

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK

**FACULTAD DE CIENCIAS DEL TRABAJO Y
COMPORTAMIENTO HUMANO**

Trabajo de fin de carrera titulado:

**“ESTUDIO DE ESTRÉS TÉRMICO Y DISEÑO DE UN PLAN DE
VIGILANCIA DE SALUD OCUPACIONAL EN EL CENTRO DE
FAENAMIENTO MUNICIPAL DEL CANTÓN PASTAZA”**

Realizado por:

LILIA QUINTANA

Directora del proyecto:

MG. LUIS FREIRE

Como requisito para la obtención del título de:

MAGISTER EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

Quito, 8 de Marzo de 2018

DECLARACION JURAMENTADA

Yo, LILIA ELIZABETH QUINTANA ORBEA, con cédula de identidad # 050290923-3, declaro bajo juramento que el trabajo aquí desarrollado es de mi autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que ha consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración, cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su reglamento y por la normativa institucional vigente.

Lilia Elizabeth Quintana Orbea

C.C.: 050290920-3

DECLARATORIA

El presente trabajo de investigación titulado:

**“ESTUDIO DE ESTRÉS TÉRMICO Y DISEÑO DE UN PLAN DE VIGILANCIA
DE SALUD OCUPACIONAL EN EL CENTRO DE FAENAMIENTO MUNICIPAL
DEL CANTÓN PASTAZA”**

Realizado por:

LILIA ELIZABETH QUINTANA ORBEA

como Requisito para la Obtención del Título de:

MAGISTER EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

ha sido dirigido por la profesora

LUIS FREIRE

quien considera que constituye un trabajo original de su autor

Luis Freire

DIRECTORA

LOS PROFESORES INFORMANTES

Los Profesores Informantes:

ESTEBAN CARRERA

MICHELLE FERRER

Después de revisar el trabajo presentado,
lo han calificado como apto para su defensa oral ante
el tribunal examinador

Esteban Carrera

Michelle Ferrer

Quito, 8 de Marzo de 2018

DEDICATORIA

Dedico el presente trabajo de investigación a mi esposos Mauricio Hernández y a mi hijo Julio Hernández Quintana quienes con su comprensión, paciente y apoyo constante me ayudaron a Cumplir una meta más en mi vida profesional gracias por la evidencia de su gran amor.

AGRADECIMIENTO

A los profesores y tutores involucrados en este proyecto de titulación por su criterios y Profesionalismo para que se lleve a cabo el presente proyecto, siendo un aporte para mejoras en el lugar de la investigación.

A mi segunda casa, mi institución GADMCPs en la persona Ing. Zoila Guevara por toda la Predisposición y apoyo para mejorar la calidad de profesionales de la institución.

A la Universidad Internacional SEK, por su esfuerzo de formar profesionales íntegros

ÍNDICE CONTENIDO

Resumen.....	15
INTRODUCCIÓN	16
CAPITULO I	18
1 INTRODUCCIÓN.....	18
1.1 Problema de Investigación.....	18
1.1.1 Planteamiento del Problema.....	18
1.1.1.1 Diagnóstico del Problema	19
1.1.1.2 Pronostico del Problema	20
1.1.1.3 Control del Pronóstico.....	20
1.1.2 Objetivo General	21
1.1.3 Objetivo Especifico	21
1.1.4 Justificación.....	21
1.2 Marco Teórico	22
1.2.1 Estado Actual del Conocimiento sobre el Tema	23
1.2.2 Adopción de Perspectiva Teórica.....	23
1.2.2.1 Ergonomía	23
1.2.2.2 Ambiente Térmico	24
1.2.2.3 Enfermedades Ocupacionales	30
1.2.2.4 Estrés Térmico	31
1.2.2.5 Índice WBGT (Wet Bulb Glob Temperature)	38
1.2.2.6 Norma EN ISO 15265.....	41
1.2.2.7 Faenamiento o Matanza de Ganado	42
1.2.3 Identificación y Caracterización de las Variables	49

1.2.3.1	Identificación de variables	49
1.2.3.2	Caracterización de las variables	49
CAPÍTULO II		51
2	MÉTODO DE INVESTIGACIÓN.....	51
2.1	Nivel de Investigación	51
2.2	Modalidad de Investigación.....	51
2.2.1	Investigación Exploratoria:	51
2.2.2	Investigación Descriptiva:.....	51
2.2.3	Investigación Documental:.....	51
2.2.4	Investigación de Campo:.....	51
2.3	Método de Investigación	51
2.4	Población y Muestra	52
2.4.1	La Población.....	52
2.4.2	La Muestra.....	52
2.5	Selección de Instrumentos de Investigación.....	53
CAPITULO III.....		54
3	RESULTADO DE INVESTIGACIÓN	54
3.1	Presentación y análisis de resultados.....	54
3.1.1	Resultados de las encuestas.....	54
3.1.1.1	Edad:	54
3.1.1.2	Género	55
3.1.1.3	Composición Corporal	56
3.1.1.4	Residencia	57
3.1.1.5	Clima lugar de residencia.....	58

3.1.1.6	Preguntas:	59
3.1.1.7	Análisis de Resultados	72
3.1.2	Resultados de cálculo de Índice de WBGT	76
3.1.2.1	Puesto de trabajo: Corrales.....	78
3.1.2.2	Puesto de trabajo: Escalado y pelado	80
3.1.2.3	Puesto de trabajo: Flameo	82
3.1.2.4	Puesto de trabajo: Eviscerado	84
3.2	APLICACION PRÁCTICA	86
3.2.1	Medidas Correctivas.....	86
3.2.2	EVALUACION FINANCIERA DEL PROYECTO.....	86
3.2.2.1	Determinación de Ingresos y Gastos.....	86
3.2.2.2	Flujo de Efectivo del Proyecto	88
3.2.2.3	Tasa interna de retorno y valor actual neto	89
3.2.2.4	Relación Costo Beneficio.....	91
CAPITULO IV		92
4	Discusión de los Resultados de la Investigación	92
4.1	Conclusiones:	92
4.2	Recomendaciones:	93
Bibliografía		94

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Parámetros de evaluación en la temperatura del aire	26
Tabla 2: Parámetros de evaluación de la humedad del aire.....	26
Tabla 3: Parámetros de evaluación por radiación térmica.....	26
Tabla 4: Parámetros de evaluación por corrientes de aire	27
Tabla 5: Parámetros de evaluación por actividad física desarrollada.....	27
Tabla 6: Parámetros de evaluación por vestimenta	27
Tabla 7: Parámetro de evaluación por opinión de los trabajadores	28
Tabla 8: Valores de referencia para los criterios de estrés y sobrecarga	30
Tabla 9: Comportamiento del sistema regulador del cuerpo humano.	31
Tabla 10: Tabla de enfermedades relacionadas con el calor	33
Tabla 11: Efecto sufridos en el organismo por explosión al frío.....	35
Tabla 12: Síntomas más importante de la hipotermia	38
Tabla 13: Límites del índice	39
Tabla 14: Cuadro de caracterización de las variables.....	49
Tabla 15: Fórmula de la Muestra.....	52
Tabla 16. Edad de trabajadores del Centro de faenamiento municipal	54
Tabla 17. Género de los trabajadores del Centro de faenamiento municipal del cantón Pastaza	55
Tabla 18 Condición corporal de los trabajadores del centro de faenamiento	56
Tabla 19. Residencia de los trabajadores del centro de faenamiento	57
Tabla 20. Clima en el lugar de residencia de los trabajadores del centro faenamiento..	58
Tabla 21 Conocimiento de los trabajadores sobre seguridad industrial.	59
Tabla 22 Conocimiento de los trabajadores sobre los protocolos de emergencia del centro de faenamiento	60
Tabla 23- Capacidad de los trabajadores para afrontar escenarios de emergencia	61
Tabla 24 Conocimiento de los trabajadores de los recursos para escenarios de emergencias.	62
Tabla 25 Conocimiento de los trabajadores en relación con el estrés térmico.	63
Tabla 26 Mediciones sobre estrés térmico en el área de trabajo.	64

Tabla 27 Aceptabilidad de los trabajadores en relación con la temperatura del área de trabajo.	65
Tabla 28 Consideración de los trabajadores sobre el riesgo de la temperatura sobre su salud	66
Tabla 29 La empresa ha tomado las medidas para prevenir las altas o bajas temperaturas.	67
Tabla 30 Disconfort de los compañeros de trabajo por la temperatura	68
Tabla 31 Los trabajadores cuentan con el equipo y vestimenta adecuada para soportar la temperatura.	69
Tabla 32 La temperatura influye en el desempeño de los trabajadores	70
Tabla 33 Mejoraría el desempeño de los trabajadores sin se regulará la temperatura ...	71
Tabla 34 Temperaturas medidas en las áreas seleccionadas	76
Tabla 35 Valores de acuerdo con la posición del cuerpo	77
Tabla 36 Valores de acuerdo con tipo de trabajo	77
Tabla 37 Temperaturas del área de corrales	78
Tabla 38 Tabla de valores límites de WBGT de acuerdo área de corrales.	79
Tabla 39 Temperaturas del área de corrales	80
Tabla 40 Tabla de valores límites de WBGT de acuerdo área de escalado y pelado	81
Tabla 41 Temperaturas del área de flameo	82
Tabla 42 Tabla de valores límites de WBGT de acuerdo área de flameo	83
Tabla 43 Temperatura del área de eviscerado	84
Tabla 44 Tabla de valores límites de WBGT de acuerdo área de eviscerado	85
Tabla 45 Detalle de Ingresos	87
Tabla 46 Gastos de Personal	87
Tabla 47 Costos de Insumos	88
Tabla 48 Costos de Medidas Correctivas	88
Tabla 49 Flujo de Efectivo del Proyecto	89
Tabla 50 Valor Actual Neto	90
Tabla 51 Tasa Interna de Retorno	91
Tabla 52 Relación Costo Beneficio	91

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Proceso para toma de medidas de prevención.....	29
Gráfico 2: Proceso de Faenamiento de ganado bovino	45
Gráfico 3: Proceso de Faenamiento de ganado porcino	48
Gráfico 4: Edad de los trabajadores del Centro de faenamiento municipal	54
Gráfico 5: Género de los trabajadores del Centro de faenamiento municipal del cantón Pastaza	55
Gráfico 6: Condición corporal de los trabajadores del centro de faenamiento	56
Gráfico 7: Residencia de los trabajadores del centro de faenamiento	57
Gráfico 8: Clima en el lugar de residencia de los trabajadores del centro faenamiento.	58
Gráfico 9: Conocimiento de los trabajadores sobre seguridad industrial	59
Gráfico 10: Conocimiento de los trabajadores sobre los protocolos de emergencia del centro de faenamiento.....	60
Gráfico 11: Capacidad de los trabajadores para afrontar escenarios de emergencia.....	61
Gráfico 12: Conocimiento de los trabajadores de los recursos para escenarios de emergencias.	62
Gráfico 13: Conocimiento de los trabajadores en relación con el estrés térmico.....	63
Gráfico 14: Mediciones sobre estrés térmico en el área de trabajo.	64
Gráfico 15: Aceptabilidad de los trabajadores en relación con la temperatura del área de trabajo.	65
Gráfico 16: Consideración de los trabajadores sobre el riesgo de la temperatura sobre su salud	66
Gráfico 17: La empresa ha tomado las medidas para prevenir las altas o bajas temperaturas.	67
Gráfico 18: Disconfort de los compañeros de trabajo por la temperatura.....	68
Gráfico 19: Los trabajadores cuentan con el equipo y vestimenta adecuada para soportar la temperatura.	69
Gráfico 20: La temperatura influye en el desempeño de los trabajadores.....	70
Gráfico 21: Mejoraría el desempeño de los trabajadores sin se regulará la temperatura	71

Resumen

ESTUDIO DE ESTRÉS TÉRMICO Y DISEÑO DE UN PLAN DE VIGILANCIA DE SALUD OCUPACIONAL EN EL CENTRO DE FAENAMIENTO MUNICIPAL DEL CANTÓN PASTAZA

Lilia Quintana

Medico cirujana por la Universidad Tecnológica Equinoccial, Quito, Ecuador.

Resumen

La presente investigación permitió evaluar el estrés térmico en los trabajadores del Centro de Faenamiento Municipal del cantón Pastaza en las áreas de grabelado y chaspeado en donde se manejan altas temperaturas como parte de la cadena de producción. Se ha tomado en cuenta además factores no favorables que pueden interferir con este riesgo, entre los que señalamos, condiciones climáticas, alta humedad del centro de trabajo, esfuerzo físico alto, periodos descanso trabajo, y características individuales de los trabajadores, entre otros. Para lo que se ha utilizado la norma Europea ISO 15265 aplicadas a una muestra significativa de la población total de trabajadores de las áreas señaladas a más del cálculo del Índice WBGT en todos los puestos de trabajo. Se planteó además cambios en la fuente medio y persona, como parte del sistema de vigilancia de la salud analizando la viabilidad y rentabilidad del proyecto. De este modo se concluye la que existe riesgo por estrés térmico, requiriendo gestión e intervención urgente de los puestos críticos que junto con la evaluación financiera del de corrobora que la inversión en temas de seguridad y salud se verán reflejados en la disminución de incidencia, prevalencia de accidentes y enfermedades profesionales.

Palabras clave: Estrés térmico, sobrecarga térmica, faenamiento, vigilancia medico laboral.

INTRODUCCIÓN

Los riesgos y accidentes a los que los trabajadores están expuestos debido a las actividades que realizan en sus respectivos puestos de trabajo, pueden ser muy variados, ya sean estos, físicos, biológicos, ergonómicos o psicosociales. La integridad y permanencia del trabajador, dentro de la empresa, puede verse afectada debido a las consecuencias de estos riesgos.

En algunas empresas no se le da importancia al tema de seguridad industrial, provocando que en algunas ocasiones los trabajadores se encuentren en condiciones de riesgos para su salud física y psicológica. Si estas condiciones no se controlan puede ocasionar un deterioro progresivo en la salud del personal y generando en algunos casos una baja en el rendimiento y productividad de los trabajadores.

En el Ecuador siempre se ha promulgado la normativa internacional en temas de la seguridad industrial, pero esta no se la aplicaba o se le daba la importancia requerida, pero en estos últimos tiempos las empresas están implementando la seguridad industrial y laboral. El Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) y el Ministerio de Trabajo están ejerciendo el control

Gracias a lo establecido en el artículo 144 del Código de Trabajo, “en todo medio colectivo y permanente de trabajo que cuente con más de 10 trabajadores; los empleados están obligados a elaborar y someter a la aprobación del Ministerio de Trabajo y Empleo, el Reglamento de Seguridad e Higiene, el mismo que será renovado cada dos años”. Cuyo objeto es establecer los requisitos de seguridad y salud ocupacional que deben aplicarse en los lugares de trabajo.

Este estudio se centrará en los riesgos que ocasiona a un trabajador estar expuesto a ambientes con temperaturas extremas, ya sean altas o bajas. Lo que ocasiona un estrés térmico en los trabajadores.

El riesgo a la que está expuesta una persona por estrés térmico, debido a un ambiente caluroso y/o frío, 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, factores personales entre los que destaca la falta de aclimatación, que condiciona el intercambio de calor entre el ambiente y su cuerpo. En tal sentido, se realizará un estudio de

las condiciones de estrés térmico del ambiente de trabajo en las distintas áreas de producción en una empresa municipal de faenamiento y los riesgos a los que se exponen los trabajadores.

CAPITULO I

1 INTRODUCCIÓN

1.1 Problema de Investigación

1.1.1 Planteamiento del Problema

El ser humano, como toda forma de vida en el planeta tierra, mantiene una temperatura corporal que se define de acuerdo con la edad y las actividades que realiza el individuo. “La temperatura corporal normal promedio aceptada es generalmente de 98.6°F (37°C). Algunos estudios han mostrado que la temperatura corporal "normal" puede tener un amplio rango que va desde los 97°F (36.1°C) hasta los 99°F (37.2°C)” (Medlineplus, 2018). Para los casos en que la temperatura de una zona y/o habiente sobrepase los límites normales de un individuo, el organismo humano ha desarrollado respuestas fisiológicas eficientes, provocando la eliminación del calor o reduciendo la afectación del frío.

El Centro de Faenamiento Municipal del cantón Pastaza, presenta unas infraestructuras, que de acuerdo con el proceso de faenamiento o la etapa de producción que se realice presentan distintas temperaturas, ya sea calor o de frío, de acuerdo con la zona. Como, por ejemplo; el área de almacenamiento de la carne y subproductos que presentan temperaturas muy bajas, para mantener los productos cárnicos refrigerados. Estas áreas o zonas de producción con dichos cambios de temperatura afectan la temperatura corporal de un individuo y que sobrepasa la respuesta del organismo, y por lo consiguiente generar un estrés térmico

Actualmente en el Centro de Faenamiento Municipal del cantón Pastaza, durante todo el proceso de faenamiento como es: pelado, lavado de canal y vísceras, limpieza y desinfección de las instalaciones y cadena de frío, los operarios y/o personal encargado utilizan un mismo tipo de uniforme y/o vestuario, que está compuesto especialmente por un delantal encauchado que les permite repeler los desperdicios líquidos. Pero no cuentan con un uniforme o equipamiento que los proteja de las bajas o altas temperaturas a las que están expuestos de acuerdo con el área de producción.

Como se puede apreciar, el Centro de Faenamiento Municipal del cantón Pastaza al mantener uniformes estándares para cada una de las áreas de producción, sin las protecciones

pertinentes y precauciones preventivas ante la exposición a temperaturas muy bajas o altas, traerá consigo afectaciones en la salud de los operarios como enfermedades profesionales o catastróficas, las cuales se debe prevenir.

1.1.1.1 Diagnóstico del Problema

En los diferentes procesos de faenamiento, específicamente en aquellas áreas donde presentan temperaturas muy altas o muy bajas, y se encuentra expuesto el operario y/o personal sin ninguna protección o equipo adecuado, es cuando se produce un riesgo de estrés térmico. Un personal encargado del área de gambrelado (escaldado y eliminación de pelo), está expuesto a temperaturas de hasta 86 grados, que es la temperatura requerida para este procedimiento, es decir, el operario y/o personal de dicha área está sujeta a un ambiente caluroso, por el consecuente intercambio del calor entre el ambiente y su cuerpo. Así es que “Cuando el calor generado por el organismo no puede ser emitido al ambiente, se acumula en el interior del cuerpo y la temperatura de éste tiende a aumentar, pudiendo producirse daños irreversibles” (Luna, 1994), que al final puede ocasionar al operario y/o personal enfermedades profesionales permanentes.

Durante control rutinario de la salud y seguridad de los operarios y trabajadores en general, implementado por la Unidad de Salud Ocupacional y Ambiente ha detectado un incremento en los dolores musculo esqueléticos de aquellas personas que están expuestas a ambiente con temperaturas frías, aparte de algunos síntomas respiratorios debido al consumo metabólico, cuya mayor incidencia se ha dado en las personas de edad más avanzada y de aquellas que han tenido enfermedades respiratorias previas.

Además, se presenta un incremento, aunque en menor incidencia, de las enfermedades cardiovasculares y una disminución en la actividad física durante el trabajo, en aquellas personas expuestas al frío.

Por otro lado, los operarios y/o trabajadores expuestos a temperaturas altas de calor (golpes de calor), han presentado enfermedades cutáneas como el salpullido, pero también síntomas musculares como calambres y agotamiento, con nauseas, mareos, dolores de cabeza e irritabilidad, piel seca, pálida y rojiza.

La falta de ventilación, así como las extensas y fuertes cargas laborales han traído consecuencias negativas como las citadas anteriormente, afectando a la salud de los trabajadores con una tendencia hacia los accidentes de trabajo,

1.1.1.2 Pronostico del Problema

De continuar la problemática, en relación con la exposición de los trabajadores a condiciones ambientales extremas, ya sea frío o de calor, sin contar la protección y vestimenta adecuada, afectara considerablemente a la salud de los trabajadores, y que sean propensos a padecer enfermedades profesionales por exposición a alta o bajas temperaturas, con posibilidades de riesgos permanentes o mortales.

El Centro de Faenamiento Municipal del cantón Pastaza, también se verá afectado por la problemática presentada, ya que, al incrementar las incidencias por enfermedades y accidentes profesionales, ocasionará una disminución de personal en las distintas áreas de producción del centro de faenamiento, generando así una disminución en la producción y por consiguiente pérdidas monetaria para la empresa.

1.1.1.3 Control del Pronóstico

Los operarios del Centro de Faenamiento Municipal del cantón Pastaza desconocen los riesgos a los que están expuestos, tanto al hecho de respirar el frío en los cuartos de almacenamiento de carnes, así como el recibir golpes de calor en los lugares de escaldado y eliminación de pelo, lo que hace necesario la propuesta de un Plan de Vigilancia que les permita conocer la forma y los métodos de controlar las bajas y altas temperaturas, así como la utilización de ropa de trabajo e instrumentos de blindaje necesarios, con la debida capacitación en la forma de su utilización, de tal manera que se minimicen o eliminen, a través de la prevención, las enfermedades profesionales y el riesgo de la vida del operario.

1.1.2 Objetivo General

Evaluar el riesgo de estrés térmico al que están expuestos los trabajadores del Centro de Faenamiento Municipal del cantón Pastaza, apoyándonos en la normativa europea EN ISO 15265, para proponer medidas preventivas que mejoren las condiciones de salud y seguridad en los puestos de trabajo.

1.1.3 Objetivo Especifico

- Realizar un diagnóstico de la situación actual del Centro de Faenamiento Municipal del cantón Pastaza, respecto a sus procesos laborales rutinarios, para realizar medidas correctivas
- Identificar el valor de índice de estrés térmico (WBGT) en cada una de las áreas de producción seleccionadas para el estudio y con este, analizar si en alguna área sobrepasa los límites permisibles del índice de estrés térmico (WBGT), para un desempeño normal y sin riesgos de las actividades laborales.
- Identificar las áreas de producción con los valores de estrés térmico más elevado para hacer un análisis más detallado y conocer las razones por las que se obtienen esos valores.
- Contribuir a la reducción de enfermedades y/o accidentes profesionales por estrés térmico a través de un Plan de Vigilancia.

1.1.4 Justificación

A nivel de Ecuador y específicamente en el Centro de Faenamiento Municipal del cantón Pastaza, el tema de la Seguridad Industrial está en el proceso de implementación, que busca el fomentar una cultura de la prevención de riesgos en el puesto de trabajo y laborar en un ambiente seguro acompañado por el cumplimiento de los reglamentos y todas las disposiciones legales vigentes tanto Nacionales como Internacionales, lo que llevaría a crear un ambiente de trabajo adecuado y propicio para garantizar la salud y bienestar del trabajador.

La existencia de temperaturas extremas de calor o frío en el ambiente laboral frecuentemente ocasiona problemas que se traducen en quejas por falta de confort, bajo rendimiento en la producción del trabajador y, en ocasiones riesgos para su salud. Mediante

la implementación de un sistema de control del estrés térmico que se propondrá a través de la Unidad Técnica de Seguridad y Salud ayuda a minimizar los riesgos de enfermedades profesionales en los trabajadores, permitiendo que cada uno cumpla a satisfacción con su gestión dentro de la línea de producción.

Así se tendrá que la aplicación de un Plan de Vigilancia, reducirá la posibilidad del riesgo físico debido a la exposición a temperaturas que afectan a salud de los trabajadores, haciéndoles conocer los peligros de su puesto de trabajo y minimizar los riesgos de los operadores que son vulnerables a los cambios térmicos, así el Centro de Faenamiento Municipal del cantón Pastaza cumplirá con su deber de precautelar y mantener la salud y ambiente apto para la optimización del recurso humano en la línea de producción

1.2 Marco Teórico

Toda persona desempeñe su actividad laboral en un medio ambiente o un entorno, que presentan distintos factores riesgo ya sean físico, químico y biológico, pueden ocasionarle a futuro distintos desequilibrios físicos, mental, y/o social.

La Organización Internacional del Trabajo, las enfermedades profesionales; “Designa toda enfermedad contraída por la exposición a factores de riesgo que resulte de la actividad laboral” (OIT, 2002)

Las enfermedades y accidentes profesionales son muy frecuentes en mundo de hoy, gracias al crecimiento industrial que atraviesa el mundo. “El riesgo de contraer una enfermedad profesional se ha convertido en el peligro más frecuente al que se enfrentan los trabajadores en sus empleos” (OMS, 2005).

