



ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

UNIDAD DE GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS

DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD Y DEFENSA

CARRERA DE TECNOLOGÍA EN CIENCIAS DE LA SEGURIDAD

MENCIÓN AÉREA Y TERRESTRE

**MONOGRAFÍA PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
TECNÓLOGA EN CIENCIAS DE LA SEGURIDAD MENCIÓN AÉREA Y
TERRESTRE**

**TEMA: EVALUACIÓN DEL ESTRES TÉRMICO MEDIANTE EL ÍNDICE
WBGT, PARA PREVENIR AFECTACIONES EN EL ORGANISMO DE
LOS TRABAJADORES, DEL ÁREA DE CULTIVO DE LA FINCA
SIGNING FLOWERS.**

AUTORA: OCHOA OÑA, LILIANA ELIZABETH

DIRECTOR: PSIC. IND. VELÁSQUEZ BELTRÁN, ALEX JAVIER

LATACUNGA

2020



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD Y DEFENSA

**CARRERA DE TECNOLOGÍA EN CIENCIAS DE LA SEGURIDAD MENCIÓN AÉREA
Y TERRESTRE**

CERTIFICACIÓN

Certifico que la monografía, ***EVALUACIÓN DEL ESTRES TÉRMICO MEDIANTE EL ÍNDICE WBGT, PARA PREVENIR AFECTACIONES EN EL ORGANISMO DE LOS TRABAJADORES, DEL ÁREA DE CULTIVO DE LA FINCA SIGNING FLOWERS***, fue realizado por la señorita ***OCHOA OÑA, LILIANA ELIZABETH*** el mismo que ha sido revisado en su totalidad, analizado por la herramienta de verificación de similitud de contenido; por lo tanto cumple con los requisitos teóricos, científicos, técnicos, metodológicos y legales establecidos por la Universidad de Fuerzas Armadas ESPE, razón por la cual me permito acreditar y autorizar para que lo sustente públicamente.

Latacunga, 22 enero del 2020

Psic. Ind. Velásquez Beltrán, Alex Javier

C.C.: 050347516-2



DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD Y DEFENSA

CARRERA DE TECNOLOGÍA EN CIENCIAS DE LA SEGURIDAD MENCIÓN AÉREA Y TERRESTRE

AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD

Yo, **OCHOA OÑA, LILIANA ELIZABETH**, declaro que el contenido, ideas y criterios de la monografía: ***EVALUACIÓN DEL ESTRES TÉRMICO MEDIANTE EL ÍNDICE WBGT, PARA PREVENIR AFECTACIONES EN EL ORGANISMO DE LOS TRABAJADORES, DEL ÁREA DE CULTIVO DE LA FINCA SIGNING FLOWERS*** es de mi autoría y responsabilidad, cumpliendo con los requisitos teóricos, científicos, técnicos, metodológicos y legales establecidos por la Universidad de Fuerzas Armadas ESPE, respetando los derechos intelectuales de terceros y referenciando las citas bibliográficas. Consecuentemente el contenido de la investigación mencionada es veraz.

Latacunga, 22 enero del 2020

Ochoa Oña, Liliana Elizabeth
C.C.: 050326383-4



DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD Y DEFENSA

CARRERA DE TECNOLOGÍA EN CIENCIAS DE LA SEGURIDAD MENCIÓN AÉREA Y TERRESTRE

AUTORIZACIÓN

Yo, **OCHOA OÑA, LILIANA ELIZABETH** autorizo a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar la monografía: ***EVALUACIÓN DEL ESTRES TÉRMICO MEDIANTE EL ÍNDICE WBGT, PARA PREVENIR AFECTACIONES EN EL ORGANISMO DE LOS TRABAJADORES, DEL ÁREA DE CULTIVO DE LA FINCA SIGNING FLOWERS*** en el Repositorio Institucional, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi responsabilidad.

Latacunga, 22 enero del 2020



Ochoa Oña, Liliana Elizabeth
C.C.: 050326383-4

DEDICATORIA

La presente monografía la dedico a mi buen Dios y Salvador Jesucristo, que me permitió llegar al término de esta etapa de formación tan anhelada, dándome fuerzas y ánimos durante este proceso y en momentos adversos, a él sea Honor y Gloria, pues él da sabiduría, ciencia y el conocimiento brota de sus labios.

A mi esposo Alfonso Calapaqui, a mi hija Sarita y mis hijos Jonathan y Mathias, quienes, con su apoyo incondicional, al darme las palabras apropiadas para cada dificultad y los abrazos innumerables en momentos oportunos, que no solo permitieron que mi trayectoria universitaria pueda ser fructífera sino culminarla con éxito.

A mis compañeros por su consideración, confianza y respeto que permitieron mi convivencia con ellos sea extraordinaria y quedará en mi mente por siempre como un grato recuerdo.

OCHOA OÑA, LILIANA ELIZABETH

AGRADECIMIENTO

Mi agradecimiento a todos quienes formaron parte de este proceso de estudio, quienes sin interés me brindaron su mano para ayudarme, eso es a mi esposo Alfonso Calapaqui y a mis hijos por ser las personas que lloraron y rieron conmigo, a ellos un eterno agradecimiento por estar conmigo y permitir que termine mi carrera profesional.

Una inmensa gratitud hacia la Unidad de Gestión de Tecnologías de la Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE, por brindarnos la oportunidad de iniciar una carrera profesional. Mi eterna gratitud al director de la carrera al MSC. GALO ROBERTO SAAVEDRA ACOSTA, por siempre estar pendiente de las necesidades y apoyarnos durante nuestra formación académica.

De la misma manera, a nuestro tutor de tesis al Psic. Alex Velásquez por su orientación en la realización del presente proyecto, ya que supo guiarnos de una manera correcta aportando con sus amplios conocimientos.

Finalmente, a los docentes quienes nos han impartido sus conocimientos durante nuestra trayectoria académica.

OCHOA OÑA, LILIANA ELIZABETH

ÍNDICE DE CONTENIDO

CARÁTULA

CERTIFICACIÓN i

AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD..... ii

AUTORIZACIÓN..... iii

DEDICATORIA iv

AGRADECIMIENTO v

ÍNDICE DE CONTENIDO.....vi

ÍNDICE DE TABLAS..... xi

ÍNDICE DE FIGURAS xiii

RESUMEN xiv

ABSTRACT xv

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Antecedentes 1

1.2 Planteamiento del problema 2

1.3 Justificación..... 3

1.4 Objetivos 4

1.4.1 Objetivo general 4

1.4.2 Objetivos específicos..... 4

1.5 Alcance	5
-------------------	---

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Seguridad laboral	6
-----------------------------	---

2.1.1 Factor de riesgo	6
------------------------------	---

2.1.3 Riesgo laboral	6
----------------------------	---

2.1.4 Riesgo mecánico	7
-----------------------------	---

a. Golpes / cortes por objetos o herramientas	7
---	---

b. Caídas al mismo nivel	7
--------------------------------	---

2.1.5 Riesgo biológico	7
------------------------------	---

a. Accidentes causados por seres vivos	8
--	---

2.1.6 Riesgo ergonómico	8
-------------------------------	---

a. Estrés térmico	8
-------------------------	---

b. Esfuerzo y posturas	8
------------------------------	---

c. Desplazamiento / manipulación de cargas	9
--	---

2.1.7 Riesgo químico	9
----------------------------	---

a. Gases y vapores	9
--------------------------	---

2.1.8 Riesgo psicosocial	10
--------------------------------	----

a. Carga mental	10
-----------------------	----

2.1.8 Enfermedad laboral	10
--------------------------------	----

2.1.9 Evaluación de riesgos laborales	10
2.1.10 Evaluación del riesgo normativa ntp 330	11
2.1.11 Control de peligros normativa ntp 330	11
2.2 Marco legal.....	12
2.2.1 Constitución de la República del Ecuador.	12
2.2.2 Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo	12
2.2.3 NTP 323: determinación del metabolismo energético.....	12
2.2.4 NTP 322: valoración del riesgo de estrés térmico: índice wbgt.....	13
2.2.5 Real decreto 486/1997.	13
2.2.6 Decreto ejecutivo 2393.....	13

CAPÍTULO III

DESARROLLO DEL TEMA

3.1. Métodos y técnicas.....	15
3.2 Población y muestra	16
3.3 Introducción de funciones por áreas.....	17
3.3.1. Área de siembra	17
3.3.2 Área de cosecha	20
3.3.3 Área de embonche	22
3.4 Mediciones	24

3.4.1 Informe de estrés térmico	25
a. Equipo para muestreo	25
b. Procedimiento de muestreo.....	25
b. Normativa aplicada.....	25
c. Análisis de resultados de estrés térmico.....	32
d. Consumo metabólico del sembrador	36
e. Consumo metabólico del cosechador	38
f. Consumo metabólico del embonchador	40
3.4.2 Análisis wbgt	45
a. Análisis de resultados de temperatura.....	48
b. Análisis de humedad	53
c. Afectaciones al organismo por estrés térmico	58
d. Deshidratación	58
e. Agotamiento por calor	59
f. Erupciones cutáneas	59
g. Calambres.....	59
h. Síncope de calor	60
i. Golpe de calor	61
a. Análisis e interpretación de resultados de la encuesta	62

b. Cronograma de actividades..... 63

c. Costo – beneficio 64

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones..... 67

4.2. Recomendaciones..... 68

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 69

ANEXOS.....74

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Carga de Trabajo</i>	13
Tabla 2. <i>Clasificación de Los Equipos de Medición</i>	15
Tabla 3. <i>Clasificación de Los Trabajadores por Puesto de Trabajo</i>	16
Tabla 4. <i>Matriz NTP 330 - Área de Siembra – Sembrador</i>	19
Tabla 5. <i>Matriz NTP 330 - Área de Cosecha – Cosechador</i>	21
Tabla 6. <i>Matriz NTP 330 - Área de Embonche</i>	23
Tabla 7. <i>Metabolismo Basal en Función de la Edad y Sexo</i>	26
Tabla 8. <i>Metabolismo para la postura corporal</i>	28
Tabla 9. <i>Metabolismo para distintos tipos de Actividades.</i>	28
Tabla 10. <i>Metabolismo del desplazamiento en función de la velocidad del mismo.</i>	29
Tabla 11. <i>Valores límite de referencia para el Índice WBGT (ISO 7243)</i>	30
Tabla 12. <i>Disposiciones mínimas de bienestar térmico</i>	31
Tabla 13. <i>Muestra de la medición del Día 29-11-2019</i>	32
Tabla 14. <i>Edad del Sembrador</i>	36
Tabla 15. <i>Metabolismo basal del sembrador</i>	36
Tabla 16. <i>Metabolismo para la postura corporal del Sembrador</i>	36
Tabla 17. <i>Metabolismo por la actividad del sembrador</i>	37
Tabla 18. <i>Consumo metabólico por desplazamiento del Sembrador</i>	37
Tabla 19. <i>Resultado del consumo metabólico del Sembrador</i>	38
Tabla 20. <i>Edad del Cosechador</i>	38
Tabla 21. <i>Metabolismo Basal del Cosechador</i>	38
Tabla 22. <i>Metabolismo para la postura Corporal del Cosechador</i>	39

