los dispensadores de agua debe cambiar de botellón cuando éste se encuentre próximo a terminar.

 PANADERÍA-PASTELERÍA SERVIPAN QUITUMBE	Seguridad e Higiene Laboral		Código: P.C.E.T. – 001
	PLAN DE CONTROL DE ESTRÉS TÉRMICO		Fecha de Elaboración: 01/04/2017
			Ultima aprobación: 13/05/2017
			Revisión: 0
Elaborado por: Ing. Mónica Espinoza	Revisado por: Ing. Manolo Córdova	Aprobado por:	

- Cuando la temperatura ambiental supere los 30°C, se debe asegurar que el sistema de enfriamiento del dispensador funcione correctamente.
- El trabajador que pasa un mayor tiempo realizando la actividad de horneado de las piezas de pan, con mayor frecuencia debe consumir el agua del dispensador (se sugiere beber un vaso de agua por lo menos cada 20 minutos aunque no tenga sed) esto según lo establecido en la normativa OSHA para trabajos en calor. En el caso que se necesite algún tipo de bebida hidratante debe solicitarse con unos 15 minutos de anticipación al responsable de producción.

Anexos

Tabla N° 66. Registro de consumo de agua embotellada y bebidas hidratantes.

Fecha de recepción	Cantidad	Descripción del producto	Observaciones
Responsable:			

Elaborado por: Ing. Mónica Espinoza

 PANADERÍA-PASTELERÍA SERVIPAN QUITUMBE	Seguridad e Higiene Laboral		Código: P.C.E.T. – 001
	PLAN DE CONTROL DE ESTRÉS TÉRMICO		Fecha de Elaboración: 01/04/2017
			Ultima aprobación: 13/05/2017
			Revisión: 0
Elaborado por: Ing. Mónica Espinoza		Revisado por: Ing. Manolo Córdova	Aprobado por:

Procedimiento de capacitación

Objetivo

- Definir las acciones, temáticas, responsabilidades y cronogramas de capacitación.

Alcance

El alcance de este procedimiento va desde la identificación de necesidades de capacitación hasta la capacitación propiamente dicha con su respectiva documentación.

Responsabilidades

- **Gerente propietario.**

Gestionar los recursos económicos necesarios para brindar capacitación constante a sus trabajadores.

- **Responsable de producción.**

Asistir y prestar las respectivas facilidades logísticas para el correcto desarrollo del proceso de capacitación, así también debe revisar previamente la temática y los contenidos a ser impartidos en el curso según los resultados del análisis realizado previamente sobre el estrés térmico por calor.

 PANADERÍA-PASTELERÍA SERVIPAN QUITUMBE	Seguridad e Higiene Laboral		Código: P.C.E.T. – 001
	PLAN DE CONTROL DE ESTRÉS TÉRMICO		Fecha de Elaboración: 01/04/2017
			Última aprobación: 13/05/2017
Elaborado por: Ing. Mónica Espinoza		Revisado por: Ing. Manolo Córdova	Aprobado por:

➤ **Trabajadores.**

Asistir a todas y cada una de las capacitaciones descritas en el cronograma establecido en este documento, además deben firmar el formato para registro y control de capacitaciones (tabla 68), el mismo que servirá de evidencia ante auditorias de los organismos de control estatales.

Metodología.

➤ **Proceso de capacitación.**

El Gerente propietario de la microempresa alimenticia elaborará el listado con los nombres de todo el personal que asistirá a la capacitación. Su difusión se realizará en la cartelera informativa ubicada al ingreso del área de producción.

Los asistentes recibirán la capacitación y luego del evento deberán evaluar el proceso según la estructura de la ficha de evaluación que facilitará el responsable de producción. El formato de evaluación de la calidad de la capacitación se presenta en la tabla 69.

➤ **Proceso de inducción.**

Debe ser política de la microempresa alimenticia realizar un proceso de inducción a todos sus trabajadores nuevos, en este proceso se debe indicar todos los factores de riesgo térmico por calor que se presentan en cada una de las actividades de elaboración de pan y derivados, así como los procedimientos de seguridad que permitan precautelar la salud. Por tanto, se

 PANADERÍA-PASTELERÍA SERVIPAN QUITUMBE	Seguridad e Higiene Laboral		Código: P.C.E.T. – 001
	PLAN DE CONTROL DE ESTRÉS TÉRMICO		Fecha de Elaboración: 01/04/2017
			Ultima aprobación: 13/05/2017
			Revisión: 0
	Elaborado por: Ing. Mónica Espinoza	Revisado por: Ing. Manolo Córdova	Aprobado por:

debe establecer el siguiente contenido: antecedentes de la empresa, actividad productiva, factores de riesgo, métodos de prevención de la salud, medidas preventivas, uso de equipo de protección personal (ropa de trabajo) y primeros auxilios.

En el caso de adquirir nueva maquinaria (amasadoras, leudadoras, hornos) se deberá realizar una nueva inducción a todo el personal involucrado.

Cronograma de capacitación

El cronograma de capacitación está determinado en función a los resultados del análisis de estrés térmico, reportes de afectaciones a la salud de los trabajadores y sugerencias del responsable de producción.

Tabla N° 67. Cronograma de capacitación.