No es de extrañar que hoy en día las enfermedades profesionales son una de las principales causas de muerte de una persona. “Cada día mueren 6.300 personas a causa de accidentes o enfermedades relacionadas con el trabajo, más de 2,3 millones de muertes por año” (OIT, 2018)

El Ecuador también se presenta un aumento de las enfermedades profesionales, “Al año en el país se registran unas 14 000 enfermedades ocupacionales, pero menos del 3% de ellas se reporta. En el 2012 se reportaron 240 afecciones ocupacionales al IESS” (El Comercio, 2014)

1.2.1 Estado Actual del Conocimiento sobre el Tema

Luego de una búsqueda en bibliotecas universitarias, tanto físicas como digitales, así mismo como la búsqueda de conocimiento sobre el estrés térmico en camales o mataderos de animales, no se localizó ningún estudio desarrollado que presente la misma temática o parecido siquiera al trabajo que se expone, por lo que hay solamente la perspectiva teórica sobre la normativa europea EN ISO 15265 y temas relacionados en otras industrias totalmente diferentes.

1.2.2 Adopción de Perspectiva Teórica

1.2.2.1 Ergonomía

Basado en la etimología de la palabra ergonomía, sus componentes léxicos son: ergo se define como actividad o trabajo, mientras que nomos es leyes o normas (deChile, 2016), de modo que, la ergonomía es la disciplina que relaciona las leyes o normas que se deben seguir en una actividad o trabajo. La ergonomía ayuda a armonizar las cosas que interactúan con las personas en términos de las necesidades, capacidades y limitaciones de las personas. (IEA, 2017).

De acuerdo con esto, la ergonomía desde el punto de vista laboral se ha desarrollado en función de las necesidades que se han creado a lo largo de la historia de la seguridad industrial, siendo de esta manera un pilar fundamental para determinar las condiciones seguras y estables en un ambiente de trabajo.

Los Ergónomos deben tener una amplia comprensión de la propia disciplina, así como de la salud ocupacional en general, teniendo en cuenta los aspectos físicos, cognitivos, sociales, organizativos y los factores ambientales entre otros. Dentro de la disciplina, los dominios de una especialización más profunda representan las competencias de cada profesional en determinadas condiciones de los trabajadores y de las características de la interacción de estos con el entorno laboral. (ISPCH, 2018)

La evolución del trabajo organizado ha dado lugar a la creación de normas y leyes que protegen al trabajador de las condiciones de trabajo, implicando a los trabajadores y a la protección social, logrando así fomentar los estudios de ergonomía en la sociedad

Existen dos formas de comprender el concepto de ergonomía, las cuales son como ciencia y como tecnología. La primera es porque concurren en ella diferentes ramas del conocimiento que tratan de conocer el mejor diseño para la adaptación del puesto de trabajo a la persona, y el segundo es porque busca formas de aplicar esos conocimientos para emplearlos en los mejores usos posibles.

Asociación Internacional de Ergonomía (IEA) ha clasificado las especializaciones de esta disciplina en:

- Ergonomía Física; estudia las actividades físicas relacionada con diversos aspectos de la anatomía humana, la antropométrica, fisiológicas y biomecánicas.
- Ergonomía Cognitiva, estudia los procesos mentales, como la percepción, la memoria, el razonamiento y la respuesta motora.
- Ergonomía Organizacional, estudia la optimización de los sistemas socio técnicos, incluidas sus estructuras organizativas, políticas y procesos. (IEA, 2017).

Dentro de los aspectos fundamentales para crear los ambientes de trabajo ideales, se tiene las condiciones para la seguridad, medio ambiente físico de trabajo, contaminantes químicos y biológicos, carga de trabajo y la organización del trabajo

1.2.2.2 Ambiente Térmico

De acuerdo con el Instituto Nacional de Seguridad, Salud y Bienestar en el Trabajo del Gobierno de España, define el ambiente térmico como “la combinación de variables ambientales como temperatura, radiación, humedad e individuales” (INSSBT, 2017).

El ambiente térmico tiene un rol importante dentro de las condiciones laborales, ya que depende del estado físico que presenta el trabajador y su desempeño en la producción. El cuerpo humano debe mantener una temperatura constante de alrededor de los 37°C, por lo que dispone de mecanismos para la regulación térmica. Cuando se está presente en un ambiente térmico no controlado puede traer como consecuencias una abundante sudoración o escalofríos derivando de esta manera a una reducción del rendimiento físico y mental del trabajador.

La persona debe adaptarse al ambiente físico que le rodea durante el trabajo para evitar riesgos en cuanto a su salud física y psíquica. Una persona que trabaja en un ambiente muy caluroso, si además su trabajo implica un esfuerzo físico considerable, corre el riesgo de sufrir estrés térmico, que está basado en la pérdida de agua y sales minerales. Simultáneamente a la acumulación de calor en el cuerpo. Esto provoca un aumento de la temperatura interna, que debe permanecer constante sobre 36-37°C. Para contrarrestar esta situación, el individuo de diversos sistemas de defensa. (Broncano, 2016)

En pocas palabras, el ambiente térmico forma un papel fundamental para determinar la adaptabilidad del trabajador a su puesto de trabajo, ya que un ambiente poco favorable influye negativamente en el bienestar de los trabajadores, generando reducción significativa del rendimiento físico y mental, logrando una alarmante disminución de la productividad, distrayendo constantemente al trabajador, por las molestias generadas, lo cual podría incurrir en el suceso de accidentes laborales.

Por tal motivo, es importante determinar si un ambiente térmico cumple con las condiciones necesarias, se debe contar con unas variables, que permitan identificar y evaluar el riesgo asociado al ambiente térmico. Por ello, es esencial realizar la identificación de los factores de riesgo, para lo cual se debe realizar una especie de estudio o encuesta para determinar la existencia de molestias causadas por el ambiente térmico, luego se procede a realizar una evaluación sencilla del riesgo, mediante la observación directa de las condiciones de trabajo, sin necesidad de realizar mediciones

Según el Instituto Nacional de Seguridad, Salud y Bienestar en el Trabajo (INSSBT) del Gobierno de España existen variables que determinan el ambiente físico (INSSBT, 2017), estas son:

- Características físicas del entorno; temperatura de aire, velocidad del aire, humedad del aire y temperatura de las paredes y objetos que rodean al trabajador.
- Actividad física que desarrolla el trabajador y
- La ropa del trabajador.

Así mismo, el Instituto Nacional de Seguridad, Salud y Bienestar en el Trabajo (INSSBT) ha desarrollado una metodología para la evaluación del ambiente térmico, que dispone de tres niveles de trabajo: (INSSBT, 2017)

1.2.2.2.1 Identificación de los Factores de Riesgo:

El cual se compone de una lista de ítems que podrá determinar si existen daños o incomodidades de tipo térmico, proporciona una herramienta muy sencilla para determinar si existen o no molestias causadas por el ambiente térmico.

1.2.2.2.2 Evaluación Sencilla del Riesgo,

Se basa en una observación directa de las condiciones de trabajo, bajo dos deducciones; el riesgo térmico al que está expuesto el trabajador y trabajo en condiciones incómodas o que generen molestias. Ambas deducciones están bajo los escenarios aceptables o inaceptables (Ciriza, 2009). Esta evaluación sencilla de riesgo, estudia siete factores del ambiente de trabajo, donde, seis corresponde a factores térmicos y el otro es un factor personal de los trabajadores:

Tabla 1: Parámetros de evaluación en la temperatura del aire

Temperatura del aire	Puntuación
Por debajo de 0°C	-3
Generalmente está entre 0 °C y 10 °C	-2
Generalmente está entre 11 °C y 18 °C	-1
Generalmente está entre 19 °C y 25 °C	0
Generalmente está entre 26 °C y 32 °C	+1
Generalmente está entre 33 °C y 40 °C	+2
Generalmente es mayor de 40 °C	+3

Fuente: EVALTER-OBS (Ciriza, 2009)

Tabla 2: Parámetros de evaluación de la humedad del aire

Humedad del aire	Puntuación
Sequedad de garganta, nariz y ojos en 2-3 h de exposición	-1
No hay síntomas relacionados con la humedad	0
Piel húmeda sin que la causa sea el sudor	+1
Piel empapada	+2

Fuente: EVALTER-OBS (Ciriza, 2009)

Tabla 3: Parámetros de evaluación por radiación térmica

Radiación térmica	Puntuación
-------------------	------------

Sensación de frío en cara/manos a los 2-3 minutos de exposición	-1
No se nota radiación térmica	0
Sensación de calor en cara/manos a los 2-3 minutos de exposición	+1
Imposible de soportar en cara/manos durante más de 2 minutos	+2
Sensación de quemadura inmediata	+3

Fuente: EVALTER-OBS (Ciriza, 2009)

Tabla 4: Parámetros de evaluación por corrientes de aire

Corrientes de aire	Puntuación
Fuertes y de aire frío (puertas permanentemente abiertas en invierno)	-2
Ligeras y de aire frío (ventanas abiertas en invierno)	-1
Inexistentes	0
Ligeras y de aire caliente (como en verano)	+1
Fuertes y de aire caliente (corrientes convectivas en hornos)	+2

Fuente: EVALTER-OBS (Ciriza, 2009)

Tabla 5: Parámetros de evaluación por actividad física desarrollada

Tipo de Trabajo	Puntuación
Trabajo de tipo sedentario, trabajo sin esfuerzo físico importante, desplazamientos ocasionales a velocidad normal	0
Trabajo ligero o moderado con los brazos o piernas, empujar o arrastrar objetos ligeros	+1
Trabajo intenso con los brazos y el tronco, palear material pesado, serrar, andar rápidamente, andar con objetos pesados	+2
Trabajo muy intenso realizado a gran velocidad, subir escaleras o escalas (el trabajador se cansa mucho en poco tiempo)	+3

Fuente: EVALTER-OBS (Ciriza, 2009)

Tabla 6: Parámetros de evaluación por vestimenta

Tipo de Ropa	Puntuación
Ligera, flexible, no interfiere con el trabajo, ropa normal adecuada a la época del año	0

Algo más pesada, interfiere algo con el trabajo	+1
Ropa especial, amplia, pesada, especial contra la radiación, la humedad o las temperaturas bajas	+2
Traje completo con guantes, capucha y calzado especial	+3

Fuente: EVALTER-OBS (Ciriza, 2009)

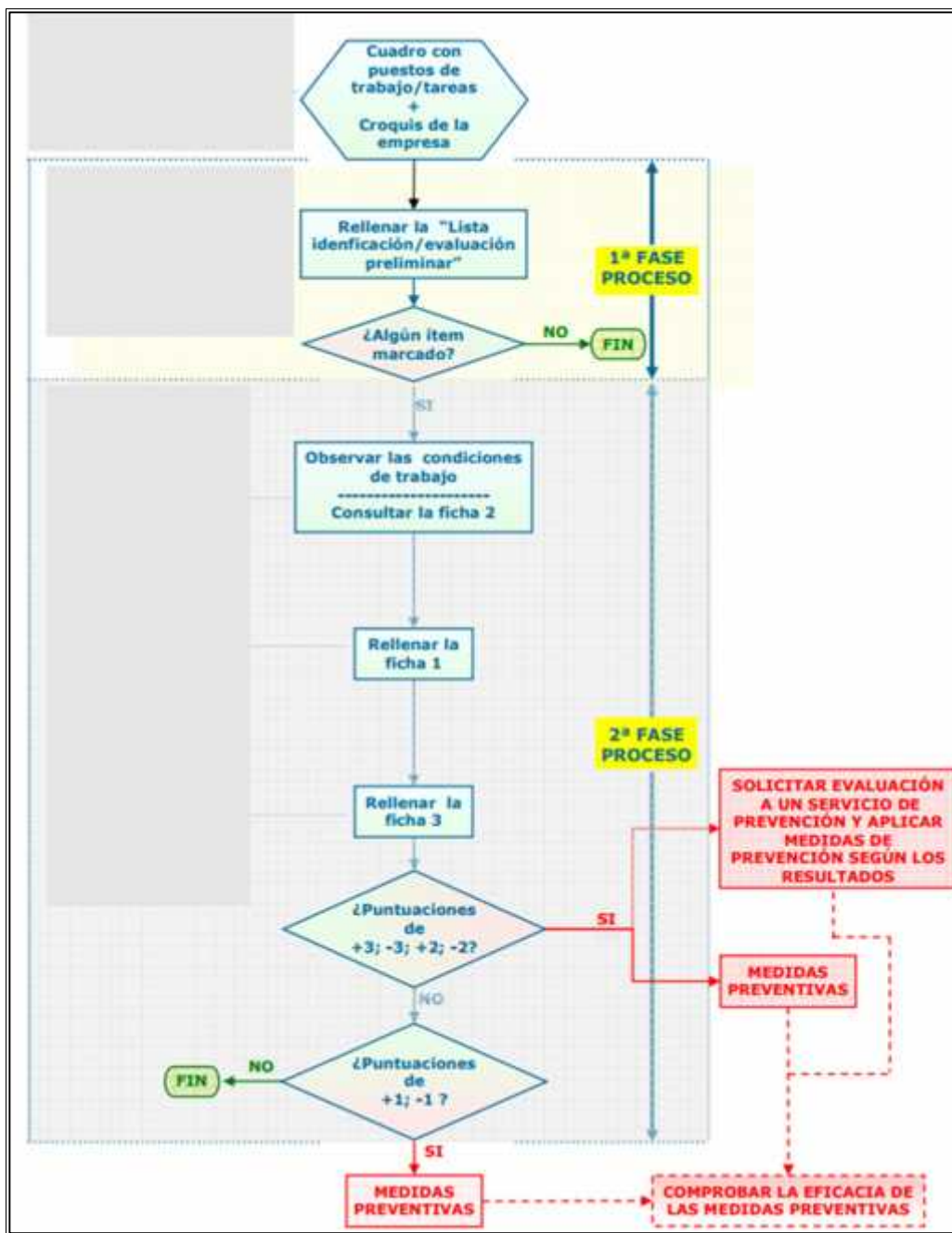
Tabla 7: Parámetro de evaluación por opinión de los trabajadores

Opinión de los trabajadores	Puntuación
Tienen espasmos; gran malestar por frío en todo el cuerpo	-3
Malestar por frío localizado (manos, pies, piernas); sensación de frío en todo el cuerpo	-2
Ligera sensación de frío	-1
Ausencia de malestar térmico	0
Sudan un poco; ligero malestar por calor; tienen sed y buscan zonas donde no dé el sol	+1
Sudan abundantemente; tienen mucha sed, tienen que bajar el ritmo de trabajo	+2

Fuente: EVALTER-OBS (Ciriza, 2009)

Con estos métodos de evaluación sencilla de riesgos se manejan tres situaciones, la primera donde luego de la evaluación de los siete factores estén en condiciones aceptables (los valores deben oscilar entre 0 y +1), la segunda, que se obtenga parámetros aceptables y molestias inaceptables, en estos casos se deben proceder a realizar acciones preventivas para evitar llegar al tercer caso, que es riesgos inaceptables donde los parámetros de evaluación este alejados de cero (0), para ellos se tendrá que tomar medidas correctivas y de control de forma inmediata. (Ciriza, 2009).

Gráfico 1: Proceso para toma de medidas de prevención



Fuente: EVALTER-OBS (Ciriza, 2009)

1.2.2.2.3 Evaluación Detallada del Riesgo,

Se recomienda emplear el cálculo de la Sobrecarga Térmica, una vez que se haya realizado las dos evaluaciones anteriores y se requiere mayor detalle acerca de una condición de trabajo que este inaceptable, se realiza entonces una evaluación detallada del riesgo.

La Sobrecarga Térmica Estimada, de acuerdo con el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España se define como la consecuencia que sufre un individuo cuando se expone a condiciones de estrés térmico (Monroy Martí & Luna Mendaza , 2011). Por lo que esta evaluación se basa en la estimación de la sudoración del trabajador en conjunto con la temperatura interna del cuerpo que alcanzará durante el periodo en que se encuentre realizando la actividad laboral.

Para realizar este calculo existe una aplicación informática llamada Calculador de la Sobrecarga Estimada (UNE EN ISO 7933:2004), la cual realiza una relación entre los parámetros del ambiente térmico y las características a la que el trabajador se encuentra expuestos. Estos cuentan con criterios de aceptación en cuanto a los resultados obtenidos de acuerdo a la Norma UNE EN ISO 7933 (INSSBT, 2005).

Tabla 8: Valores de referencia para los criterios de estrés y sobrecarga

Criterio	Individuos no aclimatados	Individuos aclimatados
Mojadura máxima de la piel (W_{max})	0,85	1
Tasa máxima de sudoración (Sw_{max})	$(M-32) \times A_{Du}$	$1,25 (M-32) \times A_{Du}$
Criterio	Nivel Medio (D_{max50})	Nivel de Alarma (D_{max95})
Perdida máxima de agua (D_{max})	5625	3750

Fuente: (INSSBT, 2005)

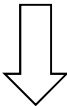
1.2.2.3 Enfermedades Ocupacionales

Las enfermedades ocupacionales son generadas por la exposición a ambientes de trabajos que presentan condiciones disergonómicas, meteorológicas, agentes químicos, biológicos, factores psicosociales y emocionales que afecten al organismo (Inpsasel, 2016).

En el estudio del faenamiento de ganado se presentan una serie de cambios térmicos que afectan el desempeño de los trabajadores, donde la Organización Internacional del Trabajo (OIT) detalla una lista de enfermedades profesionales que mencionan las enfermedades causadas por exposición a temperaturas extremas (OIT, 2010). Por tanto, es importante identificar las enfermedades que pueden ser contraídas por los trabajadores durante la jornada, para tomar decisiones en cuanto a la mejora continua de condiciones, así como, tener la previsión de los eventos que pueden ocurrir.

La temperatura corporal promedio se determina por el valor de las diferentes temperaturas que el cuerpo humano opera, sumado a esto la actividad realizada, los alimentos consumidos y el oxígeno consumido (ALDEFE, 2017). Esta temperatura se mantiene en equilibrio debido al sistema regulador del cuerpo humano, cuando está presente a un aumento de temperaturas este sistema disipa el calor por medio de la sudoración, mientras que si se presenta una baja de temperatura se inicia un proceso de vasoconstricción para dar inicio a la generación de calor y así mantener la temperatura corporal (Véase Tabla 9).

Tabla 9: Comportamiento del sistema regulador del cuerpo humano.

Temperatura de la Piel	Temperatura Corporal	Efecto Regulador
>45°C: dolor	42°C	Muerte
	40°C	Hipertermia
		Evaporación
		Vasodilatación
31-34 °C	37°C	Confort térmico
		Vasoconstricción
		Termogénesis
	35°C	Hipotermia
<10°C: dolor	25°C	Muerte

Fuente: La Salud Laboral en los Trabajadores del Sector Frio Industrial (ALDEFE, 2017)

1.2.2.4 Estrés Térmico

Se entiende por estrés el quiebre o ruptura del organismo por determinados estímulos repetitivos, de acuerdo con el Instituto Nacional de Seguridad, Salud y Bienestar en el

Trabajo del Gobierno de España, 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, (INSSBT, 2017).

Por tanto, se entiende por estrés térmico, la presión ejercida sobre una persona al estar expuesta a temperaturas extremas y que, a igualdad de valores de temperatura, humedad y velocidad del aire, presentan para cada persona una respuesta distinta dependiendo de la susceptibilidad del individuo y de su aclimatación.

Existen factores para determinar estrés térmico, los cuales van de la mano con la evaluación del ambiente térmico, a estos se deben incluir los factores individuales, están comprendidos en: la edad, la obesidad, la hidratación, el consumo de medicamentos o bebidas alcohólicas, el género y la aclimatación. Estos factores agregan datos a cada caso por la naturaleza de los individuos. El Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España precisa que los factores personales de riesgo reducen la tolerancia individual al estrés térmico (Monroy Martí & Luna Mendaza , 2011)

La salud de los individuos se ve afectada por la exposición a temperaturas extremas, se debe tomar en cuenta que el incremento del estrés térmico en conjunto con otros factores puede ocasionar mayores accidentes, por ejemplo, golpes, caídas, caídas de distinto nivel producidas por mareos o desvanecimiento (Monroy Martí & Luna Mendaza , 2011).

1.2.2.4.1 Efectos del estrés térmico por calor sobre el organismo

El estrés térmico por calor es la carga de calor que los trabajadores reciben y acumulan en su cuerpo, gracias a las condiciones ambientales del lugar donde trabajan, la actividad física que realizan y la ropa que llevan. Es decir, el estrés térmico por calor no es un efecto que ocasiona las altas temperaturas en el lugar de trabajo, sino se producen cuando se acumula excesivo calor en el cuerpo.

De acuerdo con el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT):

La exposición al calor puede causar diversos efectos sobre la salud, de diferente gravedad, tales como erupción en la piel, edema en las extremidades, quemaduras, calambres musculares, deshidratación, agotamiento, etc. Pero, sin duda, el efecto más grave de la exposición a situaciones de calor intenso es el golpe de calor. Cuando se produce el llamado golpe de calor,

la temperatura corporal supera los 40,6 °C, siendo mortal entre el 15 % y 25 % de los casos. (INSHT, 2010)

El cuerpo siempre se mantiene trabajando para obtener un equilibrio entre la cantidad de calor que produce y la cantidad de calor que pierde, de manera que cuando hace calor, se genera el sudor, este sudor al secarse en la piel refresca el cuerpo y baja la temperatura corporal (NIOSH, 2015).

La exposición a un ambiente extremo genera una sobrecarga fisiológica que provoca la activación de mecanismos de termorregulación, pero si estos mecanismos siguen trabajando sin hacer descansos y en las mismas condiciones extremas, ocasionara un fallo y lo cual se produce un golpe de calor. En esa situación las capacidades de actuación, reacción y atención disminuyen considerablemente, aumentando las probabilidades de que tenga lugar un accidente laboral o provocando, en muchas ocasiones, la muerte.

El exceso de calor que presenta un trabajador en su organismo da comienzo que se produzcan enfermedades relacionadas con el calor.

Tabla 10: Tabla de enfermedades relacionadas con el calor

Enfermedad	Causas	Síntomas
Erupción Cutánea	Piel mojada debido a excesiva sudoración o a excesiva humedad ambiental.	Erupción roja desigual en la piel. Puede infectarse. Picores intensos. Molestias que impiden o dificultan trabajar y descansar bien.
Calambres	Pérdida excesiva de sales, debido a que se suda mucho.	Espasmos (movimientos involuntarios de los músculos) y dolores musculares en los brazos, piernas, abdomen, y etc.
Síncope por Calor	Al estar de pie e inmóvil durante mucho tiempo en sitio caluroso, no llega suficiente sangre al cerebro.	Desvanecimiento, visión borrosa, mareo, debilidad, pulso débil.

Deshidratación	Pérdida excesiva de agua, debido a que se suda mucho y no se repone el agua perdida	Sed, boca y mucosas secas, fatiga, aturdimiento, taquicardia, piel seca, acartonada, micciones menos frecuentes y de menor volumen, orina concentrada y oscura.
Agotamiento por Calor	En condiciones de estrés térmico por calor: trabajo continuado, sin descansar o perder calor y sin reponer el agua y las sales perdidas al sudar.	Debilidad y fatiga extremas, náuseas, malestar, mareos, taquicardia, dolor de cabeza, pérdida de conciencia, pero sin obnubilación.
Golpe de Calor	En condiciones de estrés térmico por calor: trabajo continuado de trabajadores no aclimatados, mala forma física, susceptibilidad individual, enfermedad cardiovascular crónica, toma de ciertos medicamentos, obesidad, ingesta de alcohol, deshidratación, agotamiento por calor, etc.	Taquicardia, respiración rápida y débil, tensión arterial elevada o baja, disminución de la sudación, irritabilidad, confusión y desmayo. La temperatura rectal puede superar los 40,5 o C.

Fuente: (INSHT, 2018)

1.2.2.4.2 Efectos del estrés térmico por frío sobre el organismo

Desde una perspectiva laboral, el frío es la temperatura medioambiental que se encuentra por debajo de 20°C, donde las condiciones laborales poco seguras comienzan a aumentar (ALDEFE, 2017). La exposición al frío ocasiona disconfort térmico que resulta una disminución en el rendimiento de las funciones y aumento de accidentes.

El estrés térmico por frío se presenta en un organismo cuando la temperatura se encuentra por debajo de la zona de confort, especialmente trabajos que de acuerdo su naturaleza debe presentar un ambiente frío y refrigerado. Es por ello, que cuando más baja es la temperatura ambiental mayor es el riesgo de estrés por frío de un individuo, pero la respuesta del organismo ante determinado estrés por frío depende de la capacidad de termorregulación del cuerpo y de la conducta que presente la persona. (INSHT, 2015)

El cuerpo humano tiene un sistema regulador de temperatura que es más eficiente en casos de exposición a altas temperaturas, sin embargo, al exponerse a bajas temperaturas posee ciertas limitaciones para poder conservar el calor corporal, este depende de agentes externos como abrigo y fuentes de calor para minimizar los efectos (NIOSH, 2015). Al momento en que no se obtiene un equilibrio térmico se puede presentar una serie de complicaciones, desde presentación de enfermedades, agravamiento de enfermedades preexistentes hasta la muerte.