Tabla 23. <i>Metabolismo por la Actividad del Cosechador</i>	39
Tabla 24. <i>Consumo Metabólico por desplazamiento del Cosechador</i>	40
Tabla 25. <i>Resultado del Consumo Metabólico del Cosechador</i>	40
Tabla 26. <i>Edad del Embonchador</i>	41
Tabla 27. <i>Metabolismo Basal en el Embonche</i>	41
Tabla 28. <i>Metabolismo para la postura corporal en el embonche.</i>	41
Tabla 29. <i>Metabolismo por la Actividad del Embonche</i>	42
Tabla 30. <i>Consumo Metabólico por desplazamiento del Embonchador</i>	42
Tabla 31. <i>Resultado del Consumo Metabólico del Embonchador</i>	42
Tabla 32. <i>Muestra de la Medición del día 30-11-2019</i>	44
Tabla 33. <i>Índice WBGT</i>	46
Tabla 34. <i>Resultado de Exposición a Estrés Térmico del Sembrador</i>	46
Tabla 35. <i>Resultado de Exposición a Estrés Térmico del Cosechador</i>	47
Tabla 36. <i>Resultado de Exposición a Estrés Térmico del Embonchador</i>	47
Tabla 37. <i>Temperatura de Aire día 29 de Noviembre de 2019</i>	48
Tabla 38. <i>Temperatura de Aire día 30 de Noviembre de 2019</i>	50
Tabla 39. <i>Humedad día 29 de Noviembre de 2019</i>	53
Tabla 40. <i>Humedad día 30 de Noviembre de 2019</i>	55
Tabla 41. <i>Presupuesto de implementación del plan de prevención anual, por el total de los trabajadores</i>	64
Tabla 42. <i>Rubros Generales del Beneficio del Plan de Prevención</i>	65

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Área de Siembra.....	17
Figura 2. Área de Cosecha.....	20
Figura 3. Área de Embonche.....	22
Figura 4. Foto de La Medición De Temperatura Día 1	32
Figura 5. Datos Obtenidos en la Medición del Día 29-11-2019.....	35
Figura 6. Foto de la Medición de Temperatura día 2	43
Figura 7. Datos Obtenidos en la Medición del Día 30-11-2019.....	45
Figura 8. Temperatura de Confort 29-11-2019	50
Figura 9. Variación de la Humedad día 29 de Noviembre de 2019	55
Figura 10. Variación de Humedad 30-11-2019	57

RESUMEN

La presente monografía se da lugar en la Finca SINGNIG FLOWERS ubicada en el cantón Saquisilí, por la necesidad de fortalecer un ambiente laboral adecuado en el área de cultivo, para ello se realizó la medición estrés térmico y valoración mediante el índice WBGT, que es una medida de temperatura aparente que estima el estrés térmico en un lugar de trabajo, las condiciones ambientales, la actividad física y las características de la ropa de trabajo, son factores que en conjunto podrían ocasionar afectaciones al organismo del trabajador, que van desde patologías graves hasta cardiovasculares. Una vez realizada la medición durante dos días consecutivos, se pudo valorar los resultados obtenidos con el índice WBGT, observando picos de temperatura elevada en diferentes horas del día, teniendo en cuenta que la temperatura es uno de los factores que dan lugar a la presencia de estrés térmico en un lugar de trabajo. Con la medición estrés térmico y su valoración, se pudo realizar las debidas recomendaciones dentro del Plan de Prevención contra el estrés térmico, para el área de cultivo de la Finca Singnig Flowers, en las que contemplan capacitación al personal sobre los riesgos del puesto de trabajo, aclimatación para el personal que ingrese al área de cultivo, así como también periodos de hidratación con el fin de prevenir afectaciones en el organismo de los trabajadores.

PALABRAS CLAVE:

- **ESTRÉS TÉRMICO**
- **SEGURIDAD INDUSTRIAL**
- **RIESGOS LABORALES**

ABSTRACT

The present monograph takes place in the SINGNIG FLOWERS Farm located in the Saquisili, due to the need to strengthen an adequate work environment in the cultivation area. For this purpose, thermal stress was measured and evaluated by means of the WBGT index, which is an apparent temperature measurement that estimates thermal stress in a workplace, environmental conditions, physical activity and the characteristics of work clothing, are factors that, as a whole, could affect the worker's body, ranging from serious to cardiovascular pathologies. Once the measurement was made during two consecutive days, it was possible to evaluate the results obtained with the WBGT index, observing high temperature peaks at different times of the day, taking into account that temperature is one of the factors that give rise to the presence of thermal stress in a workplace. With the measurement of thermal stress and its evaluation, it was possible to make the appropriate recommendations within the Prevention Plan against thermal stress for the Singnig Flowers Farm's cultivation area, which include training for personnel on the risks of the job, acclimatization for personnel entering the cultivation area, as well as periods of hydration in order to prevent effects on the workers' bodies.

KEY WORDS:

- THERMAL STRESS
- INDUSTRIAL SAFETY
- OCCUPATIONAL RISKS

CAPÍTULO I

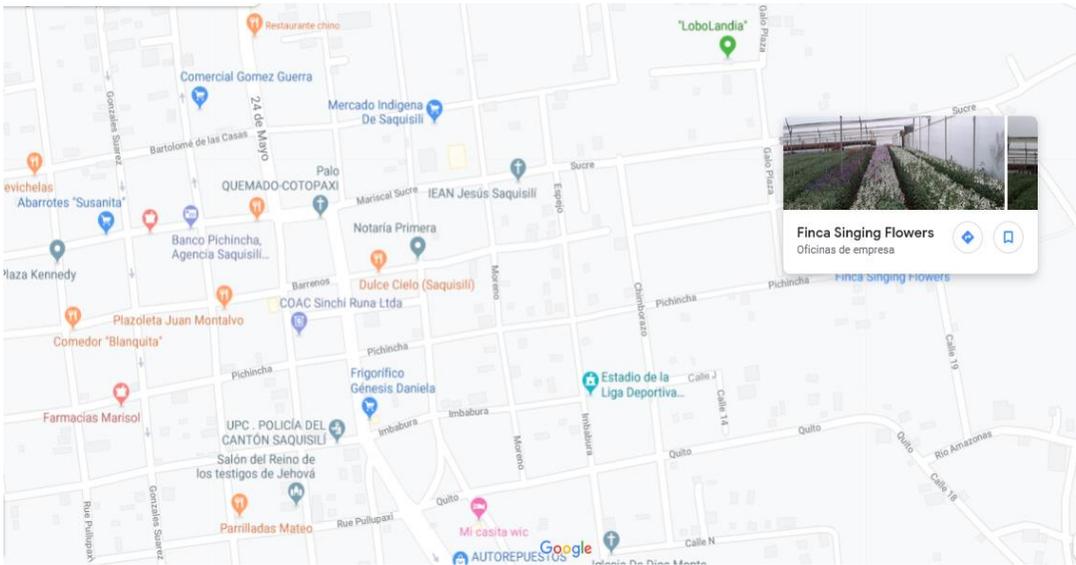
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 ANTECEDENTES

La producción florícola en el Ecuador ha ido en una creciente demanda y ha dado lugar a nuevas formas de empleo y emprendimientos que contribuyen al desarrollo económico del país.

El cultivo de stock (flores de verano), ha ido en incremento por la gran acogida del mercado internacional, las distintas variedades en colores hace que esta flor sobresalga en las exportaciones florícolas en el Ecuador.

1.1.1 UBICACIÓN:



La Finca “Singing Flowers” se dedica a la producción y exportación de STOCK (Flor de verano), se encuentra ubicada al nororiente del cantón Saquisilí, barrio Manuel

Salguero, desde hace 4 años realiza su actividad con éxito a países como Estados Unidos, Canadá, teniendo una extensión de 7200 km² de producción de Stock, la misma que cuenta con 31 trabajadores quienes rotan su actividad dentro y fuera de la finca. En el área de cultivo se cuenta con 16 personas quienes realizan el proceso de siembra del patrón por camas, cosechan y mantienen el buen crecimiento de la flor dentro de la finca.

Los trabajadores del sector florícola por la misma forma de trabajo ejercen su actividad en invernaderos, es decir su actividad principal la realizan bajo una cubierta plástica que durante una jornada laboral dividen el tiempo en: sembrío, cosecha, limpieza de la flor y suelo, exponiéndose en periodos de tiempo a temperaturas altas trayendo consigo una incidencia en el organismo del trabajador, perjudicando su bienestar y su desenvolvimiento laboral.

En el trabajo, Estudio exploratorio de la exposición a estrés térmico en trabajadores que desempeñan actividades de mantenimiento en interiores de tanques de almacenamiento de crudo, menciona: “El impacto que presenta sobre los trabajadores el realizar las actividades de mantenimiento de los tanques de almacenamiento bajo una constante presencia de energía solar la misma que al interior de dichos tanques aumenta tanto por la presión como por ser un espacio confinado de trabajo afectando así el normal desempeño de los colaboradores en sus actividades” (Ortiz,2016,p. 74).

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

“El estrés térmico corresponde a la carga de calor a los que el trabajador está expuesto y que resulta de la contribución combinada de las condiciones ambientales del lugar donde trabajan, la actividad física que realizan y las características de la ropa que llevan puestos” (NTP 922,2011,p.1).

Desde su creación hasta el momento la Finca “Signing Flowers” no ha realizado mediciones temperatura, teniendo en consideración que la actividad que realizan los trabajadores es bajo cubierta plástica propia de la floricultura, con tareas específicas, por tiempos prolongados, ocasionando que el trabajador este expuesto a diario durante su jornada laboral a este tipo de riesgo.