N°	TEMA	Tiempo (h)
1	Peligro y factores de riesgo	8
2	Trabajo en condiciones de altas temperaturas	8
3	Control y manejo de estrés térmico por calor	4
4	Primeros auxilios	4
5	Afecciones a la salud por acción del calor, métodos de prevención	4

Elaborado por: Ing. Mónica Espinoza

 PANADERÍA-PASTELERÍA SERVIPAN QUITUMBE	Seguridad e Higiene Laboral		Código: P.C.E.T. – 001
	PLAN DE CONTROL DE ESTRÉS TÉRMICO		Fecha de Elaboración: 01/04/2017
			Ultima aprobación: 13/05/2017
			Revisión: 0
		Elaborado por: Ing. Mónica Espinoza	Revisado por: Ing. Manolo Córdova
Aprobado por:			

Anexos

Tabla N° 68. Formato para registro de capacitaciones.

REGISTRO DE CAPACITACIÓN PANADERÍA PASTELERÍA "SERVIPAN QUITUMBE"			TIPO DE CAPACITACIÓN	
			SEGURIDAD	
			SALUD	
			AMBIENTE	
NOMBRE	NÚMERO DE CÉDULA	CARGO	FIRMA	
RESPONSABLE:			CAPACITADOR:	

Elaborado por: Ing. Mónica Espinoza

 PANADERÍA-PASTELERÍA SERVIPAN QUITUMBE	Seguridad e Higiene Laboral		Código: P.C.E.T. – 001
	PLAN DE CONTROL DE ESTRÉS TÉRMICO		Fecha de Elaboración: 01/04/2017
			Ultima aprobación: 13/05/2017
			Revisión: 0
	Elaborado por: Ing. Mónica Espinoza	Revisado por: Ing. Manolo Córdova	Aprobado por:

Tabla N° 69. Formato de evaluación de las capacitaciones.

NOMBRE DEL EVENTO	
FECHA	
HORARIO	
<p>Estimado colaborador de la panadería-pastelería “Servipan Quitumbe”, como parte de las acciones de mejoramiento de los procesos productivos a fin de evitar la generación de estrés térmico por calor, se realizó el presente programa de capacitación. Con la finalidad de evaluar la calidad del mismo se solicita de la manera más comedida llenar el siguiente formato:</p>	
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Califique con una puntuación de uno a cinco. ➤ Dónde: (1) Malo, (2) Regular, (3) Aceptable, (4) Bueno y (5) Muy bueno. 	
LOGÍSTICA	PUNTAJE
El espacio físico utilizado fue adecuado para el desarrollo del evento	
Las ayudas tecnológicas se usaron de manera correcta	
ORGANIZACIÓN	
La carga horaria fue suficiente para el desarrollo del contenido de la capacitación.	
Las fechas de realización del evento fueron adecuadas	
La selección del instructor del curso de capacitación y el contenido del programa fue acertado	
La realización del evento no interrumpió su normal desempeño laboral	
DESARROLLO DEL CURSO	
Al inicio del evento académico se dieron a conocer los objetivos del mismo	
La capacitación desarrollada se ajustó a la planificación establecida	

6.11 ADMINISTRACIÓN DE LA PROPUESTA

La Administración de la propuesta estará a cargo del Gerente Propietario, el mismo que deberá solicitar al personal del área de producción la aplicación inmediata del Plan de Control de Estrés Térmico; a la vez deberá designar responsables para que realicen el seguimiento de la ejecución de ésta propuesta con la finalidad de evaluar todos los procedimientos planteados para reducir la carga de calor y mitigar o evitar la aparición de afecciones a la salud.

6.12 PREVISIÓN DE LA EVALUACIÓN

El Gerente propietario de ésta microempresa alimenticia mediante reuniones formales deberá evaluar de forma permanente los resultados generados con la aplicación del Plan de Control de Estrés Térmico propuesto, la evaluación básicamente consistirá en determinar el índice WBGT en cada una de las etapas de producción de pan, el gasto metabólico de los trabajadores , el régimen de trabajo-descanso, los mismos que permitirán comprender si se está mitigando o reduciendo las afecciones a la salud de los trabajadores involucrados en el área de producción y por ende esto permitirá constatar el cumplimiento de los objetivos previstos con dicha propuesta.

Tabla N° 70. Previsión de la evaluación.

Preguntas Básicas	Explicación.
1. ¿Quiénes solicitan evaluar?	<ul style="list-style-type: none">• Panadería-pastelería "Servipan Quitumbe"
2. ¿Por qué evaluar?	<ul style="list-style-type: none">• Para el desarrollo de la implementación de la propuesta
3. ¿Para qué evaluar?	<ul style="list-style-type: none">• Determinar la aplicación• Identificar los beneficios• Validar los resultados
4. ¿Qué evaluar?	<ul style="list-style-type: none">• Plan de Control de Estrés Térmico
5. ¿Quién evalúa?	<ul style="list-style-type: none">• Auditores e Inspectores
6. ¿Cuándo evaluar?	<ul style="list-style-type: none">• Periódicamente
7. ¿Cómo evaluar?	<ul style="list-style-type: none">• En base a Normativa de Seguridad y Salud del Trabajo
8. ¿Con qué evaluar?	<ul style="list-style-type: none">• Registros• Formatos Estandarizados.