Según el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), “La exposición laboral a ambientes fríos (cámaras frigoríficas, almacenes fríos, trabajos en el exterior, etc.) depende fundamentalmente de la temperatura del aire y de la velocidad del aire. El enfriamiento del cuerpo o de los miembros que quedan al descubierto puede originar hipotermia o su congelación.” (INSHT, 1999)

Tabla 11: Efectos sufridos en el organismo por exposición al frío

Temperatura interna (°C)	Síntomas clínicos
37,6	Temperatura rectal normal
37	Temperatura oral normal
36	La relación metabólica aumenta en un intento de compensar la pérdida de calor
35	Tiritones de intensidad máxima

34	La víctima se encuentra consciente y responde. Tiene la presión arterial normal
33	Fuerte hipotermia por debajo de esta temperatura
32 – 31	Consciencia disminuida. La tensión arterial se hace difícil de determinar. Las pupilas están dilatadas, aunque reaccionan a la luz. Cesa el tiriteo
30 – 29	Pérdida progresiva de la consciencia. Aumenta la rigidez muscular. Resulta difícil determinar el pulso y la presión arterial. Disminuye la frecuencia respiratoria
28	Posible fibrilación ventricular
27	Cesa el movimiento voluntario. Las pupilas no reaccionan a la luz. Ausencia de reflejos tendinosos
26	Consciencia durante pocos momentos
25	Puede producirse fibrilación ventricular espontánea
24	Edema pulmonar
22 – 21	Riesgo máximo de fibrilación ventricular
20	Parada cardiaca
18	Hipotermia accidental más baja para recuperar a la víctima
17	Electroencefalograma isoelectrico
9	Hipotermia más baja simulada por enfriamiento para recuperar al paciente

Fuente: (INSHT, 1999)

Durante la exposición del trabajador a ambiente de temperatura de frio, ciertas enfermedades se pueden agravar gracias a la exposición (ALDEFE, 2017):

- Enfermedades asociadas al sistema circulatorio; debido a que la exposición al frío genera un aumento de la presión arterial, frecuencia cardíaca:
 - Hipertensión Arterial.
 - Patologías Cardíacas.
 - Diabetes Mellitus.
- Acrocianosis; coloración azulada de manos y pies producida por un gasto cardíaco o un trastorno vasomotor local,
- Urticaria por frío, reacción cutánea que se genera por exposición con el viento, con objetos fríos y con las bajas temperaturas.
- Rinitis u otitis; por cambios bruscos de temperatura
- Enfermedades respiratorias; por no presentar condiciones de temperatura y humedad adecuada el organismo puede presentar alguna de las siguientes enfermedades respiratorias.
 - Resfriado común
 - Rinofaringitis
 - Bronquitis
 - Amigdalitis
- Hipotiroidismo; debido a que uno de sus síntomas es la intolerancia al frío, por lo que no activara las alarmas del cuerpo en un tiempo óptimo.

La sobre exposición a un ambiente con temperaturas muy bajas, también puede afectar y provocar lesiones en el cuerpo del individuo. Las Lesiones localizadas, se presentan en su mayoría en las extremidades y partes del cuerpo que se encuentran expuestas en contacto directo con el frío (ALDEFE, 2017):

- Eritema pernio (sabañones), La lesión tiene un aspecto rojo purpúreo, acompañado de dolor, escozor o prurito.
- Pie de trinchera o pie de inmersión, el pie se vuelve pálido, húmedo, frío y la circulación se debilita.

Uno de los efectos más problemáticos que se puede afectar la salud y el organismo de un individuo que se encuentra en una sobreexposición en ambiente de extremo frío, es la Hipotermia, es el riesgo más importante durante la exposición al frío, el agravamiento es directamente proporcional al tiempo e intensidad de la temperatura, su mortalidad dependerá de enfermedades preexistente del individuo (ALDEFE, 2017). Se clasificada en:

Tabla 12: Síntomas más importante de la hipotermia

Gravedad	Temperatura Corporal	Consciencia	Síntomas
Leve	>32°C	Consciente. Somnolencia. Desorientación.	Queja de frío. Escalofríos. Torpeza manual y entumecimiento Palidez cutánea Taquicardia Respiración rápida
Moderada	26-32°C	Semiconsciente Pérdida de Memoria Cambios de conducta	Palidez Labios, orejas y dedos azulados Habla lenta Se interrumpen los escalofríos Rigidez muscular Dilatación de las pupilas Descenso de la tensión arterial, frecuencia cardiaca y respiratoria
Grave	<26°C	Perdida de la memoria Coma profundo	Flacidez muscular Disnea o dificultad para respirar Fibrilación ventricular Alteraciones metabólicas

Fuente: La Salud Laboral en los Trabajadores del Sector Frío Industrial (ALDEFE, 2017)

1.2.2.5 Índice WBGT (Wet Bulb Glob Temperature)

Para determinar si un área de empleo se encuentra bajo estrés térmico se debe realizar serie de mediciones y cálculos para la obtención de los valores que establezcan las condiciones en que se encuentre el ambiente térmico

Es uno de los índices utilizados para la evaluación del estrés térmico, de acuerdo a sus siglas en ingles WBGT (Wet Bulb Glob Temperature), determina el valor asociado a un

determinado trabajo por medio de las mediciones de la temperatura del bulbo húmedo con ventilación (THN), la temperatura del globotermómetro (TG) y en algunas ocasiones la temperatura del aire (TA) (Luna Mendaza , 1999).

Es un índice basado en la combinación de cargas de calor ambiental y cargas de calor metabólico, la carga de calor ambiental está representada por los valores de temperatura de bulbo húmedo, temperatura de globo y la temperatura del bulbo seco, cuando se trabaja bajo exposición sola y la carga de calor metabólico es la suma del calor que se produce en el cuerpo humano debido a la acción de las funciones del organismo, más el calor producido por las funciones físicas que se estén realizando de acuerdo al trabajo.

El cálculo del índice de WBGT se puede realizar en cualquier espacio, ya sea interiores o exteriores. Para la aplicar esta metodología se emplea la siguiente formula en función de las características del caso estudiado:

- Dentro de edificaciones o en el exterior sin exposiciones a radiación solar:

$$WBGT = 0.7 * THN + 0.3 * TG$$

- Exterior con exposición a radiación solar

$$WBGT = 0.7 * THN + 0.3 * TG + 0.1 * TA$$

En los casos donde la temperatura no sea constante en los alrededores del puesto de trabajo, con diferencias significativas de temperatura, se debe realizar tres mediciones a nivel de tobillo, abdomen y cabeza. El índice WBGT se hallará utilizando la siguiente expresión matemática:

$$WBGT = \frac{WBGT_{(Cabeza)} + 2 * WBGT_{(Abdomen)} + WBGT_{(Tobillos)}}{4}$$

Tabla 13: Limites del índice

Régimen de Trabajo	Esfuerzo físico		
	Ligero >230 watt	Moderado 230-400 w	Pesado <400 watt
100% Trabajo	30.0	26.7	25

75% trabajo y 25% descanso	30.6	28.0	25.9
50% trabajo y 50% descanso	31.0	29.4	27.9
25% trabajo y 75% descanso	32.2	31.1	30.0

Fuente: (ISO 7243, 1989)

El valor obtenido no deberá sobrepasar el límite que depende del calor metabólico que genera durante el trabajo, (Véase Figura. 1)

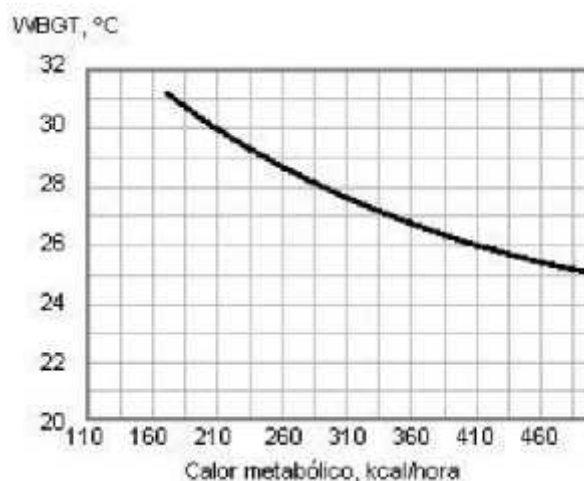


Figura 1: Valores Límites del Índice WBGT (ISO 7243, 1989)

La valoración total de riesgo de estrés térmico con este índice está basada en la combinación de las cargas ambientales y cargas metabólicas a la que están expuestos los trabajadores, es decir al consumo de energía que utilizan los trabajadores al momento de realizar sus actividades laborales, por esto, se debe tener en consideración el metabolismo con el que se ha de realizar el trabajo y la duración de la exposición, con el fin de determinar el límite a que un trabajador puede estar expuesto.

1.2.2.5.1 Consumo Metabólico o Carga Metabólica;

Según el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España, describe el consumo metabólico como la cantidad de calor producido por el organismo por unidad de tiempo (Luna Mendaza, 1999), esto se refiere al gasto energético que realiza en determinado tiempo un individuo de transformar su combustible en energía.

El consumo metabólico puede ser hallado a través de tablas detalladas en la "UNE-EN ISO 8996, donde se han estandarizado los valores necesarios para su cálculo, estas tablas se han

diseñado de acuerdo con la actividad que se esté realizando y la posición en la que se encuentre en el trabajador durante la actividad o en su defecto se puede medir, con un instrumento especializado, el consumo de oxígeno que tiene el trabajador durante la actividad que desarrolle.

1.2.2.6 Norma EN ISO 15265

La norma internacional de ergonomía del ambiente térmico. Estrategia de evaluación del riesgo para la prevención del estrés o incomodidad en condiciones de trabajo térmicas, describe una estrategia para evaluar e interpretar el riesgo de molestia fisiológica o de incomodidad, cuando se trabaja en un ambiente climático determinado. Tiene como objeto normalizar los métodos que deberían usar los especialistas en el área de salud laboral para enfocar un determinado problema relacionado con el estrés y la inconformidad en condiciones térmicas de trabajo y progresivamente recoger la información necesaria para prevenir o controlar el problema (AENOR, 2004).

La Norma EN ISO 15265 describe tres etapas de estrategias:

- Etapa 1, Inicia con la observación de la situación de trabajo, está dirigida por el personal de la empresa. (AENOR, 2004).
- Etapa 2, Se analizará las situaciones de trabajo en circunstancias particulares. (AENOR, 2004).
- Etapa 3, Se da inicio a la actuación de los expertos en ergonomía del ambiente térmico, tratando las circunstancias de trabajo térmico más complejas y concediendo medidas especializadas y evaluación. (AENOR, 2004).

Las etapas de estrategias descritas en la Norma UNE EN ISO 15265 Ergonomía del ambiente térmico. Estrategia de evaluación del riesgo para la prevención del estrés o incomodidad en condiciones de trabajo térmicas, van de la mano con los niveles de evaluación ejecutables para determinar el ambiente térmico.

Esta norma estandariza la obtención, conformación y análisis de los datos requeridos para la prevención, control y corrección de los agentes que afecten el desempeño del individuo sometidos a estrés térmico.

Para la implementación de este sistema se debe tomar en cuenta la información suministrada en las siguientes normas, ya que añaden pautas, métodos y parámetros necesarios para determinar el grado de aceptabilidad de las áreas de estudios:

- ISO 7726 – Ergonomía de los ambientes térmicos. Instrumentos de medida de las magnitudes físicas.
- ISO 8996 – Ergonomía. Determinación de la producción de calor metabólico.
- ISO 7243 – Ambientes calurosos. Estimación del estrés térmico del hombre en el trabajo basado en el índice WBGT (temperatura húmeda y temperatura de globo).
- ISO 12894 – Ergonomía del ambiente térmico. Vigilancia médica de las personas expuestas a ambientes cálidos o fríos extremos.
- ISO 13731, Ergonomía del ambiente térmico. Vocabulario y símbolos.

1.2.2.7 Faenamiento o Matanza de Ganado

Es un proceso higiénico donde los animales son tratados para la obtención de carne para el consumo humano, esto se lleva a cabo en infraestructuras diseñadas para el sacrificio sanitario (EMRAQ-EP, 2017). Los camales son de responsabilidad municipal, estos deben garantizar al consumidor que el ganado cumple con las normativas sanitarias, no ha sido robado y el proceso de faenado cumple con las normas establecidas.

El Centro de Faenamiento Municipal del cantón Pastaza realiza el faenado al ganado bovino y porcino, a continuación, se describe brevemente el proceso que deben cumplir:

1.2.2.7.1 Faenamiento o Matanza de Ganado Bovino

El faenamiento de ganado bovino se define como; “el proceso ordenado sanitariamente para el sacrificio de un animal bovino, con el objeto de obtener su carne en condiciones óptimas para el consumo humano” (EMRAQ-EP, 2017)

De acuerdo con el ente gubernamental EPMRQ (Empresa Pública Metropolitana de Rastro Quito), se debe realizar el faenamiento bovino de a siguiente manera: (EMRAQ-EP, 2017)

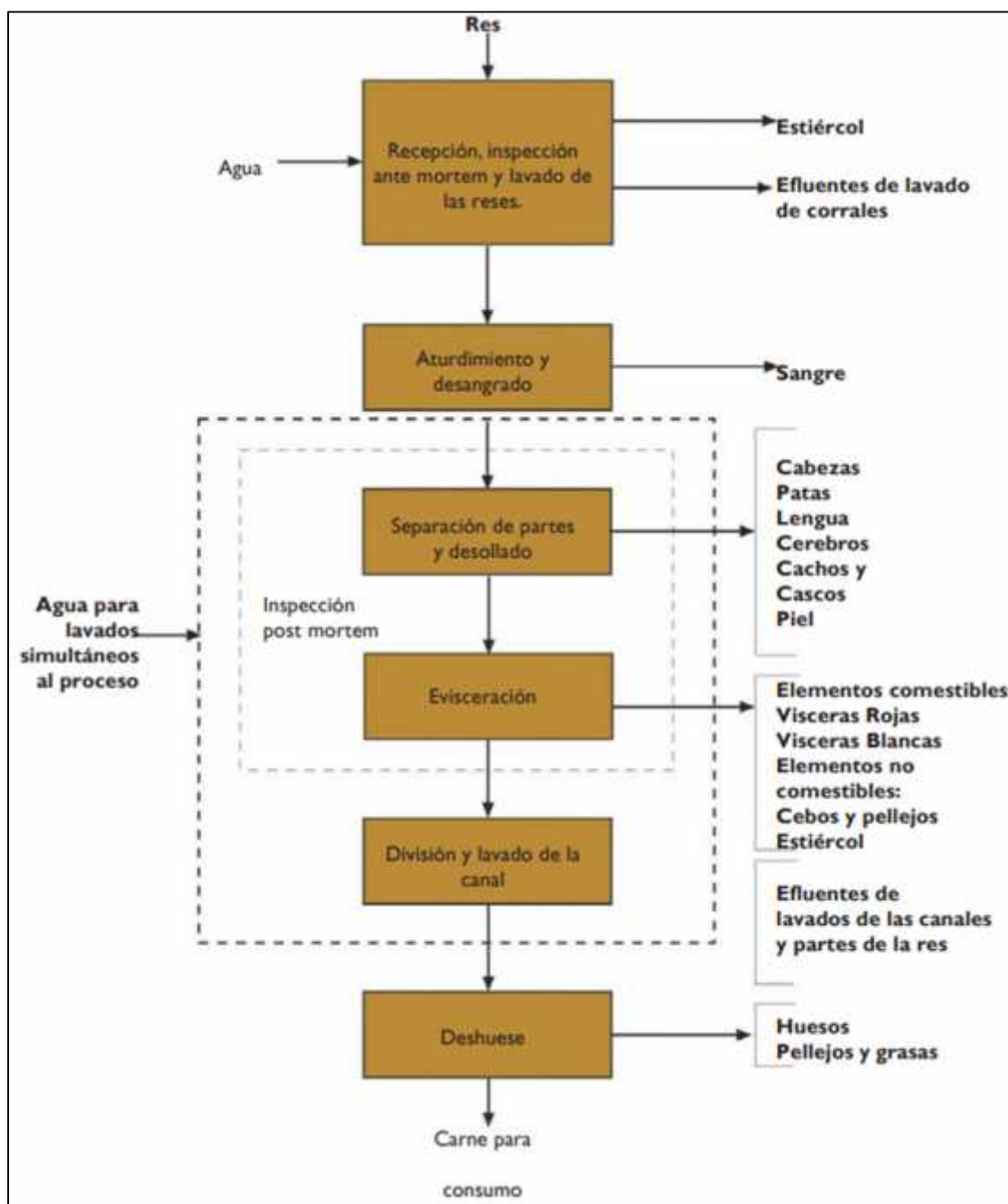
- Proceso de Recepción; se recibe a los animales de acuerdo con Guía de Movilización emitido por AGROCALIDAD, estos deben ser identificados, pesados y ubicados en los corrales.
- Proceso de Inspección ante-mortem; inspección por un médico veterinario autorizado, a cada animal en reposo, de pie y en movimiento para detectar la presencia de algún animal enfermo.
- Proceso de Corralaje; los animales deben cumplir un tiempo de reposo, mientras son hidratados.
- Proceso de Arreo y Duchado; se trasladan a los mismos al duchado, para someterlos a una higienización inicial.
- Proceso de Noqueo; se insensibiliza al animal a ser sacrificado para evitarles sufrimiento a la hora del degüello, por medio de una pistola neumática o descarga eléctrica.
- Proceso de Izado; el animal es colgado a un riel para facilitar su movilidad, en el proceso de desangrado y posteriores pasos del proceso de faena.
- Proceso de Sangrado y Degüello; se aplica un corte en las arterias del cuello del animal (estando boca abajo) para que el animal se desangre. Terminado el corte, el operario debe lavarse el delantal, manos y cuchillo.
- Proceso de Corte de patas y cabeza; se debe realizar siguiendo las siguientes precauciones: no realizar antes de finalizar el sangrado y lavar manos y cuchillo.
- Proceso de Desollado; procedimiento que se realiza entre el cuero y la carnosidad, para facilitar el desollado del animal.
- Proceso de Eviscerado, se extrae los órganos internos de cada animal, llamado víscera.
- Proceso de Fisurado; incisión longitudinal del esternón y la columna vertebral, que se realiza sobre el animal faenado, mediante una sierra eléctrica.

- Proceso de Inspección Veterinaria post mortem; revisión de la carne de los animales faenados, por el médico veterinario autorizado para determinar su integridad orgánica y estado sanitario.
- Proceso de Higiene y Desinfección; limpieza del canal por aplicación de agua potable a presión.
- Proceso de Refrigeración, a temperaturas promedio de 4°C. (UniFrio, 2015).

Durante el proceso de faenamiento del ganado bovino el operario se encuentra en constante exposición de efluentes (agua y desechos del ganado), (Véase Gráfico 2) así como, cambios de temperatura.

En promedio el operario se encuentra a una sensación térmica de 35 - 38 °C (UniFrio, 2015), durante la faena, con una constante humedad a nivel del suelo, debido al continuo control de limpieza que el operario debe tener, una vez concluido con el proceso de faenamiento, los canales deben ser ingresado a cámaras de frío que se mantienen a una temperatura constante de 4°C.

Gráfico 2: Proceso de Faenamiento de ganado bovino



Fuente: Manual de Buenas Prácticas Operativas de Producción (PROARCA, 2010)

1.2.2.7.2 Faenamiento o Matanza de Ganado Porcino.

Se define el Faenamiento de ganado porcino como: “El proceso ordenado sanitariamente para el sacrificio de un animal porcino, con el objeto de obtener su carne en condiciones óptimas para el consumo humano” (EMRAQ-EP, 2018)

Es muy similar al proceso que se emplea en la faena del ganado bovino de acuerdo con el ente gubernamental EPMRQ (Empresa Pública Metropolitana de Rastro Quito). Difiere en el método de aturdimiento y en este proceso se debe escaldar el porcino: (EMRAQ-EP, 2018):

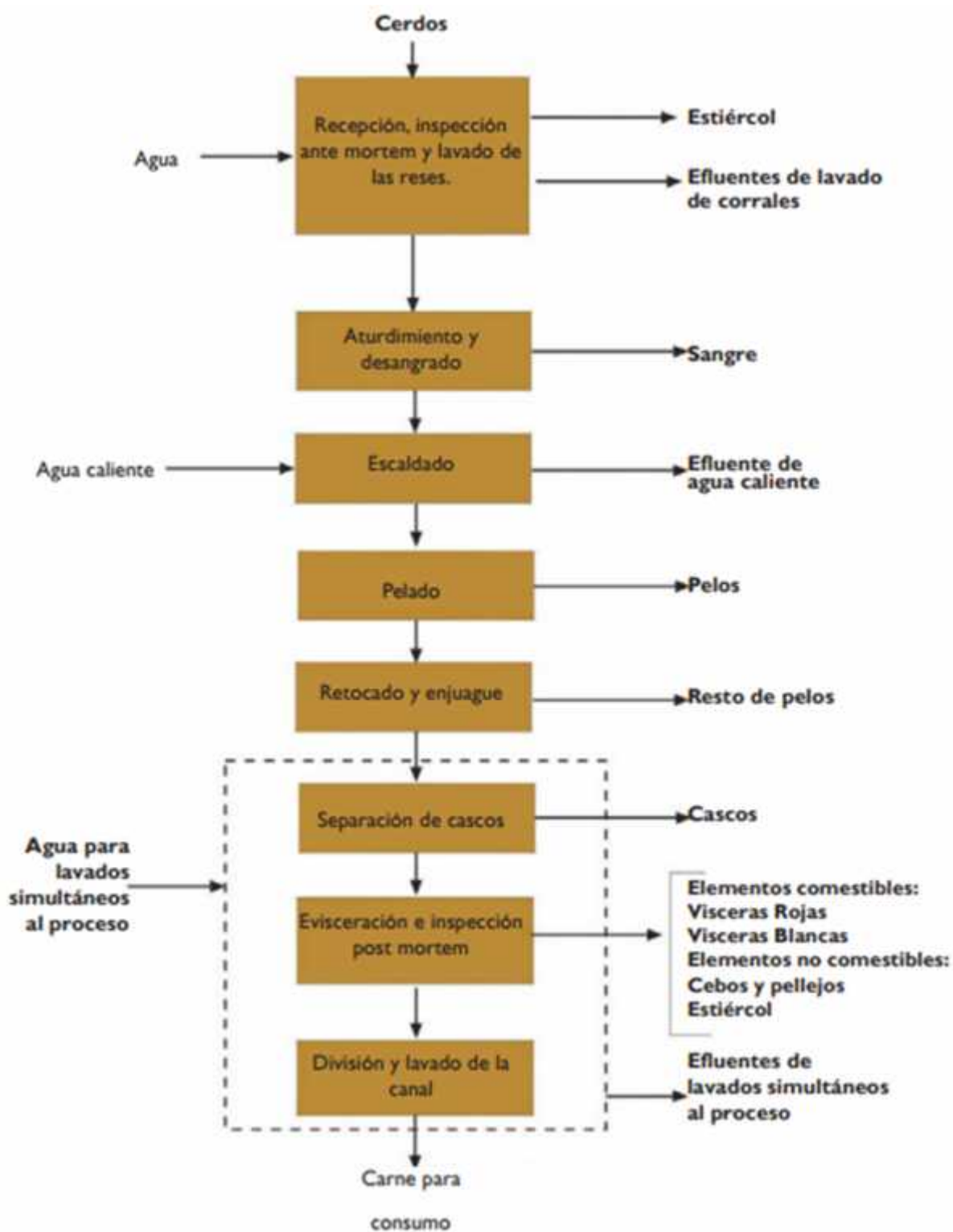
- Proceso de Recepción; según documentación de Guía de Movilización emitido por AGROCALIDAD, los animales son identificados, pesados y ubicados en los corrales.
- Proceso de Corralaje y Revisión Veterinaria ante mortem; los animales cumplen un tiempo de estancia normado por la ley (2 a 4 horas) en el que son hidratados, tiempo en el que se les realiza control veterinario ante mortem.
- Proceso de Aturdimiento; se aplica una descarga de amperaje, se insensibiliza al animal a ser sacrificado para evitarles sufrimiento a la hora del degüello.
- Proceso de Sangrado y degüello; se aplica un corte en las arterias del cuello del animal (estando boca abajo) para que el animal se desangre.
- Proceso de Escaldado y Pelado; se elimina el pelaje del animal por medio de la utilización de una tina de agua caliente de 86°C en promedio de 5-7 minutos, dependiendo de las dimensiones del animal (FAO, 2017) y la aplicación de maquinaria de pelaje.
- Proceso de Corte de patas y limpieza del animal; Procedimiento que se realiza al animal para eliminación de patas y sanitización del animal
- Proceso de Flameo; eliminar completamente la cerda o pelo pequeño, mediante combustión de gas, terminada la operación se debe someter el canal a una ducha para su enfriamiento.
- Proceso de Limpieza; se limpia al animal tanto en su parte ventral y dorsal.