La falta de mediciones que establezcan los niveles reales de temperatura a las que están expuestos los trabajadores durante sus actividades diarias, pueden ocasionar enfermedades o alteraciones en el organismo de los trabajadores entre los que predomina la deshidratación hasta problemas cardiovasculares y renales.

La Finca “Signing Flowers”, ha presentado la necesidad de un estudio acerca de cómo afecta el factor térmico a la salud del personal encargado de las actividades en este lugar, por lo cual se prestan todas las facilidades tanto para el estudio inicial como para la elaboración de una propuesta de solución al problema planteado.

1.3 JUSTIFICACIÓN

El presente proyecto que se desarrolla en la carrera de Tecnología en Ciencias de la Seguridad Mención Aérea y Terrestre, con la evaluación de estrés térmico mediante el Índice WBGT, para prevenir afectación en la salud del personal , busca medir las

variantes de temperatura y valorar el estrés Térmico bajo el índice WBGT y cuáles son las principales afecciones que aquejan a los trabajadores para poder mitigar los efectos negativos en la salud del personal de la Finca, ya que es igual de importante para la organización como para el personal el conservar en óptimas condiciones su salud que es la base fundamental para un buen vivir.

Los beneficiarios directos del presente proyecto son los trabajadores de la Finca “Signing Flowers”, ya que el proyecto a más de determinar la afectación en la salud, busca materializar una propuesta de solución eficaz y viable a esta problemática existen por la actividad florícola bajo cubierta.

Al concluir la presente investigación se pretende tener un antecedente de estudio para la Institución y un sustento que demuestre que en la Finca “Signing Flowers”, la condición de salud tanto de ingreso, permanecía y desvinculación del personal, es tan importante como la producción que la misma genera a nivel local.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo General

Evaluar el estrés térmico mediante el índice WBGT, para prevenir afectaciones en el organismo de los trabajadores del área de cultivo de la finca “SIGNING FLOWERS”.

1.4.2 Objetivo Específicos

- Medir las variantes de temperatura por medio del índice WBGT en el área de cultivo en la Finca “SIGNING FLOWERS”.

- Valorar los resultados obtenidos de la medición (mediante el índice WBGT) para definir las áreas de influencia.
- Elaborar un Plan de Prevención contra el estrés térmico para el área de cultivo de la Finca "SIGNING FLOWERS".

1.5 ALCANCE

El presente proyecto está enfocado a medir las variantes de temperatura y la relación que tiene una prolongada exposición en el área de cultivo y su afectación en la salud del personal de la Finca "Signing Flowers", que contiene una área productiva de 7200 m² con 31 trabajadores, siendo 16 los que trabajan dentro del área de cultivo, para encontrar así una manera de remediar la exposición a este factor de riesgo que está presente por la actividad florícola bajo cubierta.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 SEGURIDAD LABORAL

La seguridad laboral es un conjunto de técnicas y procedimientos que tienen como fin evitar, eliminar y reducir los riesgos que podrían transformarse en un accidente de trabajo. Su objetivo principal es detectar, analizar, controlar y prevenir los factores de riesgo específicos y generales existentes en los lugares de trabajo, que contribuyen como causa real o potencial a producir accidentes de trabajo (Mancera , 2012, pág. 11).

2.1.1 FACTOR DE RIESGO

El factor de riesgo corresponde a las condiciones a las que el trabajador está expuesto y que pueden ocasionar un en la salud y seguridad del empleado. “Un factor de riesgo es cualquier rasgo, característica o exposición de un individuo que aumente su probabilidad de sufrir una enfermedad o lesión” (Organización Mundial de la Salud, 2017).

2.1.3 RIESGO LABORAL

El riesgo laboral se refiere a los peligros que existen en una profesión o trabajo en específico, así como también en el ambiente de trabajo en el cual pueden ocasionarse accidentes y causar un daño al trabajador. “Se define el riesgo laboral como la probabilidad de que un trabajador sufra un determinado daño derivado del trabajo” (Falagán, Canga, Ferrer, & Fernández, 2000, pág. 299).

2.1.4 RIESGO MECÁNICO

Se refiere al peligro que genera la maquinaria y/o herramientas que operadores usan, estos pueden dar lugar a lesiones y/o desmembraciones. “Riesgo mecánico es toda aquella condición peligrosa generada por un mecanismo, equipo u objeto que, al entrar en contacto, golpear o atrapar a una persona puede producirle un daño físico” (Henao, 2008, pág. 246).

a. Golpes / Cortes Por Objetos O Herramientas

Son las caídas que se producen en una misma superficie y pueden ser causados por tropezar contra elementos cerca del sitio o resbalar por el mal estado de la superficie (Araujo, y otros, 2000, pág. 3).

b. Caídas Al Mismo Nivel

Son los golpes o cortes que pueden producirse por el contacto de una parte del cuerpo del individuo contra objetos cortantes o abrasivos (Organización Iberoamericana de Seguridad Social, 2002, pág. 1).

2.1.5 RIESGO BIOLÓGICO

El riesgo biológico consiste en un organismo o sustancia que es una amenaza humana; estos pueden ser virus, hongos toxinas. El riesgo biológico procede de la exposición de agentes biológicos, en la que se destaca que éstos agentes se manifiestan de forma directa o indirecta (Álvarez, Faizal, & Valderrama, 2010, págs. 45-46).

a. Accidentes causados por seres Vivos.

Son los daños causados a los trabajadores por animales, virus, bacterias y hongos. (Organización Iberoamericana de Seguridad Social, 2002, pág. 1).

2.1.6 RIESGO ERGONÓMICO

Es la probabilidad de que ocurra un suceso no deseado al estar expuesto a los factores como lo son excesivo esfuerzo físico, posturas no adecuadas en climas de alta o baja temperatura.” La ergonomía es reconocer y estudiar los parámetros que serán utilizados de manera real y práctica, para ser aplicados en el planteamiento de la solución de un objeto requerido por un grupo” (Cruz, 2010, pág. 22).

a. Estrés Térmico

Se produce cuando un individuo está expuesto a un ambiente caluroso o frío. El riesgo de estrés térmico va a depender de la producción de calor de su cuerpo, esto como consecuencia de una actividad física y de las características del ambiente a las que el trabajador está expuesto (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 1999).

b. Esfuerzo y posturas

El esfuerzo es cuando se realizan actividades musculares de fuerte impacto; estas pueden ser dinámicas o estáticas en el trabajo. Las posturas son las diferentes posiciones en las que se puede encontrar el trabajador en una jornada de trabajo (Confederación Regional de Organizaciones Empresariales de Murcia, 2010, pág. 4).

c. Desplazamiento / manipulación de cargas

El desplazamiento y/o manipulación de cargas es originado por esfuerzos musculares de la persona, debido a las exigencias del trabajo y del tránsito con o sin cargas durante la jornada laboral (Organización Iberoamericana de Seguridad Social, 2002, pág. 1).

2.1.7 RIESGO QUÍMICO

El riesgo químico es el susceptible de ser originado por una exposición sin control a agentes químicos, lo cual afecta al trabajador. Al utilizar cualquier elemento orgánico e inorgánico, natural o sintético que se utilice en el proceso de fabricación, transporte, o almacenamiento de un producto, las sustancias se expanden en el ambiente en forma de polvos, humos, gases o vapores, cuyos efectos irritantes, corrosivos, asfixiantes o tóxicos lesionan la salud de las personas que se mantienen en contacto con estos ambientes laborales (Henao, 2015, pág. 2).

a. Gases y Vapores

Los gases son sustancias versátiles que conllevan riesgos en el ambiente laboral; estos pueden ser gases y/o vapores nocivos y no nocivos para la salud del trabajador. Los vapores provienen del calentamiento de líquidos, en el ámbito laboral estos provienen de solventes (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2002, pág. 1).

2.1.8 RIESGO PSICOSOCIAL

Los riesgos psicosociales son los que perjudican a los empleados causándoles estrés y enfermedades como: afectaciones cardiovasculares, respiratorias, musculoesqueléticas, mentales, endocrinológicas e inmunitarias. Son aquellas condiciones que son parte de un ambiente laboral y están relacionadas con: el contenido del trabajo, la organización y la realización de las tareas; que perjudican la salud (psíquica y social) del trabajador (Álvarez, Faizal, & Valderrama, 2010, pág. 15).

a. Carga mental

Carga mental se refiere a la relación que existe entre las exigencias de una tarea y los recursos mentales que dispone un individuo para llevar a cabo la misma (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 1988, págs. 1-2).

2.1.8 ENFERMEDAD LABORAL

La enfermedad laboral se puede adquirir al realizar las actividades dentro del entorno de trabajo. Es enfermedad laboral la contraída como resultado de la exposición a factores de riesgo inherentes a la actividad laboral o del medio en el que el trabajador se ha visto obligado a trabajar (Ministerio de Salud y Protección Social, 2012).

2.1.9 EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES

Las evaluaciones de los riesgos laborales estiman los riesgos que no han podido evitarse; con lo cual se obtiene información para tomar acciones preventivas en la finca. La evaluación de riesgos es el inicio de la acción protectora. Con la información que se

recopila de la evaluación se tomarán decisiones exactas acerca de la necesidad o no de tomar acciones de prevención (Cañada, y otros, 2012).

2.1.10 EVALUACIÓN DEL RIESGO NORMATIVA NTP 330

La metodología NTP 330 permite cuantificar la magnitud de los riesgos con lo cual se puede jerarquizar su prioridad de intervención. Para la evaluación se parte:

- Valoración del nivel de deficiencia del puesto de trabajo
- Estimación del nivel de exposición
- Valoración del nivel de probabilidad mediante la multiplicación del nivel de deficiencia con el nivel de exposición.
- Estimación del nivel de consecuencia.
- Se obtiene el nivel de riesgo mediante la multiplicación entre el nivel de probabilidad y el nivel de consecuencia; y, finalmente,
- Identificación del nivel de intervención (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 1994, págs. 1-5).

2.1.11 CONTROL DE PELIGROS NORMATIVA NTP 330

Los criterios de control de peligros de la Normativa NTP 330 se dividen en: nivel IV, este nivel no necesita intervención, salvo que un análisis más específico lo avale; nivel III, se deberá mejorar si es posible, justificando su rentabilidad y su intervención; nivel II, se debe subsanar y adoptar medidas de control; nivel I, concierne a una situación crítica que debe ser subsanada urgentemente (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 1994, pág. 6).