Elaborado por: Ing. Mónica Espinoza

BIBLIOGRAFIA

- Agudo Díaz, J. (2014). Gestión de la calidad mediante mejora en la prevención de riesgos laborales en el sector sanitario. Editorial Díaz Santos. Obtenido de <http://site.ebrary.com/lib/utasp/detail.action?docID=11059781>. ISBN 9788499698618. Pg. 52.
- Aparecida, E. Cirera, Y, Rueda, V., & Ferraz, O. (2012). Impacto de los estresores laborales en los profesionales y en las organizaciones. *Invenio*, 15(29), 67-80.
- Ararat, J., Cavadia, E., Tapia, L., Villadiego, I. (2015). Evaluación de estrés térmico en una empresa productora de alimentos en Córdoba-Colombia. Artículo Científico.
- Baraza, X., Castejón , E., & Guardino, X. (2014). *Higiene Industrial*. Barcelona, España: UOC. Obtenido de ProQuest ebrary. Pg. 495.
- Bovea Edo, M. D. (2011). *Manual de seguridad e higiene industrial para la formación en ingeniería*. Universitat Jaume I. Servei de Comunicació i Publicacions. doi:<http://dx.doi.org/10.6035/INFiTEC.2011.33>. Obtenido de <http://site.ebrary.com/lib/utasp/reader.action?docID=10820744&ppg=3>. Pg. 327.
- Camacho, D. (2013). Estres térmico en trabajadores expuestos al área de fundición. *Ciencia y Trabajo*(46), 31 - 34. Recuperado el 8 de Marzo de 2017.
- Castillo, J., & Orozco , A. (2010). Evaluación de un método de cálculo para estimar la carga de trabajo en trabajadores expuestos a condiciones térmicas extremas. *Salud de los Trabajadores*, 18(1), 17-33.
- Córdoba Silva, C. (2015). Respuesta del cuerpo ante altas temperaturas. *HSEC*, 1-2. Obtenido de <https://www.emb.cl/hsec/articulo.mvc?xid=218&edi=10&xit=estrestermico>

- Cortés, J. (2012). *Seguridad e higiene del trabajo. Técnicas de prevención de riesgos laborales*. (10 ed.). Madrid, España: Tébar. Recuperado el 12 de enero de 2007.

- Cújar-Vertel, A. J. (2016). Evaluación de las condiciones térmicas ambientales del área de producción de una panadería en Cereté (Córdoba). *Entramado*, 12(1), 332-343.

- Díaz Zazo, P. (2015). *Prevención de riesgos laborales. Seguridad y Salud laboral* (Vol. Segundo). España: Paraninfo S.A. Obtenido de https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=rOk9CQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR11&dq=ENFERMEDAD+PROFESIONAL%2B2015&ots=JFvSuKn0V1&sig=iP-6liIyY_AVBOBIcgmGpMoppU#v=onepage&q&f=false.

- Enciclopedia de la OIT. (2012). *Capítulo 42: Calor y Frío*. Editorial INSHT. Obtenido en <http://site.ebrary.com/lib/utasp/detail.action?docID=10625519>.

- Espinosa, F., Salinas, G., & Días, A. (2012). Un procedimiento para evaluar el riesgo de la innovación en la gestión del mantenimiento industrial. *Ingeniare: Revista chilena de Ingeniería*, 242-254. Recuperado el 9 de Febrero de 2017, de <https://search.proquest.com/docview/1266029881?accountid=36765>.

- Falagán Rojo, Manuel Jesús(2001). *Higiene Industrial aplicada*. Fundación Luis Fernández Velasco. <http://site.ebrary.com/lib/utasp/detail.action?docID=10306605>. ISBN 9788493120238. Pg. 844.

- Fernández López, Felisa (2015). *Función de mando intermedio en la prevención de riesgos laborales*. Editorial tutor Formación. Obtenido de <http://site.ebrary.com/lib/utasp/detail.action?docID=11162721>. ISBN 788416482085 Pg. 99.

- Fraguera, F., Carral, C., Iglesias, G., Castro, A., & M., R. (2011). La Integración de los sistemas de gestión . Necesidad de una nueva cultura empresarial.

Dyna, 44-49. Obtenido de <http://search.proquest.com/docview/1677484383?accountid=36765>.

➤ Henao Robledo, F. (2010). *Salud ocupacional: conceptos básicos* (Vol. Segundo). Bogotá: Ecoe Ediciones. Obtenido de <http://site.ebrary.com/lib/utasp/detail.action?docID=10467138>. Pg. 146.

➤ Hernández, A., Malfavón, N., & Fernández, G. (2003). *Seguridad e Higiene Industrial* (6 ed.). Mexico: Limusa. Recuperado el 19 de enero de 2017.

➤ Herrick, R. (2012). Capítulo 30 Higiene Industrial. En *Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo* (págs. 40).

➤ Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (2011). *Notas Técnicas de Prevención. 322: Valoración del riesgo de estrés térmico: índice WBGT*. España. 6.

➤ Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (2011). *Notas Técnicas de Prevención. 922: Estrés térmico y sobrecarga térmica: evaluación de los riesgos (I)*. España. 6.

➤ Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (2013). *Prevención de las enfermedades relacionadas con el calor o muerte de los trabajadores que se desempeñan al aire libre*. España. 5

➤ Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (2015). *Nota Técnica de Prevención 1036: Estrés por frío*. España. 6.

➤ Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (s.f). *Calor y Trabajo. Prevención de Riesgos laborales debido al estrés térmico por calor*. España. 10.

➤ Kjellstrom, Holmer & Lemke. (2009). El estrés térmico en el lugar de trabajo, salud y productividad. Un desafío creciente para los países de ingresos bajos y medianos durante el cambio climático. *Global Health Action*, 1 - 6.