- Proceso de Corte de cabeza; Incisión horizontal, y eliminación de cabeza que se realiza por requerimiento del cliente.
- Proceso Eviscerado; se realiza la extracción viseras, la FAO recomienda que esta operación se realice mínimo 20 minutos después del sagrado para evitar la contaminación del canal (FAO, 2017).
- Proceso de Corte de canal; corte longitudinal de canal del animal porcino.
- Proceso de Inspección post mortem; revisión por el médico veterinario autorizado para determinar su integridad orgánica y estado sanitario.
- Proceso de Higiene y desinfección; aplicación de agua a presión sobre las superficies corporales, para desinfectar al animal de posibles contaminaciones propias del manipuleo y el eviscerado.
- Proceso de Refrigeración; a temperaturas promedio de 4°C. (UniFrio, 2015)

A diferencia del faenamiento de ganado bovino, durante este proceso el operario se somete a mayores cambios de temperatura, debido a que el animal se realiza procedimientos de limpieza a altas temperaturas, como lo son el escalado y el flameado, adicional a esto, el manejo de efluentes constante donde se debe realizar limpieza del animal, las manos del operario y sus implementos de trabajo.

Se debe destacar que durante la realización de estos procesos el operario se encuentra con una misma vestimenta durante todas las etapas de la cadena de producción. Agregando variaciones importantes en el ambiente térmico en el cual desempeña sus funciones.

Gráfico 3: Proceso de Faenamiento de ganado porcino



Fuente: Manual de Buenas Prácticas Operativas de Producción (PROARCA, 2010)

1.2.3 Identificación y Caracterización de las Variables

1.2.3.1 Identificación de variables

1.2.3.1.1 Variable Dependiente:

- Estrés térmico que presentan los trabajadores del Centro de Faenamiento Municipal del cantón Pastaza

1.2.3.1.2 Variable Independiente

- Conocimientos sobre seguridad industrial
- Conocimientos sobre estrés térmicos
- Enfermedades y accidentes profesionales.
- Temperatura de las áreas y/o zonas donde realizan actividad laboral
- Índice de WBGT

1.2.3.2 Caracterización de las variables

Tabla 14: Cuadro de caracterización de las variables

Variable	Descripción	Indicador
Edad	Tiempo transcurrido desde el nacimiento del individuo	Años cumplidos
Genero	Características psicológicas, biológicas, sociales culturales, asignadas a la persona	☐ Masculino ☐ Femenino
Composición Corporal	Aspecto físico corporal en la que se encuentra un individuo	☐ Delgado ☐ Normal ☐ Robusto
Residencia	Lugar donde reside el individuo	☐ Rural ☐ Urbano
	Clima donde reside el individuo	☐ Frio ☐ Cálido ☐ Caluroso

Seguridad Industrial	Conocimientos del individuo en material de Seguridad Industrial	☐ Si ☐ No

	Seguridad Industrial en el área de Trabajo	☐ Si ☐ No

Estrés Termico	Conocimientos del individuo sobre estrés térmico	☐ Si ☐ No

	Conocimiento sobre protección de riesgos térmicos	☐ Bueno ☐ Regular ☐ Malo

	Historial del individuo de padecer estrés termico	☐ Si ☐ No

Enfermedades Profesionales	Conocimientos del individuo sobre estrés térmico	☐ Si ☐ No

	Historial del individuo de padecer alguna enfermedad profesional	☐ Si ☐ No

	Indice de enfermedades profesionales en el área de trabajo del individuo	☐ Baja ☐ Media ☐ Alta

CAPÍTULO II

2 MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

2.1 Nivel de Investigación

La siguiente investigación se realizará a través del nivel de investigación exploratoria ya que permitió identificar y formular un problema, que en este caso es el estrés térmico en los operativos del Centro de Faenamiento Municipal del cantón Pastaza.

2.2 Modalidad de Investigación

2.2.1 Investigación Exploratoria:

Permitirá buscar los aspectos más importantes que influyen en el problema de estrés térmico, destacando los más adecuados que podrían servir para abrir nuevas líneas de investigación.

2.2.2 Investigación Descriptiva:

Servirá para analizar las características que tiene el trabajo en el Centro de Faenamiento Municipal del cantón Pastaza y así poder agrupar los problemas que afectan al operario en el trabajo.

2.2.3 Investigación Documental:

Permite utilizar diferentes fuentes documentales para apoyar la investigación, así la investigadora utilizará la bibliografía sobre el tema, artículos científicos, revistas y diferentes documentos publicados en la web.

2.2.4 Investigación de Campo:

Se utilizará para obtener el criterio del personal que está directa o indirectamente involucradas, a través de entrevistas y encuestas, además se utilizará la observación, que establecerá el comportamiento de los operarios en su sitio de trabajo.

2.3 Método de Investigación

Para la presente investigación se utilizaron diferentes métodos, los mismos que permitieron la obtención de la información necesaria para su desarrollo. Por otro lado, cabe

señalar que mediante la consulta bibliográfica se pretendió conocer más detalles sobre el tema, además de las leyes, reglamentos y sus reformas en el ámbito legal correspondiente a seguridad laboral en el país.

Se aplicó el método de investigación analítico sintético, para el procesamiento de la información, es decir, analizar los datos receptados a través de la aplicación de las encuestas, entrevista y observación de las actividades realizadas en el área del Centro de Faenamiento Municipal del cantón Pastaza, de manera específica del personal operativo.

Además, se utilizó el método inductivo, para el análisis de los sucesos, actividades y riesgos en áreas que tienen temperaturas superiores o inferiores a la del ambiente, para poder determinar el grado de afecciones a los que los operarios están expuestos en la empresa.

2.4 Población y Muestra

2.4.1 La Población

La población está constituida por los 50 trabajadores operativos de las áreas que se encuentran expuestas a temperaturas extremas de frío y calor, en el Centro de Faenamiento Municipal del cantón Pastaza.

2.4.2 La Muestra

Se calculó el tamaño de la muestra a través de la siguiente formula:

Tabla 15: Formula de la Muestra

Indicador	Significado	Valor:
N	Tamaño de la muestra	45
N	Tamaño de la población	50
Z	Valor obtenido mediante niveles de confianza	2 (95,5%)
E	Es el error muestral deseado	0.05 (5%)

P	Proporción de individuos que poseen en la población la característica de estudio	0.5 (50%)
Q	Proporción de individuos que no poseen esa característica	0.5 (50%)

Fuente: (Feedback Network, 2018)

Realizado: Autor

$$n = \frac{Z^2 p_1}{e^2(N-1) + Z^2 p} = \frac{(2)^2 * 0,5 * 0,5 * 50}{(0,05)^2(50-1) + (2)^2 * 0,5 * 0,5} = 45$$

Reemplazando los datos en la fórmula de acuerdo con los datos de la tabla se tiene una muestra de 45 trabajadores operativos del Centro de Faenamiento Municipal del cantón Pastaza.

2.5 Selección de Instrumentos de Investigación

Los instrumentos y herramientas que se utilizará en la investigación y recolección de datos del estrés térmico en el Centro de Faenamiento Municipal del cantón Pastaza serán:

- Encuestas
- Índice WBGT Límite
- La Norma europea EN ISO 15265

CAPITULO III

3 RESULTADO DE INVESTIGACIÓN

3.1 Presentación y análisis de resultados

3.1.1 Resultados de las encuestas

Al realizar las encuestas se tomaron en cuenta 45 trabajadores de acuerdo con el cálculo de la muestra. Los trabajadores seleccionados serían los que pertenecen a las áreas con mayor exposición a temperaturas extremas las cuales son; corrales, escalado, pelado, flameo, eviscerado y refrigeración.

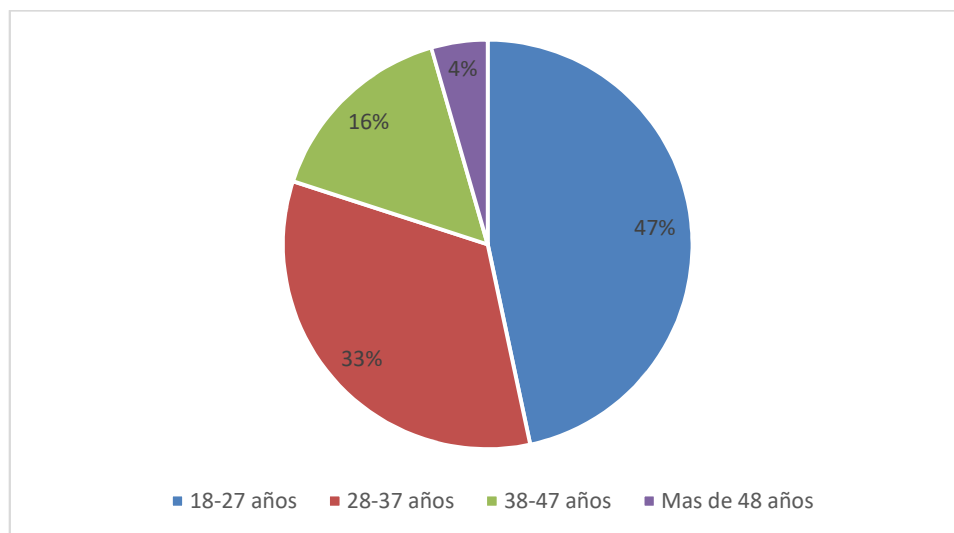
3.1.1.1 Edad:

Tabla 16. Edad de trabajadores del Centro de faenamiento municipal

Edad	Cantidad	Porcentaje
18-27 años	21	47%
28-37 años	15	33%
38-47 años	7	16%
Más de 48 años	2	4%
TOTAL	45	100%

Elaborado: Lilia Quintana

Gráfico 4: Edad de los trabajadores del Centro de faenamiento municipal



Elaborado: Lilia Quintana

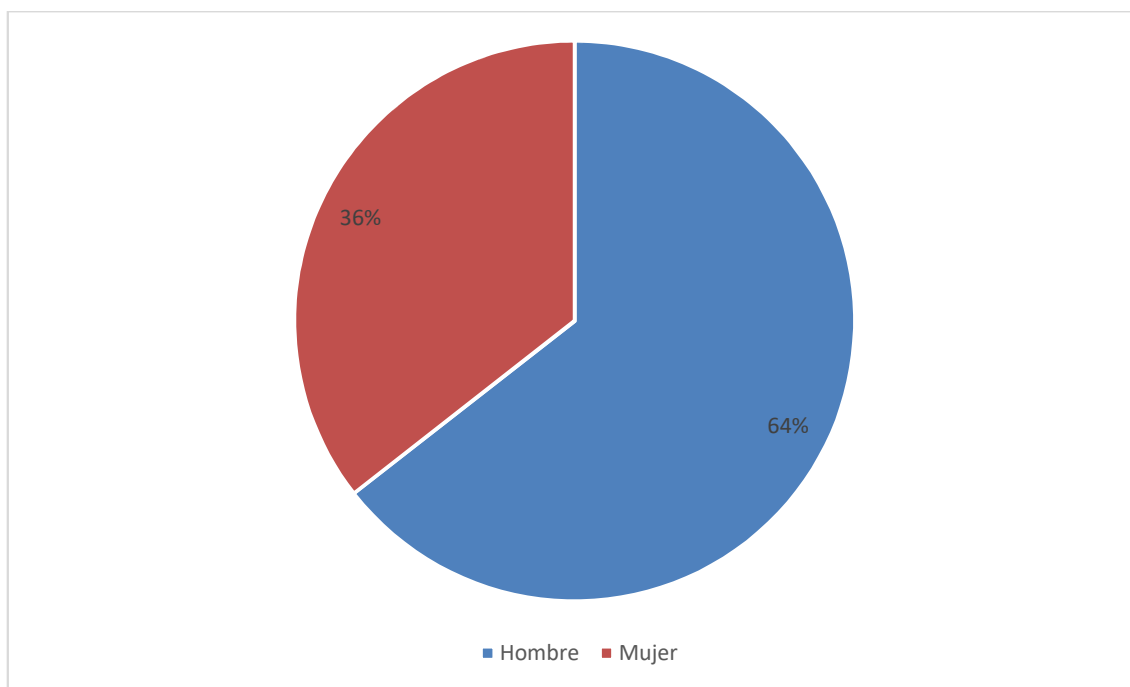
3.1.1.2 Género

Tabla 17. Género de los trabajadores del Centro de faenamiento municipal del cantón Pastaza

Género	Cantidad	Porcentaje
Hombre	29	64%
Mujer	16	36%
TOTAL	45	100%

Elaborado: Lilia Quintana

Gráfico 5: Género de los trabajadores del Centro de faenamiento municipal del cantón Pastaza



Elaborado: Lilia Quintana

.

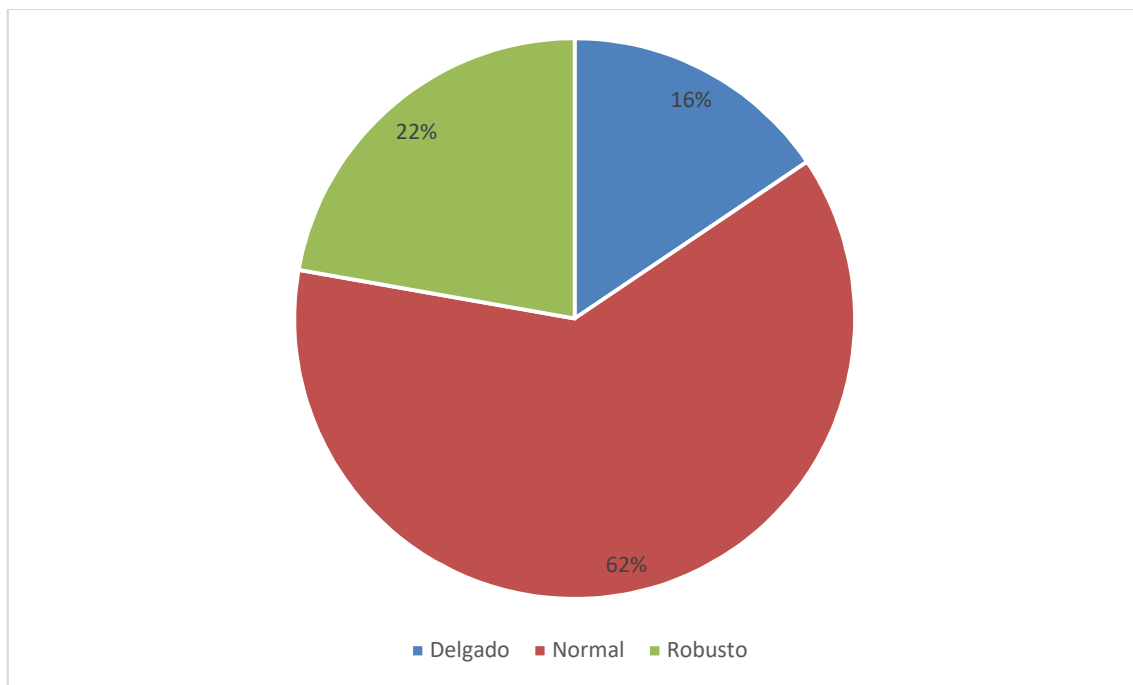
3.1.1.3 Composición Corporal

Tabla 18 Condición corporal de los trabajadores del centro de faenamiento

Descripción	Cantidad	Porcentaje
Delgado	7	16%
Normal	28	62%
Robusto	10	22%
TOTAL	45	100%

Elaborado: Lilia Quintana

Gráfico 6: Condición corporal de los trabajadores del centro de faenamiento



Elaborado: Lilia Quintana

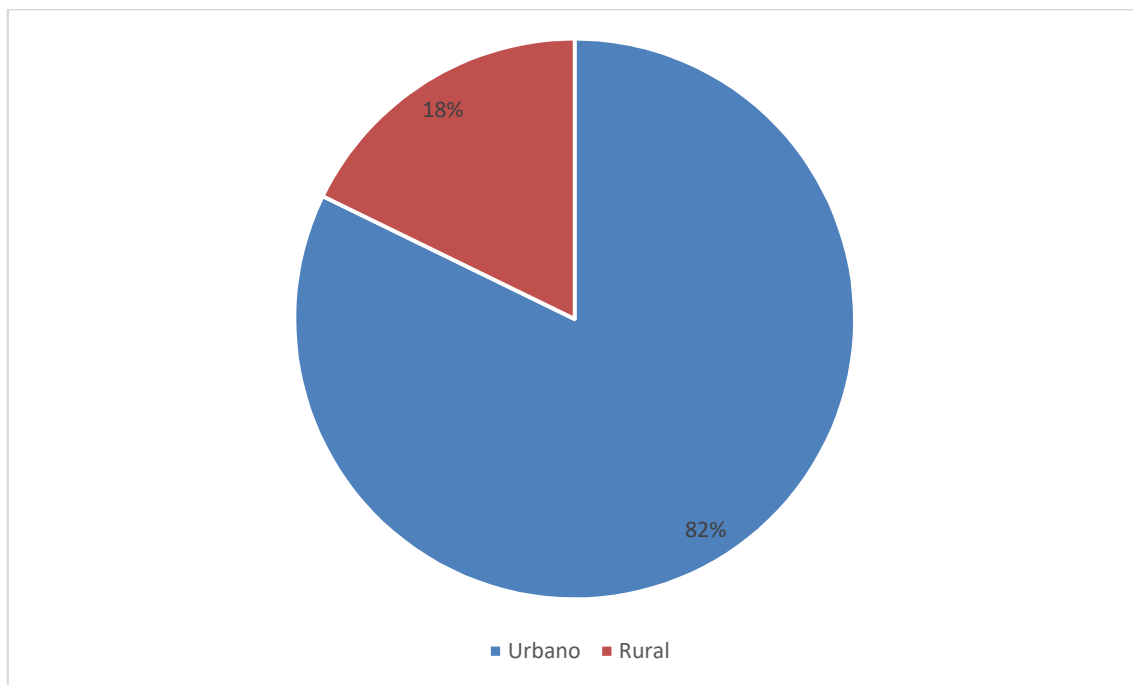
3.1.1.4 Residencia

Tabla 19. Residencia de los trabajadores del centro de faenamiento

Descripción	Cantidad	Porcentaje
Urbano	37	82%
Rural	8	18%
TOTAL	45	100%

Elaborado: Lilia Quintana

Gráfico 7: Residencia de los trabajadores del centro de faenamiento



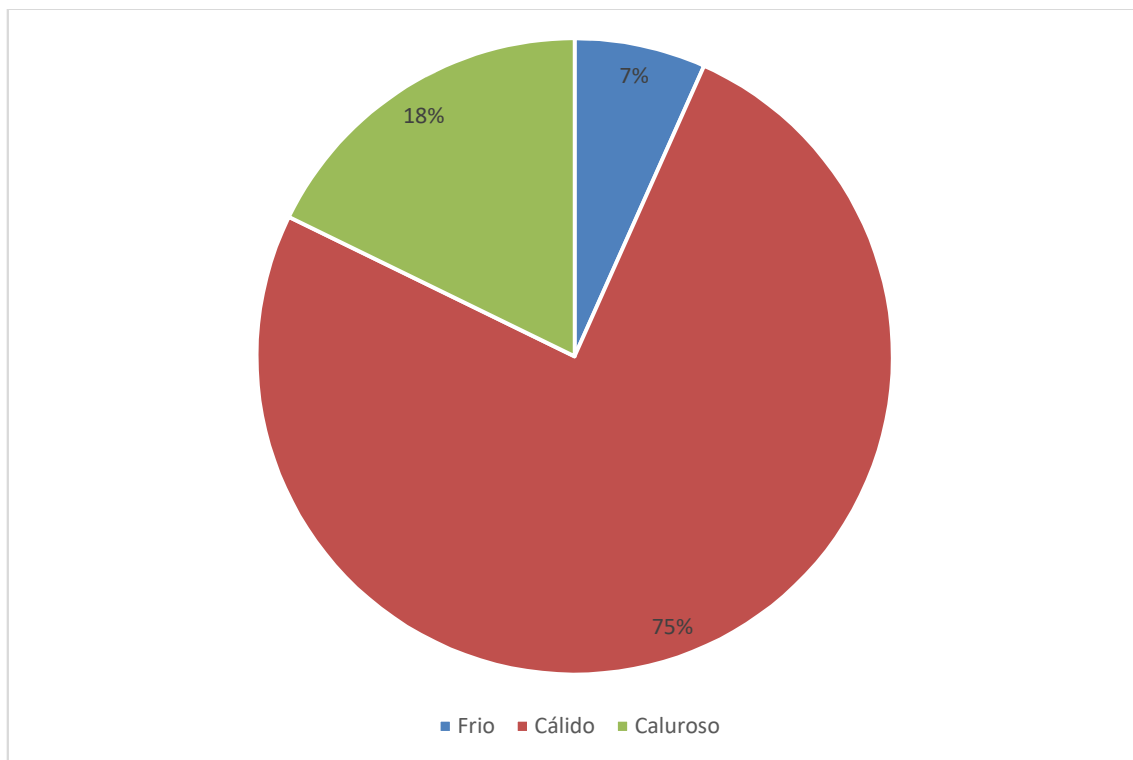
3.1.1.5 Clima lugar de residencia

Tabla 20. Clima en el lugar de residencia de los trabajadores del centro faenamiento.

Descripción	Cantidad	Porcentaje
Frio	3	7%
Cálido	34	75%
Caluroso	8	18%
TOTAL	45	100%

Elaborado: Lilia Quintana

Gráfico 8: Clima en el lugar de residencia de los trabajadores del centro faenamiento.



Elaborado: Lilia Quintana

3.1.1.6 Preguntas:

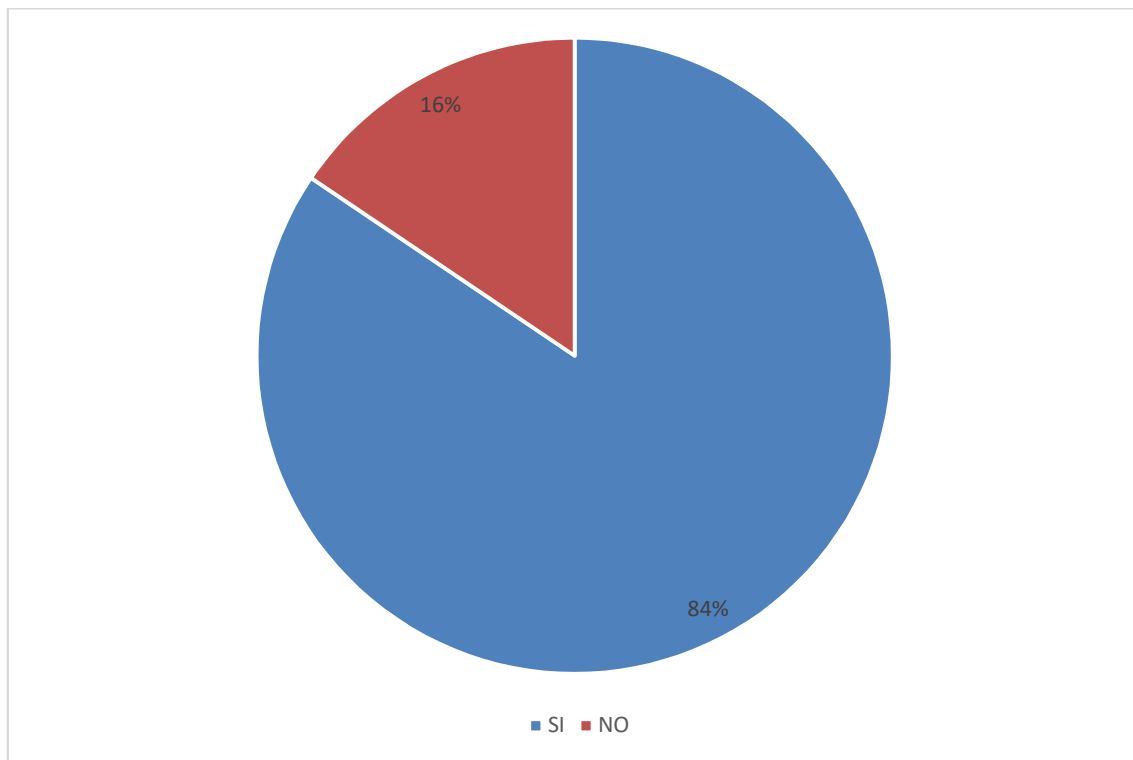
Pregunta 1 - ¿Sabe lo que es seguridad industrial?