2.2 MARCO LEGAL

2.2.1 CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR.

Son las leyes establecidas por el orden constitucional del Ecuador, en donde están escritos los derechos y obligaciones de la ciudadanía. En el capítulo sexto; Trabajo y producción; Sección Tercera; Formas de retribución nos indica los derechos de las personas cuando realizan un trabajo, así como también cuando sufren un accidente (Asamblea Nacional Constituyente de Ecuador, 2008, pág. 152).

2.2.2 REGLAMENTO DEL SEGURO GENERAL DE RIESGOS DEL TRABAJO.

La resolución del IESS 513, en su artículo 54, nos indica que se utilizarán estándares y procedimientos de los convenios internacionales y normas técnicas nacionales, para realizar la evaluación de los riesgos laborales (IEES, 2016). En el artículo 55 nos indica que en la acción técnica debe incluir lo siguiente: identificación, medición, evaluación, control, vigilancia, evaluaciones periódicas (IEES, 2016, pág. 14).

2.2.3 NTP 323: DETERMINACIÓN DEL METABOLISMO ENERGÉTICO

La Norma NTP 323, permite obtener el gasto energético de un individuo y así evaluar la exposición térmica que el trabajo tiene sobre la misma. Está formado por 4 componentes: metabolismo basal; el componente postural; el tipo de trabajo; el desplazamiento (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 1999, pág. 1).

2.2.4 NTP 322: VALORACIÓN DEL RIESGO DE ESTRÉS TÉRMICO: ÍNDICE WBGT.

La Norma NTP 322 mediante una tabla de valores límite de referencia para el índice WBGT permite comparar los valores obtenidos del consumo metabólico del individuo (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 1999, pág. 1).

2.2.5 REAL DECRETO 486/1997.

Este Real Decreto establece valores límites de temperatura, humedad y velocidad del aire en lugares cerrados donde se llevan a cabo trabajos ligeros con la finalidad de evitar inconvenientes en los trabajadores. (Armendáriz Pérez de Ciriza, 1997, págs. 8-9).

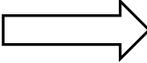
2.2.6 DECRETO EJECUTIVO 2393

En el Decreto Ejecutivo 2303 se fijan como límites normales de temperatura °C de bulbo seco y húmedo aquellas que en el gráfico de confort térmico indiquen una sensación confortable; se deberá condicionar los locales de trabajo dentro de tales límites, siempre que el proceso de fabricación y demás condiciones lo permitan.

Tabla 1

Carga de Trabajo

TIPO DE TRABAJO	LIVIANA	MODERADA	PESADA
	Inferior a 200 kcal/hora	De 200 350 kcal/hora	Igual a mayor 350 kcal/hora
Trabajo continuo 75% trabajo	TGBH= 30,00	TGBH= 26,7	TGBH= 25,0
25% descanso cada hora	TGBH=30,6	TGBH=28,0	TGBH=25,9
50% trabajo, 50% descanso, cada hora	TGBH=31,4	TGBH=29,4	TGBH=27, 9

CONTINÚA 

25% trabajo, 75% descanso, cada hora	TGBH=32,2	TGBH=31,1	TGBH=30,0
---	-----------	-----------	-----------

Fuente: (Decreto Ejecutivo 2329, p 29)

CAPÍTULO III

DESARROLLO DEL TEMA

El presente trabajo de investigación está basado en la evaluación y medición de riesgos laborales (ver Tabla 2).

Tabla 2

Clasificación de los equipos de medición

Descripción	Marca	Modelo	Fotografía
Medidor de estrés térmico (WBGT).	PCE	PCE-WB 20SD	

Fuente: (PCE IBERICA, 2013)

3.1. MÉTODOS Y TÉCNICAS

Los aspectos metodológicos que se utilizarán en este proyecto de investigación son:

- Método Bibliográfico: mediante este método se realizará una investigación de lo ya escrito en la comunidad científica.

- Método Descriptivo: permite evaluar los riesgos laborales de la finca centrándose en la descripción de los mismos.
- Método Inductivo – Deductivo: permite deducir las causas de los accidentes y enfermedades laborales a los que puede estar expuesto el trabajador.

3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA

La Finca Signing Flowers cuenta, en su finca ubicada en el cantón Saquisilí, provincia de Cotopaxi, con 16 empleados que ocupan los puestos en el área de cultivo.

Para la investigación nos centraremos en la sección de cultivo y en los 16 empleados que la componen; la evaluación se la realizará a los puestos de trabajo.

Estos 16 empleados se clasifican en los siguientes cargos:

Tabla 3

Clasificación De Los Trabajadores Por Puesto De Trabajo

N.º	Cargo	N.º de trabajadores
1	Siembra	7
2	Cosecha	5
3	Embonche	4
Total, de personal en el área de cultivo		16

Fuente: Signing Flowers (2019)

La Finca “Signing Flowers” cuenta con 16 empleados en la sección de cultivo, los mismos que son de género femenino.

3.3 INTRODUCCIÓN DE FUNCIONES POR ÁREAS

La empresa Signing Flowers tiene distribuido su proceso de cultivo de flores en las siguientes áreas:

- Siembra.
- Cosecha.
- Embonche.

3.3.1. Área de siembra

En el área de siembra se prepara la tierra, eliminando las malas hierbas y colocando abono orgánico, garantizando de esta forma que la misma tenga los suficientes nutrientes y que la flor va a crecer de forma correcta. Se realiza los surcos colocando el patrón de la flor, dejando espacio entre cada patrón. Se debe regar agua con nutrientes bajo el sistema de riego por goteo habitualmente para mantener una tierra húmeda. En esta área utilizan las siguientes herramientas: azada, pala, rastrillo, arado, manguera, carretilla.



Figura 1. Área de siembra

Esta área está compuesta por un puesto de trabajo:

- Sembrador: realiza las actividades de siembra (eliminar la maleza, abonar, arar o remover el suelo, colocar el patrón, regar).

Para la evaluación de los riesgos del área de siembra se utilizó la matriz NTP 330 de riesgos laborales.

Tabla 4

Matriz NTP 330 - Área de Siembra – Sembrador

MATRIZ DE RIESGO NTP 330										ÁREA DE SIEMBRA	
Empresa: Signing Flowers					Fecha: 15/11/2019						
Puesto de trabajo: Sembrador					Horario: 8:00 a 12:00 / 13:00 a 17:00						
Total, de Trabajadores: 7					Hombres:			Mujeres: 7			
Tipo de actividad: Rutinaria											
Actividad	Peligro	Factor de Riesgo	Tipo de Riesgo	Nivel de Deficiencia (0,2,6,10)	Nivel de Exposición (1,2,3,4)	Nivel de Probabilidad	Nivel de Consecuencias (10,25,60,100)	Nivel de Riesgo	Nivel de Intervención		
	Calor	Exposición a temperaturas extremas.	Físico						No requiere		
Siembra (eliminar la maleza, abona, arar o remover el suelo, colocar el patrón, regar).	Piso irregular.	Caída de personas al mismo nivel.	Mecánico	6	1	6	10	60	Nivel III Riesgo Tolerable		
	Permanecer en cuclillas por mucho tiempo	Esfuerzo y posturas.	Ergonómico	6	2	12	10	120	Nivel III Riesgo Tolerable		
	Uso de herramientas de siembra	Cortes	Mecánico	2	1	2	10	20	Nivel III Riesgo Tolerable		
	Uso de abono orgánico (hongos, bacterias)	Accidentes causados por seres vivos	Biológico	2	1	2	10	20	Nivel III Riesgo Tolerable		
	Trabajo en campo abierto.	Estrés térmico.	Ergonomía	6	3	18	25	450	Nivel II Riesgo Importante		

3.3.2 Área de cosecha

El área de cosecha es cuando las flores ya sembradas consiguieron tener una madurez adecuada. Las flores son cosechadas de forma manual, de esta forma se permite dejar las flores que aún no están listas por unos días más hasta que alcancen su punto de madurez óptima.



Figura 2. Área de cosecha

Esta área está compuesta por un puesto de trabajo:

- Cosechador: realiza las actividades de cosecha (revisión de la maduración de la flor y recolección).

Para la evaluación de los riesgos del área de cosecha se utilizó la matriz NTP 330 de riesgos laborales

Tabla 5

Matriz NTP 330 - Área de Cosecha – Cosechador



MATRIZ DE RIESGO NTP 330

ÁREA DE COSECHA

Empresa: Singing Flowers				Fecha: 15/11/2019					
Puesto de trabajo: Cosechador				Horario: 8:00 a 12:00 / 13:00 a 17:00					
Total, de Trabajadores: 5				Hombres:			Mujeres: 5		
Tipo de actividad: Rutinaria									
Actividad	Peligro	Factor de Riesgo	Tipo de Riesgo	Nivel de Deficiencia (0,2,6,10)	Nivel de Exposición (1,2,3,4)	Nivel de Probabilidad	Nivel de Consecuencias (10,25,60,100)	Nivel de Riesgo	Nivel de Intervención
	Calor	Exposición a temperaturas extremas.	Físico						No requiere
Cosecha (revisión de la maduración de la flor y recolección).	Piso irregular.	Caída de personas al mismo nivel.	Mecánico	2	2	4	10	40	Nivel III Riesgo Tolerable
	Permanecer de pie	Esfuerzo y posturas.	Ergonómico	6	2	12	10	120	Nivel III Riesgo Tolerable
	Espina de la flor	Cortes	Mecánico	2	1	2	10	20	Nivel III Riesgo Tolerable
	Trabajo en campo abierto.	Estrés térmico.	Ergonomía	6	3	18	25	450	Nivel II Riesgo Importante

3.3.3 Área de Embonche

En el área de embonche permite que las flores ya cosechadas tengan el proceso de clasificación, embonche y empaque. En cada uno de estos procesos, se tiene un especial cuidado de la flor, tallo y follaje.



Figura 3. Área de embonche

Esta área está compuesta por un puesto de trabajo:

- Embonche: realiza las actividades de clasificación, embonche, empaque.

Para la evaluación de los riesgos del área de embonche se utilizó la matriz NTP 330 de riesgos laborales.