- Krishnamurthy, Ramalingam & Perumal (2015). El estrés térmico laboral afecta a la salud y la productividad en una industria sur de la India. *Safety and Health at Work*. 1 - 23.
- Lee K., Chan E., Lee T. & Goggins (2015). El desarrollo del índice de calor de Hong Kong para mejorar el servicio de información sobre el estrés por calor del Observatorio de Hong Kong.
- Lind, Marchal & Wathen. (2012). *Estadística aplicada a los negocios y la Economía*. Editorial McGraw-Hill. México. 15 edición. ISBN 978-0-07-340180-5. Pg. 890.
- López Mena, I. (2013). Prevención de riesgos laborales: cómo hacer una gestión integrada y eficaz. Universidad Internacional de la Rioja, S.A. (UNIR). Obtenido de <http://site.ebrary.com/lib/utasp/detail.action?docID=11231002> ISBN 9788416125128. Pg. 140.
- Llorca Rubio, J., Llorca Pollicer L. & Lorca Pelliacer M. (2015). *Manual de ergonomía aplicada a la prevención de riesgos laborales*. Madrid. España. Editorial. Pirámide. ISBN: 978-84-368-3329-4. Pg. 384.
- Mancera Fernández, M., Mancera Ruiz, M., Mancera Ruiz, M., & Mancra Ruiz, J. (2013). *Seguridad e higiene industrial*. Bogotá: Alfaomega. Recuperado el 19 de febrero de 2017.
- Martínez-Buelvas, L., Oviedo, O., & Luna-Amaya, C. (2015). Impacto de las condiciones de trabajo en la calidad de vida laboral. Caso del sector manufacturero de la Región Caribe Colombiana. *Dyna*, 194-203. Obtenido de <https://search.proquest.com/docview/1755262877?accountid=36765>.
- Mondelo, P., Gregori, E. & Comas, S. (2013). *Ergonomía 2: confort y estrés térmico*. Universidad Politécnica de Catalunya. Obtenido de <http://site.ebrary.com/lib/utasp/detail.action?docID=11046643>. ISBN 9788483014820. Pg. 211.

- Nava, C., Orihuela, L. & Vega, C. (2016) Relación entre estrés laboral y estrés cotidiano. *Revista Electrónica de Psicología Iztacala*. 19, (2).P. 558-568
- Norma ISO 8996 (2004). Ergonomía del ambiente térmico. Determinación de la tasa metabólica. 34.
- OIT. (2016). *Estrés en el trabajo. Un reto colectivo*. Ginebra: Labadmin/OSH. Recuperado el 19 de Febrero de 2017.
- OIT (2009). *Identificación y reconocimiento de las enfermedades profesionales: Criterios para incluir enfermedades en la lista de enfermedades profesionales de la OIT (2009). Reunión de expertos sobre la revisión de la lista de enfermedades profesionales* (Recomendación núm. 194) Ginebra.
- Riaño-Casallas, M., I., & Palencia-Sánchez, F. (2015). Los costos de la enfermedad laboral: Revisión de literatura/Cost of occupational diseases: A review of scientific literature/Os custos da doença profissional: Revisão de literatura. *Revista De La Facultad Nacional De Salud Pública*, 33(2), 218-227. Retrieved from <https://search.proquest.com/docview/1689390689?accountid=36765>.
- Rodríguez, Carlos (2009). *Los convenios de la OIT sobre seguridad y salud en el trabajo: una oportunidad para mejorar las condiciones y el medio ambiente de trabajo*. Centro Internacional de Formación de la OIT. Buenos Aires - Argentina. ISBN 978-92-9049-503-1. Pg. 572.
- Rubio Ferrer, J. & Villaroel Valdemoro, S (2012). *Seguridad y prevención de riesgos en el almacén*. Ministerio de Educación de España. Obtenido de <http://site.ebrary.com/lib/utasp/detail.action?docID=10751596>. ISBN 9788436954289. Pg. 145.
- Sánchez Stérling, J. (2015). El estrés térmico laboral: Un nuevo riesgo con incidencia creciente. *Revista Colombiana de Salud Ocupacional*, 5(3), 5-10.

ANEXOS

Anexo N° 1. Equipo de medición del índice WBGT



Gráfico N° 26. Termómetro medidor de Estrés Térmico WBGT 800036

Tabla N° 71. Especificaciones del equipo medidor se Estrés térmico.

ESPECIFICACIONES DEL EQUIPO	
Temperatura de globo y bulbo húmedo	0°C a 50°C (32°F a 122°F)
Precisión de TGBH	Calculado de parámetros medidos
Temperatura de globo negro (TG)	-30 °C a 550°C (-22°F a 1022°F)
Precisión TG	IN ± 2°C (4°F)
	OUT ± 3°C (5.5°F)
Temperatura del aire (TA)	0°C a 50°C (32°F a 122°F)
Precisión	± 1°C (1.8°F)
Humedad relativa (HR)	0 a 100% HR
Precisión HR	± 3% (25°C, 10 a 95% HR)
Resolución	0.1°F/°C; 0.1% HR
Temperatura de operación	0°C a 50°C (32°F a 122°F)
Humedad de operación	Max. 80% HR
Fuente de energía	Dos baterías AAA
Vida de la batería	Aprox. 1000 horas
Dimensiones	Medidos: 254 * 48.7 * 29.4 mm (10*1.9*1.1") Esfera negra: 40mm, 35mm (1.57 Dia., 1
Peso	136 g. (4.8 oz.)
Accesorios optativos	Software PC y cable (407752)