Tabla 21 Conocimiento de los trabajadores sobre seguridad industrial.

Descripción	Cantidad	Porcentaje
SI	38	84%
NO	7	16%
TOTAL	45	100%

Elaborado: Lilia Quintana

Gráfico 9: Conocimiento de los trabajadores sobre seguridad industrial



Elaborado: Lilia Quintana

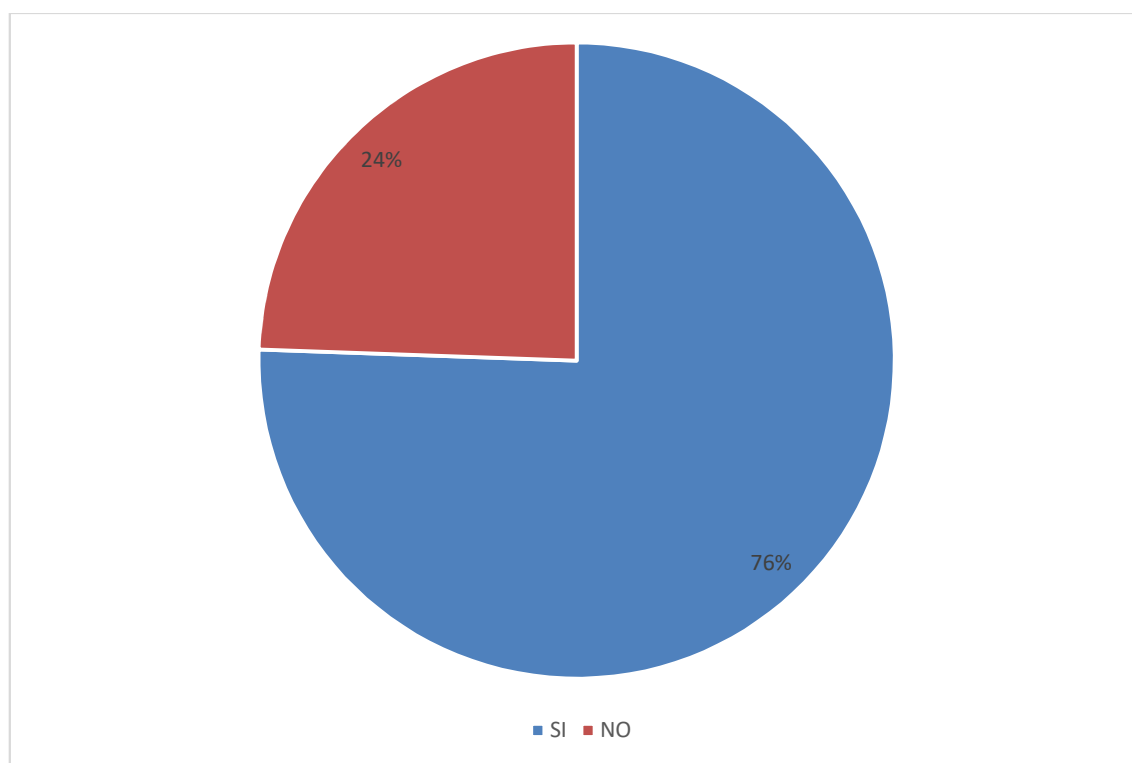
Pregunta 2- ¿Conoce usted cuales son los protocolos de la empresa para escenarios de emergencia?

Tabla 22 Conocimiento de los trabajadores sobre los protocolos de emergencia del centro de faenamiento

Descripción	Cantidad	Porcentaje
SI	34	76%
NO	11	24%
TOTAL	45	100%

Elaborado: Lilia Quintana

Gráfico 10: Conocimiento de los trabajadores sobre los protocolos de emergencia del centro de faenamiento



Elaborado: Lilia Quintana

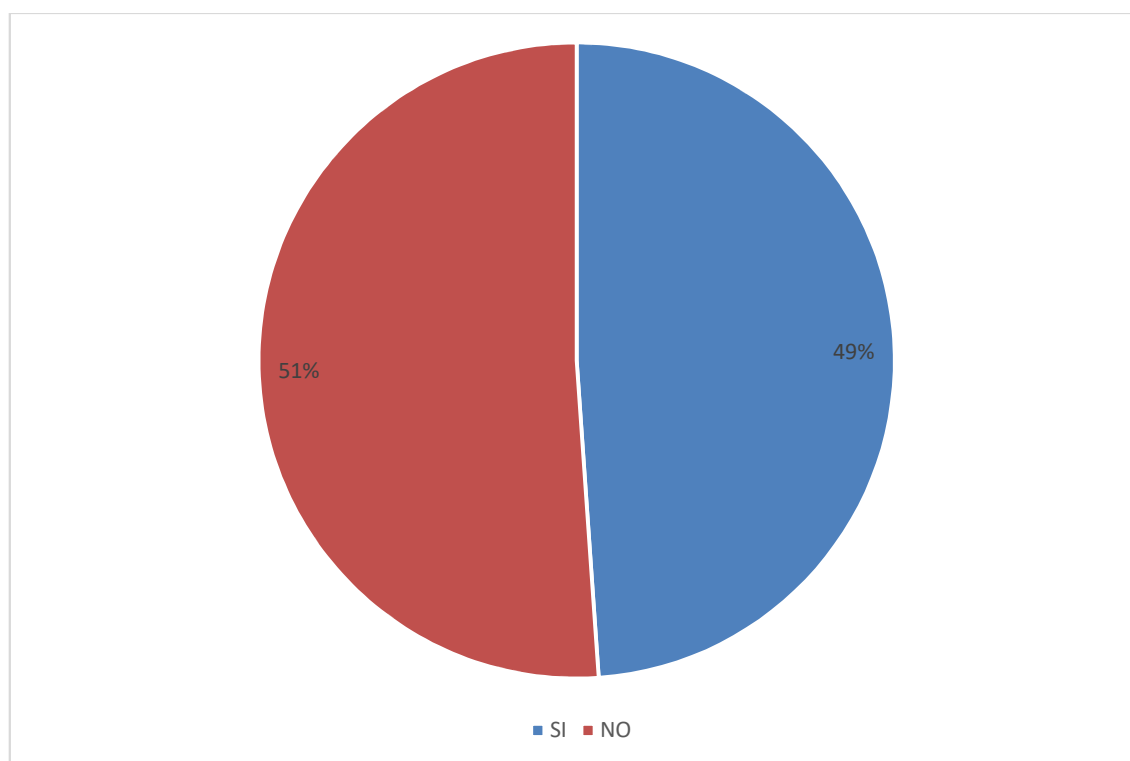
Pregunta 3- ¿Usted se encuentra capacitado para afrontar escenarios de emergencia?

Tabla 23- Capacidad de los trabajadores para afrontar escenarios de emergencia

Descripción	Cantidad	Porcentaje
SI	22	49%
NO	23	51%
TOTAL	45	100%

Elaborado: Lilia Quintana

Gráfico 11: Capacidad de los trabajadores para afrontar escenarios de emergencia



Elaborado: Lilia Quintana

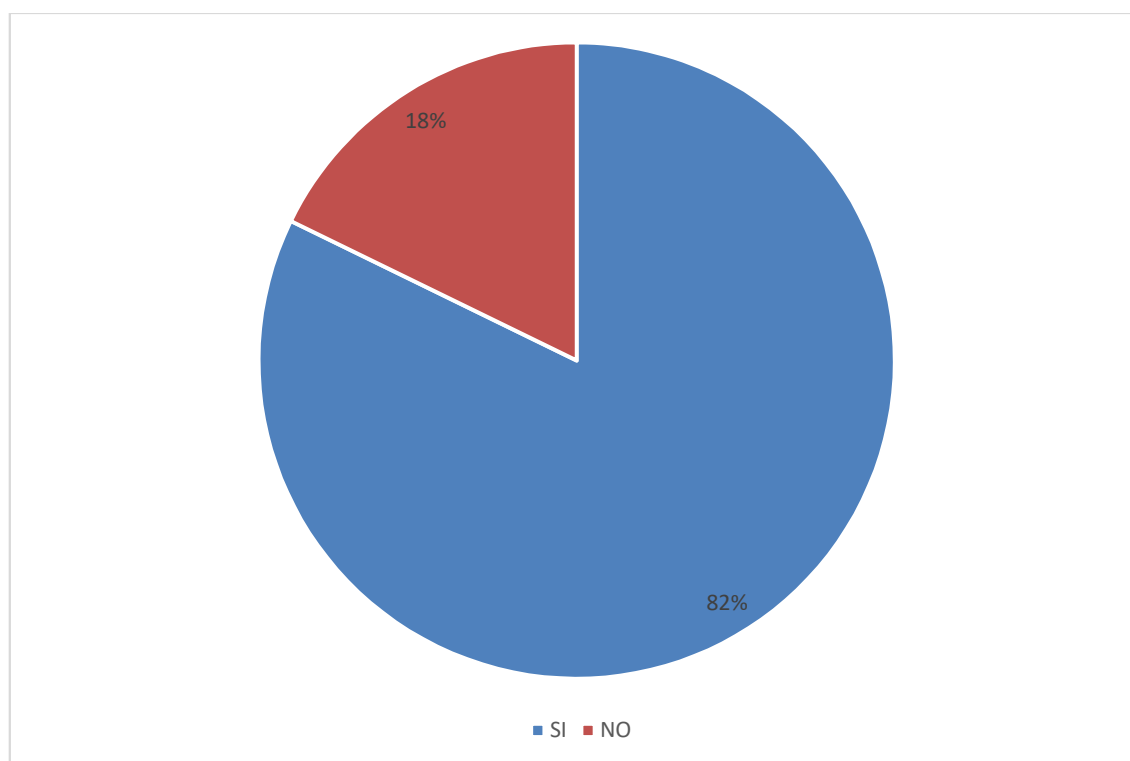
Pregunta 4- ¿Conoce usted cuales son los recursos para escenarios de emergencia?

Tabla 24 Conocimiento de los trabajadores de los recursos para escenarios de emergencias.

Descripción	Cantidad	Porcentaje
SI	37	82%
NO	8	18%
TOTAL	45	100%

Elaborado: Lilia Quintana

Gráfico 12: Conocimiento de los trabajadores de los recursos para escenarios de emergencias.



Elaborado: Lilia Quintana

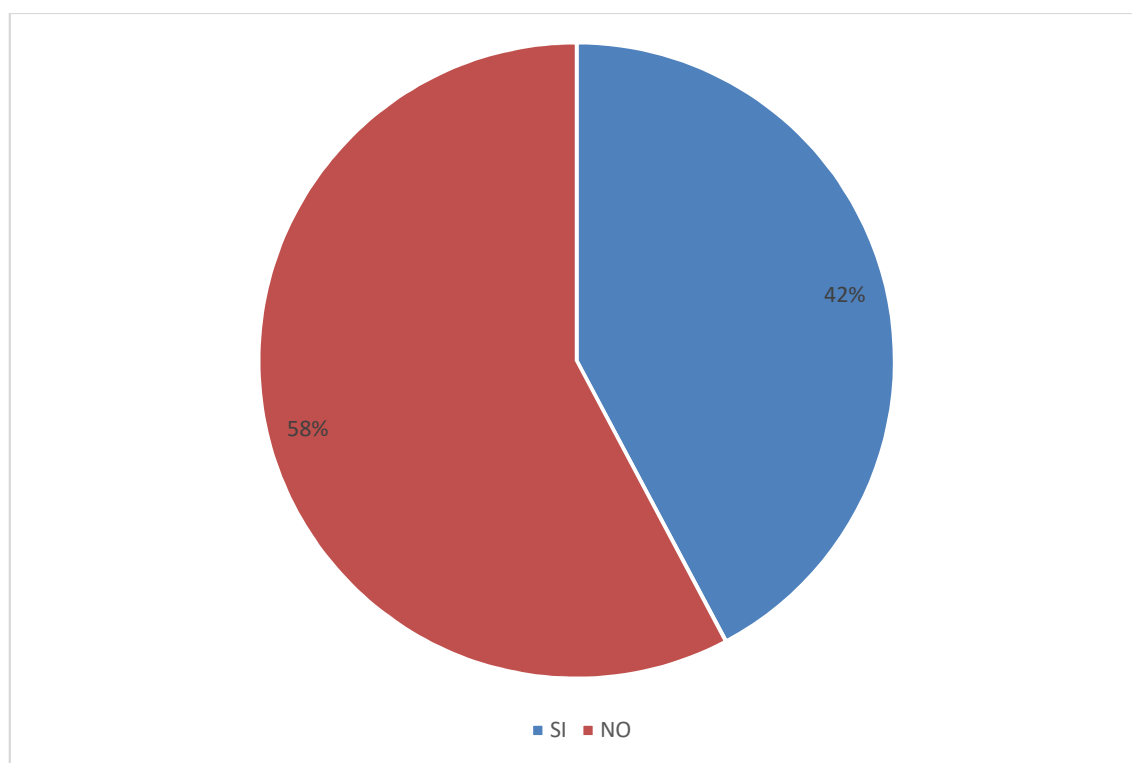
Pregunta 5- ¿Sabe usted lo que significa estrés térmico?

Tabla 25 Conocimiento de los trabajadores en relación con el estrés térmico.

Descripción	Cantidad	Porcentaje
SI	19	42%
NO	26	58%
TOTAL	45	100%

Elaborado: Lilia Quintana

Gráfico 13: Conocimiento de los trabajadores en relación con el estrés térmico.



Elaborado: Lilia Quintana

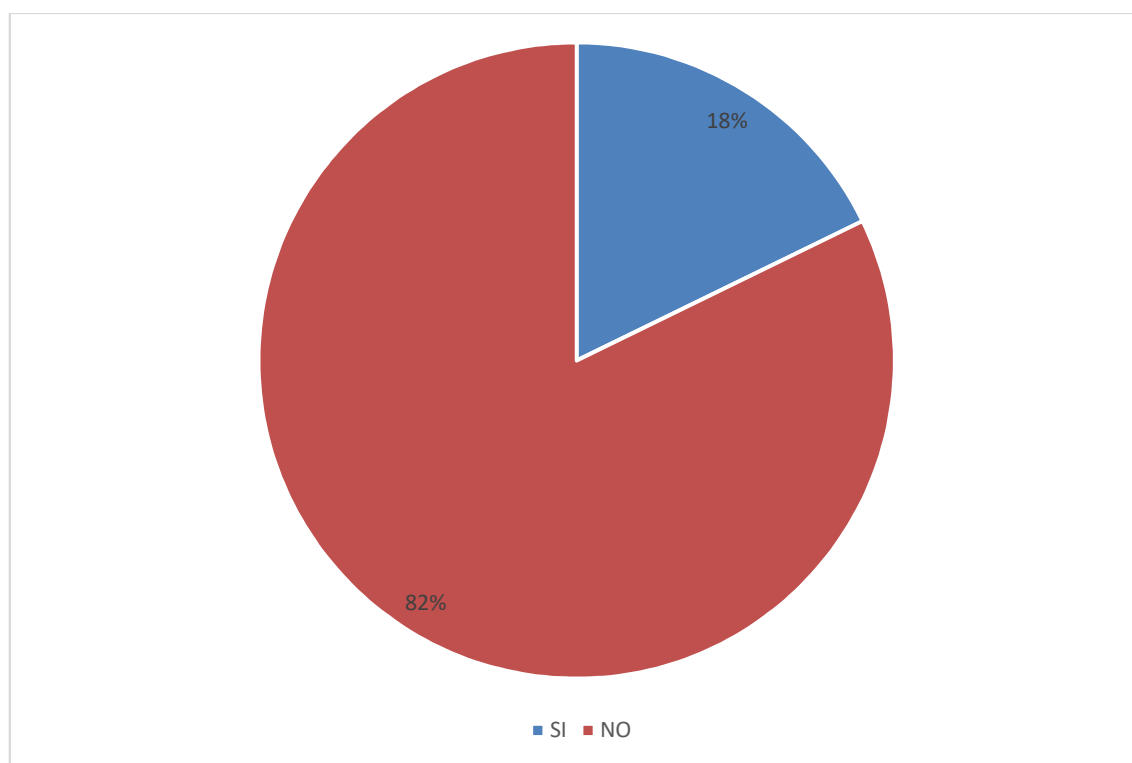
Pregunta 6- ¿Se han tomado mediciones sobre estrés térmico laboral en su área de trabajo?

Tabla 26 Mediciones sobre estrés térmico en el área de trabajo.

Descripción	Cantidad	Porcentaje
SI	8	18%
NO	37	82%
TOTAL	45	100%

Elaborado: Lilia Quintana

Gráfico 14: Mediciones sobre estrés térmico en el área de trabajo.



Elaborado: Lilia Quintana

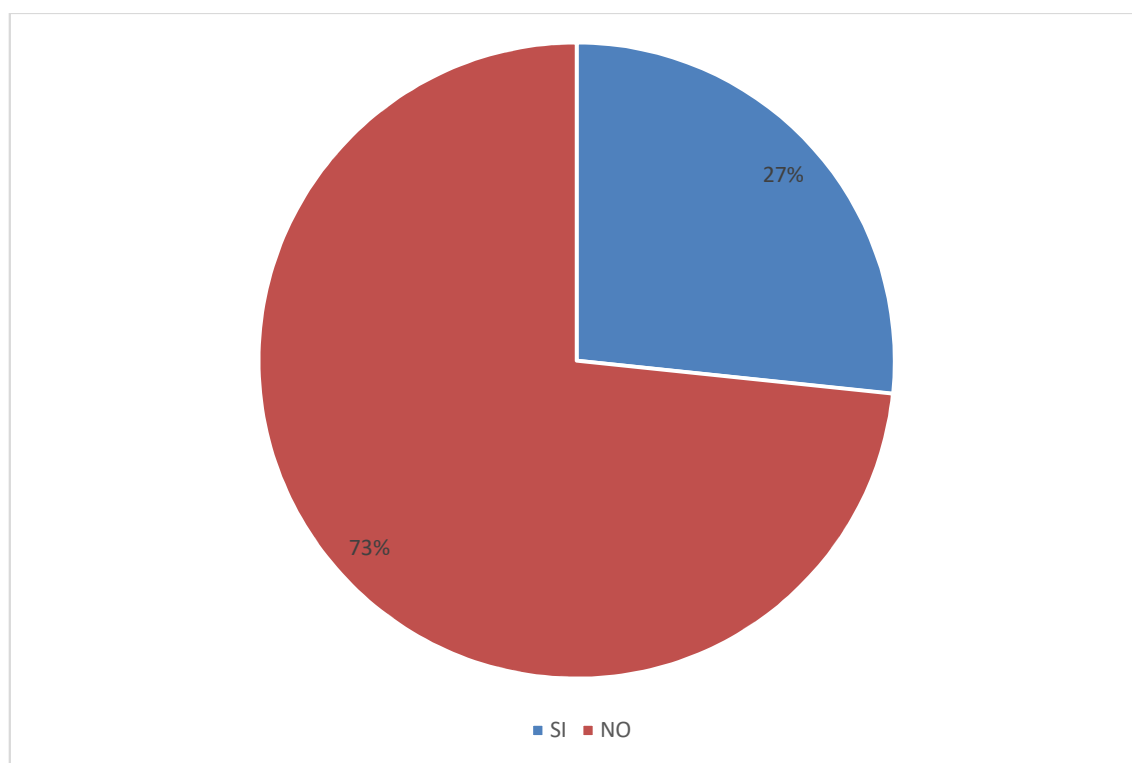
Pregunta 7 ¿Cómo considera aceptable la temperatura de su área de trabajo?

Tabla 27 Aceptabilidad de los trabajadores en relación con la temperatura del área de trabajo.

Descripción	Cantidad	Porcentaje
SI	12	27%
NO	33	73%
TOTAL	45	100%

Elaborado: Lilia Quintana

Gráfico 15: Aceptabilidad de los trabajadores en relación con la temperatura del área de trabajo.



Elaborado: Lilia Quintana

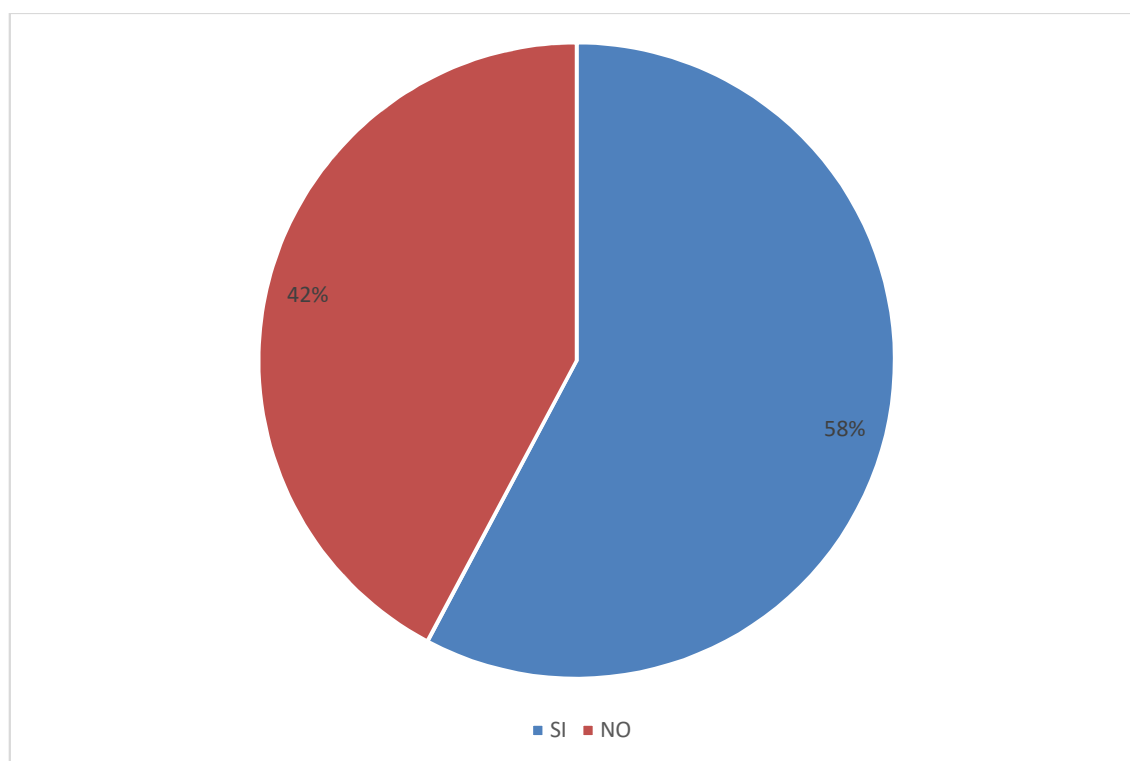
Pregunta 8 - ¿Considera que, en su área de trabajo, la temperatura supone un riesgo grave para su salud?