Tabla 6

Matriz NTP 330 - Área de Embonche



MATRIZ DE RIESGO NTP 330

Área de Embonche

Empresa: Singing Flowers		Fecha: 15/11/2019							
Puesto de trabajo: Embonche		Horario: 8:00 a 12:00 / 13:00 a 17:00							
Total, de Trabajadores: 4		Hombres:	Mujeres: 4						
Tipo de actividad: Rutinaria									
Actividad	Peligro	Factor de Riesgo	Tipo de Riesgo	Nivel de Deficiencia (0,2,6,10)	Nivel de Exposición (1,2,3,4)	Nivel de Probabilidad	Nivel de Consecuencias (10,25,60,100)	Nivel de Riesgo	Nivel de Intervención
	Calor	Exposición a temperaturas extremas.	Físico					No requiere	
Embonche (clasificación, embonche, empaque).	Piso irregular.	Caída de personas al mismo nivel.	Mecánico	2	1	2	10	20	Nivel III Riesgo Tolerable
	Permanecer de pie	Esfuerzo y posturas.	Ergonómico	6	3	18	10	180	Nivel III Riesgo Tolerable
	Espina de la flor y herramientas	Cortes	Mecánico	2	1	2	10	20	Nivel III Riesgo Tolerable
	Trabajo en campo abierto.	Estrés térmico.	Ergonomía	6	3	18	25	450	Nivel II Riesgo Importante

Una vez realizada la evaluación de riesgo mediante la matriz NTP 330, se obtiene los resultados del nivel de riesgo de cada actividad que se realiza en el área de cultivo, y se detalla a continuación:

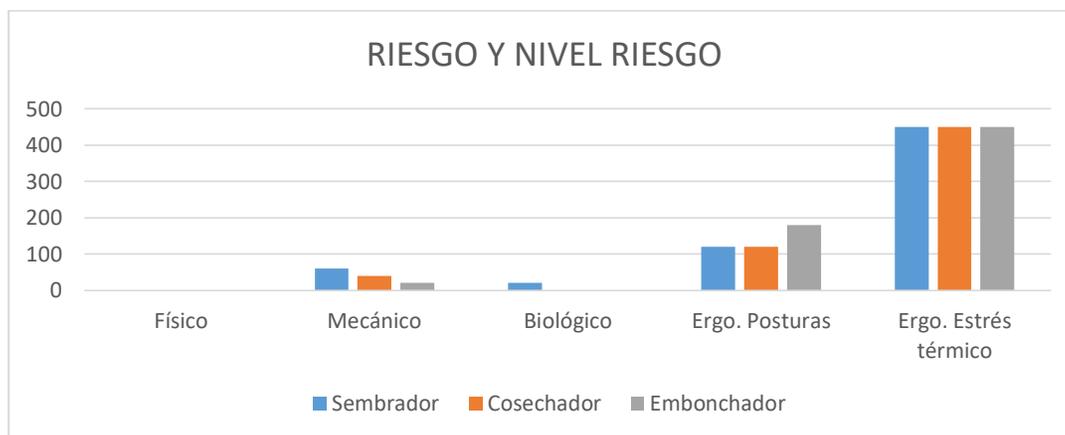


Figura 4. Datos obtenidos en la Matriz de riesgos NTP 330 para el área de cultivo.

Se puede evidenciar mediante la matriz NTP 330, los tipos de riesgos existentes dentro del área de cultivo de la Finca Signing Flowers, obteniendo como resultado un nivel de riesgo importante y que requiere una corrección y adoptar medidas de control.

Tabla 7

Significado del nivel de intervención.

Nivel de riesgo y de intervención	NR	Significado
I	4000-600	Situación crítica. Corrección urgente
II	500-150	Corregir y adoptar medidas de control
III	120-40	Mejorar si es posible
IV	20	No intervenir salvo que un análisis más preciso lo justifique.

Fuente: Matriz de riesgo NTP 330/INSHT

3.4 MEDICIONES

3.4.1 INFORME DE ESTRÉS TÉRMICO

a. Equipo para Muestreo

El instrumento de medición será el medidor de temperatura y es comprobado antes y después de la medida del riesgo laboral. Esta comprobación será realizada según las indicaciones del manual del fabricante. La calibración del instrumento está dada por un laboratorio acreditado y se la realiza anualmente. Las mediciones de estrés térmico se realizaron utilizando el equipo PCE-WB 20SD; el método WBGT (temperatura de globo y bulbo húmedo) cumple con la normativa ISO 7243.

b. Procedimiento De Muestreo

El procedimiento para medir la temperatura es el siguiente:

- Las mediciones deben ser efectuadas en las posiciones donde están situados en el área donde están expuestos al sol directo.
- Las mediciones deben ser realizadas con el trabajador en su posición habitual de trabajo.
- Durante la medición el técnico no debe perturbar las condiciones de ejecución de la tarea en la zona de trabajo.

b.1. Normativa aplicada

Para interpretar los datos se utilizará la información proporcionada en las siguientes normativas:

- Para estimar el consumo metabólico se utilizó la NTP 323: Determinación del metabolismo energético.
- Los valores límites de referencia para el índice WBGT (ISO 7243): Valoración del Riesgo NTP 322.
- Disposiciones Mínimas de Bienestar Térmico: Real Decreto 486/1997.

Tabla 6

Resumen de la Normativa aplicada.

NORMATIVA APLICADA	
Metabolismo basal en función de la edad y sexo	NTP 323
Metabolismo para la Postura Corporal	NTP 323
Metabolismo Distintos tipos de actividad	NTP 323
Metabolismo del Desplazamiento en función de la velocidad del mismo.	NTP 323
Los valores límites de referencia para el índice WBGT	NTP 322
Disposiciones Mínimas de bienestar Térmico.	Real Decreto 486/1997

El consumo metabólico mediante tablas referenciales que posee la NTP 330, abarca los distintos tipos de actividad, movimiento y esfuerzo por los cuales se transforma la energía química en energía y en calor.

Tabla 7*Metabolismo basal en función de la edad y sexo*

VARONES		MUJERES	
Años de edad	Watios/m2	Años de edad	Watios/m2
12	54,230	12	51,365
13-15	53,7666	12,5	50,553
16	53,035	13	49,764
16,5	52,548	13,5	48,836
17	51,968	14	48,082
17,5	51,075	14,5	47,258
18	50,170	15	46,516
18,5	49,532	15,5	45,704
19	49,091	16	45,066
19,5	48,059	16,5	44,428
20-21	47,351	17	43,871
22-23	46,678	17,5	43,384
24-27	46,678	18-19	42,618
28-29	46,180	20 -24	41,969
30-34	45,634	25-44	41,412
35-39	44,869	45-49	40,530
40-44	44,080	50-54	39,394

Fuente: (NTP 323: Determinación del metabolismo energético).

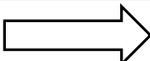
Tabla 8*Metabolismo Para La Postura Corporal*

POSICIÓN	METABOLISMO (W/M2)
Sentado	10
Arrodillado	20
Agachado	20
De pie	25
De pie inclinado	30

Fuente: (NTP 323: Determinación del metabolismo energético).

Tabla 9*Metabolismo Para Distintos Tipos De Actividades.*

TIPO DE TRABAJO	METABOLISMO (W/M2)	
	Valor medio	Intervalo
Trabajo con las manos		
Ligero	15	-20
Medio	30	20-35
Intenso	40	>35
Trabajo con un brazo		
Ligero	35	-45
Medio	55	45-65
Intenso	75	>95
Trabajo con dos brazos		
Ligero	65	-75
Medio	85	75-95

CONTINÚA 

Intenso	105	>95
Trabajo con el tronco		
Ligero	125	-155
Medio	190	155-230
Intenso	280	230-330
Muy intenso	390	>330

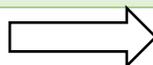
Fuente: (NTP 323: Determinación del metabolismo energético).

Tabla 10

Metabolismo Del Desplazamiento En Función De La Velocidad Del Mismo.

TIPO DE TRABAJO	METABOLISMO (W/M2)
Velocidad de desplazamiento en función de la distancia	
Andar 2 a 5 km/h	110
Andar en subida, 2 a 5 km/h	
Inclinado 5°	210
Inclinado 10°	360
Andar en bajada, 5 km/h	
Declinación 5°	60
Declinación 10°	50
Andar con una carga en la espalda 4km/h	

CONTINÚA



Carga de 10 kg	125
Carga de 30 kg	185
Carga de 50 kg	285
Velocidad de desplazamiento en función	
de la altura	
Subir una escalera	1725
Bajar una escalera	480
Subir una escalera de mano inclinada	
Sin carga	1660
Con carga de 10 kg	1870
Con carga de 50 kg	3320
Subir una escalera de mano vertical	
Sin carga	2030
Con carga de 10 kg	2335
Con carga de 50 kg	4750

Fuente: (NTP 323: Determinación del metabolismo energético).

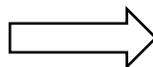
Para la valoración del riesgo de estrés térmico se utilizó la NTP 322: Valoración del riesgo de estrés térmico: índice WBGT.

Tabla 11

Valores Límite De Referencia Para El Índice WBGT (ISO 7243)

WBGT límite °C

CONTINÚA



CONSUMO METABÓLICO Kcal/hora	PERSONA ACCLIMATADA		PERSONA NO ACCLIMATADA	
	V=0	V/0	V=0	V/0
-100	33	33	32	32
100/200	30	30	29	29
200/310	28	28	26	26
310/400	25	26	22	23
>400	23	25	18	20

Fuente: (NTP 322: Valoración del riesgo de estrés térmico: índice WBGT).

Para la valoración de la temperatura y humedad se utilizó el REAL DECRETO 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

Tabla 12

Disposiciones Mínimas De Bienestar Térmico

REAL DECRETO 486/1997, de 14 de abril, por el que se establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo

Humedad relativa (%)	30 % - 70%
	Con electricidad estática límite inferior: 50%
Temperatura (°C)	Trabajos sedentarios 17°C y 27°C
	Trabajos ligeros: 14° C y 25°C

Extraído de: (REAL DECRETO 486/1997).

c. Análisis De Resultados De Estrés Térmico.

Se realizó las mediciones en el puesto de trabajo desde las 9:55 AM hasta las 14:10 PM del día 29 de noviembre de 2019, en la jornada laboral, con un tiempo de respuesta de 2 a 5 minutos respectivamente, (considerando el tiempo que tiene mayor temperatura) obteniendo los siguientes resultados:



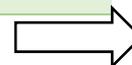
Figura 4. Foto de la medición de temperatura día 1

Día 1.