Elaborado por: Ing. Mónica Espinoza

Anexo N° 2. Evidencias fotográficas del análisis

FORMADOR DE MASAS



BOLEADOR DE MASAS



CONFORMADOR DE MASAS



HORNERO



EMPACADOR



OPERARIOS EN PRODUCCIÓN



Anexo N° 3. Certificado de calibración del equipo de medición del índice WBGT

		CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN Ciudadela Guayaquil, calle 1era mz 21 solar 10 Guayaquil - Ecuador Pbx: 04-2262007 Fax: ext. 403 http://www.elicrom.com mail: ventas@elicrom.com																																																															
		CERTIFICADO No: 1484-03-1515																																																															
IDENTIFICACIÓN DEL CLIENTE																																																																	
EMPRESA:	SOS XAVIER ROMERO																																																																
DIRECCIÓN:	JUAN SEVILLA 15																																																																
TELÉFONO:	0987108712																																																																
IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO																																																																	
EQUIPO:	MEDIDOR ESTRÉS TÉRMICO	UNIDAD DE MEDIDA TEMPERATURA:	°C																																																														
MARCA:	EXTECH	RESOLUCIÓN TEMPERATURA:	0,1																																																														
MODELO/TIPO:	HT30	RANGO TEMPERATURA:	NO ESPECIFICA																																																														
SERIE:	Z 307066	UNIDAD DE MEDIDA HUMEDAD:	%HR																																																														
CÓDIGO CLIENTE:	NO ESPECIFICA	RESOLUCIÓN HUMEDAD:	0,1																																																														
CÓDIGO ASIGNADO EN ELICROM:	EC-2014-2828	RANGO HUMEDAD:	NO ESPECIFICA																																																														
UBICACIÓN:	NO ESPECIFICA																																																																
EQUIPOS UTILIZADOS																																																																	
CODIGO	NOMBRE	MARCA	MODELO	SERIE	FECHA CAL.	PROX. CAL.																																																											
EL PC 013	TERMOHIGROMETRO PATRON	VAISALA	M170HMP768	H4510020/H4850006	14-dic-12	dic-17																																																											
EL PT.030	CAMARA DE ESTABILIDAD	ELICROM	NO APLICA	NO APLICA	15-ago-15	ago-17																																																											
EL PT 050	TERMOHIGRÓMETRO	SPER SCIENTIFIC	800041	11080290-02	22-jul-15	ene-17																																																											
CALIBRACIÓN																																																																	
PROCEDIMIENTO:	PEC-EL-04																																																																
LUGAR DE CALIBRACIÓN:	LABORATORIO ELICROM																																																																
TEMPERATURA MEDIA (°C):	23,7°C																																																																
HUMEDAD MEDIA (%HR)	48,0%																																																																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Descripción</th> <th>Unidad</th> <th>Patrón</th> <th>Equipo</th> <th>Corrección</th> <th>Incertidumbre (+/-)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Humedad</td> <td>%HR</td> <td>25,01</td> <td>25,0</td> <td>0,0</td> <td>2,8</td> </tr> <tr> <td>Humedad</td> <td>%HR</td> <td>45,01</td> <td>46,0</td> <td>-1,0</td> <td>2,8</td> </tr> <tr> <td>Humedad</td> <td>%HR</td> <td>75,02</td> <td>70,8</td> <td>4,2</td> <td>2,9</td> </tr> <tr> <td>Temperatura Interna</td> <td>°C</td> <td>20,00</td> <td>20,0</td> <td>0,0</td> <td>5,8</td> </tr> <tr> <td>Temperatura Interna</td> <td>°C</td> <td>28,06</td> <td>27,9</td> <td>0,2</td> <td>5,8</td> </tr> <tr> <td>Temperatura de Globo</td> <td>°C</td> <td>20,04</td> <td>19,9</td> <td>0,1</td> <td>5,8</td> </tr> <tr> <td>Temperatura de Globo</td> <td>°C</td> <td>28,02</td> <td>27,8</td> <td>0,2</td> <td>5,8</td> </tr> <tr> <td>Temperatura bulbo húmedo</td> <td>°C</td> <td>9,57</td> <td>12,3</td> <td>-2,7</td> <td>5,8</td> </tr> <tr> <td>Temperatura bulbo húmedo</td> <td>°C</td> <td>15,32</td> <td>19,2</td> <td>-3,9</td> <td>5,8</td> </tr> </tbody> </table>						Descripción	Unidad	Patrón	Equipo	Corrección	Incertidumbre (+/-)	Humedad	%HR	25,01	25,0	0,0	2,8	Humedad	%HR	45,01	46,0	-1,0	2,8	Humedad	%HR	75,02	70,8	4,2	2,9	Temperatura Interna	°C	20,00	20,0	0,0	5,8	Temperatura Interna	°C	28,06	27,9	0,2	5,8	Temperatura de Globo	°C	20,04	19,9	0,1	5,8	Temperatura de Globo	°C	28,02	27,8	0,2	5,8	Temperatura bulbo húmedo	°C	9,57	12,3	-2,7	5,8	Temperatura bulbo húmedo	°C	15,32	19,2	-3,9	5,8
Descripción	Unidad	Patrón	Equipo	Corrección	Incertidumbre (+/-)																																																												
Humedad	%HR	25,01	25,0	0,0	2,8																																																												
Humedad	%HR	45,01	46,0	-1,0	2,8																																																												
Humedad	%HR	75,02	70,8	4,2	2,9																																																												
Temperatura Interna	°C	20,00	20,0	0,0	5,8																																																												
Temperatura Interna	°C	28,06	27,9	0,2	5,8																																																												
Temperatura de Globo	°C	20,04	19,9	0,1	5,8																																																												
Temperatura de Globo	°C	28,02	27,8	0,2	5,8																																																												
Temperatura bulbo húmedo	°C	9,57	12,3	-2,7	5,8																																																												
Temperatura bulbo húmedo	°C	15,32	19,2	-3,9	5,8																																																												
OBSERVACIONES:																																																																	
El cálculo de la incertidumbre expandida se realizó en base a la guía OAE G02 R00, multiplicando la incertidumbre típica por el factor de cobertura (k=2), que para una distribución de t de Student con (Vef =800) grados efectivos de libertad corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%. La incertidumbre típica de medición se ha determinado conforme al documento EA 4/02. Este certificado no podrá reproducirse excepto en su totalidad sin la aprobación escrita del laboratorio Elicrom Calibración. El presente certificado se refiere solamente al equipo arriba descrito al momento del ensayo. Los valores obtenidos para las temperaturas de bulbo húmedo y punto de rocío fueron determinadas respectivamente a las temperaturas internas (en ese mismo orden)																																																																	
CALIBRACION REALIZADA POR: Ronald Arias																																																																	
FECHA CALIBRACION: 09-dic-18																																																																	
AUTORIZADO POR: Ing. Sabino Pineda GERENTE TÉCNICO			RECIBIDO POR: RESPONSABLE - CLIENTE																																																														