Tabla 28 Consideración de los trabajadores sobre el riesgo de la temperatura sobre su salud

Descripción	Cantidad	Porcentaje
SI	26	58%
NO	19	42%
TOTAL	45	100%

Elaborado: Lilia Quintana

Gráfico 16: Consideración de los trabajadores sobre el riesgo de la temperatura sobre su salud



Elaborado: Lilia Quintana

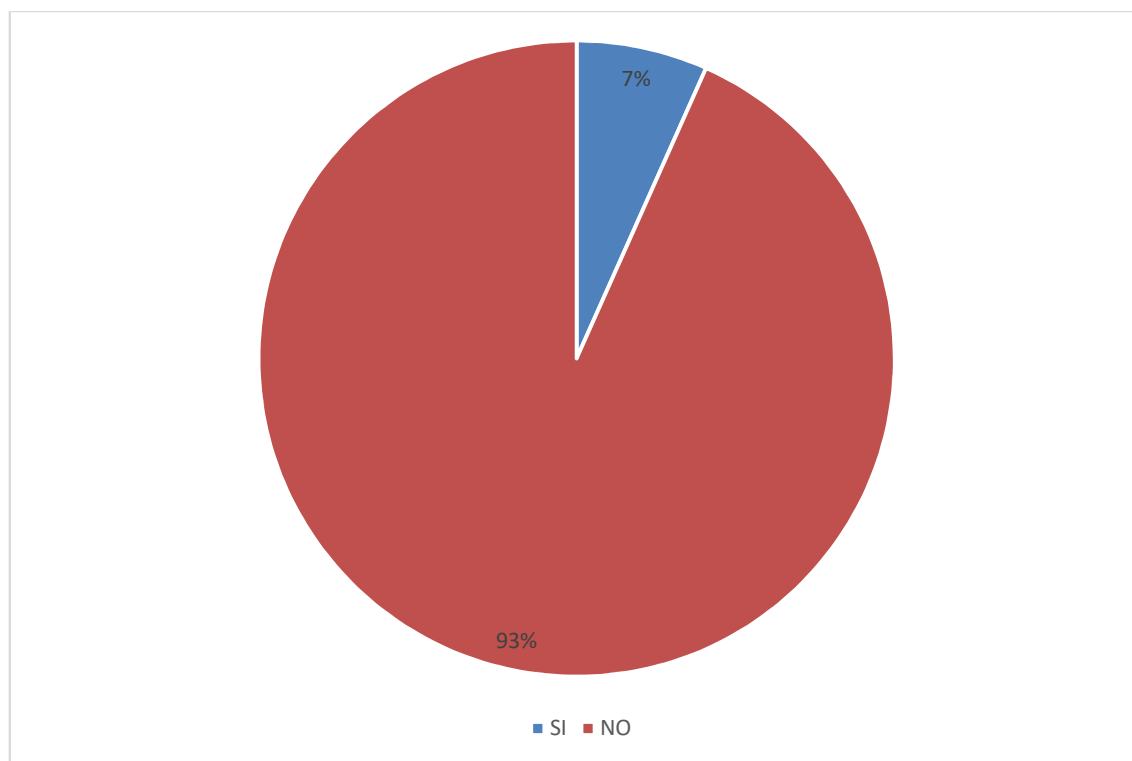
Pregunta 9- ¿Considera usted que la empresa ha tomado medidas de tipo técnico u organizativo para prevenir las altas o bajas temperatura de las áreas trabajo?

Tabla 29 La empresa ha tomado las medidas para prevenir las altas o bajas temperaturas.

Descripción	Cantidad	Porcentaje
SI	3	7%
NO	42	93%
TOTAL	45	100%

Elaborado: Lilia Quintana

Gráfico 17: La empresa ha tomado las medidas para prevenir las altas o bajas temperaturas.



Elaborado: Lilia Quintana

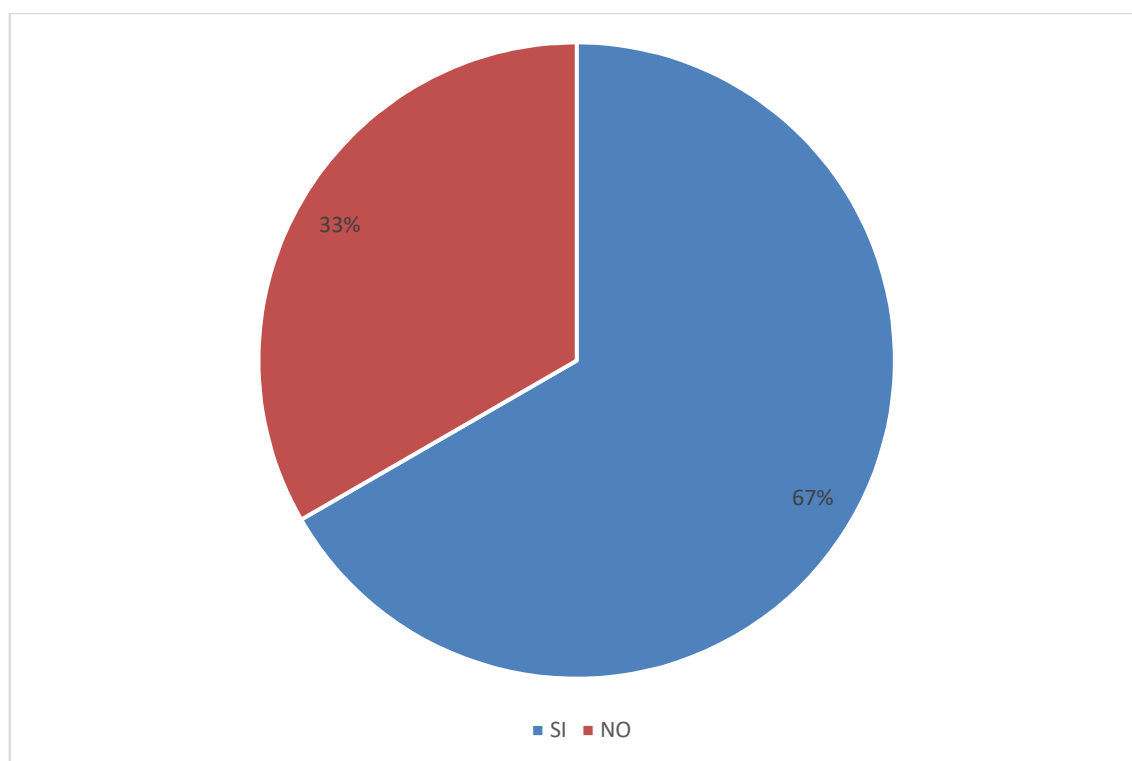
Pregunta 10- ¿Considera usted que los trabajadores de su área de trabajo presentan un discomfort debido a la temperatura?

Tabla 30 Discomfort de los compañeros de trabajo por la temperatura

Descripción	Cantidad	Porcentaje
SI	30	67%
NO	15	33%
TOTAL	45	100%

Elaborado: Lilia Quintana

Gráfico 18: Discomfort de los compañeros de trabajo por la temperatura



Elaborado: Lilia Quintana

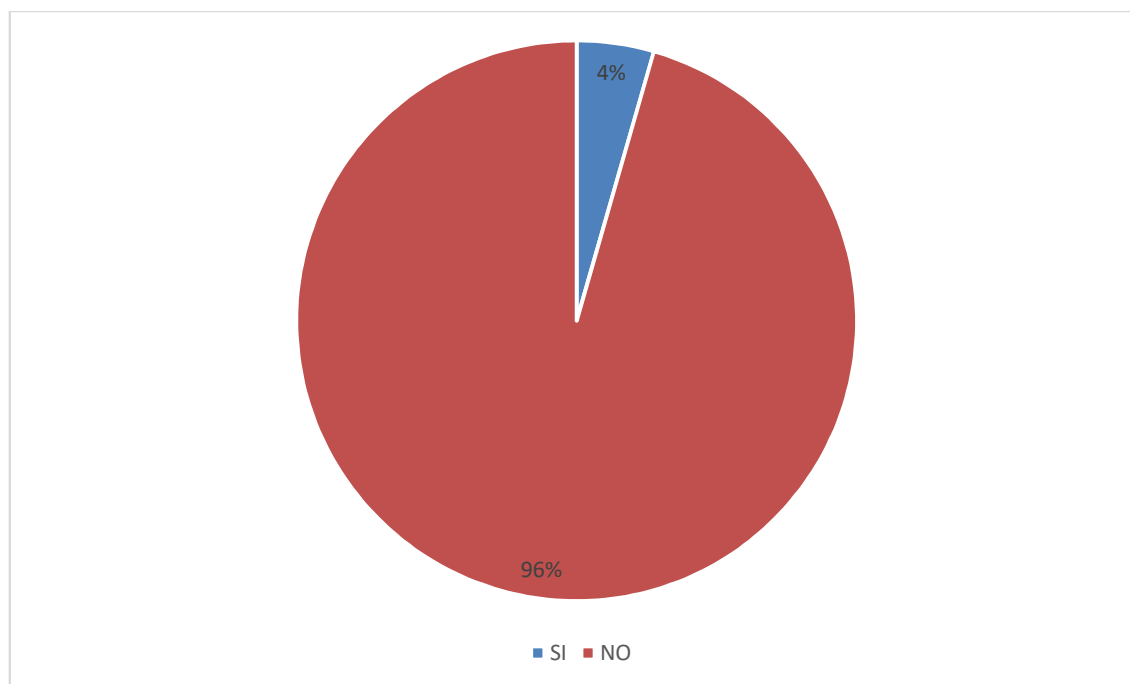
Pregunta 11 ¿Considera usted que tiene el equipo y vestimenta adecuada para soportar la temperatura del área de trabajo?

Tabla 31 Los trabajadores cuentan con el equipo y vestimenta adecuada para soportar la temperatura.

Descripción	Cantidad	Porcentaje
SI	2	4%
NO	43	96%
TOTAL	45	100%

Elaborado: Lilia Quintana

Gráfico 19: Los trabajadores cuentan con el equipo y vestimenta adecuada para soportar la temperatura.



Elaborado: Lilia Quintana

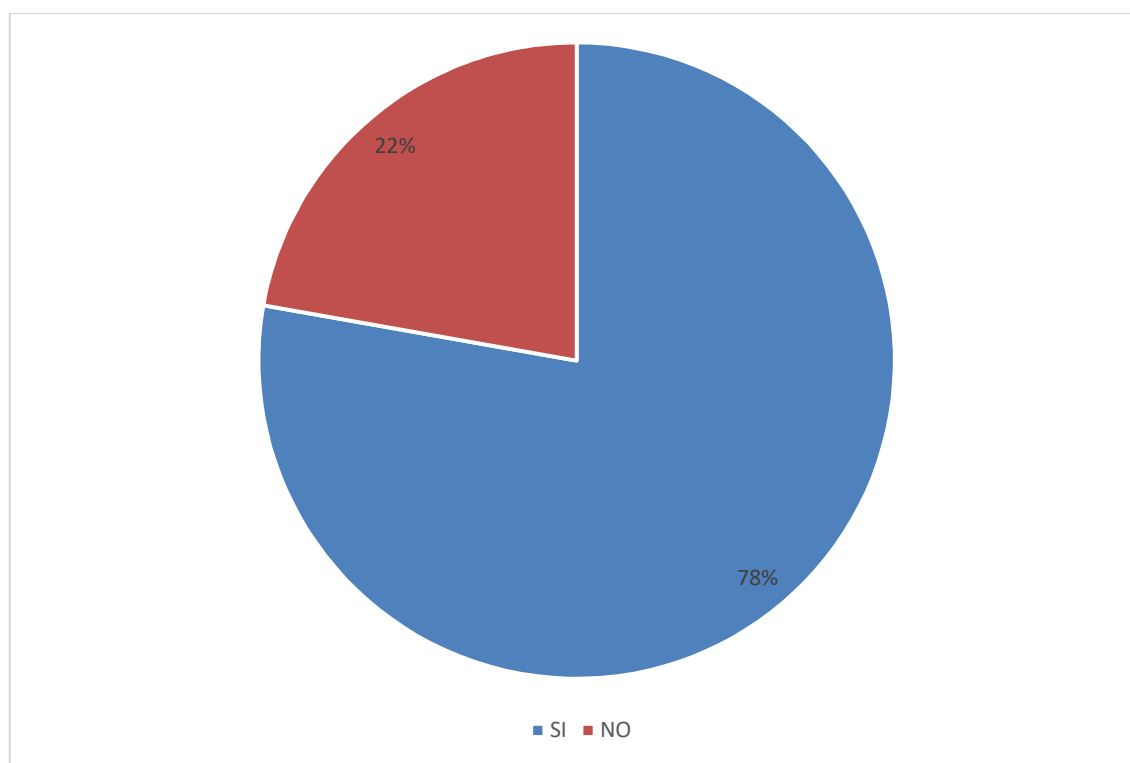
Pregunta 12 - ¿Considera usted que en algunas ocasiones la temperatura influye en su desempeño de trabajo?

Tabla 32 La temperatura influye en el desempeño de los trabajadores

Descripción	Cantidad	Porcentaje
SI	35	75%
NO	10	22%
TOTAL	45	100%

Elaborado: Lilia Quintana

Gráfico 20: La temperatura influye en el desempeño de los trabajadores



Elaborado: Lilia Quintana

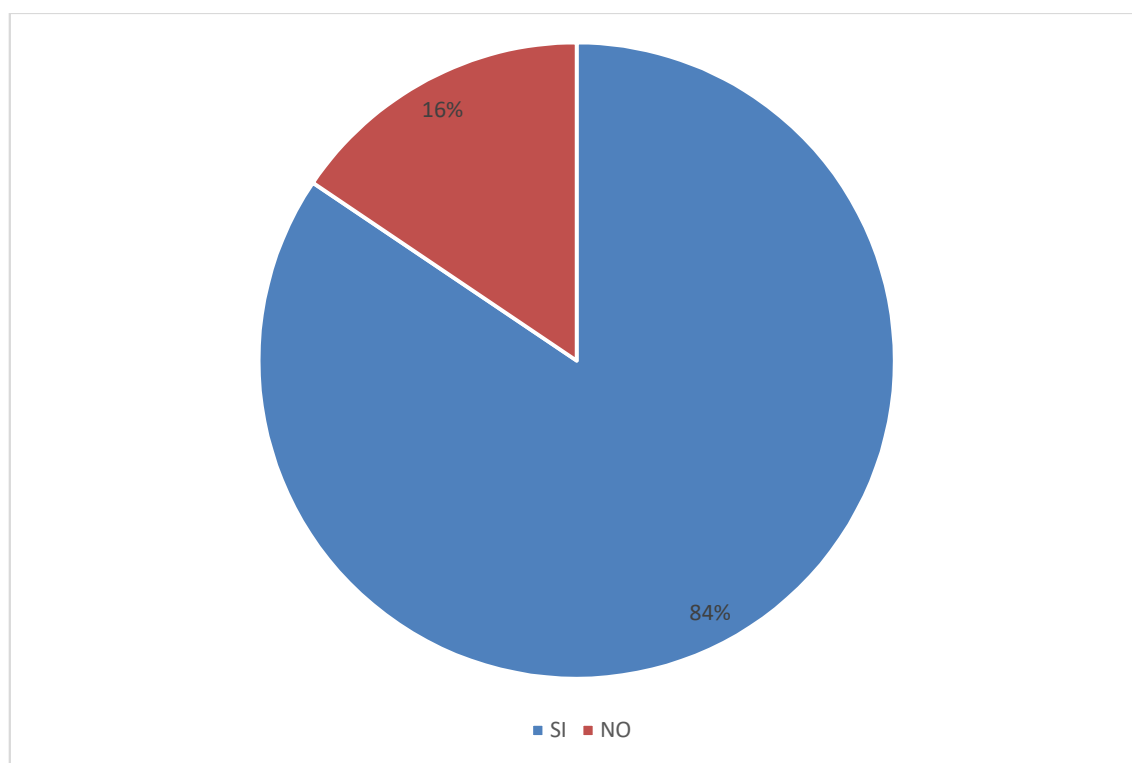
Pregunta 13 - ¿Considera que realizaría mejor su trabajo si se regulará la temperatura de su lugar de trabajo?

Tabla 33 Mejoraría el desempeño de los trabajadores sin se regulará la temperatura

Descripción	Cantidad	Porcentaje
SI	38	84%
NO	7	16%
TOTAL	45	100%

Elaborado: Lilia Quintana

Gráfico 21: Mejoraría el desempeño de los trabajadores sin se regulará la temperatura



Elaborado: Lilia Quintana

3.1.1.7 Análisis de Resultados

➤ Edad:

En el centro de faenamiento municipal del cantón Pastaza, la mayoría de sus trabajadores comprende edades jóvenes de acuerdo a la muestra, los trabajadores con edades de 18 a 27 años representan el 47% y de 28 a 37 años el 33%.

➤ Género

Se puede observar el indicador género en el centro de Faenamiento tiene una mayor cantidad de “Hombre” trabajadores con un 64%, lo cual se explicaría por el manejo de maquinaria y que requiere fuerza, algo que garantiza los hombres

➤ Composición Corporal

Se puede identificar que la mayoría de los trabajadores del centro de faenamiento presentan una condición corporal normal con un 62%, los cuales deben tener una temperatura corporal natural, contraria de las personas robustas o gordas que representan el 22%, que por su condición presentan una temperatura corporal más elevada, lo cual son más propenso a sufrir estrés térmico por calor.

➤ Residencia

Se evidencia que la mayoría de los trabajadores del centro de faenamiento tienen preferencia en vivir en sectores urbanos con un 82%, ya sea por la calidad de vida y por las condiciones climáticas.

➤ Clima lugar de residencia

Se pudo determinar que la mayoría de los trabajadores del centro de faenamiento consideran que el clima en su lugar de residencia como cálido con un 75%, lo cual es favorable porque permite al organismo del individuo climatizarse y volver a tener una temperatura normal durante su descanso

➤ Preguntas:

Pregunta 14 - ¿Sabe lo que es seguridad industrial?

La mayoría de los trabajadores del centro de faenamiento presentan conocimiento en el tema de seguridad industrial con un 84%, lo cual deben de conocer la importancia de su aplicación en una empresa.

Pregunta 15- ¿Conoce usted cuales son los protocolos de la empresa para escenarios de emergencia?

La grafica demuestra que la mayoría de los trabajadores del centro de faenamiento cuenta con los conocimientos de los protocolos y/o acciones a realizar en caso de emergencia, esto es importante ya que reduce las probabilidades de accidentes graves laborales.

Pregunta 16- ¿Usted se encuentra capacitado para afrontar escenarios de emergencia?

Se puede evidenciar que, aunque la mayoría presenta conocimientos en tema de seguridad industrial y conozcan los protocolos de emergencia de la empresa, solo la mitad de los trabajadores con un 49% de la muestra, reconocen tener las capacidades para afrontar escenarios de emergencia, lo cual evidencia una debilidad de parte del centro de faenamiento en falta de capacitaciones a sus trabajadores.

Pregunta 17- ¿Conoce usted cuales son los recursos para escenarios de emergencia?

La mayoría de los trabajadores tienen conocimiento de los recursos que se deben aplicar para casos de emergencia de la empresa con un 82% de la muestra.

Pregunta 18- ¿Sabe usted lo que significa estrés térmico?

Se determina que la mayoría de los trabajadores del centro de faenamiento desconocen el término de estrés térmico con un 58%, lo cual evidencia la necesidad de informar a los trabajadores de dicho tema.

Pregunta 19- ¿Se han tomado mediciones sobre estrés térmico laboral en su área de trabajo?

Se evidencia la problemática planteada en la presente investigación, el centro de faenamiento no ha realizado las respectivas mediciones en las distintas áreas que la integran de acuerdo a opiniones de los trabajadores con un 82%. Lo cual confirma la falta de interés en el tema de estrés térmico

Pregunta 20 ¿Cómo considera aceptable la temperatura de su área de trabajo?

Se evidencia que la mayoría de los trabajadores con un 73% que conforman las distintas áreas de producción del centro de faenamiento, no se encuentran conformes con la temperatura.

Pregunta 8 ¿Considera que, en su área de trabajo, la temperatura supone un riesgo grave para su salud?

Se determina que a pesar de que la gran mayoría de los trabajadores no están conformes con la temperatura, solo un poco más de la mitad con 58% de los encuestados consideran que la temperatura como un riesgo para su salud, esto se puede deberse al desconocimiento en el tema de estrés término

Pregunta 21- ¿Considera usted que la empresa ha tomado medidas de tipo técnico u organizativo para prevenir las altas o bajas temperatura de las áreas trabajo?

Se evidencia en la gráfica que el centro de faenamiento no toma las medidas respectivas para prevenir las altas o bajas temperaturas, de acuerdo con las opiniones de los trabajadores con un 93%.

Pregunta 22- ¿Considera usted que los trabajadores de su área de trabajo presentan un discomfort debido a la temperatura?

Se identificó que la mayoría de los trabajadores de las distintas áreas que conforman el centro de faenamiento comunican su desconformidad o incomodidad por la temperatura del área de trabajo con un 67%.

Pregunta 23 ¿Considera usted que tiene el equipo y vestimenta adecuada para soportar la temperatura del área de trabajo?

Gran parte de los trabajadores encuestados con un 96% opinan que no tienen el equipamiento y vestimenta adecuada para protegerlos de las temperaturas extremas a la cual están expuestos.

Pregunta 24 - ¿Considera usted que en algunas ocasiones la temperatura influye en su desempeño de trabajo?

La mayoría de los trabajadores aceptan que la exposición a temperaturas extremas afecta su desempeño en su trabajo con un 78%. Importante resaltar al centro de faenamiento ya el estrés térmico puede afectar la productividad.

Pregunta 25 - ¿Considera que realizaría mejor su trabajo si se regulará la temperatura de su lugar de trabajo?

La mayoría de los trabajadores con un 84% opinan que mejorarían su desempeño en el trabajo si se regulará la temperatura.

3.1.2 Resultados de cálculo de Índice de WBGT

Se realizó el cálculo de la temperatura en las áreas que se consideró que tenían más probabilidad de padecer de estrés térmico los trabajadores. Se determinó el bulbo húmedo con ventilación (THN) y la temperatura del globotermómetro (TG). La temperatura del aire también se realizaron (TA) de igual forma se determinó, pero no se van a tomar en cuenta en el presente calculo, ya que las áreas seleccionadas para el cálculo de Índice WBGT no presentan exposición al sol.

La medición de la temperatura en el área de producción en el centro de faenamiento municipal son las siguientes:

Tabla 34 Temperaturas medidas en las áreas seleccionadas

Área Medición	Temperatura		
	Bulbo Húmedo THN	Bulbo Globo TG	Bulbo Seco TA
Corrales	25,3	29,2	29
Escalado y Pelado	28,5	36,5	30,1
Flameo	26,7	32,3	29,3
Eviscerado	24,6	32,0	32,2

Elaborado: Lilia Quintana

En cada una de las áreas seleccionadas, cada trabajador tiene un horario laboral de 8 horas, que serían 40 horas semanales. Se realizará el cálculo del Índice WBGT basado en la combinación de cargas de calor ambiental y cargas de calor metabólico, esto con la finalidad de determinar el riesgo de “Estrés Térmico” que puede padecer los trabajadores y definir un tiempo de descanso para normalizar la temperatura del organismo.

Debido a que las áreas de producción seleccionadas para el cálculo de índice, no se encuentran en exteriores, es decir, presentan exposición a radiación solar. Se utilizará para resolver este punto el Anexo I:

$$W = 0.7 * T + 0.3 * T$$

Con la finalidad de definir la carga metabólica de los trabajadores en las áreas de producción seleccionadas, se utilizará la siguiente fórmula de acuerdo con la posición de trabajo y al grado de actividad.

$$M = M + M + M$$

Donde M es el calor metabólico, MB es el calor de metabolismo basal y se considera igual a 70W, MI es la adición por la posición de trabajo y MII es la adición por el tipo de trabajo.

El MI se considera de acuerdo con la posición del cuerpo del trabajador:

Tabla 35 Valores de acuerdo con la posición del cuerpo

Posición del cuerpo	MI (W)
Acostado o sentado	21
De pie	42
Caminando	140
Subiendo pendiente	210

Fuente: (ISO 8996, 2005)

MII se estima de acuerdo con el tipo de trabajo que realiza el individuo.

Tabla 36 Valores de acuerdo con tipo de trabajo

Tipo de trabajo	MII (W)
Trabajo manual ligero	28
Trabajo manual pesado	63
Trabajo con un brazo ligero	70
Trabajo con un brazo pesado	126
Trabajo con dos brazos ligero	105
Trabajo con dos brazos pesado	175
Trabajo con el cuerpo ligero	210
Trabajo con el cuerpo moderado	350
Trabajo con el cuerpo pesado	490
Trabajo con el cuerpo muy pesado	630

Fuente: (ISO 8996, 2005)

3.1.2.1 Puesto de trabajo: Corrales

3.1.2.1.1 Cálculo de cargas de calor ambiental

De acuerdo con las temperaturas recolectadas en el área de corrales se realizó el reemplazo de los datos en la fórmula:

Tabla 37 Temperaturas del área de corrales

Área Medición	Temperatura		
	Bulbo Húmedo	Bulbo Globo	Bulbo Seco
	THN	TG	TA
Corrales	25,3	29,2	29

$$W = 0.7 * T + 0.3 * T$$

$$W = 0.7 * 25.3^{\circ}\text{C} + 0.3 * 29.2^{\circ}\text{C} = 26.47^{\circ}\text{C}$$

La carga de calor en el área de corrales es de 26.47 °C

3.1.2.1.2 Cálculo de carga metabólica:

De acuerdo con la inspección realizada en el área de corrales, se considera el régimen de trabajo para este puesto de trabajo como ligera ya que, desempeña sus actividades de pie, y trabajo con dos brazos ligero.