Fecha: 29-11-2019

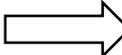
Tabla 13: Muestra De La Medición Del Día 29-11-2019

TIME	WBGT	HUMEDAD RELATIVA (%RH C)	TEMPERATURA AIRE (TA)	TEMPERATURA GLOBO (TG)
9:56:15	20,4	54,3	24,1	26,8
10:01:15	20,1	51,9	24,4	26,5
10:06:15	20,7	47,5	25,5	27,7



10:11:15	20,5	47,3	24,9	29,1
10:16:15	22,2	48,6	26,1	31,1
10:21:15	24,9	38,5	30,5	36,6
10:26:15	28,5	34,7	35,6	42,5
10:31:15	29,6	34,4	36,9	44,1
10:36:15	30,8	22,6	38,1	43,9
10:41:15	28,8	29,5	35,9	44
10:46:15	25,6	33	32,2	38,5
10:51:15	25,2	34,4	32,6	35,9
10:56:15	24,5	33,7	32	34,8
11:01:15	25,2	34,3	32,6	35,5
11:06:15	28,3	31,5	36,5	41,9
11:11:15	27,6	34,8	34,1	41,1
11:16:15	23,8	39,4	30,8	32,8
11:21:15	23	35,5	31	31,7
11:26:15	22,5	42,9	28,7	30,7
11:31:15	21,6	35,6	28,8	29,9
11:36:15	21,5	39,4	28,3	29,3
11:41:15	27,9	41,2	32,8	41,4
11:46:15	25,8	33,4	33,1	38,2
11:51:15	23,1	32,1	30,4	33,4
11:56:15	21,5	37,6	28,4	29,1
12:01:15	20,8	34,9	28,6	27,9
12:06:15	20	41,2	26,4	26,8
12:11:15	19,7	40,1	26,3	26
12:16:15	19,3	43,1	25,4	25,1
12:21:15	18,8	42,5	24,9	24,4
12:26:15	17,8	42,6	23,8	23,2
12:31:15	18	47	23,3	23,2
12:36:15	18,1	45,2	23,5	23,6
12:41:15	18,7	47,6	24	24,4
12:46:15	18,9	44,5	24,3	25,5
12:51:15	19,1	41,9	24,6	26,3
12:56:15	19,9	44,4	25,2	26,7
13:01:15	19,8	44,3	25,4	26,6
13:06:15	19,6	47,1	24,4	26,5
13:11:15	19,8	49,7	24,3	26,5
13:16:15	19	48,2	23,6	25,8
13:21:15	19,1	46,8	24,3	25,7
13:26:15	18,6	47,5	23,2	25,5

13:31:15	18,9	47	23,5	26
13:36:15	19,7	44,2	24,8	27,3
13:41:15	21,2	44,3	26,2	29,3
13:46:15	21,5	38,8	27,1	31
13:51:15	22,9	38,2	29,1	32,8
13:56:15	23,1	35,7	29,9	CONTINÚA
14:01:15	23,5	36,8	30,2	∩,∩

CONTINÚA 

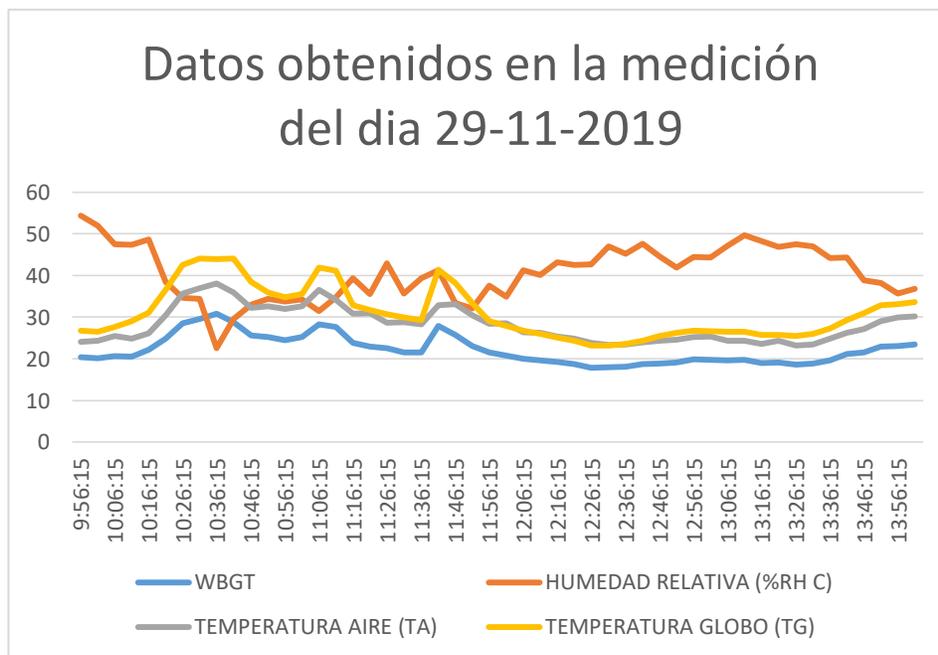


Figura 5. Datos obtenidos en la medición del día 29-11-2019

d. Consumo Metabólico Del Sembrador

En la medición de estrés térmico utilizaremos las tablas para la estimación del consumo metabólico a partir de la actividad de los trabajadores, el trabajador a ser evaluado es el sembrador.

La edad del trabajador evaluado es:

Tabla 14.

Edad del Sembrador

PUESTO DE TRABAJO	EDAD	GENERO
Sembrador (Paola)	19	Mujer

El metabolismo basal del trabajador fue obtenido de la tabla de metabolismo basal en función de la edad y sexo:

Tabla 15

Metabolismo Basal Del Sembrador

PUESTO DE TRABAJO	EDAD	METABOLISMO BASAL W/M ²
Sembrador	19	42,61

Metabolismo para la postura corporal fue obtenido de la tabla de metabolismo para la postura corporal. Valores excluyendo el metabolismo basal:

Tabla 16

Metabolismo Para La Postura Corporal Del Sembrador

PUESTO DE TRABAJO	POSICIÓN DEL CUERPO	METABOLISMO BASAL W/M ²
Sembrador	Agachado	20

El gasto energético según el tipo de trabajo y la intensidad del mismo se calcula con los datos de la tabla de metabolismo para distintos tipos de actividades

Tabla 17

Metabolismo Por La Actividad Del Sembrador

PUESTO DE TRABAJO	TIPO DE TRABAJO	METABOLISMO W/M ²
Sembrador	Con los brazos intenso	105

Para la determinación del consumo metabólico por el desplazamiento utilizaremos los datos de la tabla Metabolismo del desplazamiento en función de la velocidad del mismo.

Tabla 18

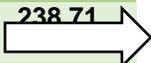
Consumo Metabólico Por Desplazamiento Del Sembrador

PUESTO DE TRABAJO	TIPO DE TRABAJO	METABOLISMO (W/M ²)/ (M/S)
Sembrador	Velocidad de desplazamiento en función de la distancia	110

Determinados los cuatro componentes: metabolismo basal, metabolismo postural, metabolismo por tipo de actividad y metabolismo por desplazamiento se suman los cuatro componentes y se determina el metabolismo del trabajador.

Tabla 19

Resultado Del Consumo Metabólico Del Sembrador

PUESTO DE TRABAJO	M. BASAL W/M ²	M. POSTURAL	M. ACTIVIDAD	M. DESPLAZAMIENTO	TOTAL W/M ²	TOTAL KCAL/H
Sembrador	42,61	20	105	110	CONTINÚA	238 71 

e. Consumo Metabólico Del Cosechador

En la medición de estrés térmico utilizaremos las tablas para la estimación del consumo metabólico a partir de la actividad de los trabajadores, el trabajador a ser evaluado es el cosechador.

Tabla 20

Edad Del Cosechador

PUESTO DE TRABAJO	EDAD	GENERO
Cosechador	21	Mujer

El metabolismo basal del trabajador fue obtenido de la tabla de metabolismo basal en función de la edad y sexo:

Tabla 21

Metabolismo Basal Del Cosechador

PUESTO DE TRABAJO	EDAD	METABOLISMO BASAL W/M ²
Cosechador	21	41,96

Metabolismo para la postura corporal fue obtenido de la tabla de metabolismo para la postura corporal. Valores excluyendo el metabolismo basal:

Tabla 22

Metabolismo Para La Postura Corporal Del Cosechador

PUESTO DE TRABAJO	POSICIÓN DEL CUERPO	METABOLISMO BASAL W/M ²
Cosechador	De pie inclinado	30

El gasto energético según el tipo de trabajo y la intensidad del mismo se calcula con los datos de la tabla de metabolismo para distintos tipos de actividades

Tabla 23

Metabolismo Por La Actividad Del Cosechador

PUESTO DE TRABAJO	TIPO DE TRABAJO	METABOLISMO W/M ²
Cosechador	Con los brazos intenso	105

Para la determinación del consumo metabólico por el desplazamiento utilizaremos los datos de la tabla Metabolismo del desplazamiento en función de la velocidad del mismo.

Tabla 24*Consumo Metabólico Por Desplazamiento Del Cosechador*

PUESTO DE TRABAJO	TIPO DE TRABAJO	METABOLISMO (W/M ²)/ (M/S)
Cosechador	Velocidad de desplazamiento en función de la distancia	110

Determinados los cuatro componentes: metabolismo basal, metabolismo postural, metabolismo por tipo de actividad y metabolismo por desplazamiento se suman los cuatro componentes y se determina el metabolismo del trabajador.

Tabla 25*Resultado Del Consumo Metabólico Del Cosechador*

PUESTO DE TRABAJO	M. BASAL W/M ²	M. POSTURAL	M. ACTIVIDAD	M. DESPLAZAMIENTO	TOTAL W/M ²	TOTAL KCAL/H
Cosechador	41,96	30	105	110	286,96	246,75

f. Consumo Metabólico Del Embonchador

En la medición de estrés térmico utilizaremos las tablas para la estimación del consumo metabólico a partir de la actividad de los trabajadores, el trabajador a ser evaluado es embonche.

La edad del trabajador evaluado es:

Tabla 26*Edad Del Embonchador*

PUESTO DE TRABAJO	EDAD	GENERO
Embonche (Martha)	42	Mujer

El metabolismo basal del trabajador fue obtenido de la tabla de metabolismo basal en función de la edad y sexo:

Tabla 27*Metabolismo Basal En El Embonche*

PUESTO DE TRABAJO	EDAD	METABOLISMO BASAL W/M ²
Embonche	42	41,41

Metabolismo para la postura corporal fue obtenido de la tabla de metabolismo para la postura corporal. Valores excluyendo el metabolismo basal:

Tabla 28*Metabolismo Para La Postura Corporal En El Embonche.*

PUESTO DE TRABAJO	POSICIÓN DEL CUERPO	METABOLISMO BASAL W/M ²
Embonche	De pie	25

El gasto energético según el tipo de trabajo y la intensidad del mismo se calcula con los datos de la tabla de metabolismo para distintos tipos de actividades.