Anexo N° 4. Informe de presentación de resultados

1. INTRODUCCIÓN

El estrés térmico por calor es la sensación de malestar asociado a esfuerzos desmesurados del organismo para mantener la temperatura interna en 37°C; (Córdova, 2013), estos esfuerzos conllevan a la aparición de varias afecciones a la salud, que en un inicio presentan un cuadro agudo pero que pueden volverse crónicos si no se realizan estudios que permitan reducir directamente el estrés térmico en el puesto de trabajo. En función de esto se realizaron mediciones del índice WBGT según la Norma EN 27243:1993- Estrés térmico por calor, utilizando equipo calibrado en cada puesto de trabajo del área de producción. Además se realizó la determinación del consumo metabólico según Norma ISO 8996:2004, datos con los cuales se pudo determinar régimen trabajo – descanso y dosis en cada puesto de trabajo.

La dosis de exposición al calor calculada para el puesto de trabajo de hornero corresponde a un valor de 1,11, lo que constituye un riesgo intolerable de estrés térmico por lo que se debe tomar acciones inmediatas. El resto de puestos de trabajo presentan un riesgo moderado, lo que también indica que se deben tomar medidas de control preventivas con la finalidad de reducir las afecciones en la salud de los trabajadores del área de producción por acción del calor.

2. OBJETIVO

- Evaluar el riesgo de estrés térmico por calor en los trabajadores del área de producción de la panadería y pastelería “Servipan Quitumbe”.

3. JUSTIFICACIÓN

Es de mucho interés el presente estudio para identificar los puestos de trabajo en los que se está trabajando bajo condiciones de estrés térmico, esto permitirá establecer estrategias de prevención para evitar posibles afecciones de la salud por causa del trabajo en condiciones de alta temperatura. Existe factibilidad para ejecutar el estudio debido a que se dispone de bibliografía especializada, recursos tecnológicos y económicos necesarios; además se cuenta con la facilidad de la empresa para acceder a la información, la misma que adoptará medidas preventivas para reducir el estrés térmico en base a los fundamentos teóricos y técnicos que el presente estudio.

4. METODOLOGÍA

La medición del índice WBGT se realiza mediante el medidor Extech modelo HT30, previamente calibrado y certificado, para lo cual se sigue el procedimiento reportado por la norma EN 27243:1993, las temperaturas a ser registradas son: temperatura del aire (ta) en °C, temperatura de globo negro (tg) en °C, humedad relativa (HR) en %, temperatura WBGT (°C). La determinación de la tasa metabólica se realiza en base a la Norma ISO 8996:2004, la cual se estima a partir de los siguientes componentes: metabolismo basal (Mb), metabolismo para la postura corporal (Mp), metabolismo para el tipo de actividad (Mt) y Metabolismo del desplazamiento en función de la velocidad del mismo (Md). Posteriormente se determina el porcentaje trabajo-descanso utilizando las curvas de los valores de referencia de WBGT reportada en la Norma COVENIN 2254:1995. Por último la dosis de exposición se determina en función del WBGT calculado para el TLV (valor límite permisible) reportado en la Norma COVENIN 2254:1995.

5. EVIDENCIA

Se presenta los informes de evaluación del índice WBGT para cada puesto de trabajo según formato establecido por la Norma EN 27243:1993, cada uno con su respectiva conclusión y recomendación.

Informe de Evaluación: Formador de masas

PERSONA QUE REALIZA LA EVALUACIÓN: Ing. Mónica Espinoza	AMBIENTES CALUROSOS DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE WBGT (TEMPERATURA HÚMEDA, TEMPERATURA DE GLOBO) SEGÚN NORMA EN 27243 EMPRESA: SERVIPAN QUITUMBE				 Fecha: 22/05/2017
PUESTO DE TRABAJO:	Formador de masas				
Descripción	Colocar la materia prima (harina, agua, manteca, huevos, sal, levadura) previamente pesada en la amasadora				
PERIODO DE EVALUACIÓN	AÑO: 2017 MES: 04 DÍA: 22 HORA: 17:06	CONDICIONES ATMOSFÉRICAS EXTERNAS; Día soleado, aproximadamente 24°C de temperatura ambiente			
ACLIMATACIÓN DEL TRABAJADOR	100% aclimatado			VESTIMENTA Ropa ligera: Camisa, pantalón tela fina, gorro tela.	
PARÁMETROS	NIVELES				VALOR MEDIO
	Ambiente Homogéneo	Ambiente Heterogéneo			
TEMPERATURA DE GLOBO, tg °C	SI	Cabeza	Abdomen	Tobillos	32.2
TEMPERATURA HUMEDA NATURAL, thw °C	SI	-	-	-	19.24
TEMPERATURA DEL AIRE, ta °C	SI	-	-	-	29.87
WBGT global °C	SI	-	-	-	23.13
CONSUMO METABÓLICO W*m ²	SI	-	-	-	91.68
RESULTADOS GLOBALES					
WBGT Referencia: 30°C Dosis: 0.77 Riesgo: Moderado Trabajo – Descanso: Trabajo continuo					
CONCLUSIÓN	Medidas de control preventivas. Establecer tiempo de exposición de acuerdo a los resultados arrojados en base a la Norma ISO 27243:1993 (Trabajo continuo, se establece un descanso de 10 minutos dentro de cada hora en condiciones más frescas COVENIN 2254:1995)				