Según la Tabla de valores de acuerdo con tipo de trabajo y la Tabla valores de acuerdo con tipo de trabajo, los valores son los siguientes:

MI = 42W (Trabajo a pie)

MII = 105W (Trabajo con dos brazos ligero)

$$M = M + M + M$$

$$M = 70W + 42W + 105W = 217W$$

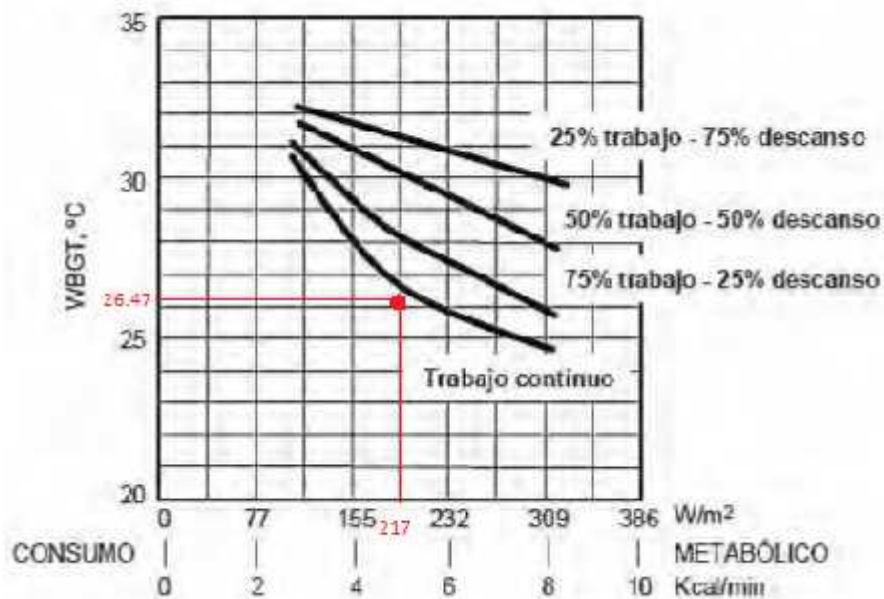
La carga metabólica de un trabajador en el área de corrales es de 217 W

3.1.2.1.3 Análisis

Tabla 38 Tabla de valores límites de WBGT de acuerdo área de corrales.

Régimen de Trabajo	Esfuerzo físico		
	Ligero >230 watt	Moderado 230-400 w	Pesado <400 watt
100% Trabajo	30.0	26.7	25
75% trabajo y 25% descanso	30.6	28.0	25.9
50% trabajo y 50% descanso	31.0	29.4	27.9
25% trabajo y 75% descanso	32.2	31.1	30.0

Se puede determinar que los trabajadores que pertenecen al área de corrales de acuerdo con los valores cargas de calor ambiental “26.47°C” y la carga metabólica “217W”, no sobrepasan los límites establecidos.



Se puede concluir que los trabajadores que pertenecen al área de corrales pueden realizar su trabajo ya sea las 8 horas seguidas, sin preocuparse de padecer estrés térmico por las temperaturas, ya que los índices no sobrepasan los parámetros.

3.1.2.2 Puesto de trabajo: Escalado y pelado

3.1.2.2.1 Cálculo de cargas de calor ambiental

De acuerdo con las temperaturas recolectadas en el área de escalado y pelado se realizó el reemplazo de los datos en la fórmula:

Tabla 39 Temperaturas del área de corrales

Área Medición	Temperatura		
	Bulbo Húmedo	Bulbo Globo	Bulbo Seco
	THN	TG	TA
Escalado y Pelado	28,5	36,5	30,1

$$W = 0.7 * T + 0.3 * T$$

$$W = 0.7 * 27.5^{\circ}\text{C} + 0.3 * 34.5^{\circ}\text{C} = 30.86^{\circ}\text{C}$$

La carga de calor en el área de escalado y pelado es de 30.86°C, la cual se debe, al que el área de escaldado presenta contenedores líquidos con temperatura de 86°C, lo cual explica el alto índice.

3.1.2.2.2 Cálculo de carga metabólica:

Se considera el régimen de trabajo para este puesto de trabajo es moderado, ya que los trabajadores deben realizar sus actividades de pie, y trabajo con dos brazos pesado para el manejo de las maquinarias requeridas para el proceso.

Según la Tabla de valores de acuerdo con tipo de trabajo y la Tabla valores de acuerdo con tipo de trabajo, los valores son los siguientes:

MI = 42W (Trabajo a pie)

MII = 175W (Trabajo con dos brazos pesados)

$$M = M + M + M$$

$$M = 70W + 42W + 175W = 287W$$

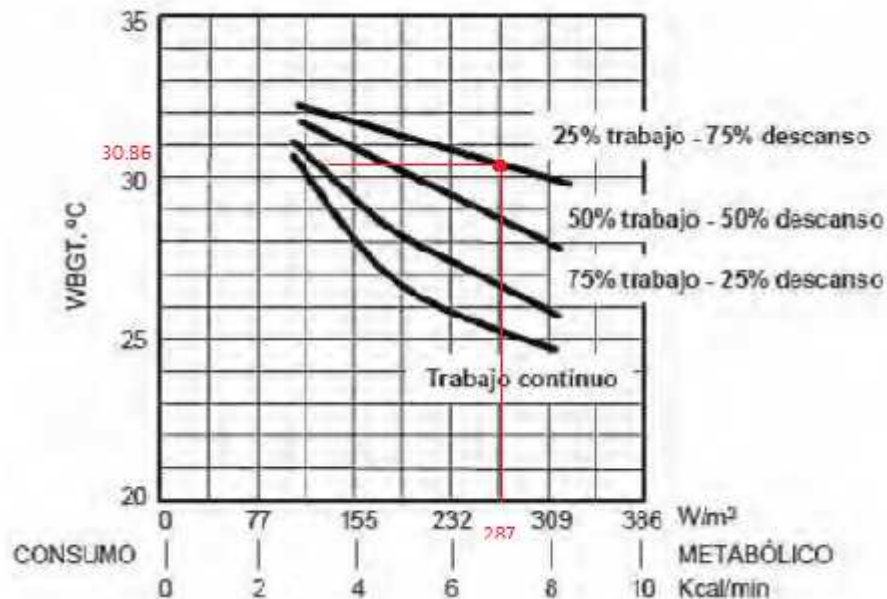
La carga metabólica de un trabajador en el área de escalado y pelado es de 287 W

3.1.2.2.3 Análisis

Tabla 40 Tabla de valores límites de WBGT de acuerdo área de escalado y pelado

Régimen de Trabajo	Esfuerzo físico		
	Ligero >230 watt	Moderado 230-400 w	Pesado <400 watt
100% Trabajo	30.0	26.7	25
75% trabajo y 25% descanso	30.6	28.0	25.9
50% trabajo y 50% descanso	31.0	29.4	27.9
25% trabajo y 75% descanso	32.2	31.1	30.0

Se puede determinar que los trabajadores encargados del área de escalado y pelado, de acuerdo con los valores cargas de calor ambiental “30.86°C” y la carga metabólica “287W”, presentan riesgo de padecer estrés térmico ya que sobrepasan algunos niveles.



Los trabajadores que el área de escalado y pelado debido a las altas temperaturas que se ven expuestos, requieren 75% de descanso y el 25% de trabajo, para no sufrir estrés térmico por sobre carga térmica. El descanso es indispensable para normalizar la temperatura corporal de los trabajadores.

3.1.2.3 Puesto de trabajo: Flameo

3.1.2.3.1 Cálculo de cargas de calor ambiental

De acuerdo con las temperaturas recolectadas en el área de flameo se realizó el reemplazo de los datos en la fórmula:

Tabla 41 Temperaturas del área de flameo

Área Medición	Temperatura		
	Bulbo Húmedo THN	Bulbo Globo TG	Bulbo Seco TA
Flameo	26,7	32,3	29,3

$$W = 0.7 * T + 0.3 * T$$

$$W = 0.7 * 26.7^{\circ}\text{C} + 0.3 * 32.3^{\circ}\text{C} = 28.38^{\circ}\text{C}$$

La carga de calor en el área de flameo es de 28.38°C, la cual se debe al uso de maquinaria generadora de calor, requerida para eliminar completamente la cerda o pelo pequeño del animal.

3.1.2.3.2 Cálculo de carga metabólica:

Se considera el régimen de trabajo para este puesto de trabajo es moderado, ya que los trabajadores deben realizar sus actividades de pie, y trabajo con dos brazos pesado para el manejo de la maquinaria de flameo.

Según la Tabla de valores de acuerdo con tipo de trabajo y la Tabla valores de acuerdo con tipo de trabajo, los valores son los siguientes:

MI = 42W (Trabajo a pie)

MII = 175W (Trabajo con dos brazos pesado)

$$M = M + M + M$$

$$M = 70W + 42W + 175W = 287W$$

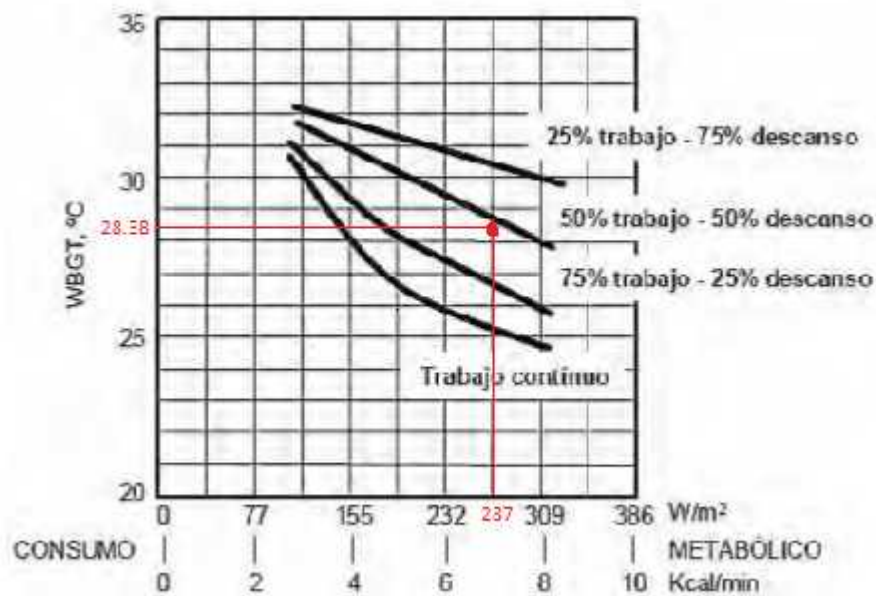
La carga metabólica de un trabajador en el área de flameo es de 287 W

3.1.2.3.3 Análisis

Tabla 42 Tabla de valores límites de WBGT de acuerdo área de flameo

Régimen de Trabajo	Esfuerzo físico		
	Ligero >230 watt	Moderado 230-400 watt	Pesado <400 watt
100% Trabajo	30.0	26.7	25
75% trabajo y 25% descanso	30.6	28.0	25.9
50% trabajo y 50% descanso	31.0	29.4	27.9
25% trabajo y 75% descanso	32.2	31.1	30.0

Se puede determinar que los trabajadores encargados del área de flameo, de acuerdo con los valores cargas de calor ambiental “28.38°C” y la carga metabólica “287W”, presentan riesgo de padecer estrés térmico ya que sobrepasan algunos niveles.



Se puede determinar que los trabajadores que el área de flameo requiere un horario de 50% de trabajo y 50% de descanso, para no sufrir estrés térmico. Esto se debe a la alta temperatura del área por uso de máquina de flameo y requiere descansar para climatizar su organismo a una temperatura sana.

3.1.2.4 Puesto de trabajo: Eviscerado

3.1.2.4.1 Cálculo de cargas de calor ambiental

De acuerdo con las temperaturas recolectadas en el área de eviscerado se realizó el reemplazo de los datos en la fórmula:

Tabla 43 Temperatura del área de eviscerado

Área Medición	Temperatura		
	Bulbo Húmedo THN	Bulbo Globo TG	Bulbo Seco TA
Eviscerado	24,6	32,0	32,2

$$W = 0.7 * T_{THN} + 0.3 * T_{TG}$$

$$W = 0.7 * 24.6^{\circ}C + 0.3 * 32.0^{\circ}C = 26.86^{\circ}C$$

La carga de calor en el área de eviscerado es de 26.86°, la cual se puede considerar una temperatura normal y aceptable.

3.1.2.4.2 Cálculo de carga metabólica:

Se considera el régimen de trabajo como ligero, ya que los trabajadores deben realizar sus actividades de pie, y trabajo con dos brazos ligero, para el uso de instrumentos de eviscerado.

Según la Tabla de valores de acuerdo con tipo de trabajo y la Tabla valores de acuerdo con tipo de trabajo, los valores son los siguientes:

MI = 42W (Trabajo a pie)

MII = 105W (Trabajo con dos brazos ligero)

$$M = M_{MI} + M_{MII} + M_{MIII}$$

$$M = 70W + 42W + 105W = 217W$$

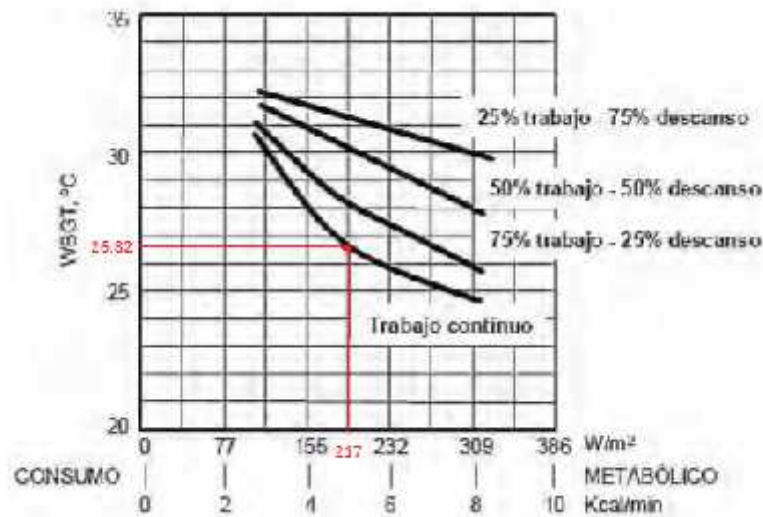
La carga metabólica de un trabajador en el área de eviscerado es de 217 W

3.1.2.4.3 Análisis

Tabla 44 Tabla de valores límites de WBGT de acuerdo área de eviscerado

Régimen de Trabajo	Esfuerzo físico		
	Ligero >230 watt	Moderado 230-400 watt	Pesado <400 watt
100% Trabajo	30.0	26.7	25
75% trabajo y 25% descanso	30.6	28.0	25.9
50% trabajo y 50% descanso	31.0	29.4	27.9
25% trabajo y 75% descanso	32.2	31.1	30.0

Se puede determinar que los trabajadores encargados del área de eviscerado, de acuerdo con los valores cargas de calor ambiental “26.86°C” y la carga metabólica “217W”, presentan pocos riesgos para padecer estrés térmico.



Se puede determinar que los trabajadores que el área de eviscerado tiene poca probabilidad de padecer estrés térmico, ya que el índice nos demuestra que pueden realizar trabajo continuo en su área de trabajo sin riesgo de presentar una sobrecarga térmica en el organismo.

3.2 APLICACION PRÁCTICA

Aunque que el ser humano posee la capacidad de adaptación a las temperaturas extremas es necesario tomar las medidas correctivas para que las actividades laborales no signifiquen un riesgo adicional. Por lo que se propone las siguientes medidas correctivas que incluyen fuente, medio y persona.

3.2.1 Medidas Correctivas.

FUENTE.

1.- Cambio de la fuente generadora.

MEDIO.

1.- Ventilación y/o climatización general.

2.- Instalación de ventiladores.

3.- Instalación de persianas, estores y toldos.

PERSONA.

1.- Plan de vigilancia.

2.- Equipos de Protección

Estas medidas correctivas tienen un costo financiero por lo que a continuación se presenta la evaluación financiera del proyecto mediante el cálculo del Valor Actual Neto (VAN) y Tasa Interna de Retorno (TIR).

3.2.2 EVALUACION FINANCIERA DEL PROYECTO

La evaluación financiera del proyecto permite determinar la factibilidad de la realización de la propuesta, se aplicaran los criterios de evaluación del valor actual neto y la tasa interna de retorno, además se calculara la relación costo beneficio.

3.2.2.1 Determinación de Ingresos y Gastos

Los siguientes cuadros muestran el detalle de los ingresos que genera el camal municipal en las actividades de faenamiento de ganado porcino y ganado bovino. Mensualmente se faenan 7.5 veces 140 cabezas de ganado porcino y 30 veces 30 cabezas de ganado bovino,

por esta actividad existe un precio. El ganado porcino genera un ingreso de 17.70 dólares por cada animal faenados y el bovino genera un ingreso unitario de 21.80 dólares. Como se observa en el siguiente cuadro se generan ingresos mensuales de 38,205.00 dólares y que anualmente representan ingresos por un total de 458,460.00 dólares.

Tabla 45 Detalle de Ingresos

DETALLE	Periodicidad	Cantidad	Días Mes	Frecuencia	Total Producción	Ingreso Unitario de	Ingreso Mensual Total de Faenamiento	Ingresos Anuales
Ganado Porcino	4	140	30	7.5	1050	\$ 17.70	\$ 18,585.00	\$ 223,020.00
Ganado Bovino	1	30	30	30	900	\$ 21.80	\$ 19,620.00	\$ 235,440.00
Totales					1950		\$ 38,205.00	\$ 458,460.00

Fuente: Reportes de Recaudación Municipal

Elaborado por: Lilia Quintana

Con respecto a los gastos que se generan dentro del proyecto los principales que se identificaron fueron los siguientes:

Gastos de Personal: Se compone de personal operativo, que son las personas que se dedican a realizar las actividades involucradas en el proceso de faenamiento y el personal administrativo en el que se encuentran 1 administrador, 1 veterinario, 1 asistente administrativo, 1 técnico y 1 médico ocupacional. Los gastos anuales del personal, incluidos beneficios de ley, llegan a 405.444,00 dólares.

Tabla 46 Gastos de Personal

GASTOS DE PERSONAL	No. Empleados	Salario Mensual	Gasto Total Mensual	Gastos Anuales
Total Personal Operativo	50	385,00	25.025,00	300.300,00
Personal Administrativos				-
Administrador	1	1.200,00	1.560,00	18.720,00
Veterinaria	1	1.200,00	1.560,00	18.720,00
Asistente Administrativos	2	522,00	1.357,20	16.286,40
Técnico	1	1.420,00	1.846,00	22.152,00
Médico Ocupacional	1	1.876,00	2.438,80	29.265,60
Total de Gastos de Personal			\$ 33.787,00	\$ 405.444,00

Fuente: Departamento Financiero Municipal

Elaborado por: Lilia Quintana

Costos de los insumos: en este se detallan los costos de los principales insumos utilizados dentro del proceso de producción del faenamiento del ganado. Los rubros que se encuentran aquí son los costos de mantenimiento, servicios de limpieza, servicios básicos, gas y diésel. Estos costos de insumos llegan a un total anual de 23.760,00 dólares.

Tabla 47 Costos de Insumos

COSTOS DE INSUMOS	Costos Mensuales	Costos Anuales
Costos de Mantenimiento	\$ 300,00	\$ 3.600,00
Suministros de Limpieza	\$ 500,00	\$ 6.000,00
Servicios Básicos	\$ 380,00	\$ 4.560,00
Gas y Diesel	\$ 800,00	\$ 9.600,00
Total Costos de Insumos	\$ 1.980,00	\$ 23.760,00

Fuente: Departamento Financiero Municipal

Elaborado por: Lilia Quintana

Otros costos identificados, son los costos de insumos de medidas correctivas, lo cual involucra un plan de vigilancia y salud anual por el valor 7.200,00 dólares y los costos de equipos de protección personal por un costo anual de 19.500,00 dólares.

Tabla 48 Costos de Medidas Correctivas

Medidas Correctivas		
Persona	Plan de vigilancia y salud	\$ 7.200,00
	Equipos de protección personal	\$ 12.300,00
Total de Costos de Medidas Correctivas		\$ 19.500,00

Fuente: Departamento Financiero Municipal

Elaborado por: Lilia Quintana

3.2.2.2 Flujo de Efectivo del Proyecto

Una vez realizada la estimación de los ingresos y egresos vinculados al proyecto, lo cual incluye también la estimación de la inversión inicial, que en este proyecto se ha previsto que se realice una inversión de 40,700.00 dólares por el cambio de la fuente generadora por un costo de 15,000.00 dólares y por la climatización del área y diseño del puesto de trabajo por 25,700.00 dólares; estos cambios son necesarios dentro de los dos procesos críticos del camal, se propone que estos desembolsos iniciales para la inversión se deberían realizar en el año 2018. Luego de estimar los requerimientos de inversión, se procedió a determinar los flujos de efectivo en los que se incurrirán toda vez que empiece la producción en el cual se

han detallados los flujos de ingreso y egresos, con el supuesto de que a partir del segundo año los ingresos y egresos (excepto la depreciación) se incrementen en 5%. Este supuesto se lo ha determinado en vista de que es la variación que el Municipio de Pastaza aplica a proyecto

Tabla 49 Flujo de Efectivo del Proyecto

Detalle	2018	2019	2020	2021	2022	2023
I. Inversión Inicial						
Cambio de la fuente generadora	(15,000.00)					
Climatización del área, Diseño del Puesto de trabajo	(25,700.00)					
Total Inversión Inicial	\$ (40,700.00)					
II. Flujo de Ingresos						
Ingresos por Faenamiento		\$ 458,460.00	\$ 481,383.00	\$ 505,452.15	\$ 530,724.76	\$ 557,261.00
Total Flujo de Ingresos		\$ 458,460.00	\$ 481,383.00	\$ 505,452.15	\$ 530,724.76	\$ 557,261.00
III. Flujo de Egresos						
Costos de Personal		(405,444.00)	(425,716.20)	(447,002.01)	(469,352.11)	(492,819.72)
Costos de Insumos		(23,760.00)	(24,948.00)	(26,195.40)	(27,505.17)	(28,880.43)
Costos medidas correctivas (EPP y Plan de Vigilancia)		(19,500.00)	(20,475.00)	(21,498.75)	(22,573.69)	(23,702.37)
Depreciación		(8,140.00)	(8,140.00)	(8,140.00)	(8,140.00)	(8,140.00)
Total Flujo de Egresos		\$ (456,844.00)	\$ (479,279.20)	\$ (502,836.16)	\$ (527,570.97)	\$ (553,542.52)
Flujo Operativo antes de Impuestos		1,616.00	2,103.80	2,615.99	3,153.79	3,718.48
Impuesto a la Renta 14%		226.24	294.53	366.24	441.53	520.59
Flujo Operativo Neto		1,389.76	1,809.27	2,249.75	2,712.26	3,197.89
Depreciación		8,140.00	8,140.00	8,140.00	8,140.00	8,140.00
Total Flujo de Efectivo Operativo		9,529.76	9,949.27	10,389.75	10,852.26	11,337.89
Flujo Neto	\$ (40,700.00)	\$ 9,529.76	\$ 9,949.27	\$ 10,389.75	\$ 10,852.26	\$ 11,337.89

Fuente: Cuadros de Ingresos y Gastos

Elaborado por: Lilia Quintana

Finalmente se obtuvo el flujo neto de efectivo anual que se obtiene de la deducción entre los ingresos y egresos del proyecto durante el ciclo del mismo.

3.2.2.3 Tasa interna de retorno y valor actual neto

Según el análisis de rentabilidad el Valor Actual Neto (VAN), que busca medir el valor actual de los flujos de efectivo esperados, descontados a la tasa mínima atractiva de retorno para este proyecto, a fin de determinar si estos cubren la inversión a valor presente, se ha supuesto una tasa del 2.13%, dado que como se trata de un servicio a la localidad, el Municipio no persigue que esto sea una actividad con fines de lucro, pero dado que la inflación es un hecho presente en la vida, la inflación debe ser incorporada en la determinación de los flujos de efectivo esperado, ya que si este no se incluye el VAN y TIR

calculados serían incorrectos. Por lo tanto se ha previsto para los cálculos subsiguientes que la TMAR sea el promedio de la inflación anual del Ecuador en los últimos 5 años.

Es así como, según la ecuación para la obtención del VAN, se determina que el valor actual neto de este proyecto es de \$8,101.71 dólares. Resultado con el cual, se considera que el proyecto sí es viable tomando en cuenta el criterio del VAN como método de evaluación, dado que el valor presente de los flujos de efectivo esperados fue de \$ \$ 48,801.51 siendo mayores a la inversión inicial que fue de 40,700.00 dólares, por lo tanto dado que el VAN de este proyecto es positivo, entonces el proyecto es factible.