Tabla 29*Metabolismo Por La Actividad Del Embonche*

PUESTO DE TRABAJO	TIPO DE TRABAJO	METABOLISMO W/M ²
Embonche	Con los brazos intenso	105

Para la determinación del consumo metabólico por el desplazamiento utilizaremos los datos de la tabla Metabolismo del desplazamiento en función de la velocidad del mismo.

Tabla 30*Consumo metabólico por desplazamiento del embonchador*

PUESTO DE TRABAJO	TIPO DE TRABAJO	METABOLISMO (W/M ²)/ (M/S)
Embonche	Velocidad de desplazamiento en función de la distancia	110

Determinados los cuatro componentes: metabolismo basal, metabolismo postural, metabolismo por tipo de actividad y metabolismo por desplazamiento se suman los cuatro componentes y se determina el metabolismo del trabajador.

Tabla 31*Resultado Del Consumo Metabólico Del Embonchador*

PUESTO DE TRABAJO	M. BASAL W/M ²	M. POSTURAL	M. ACTIVIDAD	M. DESPLAZAMIENTO	TOTAL W/M ²	TOTAL KCAL/H
-------------------	---------------------------------	----------------	--------------	-------------------	---------------------------	-----------------

Embonche	41,41	25	105	110	281,41	241,97
----------	-------	----	-----	-----	--------	--------

Se realizó las mediciones en el puesto de trabajo desde las 12:00 PM hasta las 16:06 PM del día 30 de noviembre de 2019, en la jornada laboral, con un tiempo de respuesta de 2 y 5 minutos respectivamente, (considerando el tiempo que tiene mayor temperatura) obteniendo los siguientes resultados:



Figura 6. Foto de la medición de temperatura día 2

Día 2.

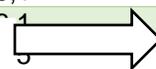
Fecha: 30-11-2019

Tabla 32

Muestra De La Medición Del Día 30-11-2019

TIME	WBGT	HUMEDAD RELATIVA (%RH C)	TEMPERATURA AIRE (TA)	TEMPERATURA GLOBO (TG)
12:01:56	21,4	47,2	26,9	28,2
12:06:56	24,5	42,8	30,2	34,7
12:11:56	25	45,9	29,5	37,3
12:16:56	22,9	47,4	27,4	33,1
12:21:56	25,8	36,7	33,5	37
12:26:56	29,5	24,5	38,2	45,1
12:31:56	25,5	35,4	31,2	37,7
12:36:56	26,8	35	34,5	39,5
12:41:56	29	28	36,6	45,8
12:45:56	30,3	29,6	39,8	45,7
12:49:56	30,2	28,9	38,1	46,9
12:52:56	30,9	26,9	39,7	46,6
12:53:56	31,3	29,7	40	47,4
12:55:56	30,8	32,1	38,1	46,1
12:59:56	30	28,9	39,6	47,1
13:02:56	30,7	25,3	39,1	47,5
13:03:56	30,9	26,9	39,9	48,4
13:04:56	30,7	20,4	41,8	48,6
13:05:56	29,9	27,3	38,4	46,8
13:09:56	30,1	24,8	39,5	47,6
13:11:56	31,6	28,2	40,6	49,6
13:12:56	31,8	22,6	41,8	50,9
13:14:56	30,1	27	38,1	47,9
13:16:56	27,1	29,2	34,7	41
13:18:56	23,9	32,5	30,9	35,9
13:21:56	24,2	33	33	33,9
13:26:56	23,2	28,6	31,6	34,5
13:31:56	26,9	28,7	36,5	39,6
13:36:56	26,1	28,3	33,6	39,1
13:41:56	23,7	30,1	31,8	34,9
13:42:56	24,4	30,5	33,7	34,8
13:46:56	23,1	37,3	30,2	32,5
13:50:56	21,3	36,6	27,9	30,3
13:55:56	20,1	36,1	26,5	28,4
14:00:56	19,4	38,6	25,4	27,3
14:05:56	19,4	38,6	25,8	27
14:10:56	19,6	42,6	25,2	26,8
14:15:56	19,7	45,3	24,8	26,8
14:20:56	21,9	38,4	27,1	33,3
14:25:56	24,9	32,8	31,1	37,1
14:30:56	25,2	36,5	31	38,5
14:35:56	23,6	31,8	31,8	34,2
14:40:56	21,3	43,9	26,9	29,3
14:45:56	22,1	39,2	29	29,6

CONTINÚA



CONTINÚA



14:50:56	22,1	50,5	26,6	29,7
14:55:56	21,3	49,2	25,7	28,4
15:00:56	20,9	40,1	26,8	29,2
15:05:56	21,4	38,5	27,9	29,4
15:10:56	21,2	38,5	27,5	29,3
15:15:56	19,9	45,9	24,8	26,6
15:20:56	18,8	46,6	24,2	24,2
15:25:56	17,8	52	22,3	22,4
15:30:56	16,9	55,3	21,1	20,8
15:35:56	16,5	58,4	20,6	19,8
15:40:56	16,1	59,2	19,9	19,2
15:45:56	16	59,7	19,7	19,2
15:50:56	16,2	64,4	19,3	19,1
15:55:56	15,8	63,1	19	18,8
16:00:56	15,9	63,7	19	18,7
16:05:56	15,4	63,4	18,5	18,5

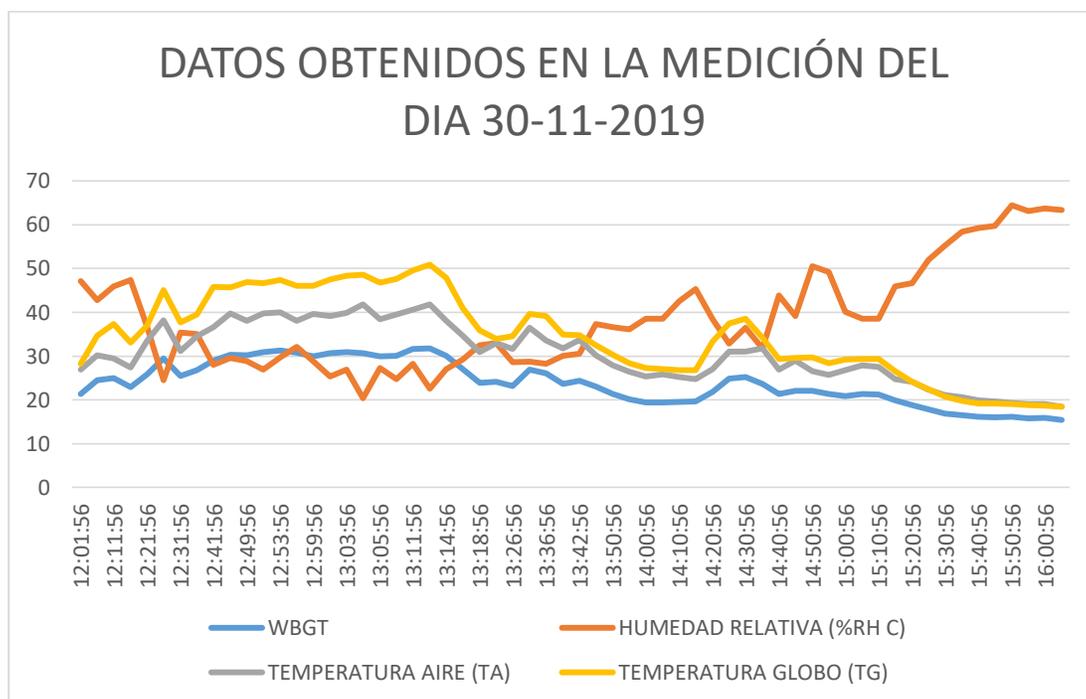
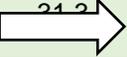


Figura 7. Datos obtenidos en la medición del día 30-11-2019

3.4.2 ANÁLISIS WBGT

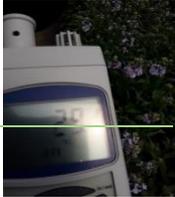
Los resultados de WBGT (temperatura de globo y bulbo húmedo) más elevados que se determinaron al realizar las mediciones son:

Tabla 33*Índice WBGT*

DÍA 1		DÍA 2	
HORA	WBGT	HORA	WBGT
10:26:15	28,5	12:26:56	29,5
10:31:15	29,6	12:41:56	29
10:36:15	30,8	12:45:56	30,3
10:41:15	28,8	12:49:56	30,2
11:06:15	28,3	12:52:56	30,9
11:41:15	27,9	1	CONTINÚA 
-	-	13:02:56	30,7
-	-	13:03:56	30,9
-	-	13:04:56	30,7
-	-	13:05:56	29,9
-	-	13:09:56	30,1
-	-	13:11:56	31,6
-	-	13:12:56	31,8
-	-	13:14:56	30,1

Con los resultados obtenidos podemos decir que:

Tabla 34*Resultado De Exposición A Estrés Térmico Del Sembrador*

DIA	PUESTO DE TRABAJO	WBGT	Kcal/h (1)	TEMP. LÍMITE	SOBRECARGA TÉRMICA
				PARA 200 - 310 Kcal/h	
					

1	Sembrador	30,8	238,71	28°C	Existe Sobrecarga Térmica	
2	Sembrador	31,8	238,71	28°C	Existe Sobrecarga Térmica	

Tabla 35*Resultado De Exposición A Estrés Térmico Del Cosechador*

DIA	PUESTO DE TRABAJO	WBGT	Kcal/h	TEMP. LÍMITE PARA 200 - 310 Kcal/h	SOBRECARGA TÉRMICA	
1	Cosechador	30,8	246,75	28°C	Existe Sobrecarga Térmica	
2	Cosechador	31,8	246,75	28°C	Existe Sobrecarga Térmica	

Tabla 36*Resultado De Exposición A Estrés Térmico De La Embonchador*

DIA	PUESTO DE TRABAJO	WBGT	Kcal/h	TEMPERATURA LÍMITE PARA 200 Y 310 Kcal/h	SOBRECARGA TÉRMICA
-----	-------------------	------	--------	--	--------------------

1	Embonche	30,8	241,97	28°C	Existe Sobrecarga Térmica	
2	Embonche	31,8	241,97	28°C	Existe Sobrecarga Térmica	

Según los resultados obtenidos, el trabajador **se encuentra expuesto a estrés** térmico en los dos días de análisis, adicional se realizó el análisis de las temperaturas de aire y la humedad relativa existe en el ambiente de trabajo.

a. Análisis De Resultados De Temperatura

Para determinar si las temperaturas en el lugar de trabajo son las adecuadas se utilizó como referencia la temperatura de confort del REAL DECRETO 486/1997.