Fuente: Norma EN 27243:1993

Elaborado por: Ing. Mónica Espinoza

Informe de Evaluación: Boleador de masa

PERSONA QUE REALIZA LA EVALUACIÓN: Ing. Mónica Espinoza	AMBIENTES CALUROSOS DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE WBGT (TEMPERATURA HÚMEDA, TEMPERATURA DE GLOBO) SEGÚN NORMA EN 27243 EMPRESA: SERVIPAN QUITUMBE				 Fecha: 22/05/2017
PUESTO DE TRABAJO:	Boleador de masa				
Descripción	Extraer fragmentos pequeños de masa de pan y darle forma de bola				
PERIODO DE EVALUACIÓN	AÑO: 2017 MES: 04 DÍA: 22 HORA: 17:17	CONDICIONES ATMOSFÉRICAS EXTERNAS; Día soleado, aproximadamente 24°C de temperatura ambiente			
ACLIMATACIÓN DEL TRABAJADOR	100% aclimatado			VESTIMENTA Ropa ligera: Camisa, pantalón tela fina, gorro tela.	
PARÁMETROS	NIVELES				VALOR MEDIO
	Ambiente Homogéneo	Ambiente Heterogéneo			
TEMPERATURA DE GLOBO, tg °C	SI	Cabeza	Abdomen	Tobillos	32.33
TEMPERATURA HUMEDA NATURAL, thw °C	SI	-	-	-	22.53
TEMPERATURA DEL AIRE, ta °C	SI	-	-	-	30.33
WBGT global °C	SI	-	-	-	25.47
CONSUMO METABÓLICO W*m ²	SI	-	-	-	163.06
RESULTADOS GLOBALES					
WBGT Referencia: 26.7°C Dosis: 0.95 Riesgo: Moderado Trabajo – Descanso: Trabajo continuo					
CONCLUSIÓN	Medidas de control preventivas. Establecer tiempo de exposición de acuerdo a los resultados arrojados en base a la Norma ISO 27243 (Trabajo continuo, se establece un descanso de 10 minutos dentro de cada hora en condiciones más frescas COVENIN 2254:1995)				

Fuente: Norma EN 27243:1993

Elaborado por: Ing. Mónica Espinoza

Informe de Evaluación: Conformador de masa

PERSONA QUE REALIZA LA EVALUACIÓN: Ing. Mónica Espinoza	AMBIENTES CALUROSOS DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE WBGT (TEMPERATURA HÚMEDA, TEMPERATURA DE GLOBO) SEGÚN NORMA EN 27243 EMPRESA: SERVIPAN QUITUMBE				 Fecha: 22/05/2017
PUESTO DE TRABAJO:	Conformador de masa				
Descripción	Las bolas de masa de pan son manipuladas hasta darle la forma correspondiente según el tipo de pan a elaborarse				
PERIODO DE EVALUACIÓN	AÑO: 2017 MES: 04 DÍA: 22 HORA: 17:29	CONDICIONES ATMOSFÉRICAS EXTERNAS; Día soleado, aproximadamente 24°C de temperatura ambiente			
ACLIMATACIÓN DEL TRABAJADOR	100% aclimatado	VESTIMENTA Ropa ligera: Camisa, pantalón tela fina, gorro tela.			
PARÁMETROS	NIVELES				VALOR MEDIO
	Ambiente Homogéneo	Ambiente Heterogéneo			
TEMPERATURA DE GLOBO, tg °C	SI	Cabeza	Abdomen	Tobillos	35.03
TEMPERATURA HUMEDA NATURAL, thw °C	SI	-	-	-	22.27
TEMPERATURA DEL AIRE, ta °C	SI	-	-	-	34.73
WBGT global °C	SI	-	-	-	26.10
CONSUMO METABÓLICO W*m ⁻²	SI	-	-	-	160.63
RESULTADOS GLOBALES					
WBGT Referencia: 26,7°C Dosis: 0.97 Riesgo: Moderado Trabajo – Descanso: Trabajo continuo					
CONCLUSIÓN	Medidas de control preventivas. Establecer tiempo de exposición de acuerdo a los resultados arrojados en base a la Norma ISO 27243 (Trabajo continuo, se establece un descanso de 10 minutos dentro de cada hora en condiciones más frescas COVENIN 2254:1995)				