La fórmula aplicada para la presente inversión es la siguiente:

$$VAN = -I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{Flujo\ Anual}{(1 + Tasa)^t}$$

Donde -I₀ es la inversión inicial, t es el período, y n el número total de períodos,

Tabla 50 Valor Actual Neto

VALOR ACTUAL NETO (VAN)	
Inversión Inicial	\$ (40,700.00)
Valor Actual de los Flujos de Efectivo	\$ 48,801.51
VALOR ACTUAL NETO (VAN)	\$ 8,101.51

Fuente: Cuadro flujo de Efectivo

Elaborado por: Lilia Quintana

A fin de realizar los cálculos necesarios se ha utilizado la siguiente fórmula financiera para obtener la tasa interna de retorno del proyecto:

$$0 = -II + \sum_{t=1}^n \frac{FE_t}{(1 + TIR)^t}$$

Donde:

II : Inversión Inicial

FE: Flujos de efectivos esperados

TIR : tasa interna de retorno

t: períodos desde 1 hasta 5

Según el criterio de TIR, se determina que el proyecto es viable también, toda vez que la TIR es mayor que la TMAR, dado que la tasa interna de retorno de este proyecto es del 8,54% siendo superior a la tasa mínima que esperaban los inversionistas por este proyecto (2,13%)

Tabla 51 Tasa Interna de Retorno

TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)	
TIR	8.54%

Fuente: Cuadro flujo de Efectivo

Elaborado por: Lilia Quintana

3.2.2.4 Relación Costo Beneficio

La relación beneficio costo representa a la cantidad ganada sobre cada dólar invertido en el proyecto que para el caso representa 1,01 veces más de ganancia por cada dólar invertido lo que indica que el proyecto es viable en términos de retorno, es decir por cada dólar invertido se espera obtener un beneficio de 1,01 dólar.

$$R = \frac{v}{v}$$

Tabla 52 Relación Costo Beneficio

RELACION COSTO BENEFICIO	
Valor Presente de los Beneficios	\$ 2,374,234.24
Valor Presente de los Costos	\$ 2,361,933.91
COSTO BENEFICIO	1.01

CAPITULO IV

4 Discusión de los Resultados de la Investigación

4.1 Conclusiones:

Se concluye que, efectivamente el Centro de Faenamiento Municipal del cantón Pastaza, cuenta con altas índices de estrés térmicos, especialmente en las áreas de flameo, escalado y pelado. Lo cual evidencia la problemática presentada en la presente investigación.

Se logró apreciar que las condiciones climáticas y/o temperatura de las distintas áreas de producción del Centro de Faenamiento, no son de entera satisfacción para los trabajadores que integran dichas áreas, es más se evidencia que estas condiciones influyen en el desempeño laboral de los mismos.

Se logró identificar que el área de escalado y pelado, es la que presenta los mayores índices de WBGT, con una carga de calor ambiental de 30.86 °C. Tomando en cuenta que además que los trabajadores de dicha área comprenden un horario laboral de 8 horas, con solo una hora de descanso. La sobreexposición a esos índices de calor ambiental está repercutiendo seriamente a la salud de los trabajadores.

Existen áreas y departamentos del Centro de Faenamiento, las cuales de acuerdo con la estructura como fueron diseñadas, no cuentan con un sistema ventilación acorde a las altas temperaturas, gran parte de los trabajadores opinan que la ventilación no favorece las condiciones ambientales del área.

Se evidencio que los trabajadores de las áreas de producción del Centro de Faenamiento, especialmente las áreas de flameo, escalado, pelado y refrigeración, no cuentan con el equipamiento y vestimenta adecuada para soportar las condiciones extrema de temperatura a la cual se encuentran expuestos. Esto aumenta la probabilidad de estrés térmico, y por lo consiguiente enfermedades y accidentes profesionales.

Se evidencia un completo desinterés por parte del Centro de Faenamiento municipal del cantón Pastaza, sobre las condiciones extremas de temperaturas en algunas áreas. Y no presentan protocolos de seguridad industrial para prevenir el estrés térmico.

4.2 Recomendaciones:

De acuerdo con las observaciones, se recomienda que se realice una capacitación a los encargados de la Seguridad Industrial del Centro de Faenamiento, sobre el estrés térmico. Se requiere que tenga información sobre este tema y los peligros que puede acarrear a los trabajadores y la empresa. Esto con la finalidad de eliminar el desinterés de los altos cargo del centro de faenamiento sobre el estrés térmico.

Según los altos índices de WBGT, registrados en el área con mayor sobreexposición. Se requiere realizar una evaluación e investigación para mejorar el ambiente en el área. Ya sea a través de mejorar el sistema de ventilación para minimizar la carga ambiental en los trabajadores, o mejorar las estructuras de cada una de las áreas con riesgos de estrés térmico para minimizar los índices.

Realizar de manera esporádica evaluaciones médicas a cada uno de los trabajadores que se encuentran en área de sobreexposición. Esto con la finalidad de verificar su estado de salud en relación con el estrés térmico, e identificar si presenta enfermedades por sobreexposición a temperaturas extremas. Estas evaluaciones ayudarán a tomar las previsiones respectivas antes de se generen futuros enfermedades o accidentes profesionales.

Es importante que el centro de faenamiento realice una evaluación e investigación, del equipamiento y vestimenta recomendable a cada una de las áreas de producción, no parece eficiente que cada área comparta el mismo equipamiento y vestimenta. Es evidente cada una de las áreas del centro de faenamiento realiza actividades muy diferentes por lo consiguiente requiere equipamiento y vestimenta acorde a las actividades que realiza y al ambiente al cual se encuentra expuesto.

Bibliografía

- ISPCH. (2018). *Instituto de Salud Pública de Chile*. Obtenido de Ergonomía:
<http://www.ispch.cl/ergonomia>
- Luna Mendaza , P. (1999). *Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo*. Obtenido de INSHT:
http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/301a400/ntp_322.pdf
- AENOR. (2004). UNE-EN ISO 15265. Ergonomía del ambiente térmico. Madrid.
- ALDEFE. (05 de 2017). *Asociación de Exploraciones Frigoríficas, Logística y Distribución de España*. Obtenido de <http://www.aldefe.org/wp-content/uploads/2017/05/ISO702007LaSaludLaboralenlostrabajadoresdelsectordelFrioIndustrial.pdf>
- Amable, C. (2014). *Proyecto de ordenanza municipal sobre el faenamiento y comercialización de productos cárnicos en el cantón Pastaza*. Puyo: UNIANDES.
- Bavaresco, G. (2003). *Historia de la Seguridad Industrial y prevención de accidentes*. Puerto Cabello: UNIPAP.
- Broncano, M. (22 de 02 de 2016). *EL AMBIENTE TÉRMICO EN EL PUESTO DE TRABAJO*. Obtenido de Observatorio de la Accesibilidad:
<https://www.observatoriodelaaccessibilidad.es/espacio-divulgativo/articulos/el-ambiente-termico-puesto-trabajo.html>
- Ciriza, P. A. (2009). *EVALTER-OBS*. Obtenido de Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo:
[http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Gestion%20de%20la%20Prevencion/Evalter-obs\(2009\).pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Gestion%20de%20la%20Prevencion/Evalter-obs(2009).pdf)
- deChile. (Julio de 2016). *deChile*. Obtenido de <http://www.dechile.net/>
- Economía digital. (15 de julio de 2017). *¿Cuánto calor extremo puede soportar un ser humano sin morir fulminado?* Obtenido de

<http://www.microsiervos.com/archivo/ciencia/calor-extremo-humano-morir-60-c.html>

El Comercio. (Junio de 2014). *Cinco enfermedades más comunes en el trabajo*. Obtenido de El Comercio: <http://www.elcomercio.com/actualidad/enfermedades-laborales-iess-ecuador-lumbalgia.html>

EMRAQ-EP. (2017). *T.I.C. y Planificación - EMRAQ-EP*. Obtenido de T.I.C. y Planificación - EMRAQ-EP: <http://www.epmrq.gob.ec/index.php/servicios/faenamiento>

EMRAQ-EP. (2018). *Faenamiento de Porcino*. Obtenido de EMRAQ-EP: <http://www.epmrq.gob.ec/index.php/servicios/faenamiento/faenamiento-porcinos>

FAO. (2017). *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura*. Obtenido de <http://www.fao.org/docrep/004/T0566S/T0566S00.htm#TOC>

Feedback Network. (2018). *Feedback Network - Información viva*. Obtenido de calculo de muestra: <https://www.feedbacknetworks.com/cas/experiencia/sol-preguntar-calculador.html>

Guerrero, E. (2014). *Guía de orientación para el cumplimiento de las normas de seguridad en el trabajo*. Quito: Universitaria de Cuenca.

IASAC. (11 de julio de 2017). *Estrés térmico (Calor o Frio)*. Obtenido de <https://www.iambientales.com/servicios/estres-termico-calor-o-frio/>

IEA. (2017). *The International Ergonomics Association (IEA)*. Obtenido de <http://www.iea.cc/index.php>

Inpsasel. (17 de 10 de 2016). *Instituto Nacional de Prevención, Salud y Seguridad Laborales*. Obtenido de http://www.inpsasel.gob.ve/moo_news/Prensa_1439.html

INSHT. (1999). *NTP 462 Estrés por Frio*. Obtenido de Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo: http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/401a500/ntp_462.pdf

INSHT. (2010). *Trabajo con Calor*. Obtenido de Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo:

<http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/CARTELES%20Y%20FOLLETOS/FOLLETOS/2012/TRABAJAR%20CON%20CALOR.pdf>

INSHT. (2015). *NTP 1036 - Estrés por Frio*. Obtenido de Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo:
https://www.fundacionmapfre.org/documentacion/publico/es/catalogo_imagenes/grupo.cmd?path=1086426

INSHT. (2018). *Calor y Trabajo - Prevención de Riesgos Laborales debido al estrés termico por calor*. Obtenido de Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo:
<https://www.navarra.es/NR/rdonlyres/AF2BD786-0A6D-4564-9076-BE42220B4843/225685/calorytrabajoprofesional.pdf>

INSSBT. (2005). *INSSBT (Instituto Nacional de Seguridad, Salud y Bienestar en el Trabajo)*. Obtenido de INSSBT (Instituto Nacional de Seguridad, Salud y Bienestar en el Trabajo):
<http://calculadores.insht.es:86/Ambientet%C3%A9rmico/Introducci%C3%B3n.aspx>

INSSBT. (2017). *Instituto Nacional de Seguridad, Salud y Bienestar en el Trabajo*. Obtenido de <http://www.insht.es/portal/site/Insht/>

ISO 7243. (1989). *UNE-EN*.

ISO 8996. (2005). *Ergonomía del ambiente térmico. Determinación de la tasa metabólica*. CTN 81 - SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

Luna, P. (1994). *Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo*. Obtenido de NTP 322: Valoración del riesgo de estrés térmico: índice WBGT:
http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/301a400/ntp_322.pdf

Medlineplus. (2018). *MedlinePLus*. Obtenido de Temperatura Corporal Normal:
<https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/001982.htm>

Molinari, C. (2011). *El arte, en la era de las máquinas*. Buenos Aires: UAI - Teseo.

Monroy Martí , E., & Luna Mendaza , P. (2011). *Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo*. Obtenido de INSSBT (Instituto Nacional de Seguridad, Salud y

Bienestar en el Trabajo):
<http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/NTP/NTP/Ficheros/891a925/922w.pdf>

NIOSH. (21 de 01 de 2015). *Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional*. Obtenido de Centro para el Control y Prevención de Enfermedades:
http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_protect/---protrav/---safework/documents/publication/wcms_125164.pdf

OIT. (Junio de 2002). *Organización Internacional del Trabajo*. Obtenido de Protocolo de 2002 relativo al Convenio sobre seguridad y salud de los trabajadores:
http://www.ilo.org/dyn/normlex/es/f?p=NORMLEXPUB:12100:0::NO::P12100_IL O_CODE:P155

OIT. (2010). *Organización Internacional del Trabajo (OIT)*. Obtenido de http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_protect/---protrav/---safework/documents/publication/wcms_125164.pdf

OIT. (22 de noviembre de 2017). *Salud y seguridad en trabajo en América Latina y el Caribe*. Obtenido de <http://www.ilo.org/americas/temas/salud-y-seguridad-en-trabajo/lang--es/index.htm>

OIT. (2018). *Organización Internacional del Trabajo*. Obtenido de Seguridad y salud en el trabajo: <http://www.ilo.org/global/topics/safety-and-health-at-work/lang--es/index.htm>

OMS. (Abril de 2005). *Organización Mundial de la Salud*. Obtenido de El Número de accidentes y enfermedades relacionados con el trabajo sigue aumentando:
http://www.who.int/occupational_health/mediacentre/pr280405/es/

Preven System. (30 de noviembre de 2015). *El frío como riesgo laboral*. Obtenido de <http://www.prevensystem.com/internacional/479/noticia-el-frio-como-riesgo-laboral.html>

PROARCA. (10 de 2010). *Comisión Interempresaria Municipal de Protección Ambiental Rosario*. Obtenido de CIMPAR: <http://www.cimpar.org.ar/wp-content/uploads/2010/10/39946-Manual-Buenas-Practicas-Nicaragua-Proarca.pdf>

UniFrio. (4 de 03 de 2015). *Cuarto Frio*. Obtenido de <http://www.cuartofrio.mx/cuarto-frio-o-frigorifico-de-carne/>

Villasmil, H. (2015). Pasado y presente del Derecho Laboral en América Larina. *Revista Latinoamericana de Derecho*, 204.

Ilustración 1



Ilustración 2



UNIVERSIDAD
INTERNACIONAL
SEK

ESTRÉS TÉRMICO

Las condiciones ambientales de los lugares de trabajo pueden dar lugar a dos situaciones, estrés térmico que son generadas tanto por calor como por frío.

El estrés térmico por calor es la carga de calor que los trabajadores y trabajadoras reciben y acumulan en su cuerpo por la interacción entre las condiciones ambientales (temperatura, radiaciones, velocidad del aire y humedad) de su lugar de trabajo, la actividad física que realizan, y la ropa que llevan.

Si por el contrario el flujo de temperatura es frío en el ambiente, la temperatura del cuerpo desciende y se dice que existe **riesgo de estrés por frío**. La exposición laboral a ambientes fríos (cámaras frigoríficas, mataderos, almacenes fríos, farmacéuticas, etc.) depende fundamentalmente de la temperatura y la velocidad del aire.

NOTA:

El cuerpo humano debe mantener una temperatura constante de alrededor de los 36°C y 37°C



Ilustración 3

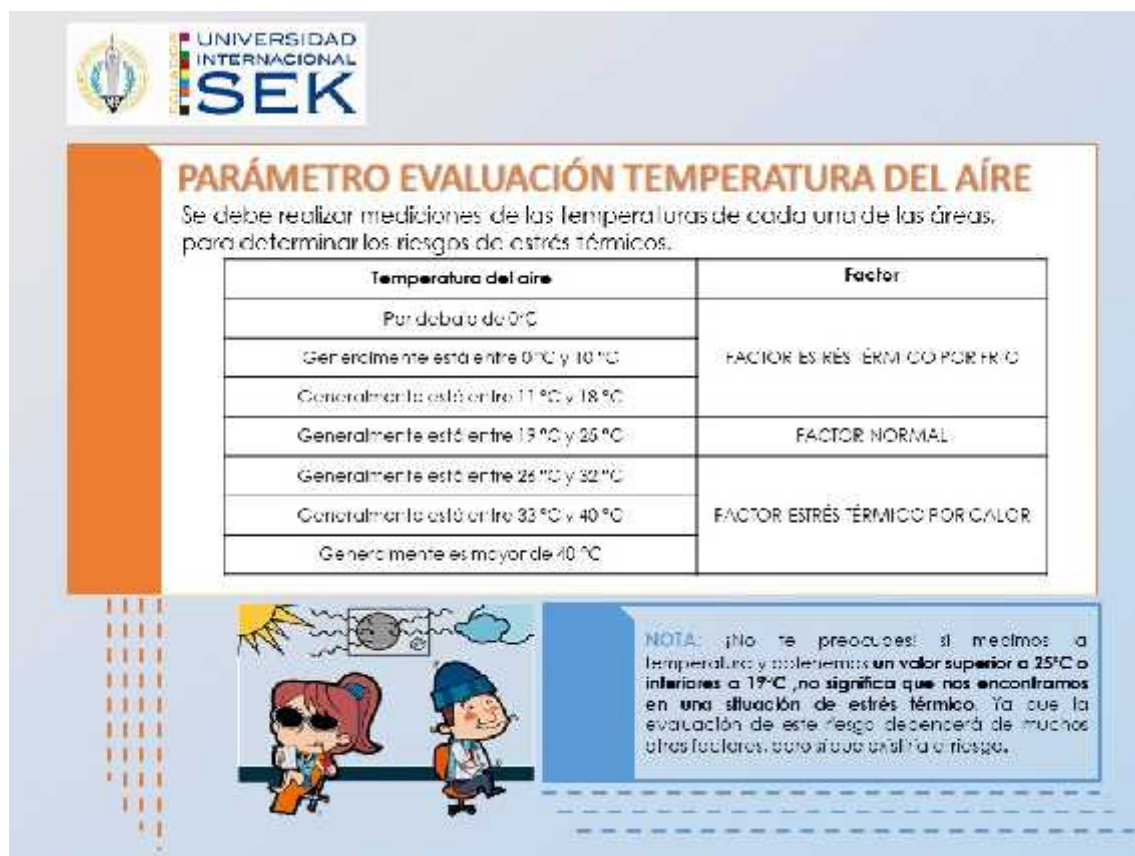


Ilustración 4



Ilustración 5



Ilustración 6



METODO WBGT

Método sencillo que se utiliza cuando se identifica una situación de ambiente caluroso, donde podría darse una situación de estrés térmico.

Dentro de edificaciones o en el exterior sin exposiciones a radiación solar:

$$WBGT = 0.7 * THN + 0.3 * TG$$

Exterior con exposición a radiación solar:

$$WBGT = 0.7 * THN + 0.3 * TG + 0.1 * TA$$

Se debe medir cuando se presente situaciones de ambientes calurosos

NOTA: Los valores requeridos para el índice WBGT son: temperatura del bulbo húmedo con ventilación (THN), la temperatura del globo esférico (TG) y en algunas ocasiones la temperatura del aire (TA).





UNIVERSIDAD
INTERNACIONAL
SEK

CARGA METABÓLICA

Se refiere al gasto energético que realiza en determinado tiempo un individuo por la actividad que realiza, se calcula a través de la siguiente fórmula:

$$M = MB + MI + MII$$

El MI se considera de acuerdo con la posición del cuerpo del trabajador

Posición del cuerpo	MI(W)
Acostado o sentado	21
De pie	42
Caminando	140
Subiendo pendiente	210

NOTA: MB es el calor de metabolismo basal y se considera igual a 70W

MII se estima de acuerdo con el tipo de trabajo que realiza el individuo

Tipo de trabajo	MII(W)
Trabajo manual ligero	28
Trabajo manual pesado	63
Trabajo con un brazo ligero	70
Trabajo con un brazo pesado	126
Trabajo con dos brazos ligero	105
Trabajo con dos brazos pesado	175
Trabajo con el cuerpo ligero	210
Trabajo con el cuerpo moderado	350
Trabajo con el cuerpo pesado	490
Trabajo con el cuerpo muy pesado	630

Ilustración 8

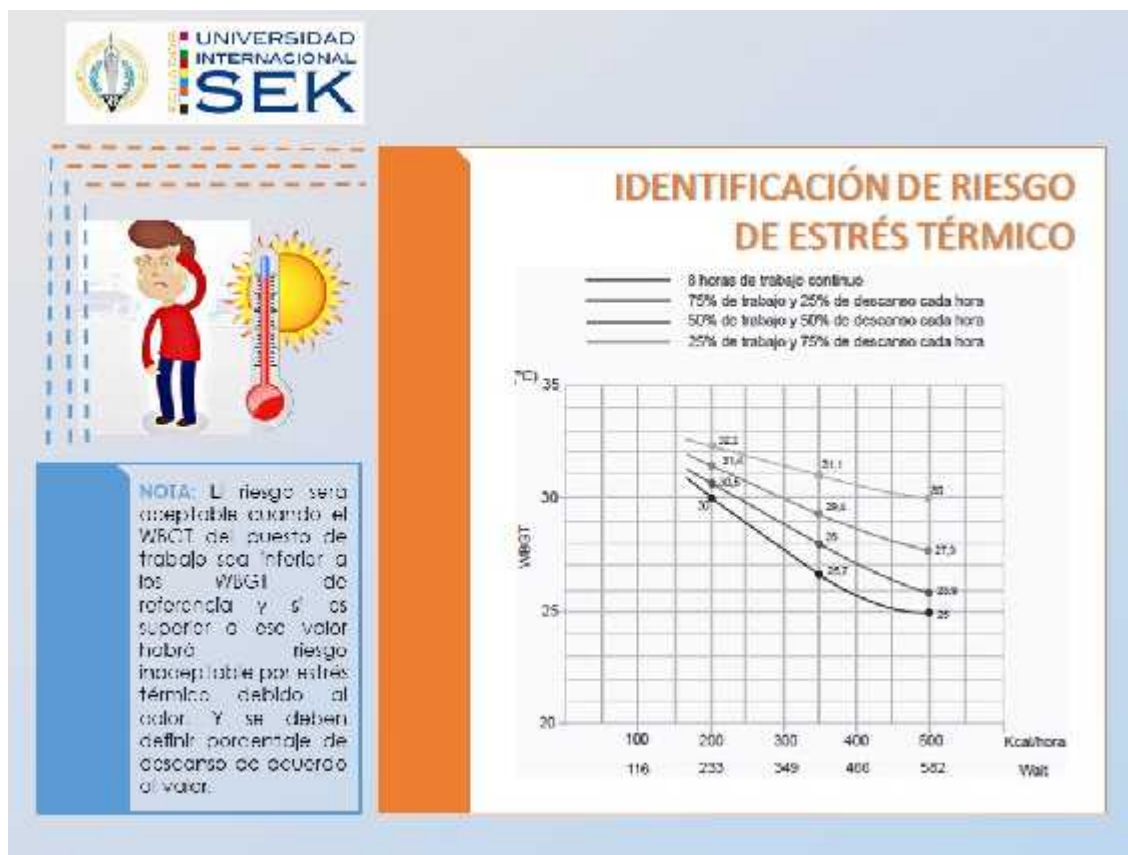


Ilustración 9



UNIVERSIDAD
INTERNACIONAL
SEK

PREVENCIÓN FRENTE CALOR

- Uso de ropa de trabajo transpirable y con un alto contenido en fibras naturales en su composición, como el algodón, evitando elementos añadidos que influyen en el aumento de la temperatura, como logotipos, parches en la espalda, franjas reflectantes.
- Trabajos en condiciones térmicas extremas exigen la protección térmica de los trabajadores con prendas especializadas, como el traje de hielo o los trajes refrigerados con sistemas de aire o líquidos.
- Poner a disposición de los trabajadores agua fresca y soluciones con electrolitos, para climatizar el organismo.

RECOMENDACIONES: Beber abundante agua o líquidos con electrolitos sin alcohol o tóxicos. Evitar las bebidas alcohólicas, café, té o colas muy azucaradas.





UNIVERSIDAD
INTERNACIONAL
SEK

PREVENCIÓN FRENTE FRÍO

- Descansar en un lugar caliente y seco, la realización de pausas siempre que sea necesario, con la finalidad de recuperar la energía calórica.
- Para protegarse de los efectos del frío es fundamental llevar ropa de abrigo adecuada: varias capas de prendas aislantes frente al frío, el viento y la humedad; con tejido que permita la transpiración; y ligera (peso y volumen) para no entorpecer el trabajo.
- Es muy importante proteger las partes más sensibles del cuerpo: cabeza, cuello, tobillos, pies y manos.
- Cuidar la alimentación para que esté aporte al organismo el nivel necesario de calorías. Las comidas deben tomarse calientes y en cantidades normales.

RECOMENDACIONES: Beber líquidos, incrementando la ingesta de bebidas templadas y/o calientes, sin cafeína, dulces, y no alcohólicas con la finalidad de compensar la pérdida de agua a través de los pulmones y la piel, para prevenir una posible deshidratación.



Anexo 1 Fotografías

Fotografía 1 – Área de producción porcina



Fotografía 2 – Área de flameo de porcino



Fotografía 3 – Flameo de animal



Fotografía 4 Área de limpieza y desinfección



Fotografía 5 Entrada al área de refrigeración.



Fotografía 6 – Panel control de cámara refrigeradora



Fotografía 7 – Dentro de cámara de refrigeración



Fotografía 8 – Aplicación de la encuesta.



Fotografía 9 Aplicación de encuesta