Fuente: Norma EN 27243:1993

Elaborado por: Ing. Mónica Espinoza

Informe de Evaluación: Hornero

PERSONA QUE REALIZA LA EVALUACIÓN: Ing. Mónica Espinoza	AMBIENTES CALUROSOS DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE WBGT (TEMPERATURA HÚMEDA, TEMPERATURA DE GLOBO) SEGÚN NORMA EN 27243 EMPRESA: SERVIPAN QUITUMBE				 Fecha: 22/05/2017
PUESTO DE TRABAJO:	Hornero				
Descripción	El coche de panificación que contiene la masa conformada es transportado al horno para su cocción.				
PERIODO DE EVALUACIÓN	AÑO: 2017 MES: 04 DÍA: 22 HORA: 17:54	CONDICIONES ATMOSFÉRICAS EXTERNAS; Día soleado, aproximadamente 24°C de temperatura ambiente			
ACLIMATACIÓN DEL TRABAJADOR	100% aclimatado			VESTIMENTA Ropa ligera: Camisa, pantalón tela fina, gorro tela.	
PARÁMETROS	NIVELES				VALOR MEDIO
	Ambiente Homogéneo	Ambiente Heterogéneo			
TEMPERATURA DE GLOBO, tg °C	SI	Cabeza	Abdomen	Tobillos	34.17
TEMPERATURA HUMEDA NATURAL, thw °C	SI	-	-	-	31.14
TEMPERATURA DEL AIRE, ta °C	SI	-	-	-	33.5
WBGT global °C	SI	-	-	-	29.57
CONSUMO METABÓLICO W*m ⁻²	SI	-	-	-	127.63
RESULTADOS GLOBALES					
WBGT Referencia: 30°C Dosis: 1.11 Riesgo: Intolerable Trabajo – Descanso: 25% - 75%					
CONCLUSIÓN	Riesgo Intolerable, medidas de control urgentes. Para régimen 25% de trabajo y 75% de descanso se establece un descanso de 45 minutos dentro de cada hora en condiciones más frescas. COVENIN 2254:1995. Se recomienda cambio de puesto de trabajo, por factores personales (edad, constitución corporal, obesidad) que limitan su respuesta fisiológica ante el calor.				

Fuente: Norma EN 27243:1993

Elaborado por: Ing. Mónica Espinoza

Informe de Evaluación: Empacador

PERSONA QUE REALIZA LA EVALUACIÓN: Ing. Mónica Espinoza	AMBIENTES CALUROSOS DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE WBGT (TEMPERATURA HÚMEDA, TEMPERATURA DE GLOBO) SEGÚN NORMA EN 27243 EMPRESA: SERVIPAN QUITUMBE				 Fecha: 22/05/2017
PUESTO DE TRABAJO:	Empacador				
Descripción	El producto terminado (pan) es colocado en las canastas para su exhibición y venta				
PERIODO DE EVALUACIÓN	AÑO: 2017 MES: 04 DÍA: 22 HORA: 17:58	CONDICIONES ATMOSFÉRICAS EXTERNAS; Día soleado, aproximadamente 24°C de temperatura ambiente			
ACLIMATACIÓN DEL TRABAJADOR	100% aclimatado	VESTIMENTA Ropa ligera: Camisa, pantalón tela fina, gorro tela.			
PARÁMETROS	NIVELES				VALOR MEDIO
	Ambiente Homogéneo	Ambiente Heterogéneo			
TEMPERATURA DE GLOBO, tg °C	SI	Cabeza	Abdomen	Tobillos	35.03
TEMPERATURA HUMEDA NATURAL, thw °C	SI	-	-	-	27.59
TEMPERATURA DEL AIRE, ta °C	SI	-	-	-	34.73
WBGT global °C	SI	-	-	-	28.97
CONSUMO METABÓLICO W*m ²	SI	-	-	-	160.63
RESULTADOS GLOBALES					
WBGT Referencia: 30°C Dosis: 0.98 Riesgo: Moderado Trabajo – Descanso: Trabajo continuo					
CONCLUSIÓN	Medidas de control preventivas. Establecer tiempo de exposición de acuerdo a los resultados arrojados en base a la Norma ISO 27243 (Trabajo continuo, se establece un descanso de 10 minutos dentro de cada hora en condiciones más frescas COVENIN 2254:1995)				

Fuente: Norma EN 27243:1993

Elaborado por: Ing. Mónica Espinoza



SERVIPAN QUITUMBE

PANADERÍA Y PASTERÍA

Ambato, 22 de mayo 2017

Ingeniera, Mg.
Pilar Urrutia
PRESIDENTE DE LA UNIDAD ACADÉMICA DE TITULACIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL
Presente

De mi consideración:

Yo, Ramos Guevara William Daniel, identificado con C.I. 1803883915, en calidad de Gerente-propietario de la panadería "Servipan Quitumbe" me permito informar que he recibido el producto resultante del Trabajo de Titulación "EL ESTRÉS TÉRMICO POR CALOR Y SU INCIDENCIA EN LA SALUD DE LOS TRABAJADORES", presentado por la Ingeniera Mónica Paulina Espinoza Guano con C.I. 1803738945, estudiante de la Maestría en Seguridad e Higiene Industrial de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial de la Universidad Técnica de Ambato, trabajo que será de gran aporte para preservar la salud de los trabajadores de la empresa alimenticia de mi dirección. Particular que pongo en su conocimiento para los fines pertinentes.

Me suscribo de usted muy atentamente.


Sr. Daniel Ramos
Gerente-Propietario



Dirección: Av. Quitumbe Ñan S34-72 y Av. Amaru Ñan (Conjunto Bosques de Quitumbe 1)
Teléfono: 381 2371 / Cel: 099 1997 312
dannyramos53@hotmail.com

Anexo N° 5. (Cabina de hidratación y descanso)