Día 1.

Fecha: 29-11-2019

Tabla 37

Temperatura de Aire día 29 de Noviembre de 2019

HORA	TEMPERATURA AIRE (TA)	T. DE CONFORT INFERIOR	T. DE CONFORT SUPERIOR
9:56:15	24,1	14	25
10:01:15	24,4	14	25

10:06:15	25,5	14	25
10:11:15	24,9	14	25
10:16:15	26,1	14	25
10:21:15	30,5	14	25
10:26:15	35,6	14	25
10:31:15	36,9	14	25
10:36:15	38,1	14	25
10:41:15	35,9	14	25
10:46:15	32,2	14	25
10:51:15	32,6	14	25
10:56:15	32	14	25
11:01:15	32,6	14	25
11:06:15	36,5	14	25
11:11:15	34,1	14	25
11:16:15	30,8	14	25
11:21:15	31	14	25
11:26:15	28,7	14	25
11:31:15	28,8	14	25
11:36:15	28,3	14	25
11:41:15	32,8	14	25
11:46:15	33,1	14	25
11:51:15	30,4	14	25
11:56:15	28,4	14	25
12:01:15	28,6	14	25
12:06:15	26,4	14	25
12:11:15	26,3	14	25
12:16:15	25,4	14	25
12:21:15	24,9	14	25
12:26:15	23,8	14	25
12:31:15	23,3	14	25
12:36:15	23,5	14	25
12:41:15	24	14	25
12:46:15	24,3	14	25
12:51:15	24,6	14	25
12:56:15	25,2	14	25
13:01:15	25,4	14	25
13:06:15	24,4	14	25
13:11:15	24,3	14	25
13:16:15	23,6	14	25
13:21:15	24,3	14	25

13:26:15	23,2	14	25
13:31:15	23,5	14	25
13:36:15	24,8	14	25
13:41:15	26,2	14	25
13:46:15	27,1	14	25
13:51:15	29,1	14	25
13:56:15	29,9	14	25
14:01:15	30,2	14	25

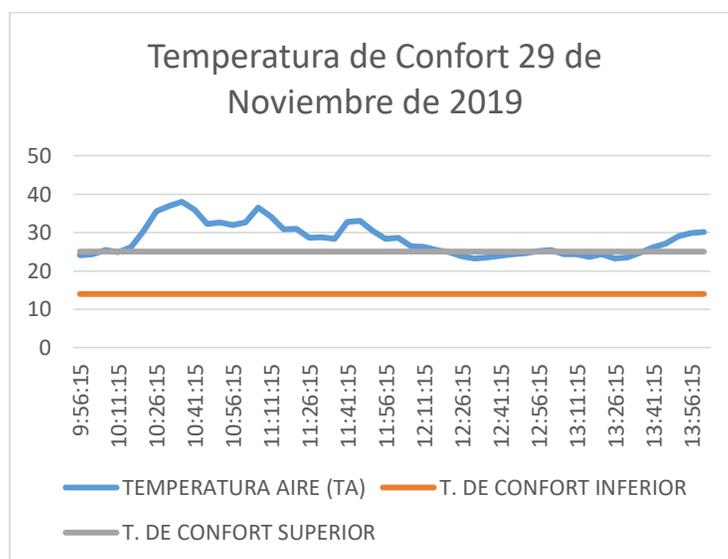


Figura 8. Temperatura de Confort 29-11-2019

Día 2.

Fecha: 30-11-2019

Tabla 38

Temperatura de Aire día 30 de noviembre de 2019

HORA	TEMPERATURA AIRE (TA)	T. DE CONFORT INFERIOR	T. DE CONFORT SUPERIOR
2:01:56	26,9	14	25
12:06:56	30,2	14	25
12:11:56	29,5	14	25
12:16:56	27,4	14	25
12:21:56	33,5	14	25
12:26:56	38,2	14	25
12:31:56	31,2	14	25
12:36:56	34,5	14	25
12:41:56	36,6	14	25
12:45:56	39,8	14	25
12:49:56	38,1	14	25
12:52:56	39,7	14	25
12:53:56	40	14	25
12:55:56	38,1	14	25
12:59:56	39,6	14	25
13:02:56	39,1	14	25
13:03:56	39,9	14	25
13:04:56	41,8	14	25
13:05:56	38,4	14	25
13:09:56	39,5	14	25
13:11:56	40,6	14	25
13:12:56	41,8	14	25
13:14:56	38,1	14	25
13:16:56	34,7	14	25
13:18:56	30,9	14	25
13:21:56	33	14	25
13:26:56	31,6	14	25
13:31:56	36,5	14	25
13:36:56	33,6	14	25
13:41:56	31,8	14	25
13:42:56	33,7	14	25
13:46:56	30,2	14	25
13:50:56	27,9	14	25
13:55:56	26,5	14	25
14:00:56	25,4	14	25
14:05:56	25,8	14	25
14:10:56	25,2	14	25
14:15:56	24,8	14	25
14:20:56	27,1	14	25
14:25:56	31,1	14	25
14:30:56	31	14	25
14:35:56	31,8	14	25
14:40:56	26,9	14	25
14:45:56	29	14	25
14:50:56	26,6	14	25
14:55:56	25,7	14	25
15:00:56	26,8	14	25

15:05:56	27,9	14	25
15:10:56	27,5	14	25
15:15:56	24,8	14	25
15:20:56	24,2	14	25
15:25:56	22,3	14	25
15:30:56	21,1	14	25
15:35:56	20,6	14	25
15:40:56	19,9	14	25
15:45:56	19,7	14	25
15:50:56	19,3	14	25
15:55:56	19	14	25
16:00:56	19	14	25
16:05:56	18,5	14	25

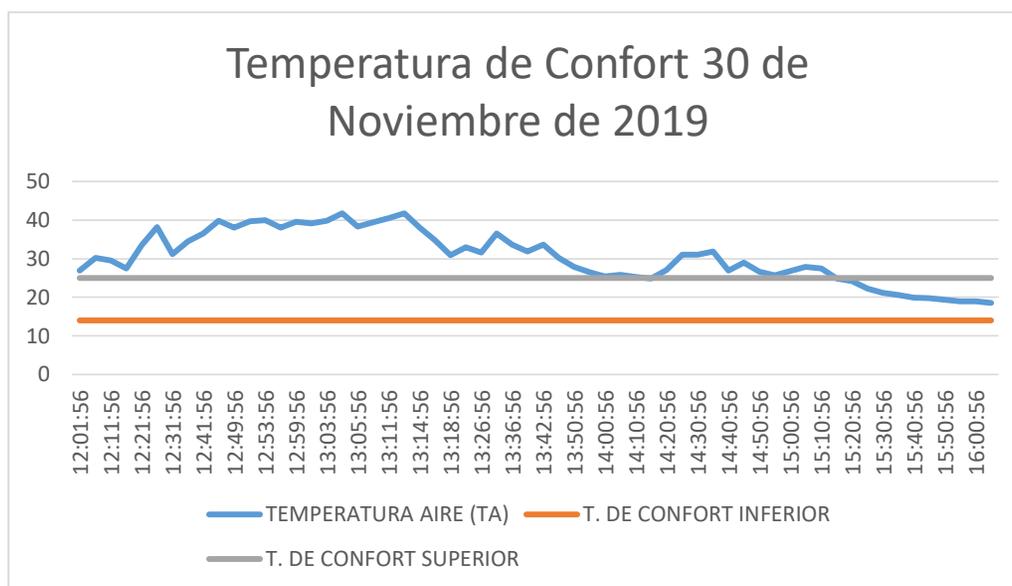


Figura 9. Temperatura de Confort 30-11-2019

La temperatura de Aire (TA), es un índice que indica el calentamiento o enfriamiento del aire, esta temperatura resulta del intercambio de calor entre la tierra y la atmosfera.

Se pudo determinar que la temperatura de aire en el primer el análisis está cerca del rango de confort en su límite máximo. Sin embargo, en el segundo día está por sobre el límite máximo fuera de los 25° C que es la temperatura de confort límite.

b. Análisis De Humedad

Para determinar si la humedad en el lugar de trabajo son las adecuadas se utilizó como referencia la humedad de confort del REAL DECRETO 486/1997.

Día 1.

Fecha: 29-11-2019

Tabla 39

Humedad día 29 de noviembre de 2019

HORA	HUMEDAD RELATIVA (%RH °C)	H. LIMITE INFERIOR	H. LIMITE SUPERIOR
9:56:15	54,3	30	70
10:01:15	51,9	30	70
10:06:15	47,5	30	70
10:11:15	47,3	30	70
10:16:15	48,6	30	70
10:21:15	38,5	30	70
10:26:15	34,7	30	70
10:31:15	34,4	30	70
10:36:15	22,6	30	70
10:41:15	29,5	30	70
10:46:15	33	30	70
10:51:15	34,4	30	70
10:56:15	33,7	30	70
11:01:15	34,3	30	70
11:06:15	31,5	30	70
11:11:15	34,8	30	70
11:16:15	39,4	30	70
11:21:15	35,5	30	70
11:26:15	42,9	30	70
11:31:15	35,6	30	70
11:36:15	39,4	30	70
11:41:15	41,2	30	70
11:46:15	33,4	30	70

11:51:15	32,1	30	70
11:56:15	37,6	30	70
12:01:15	34,9	30	70
12:06:15	41,2	30	70
12:11:15	40,1	30	70
12:16:15	43,1	30	70
12:21:15	42,5	30	70
12:26:15	42,6	30	70
12:31:15	47	30	70
12:36:15	45,2	30	70
12:41:15	47,6	30	70
12:46:15	44,5	30	70
12:51:15	41,9	30	70
12:56:15	44,4	30	70
13:01:15	44,3	30	70
13:06:15	47,1	30	70
13:11:15	49,7	30	70
13:16:15	48,2	30	70
13:21:15	46,8	30	70
13:26:15	47,5	30	70
13:31:15	47	30	70
13:36:15	44,2	30	70
13:41:15	44,3	30	70
13:46:15	38,8	30	70
13:51:15	38,2	30	70
13:56:15	35,7	30	70
14:01:15	36,8	30	70

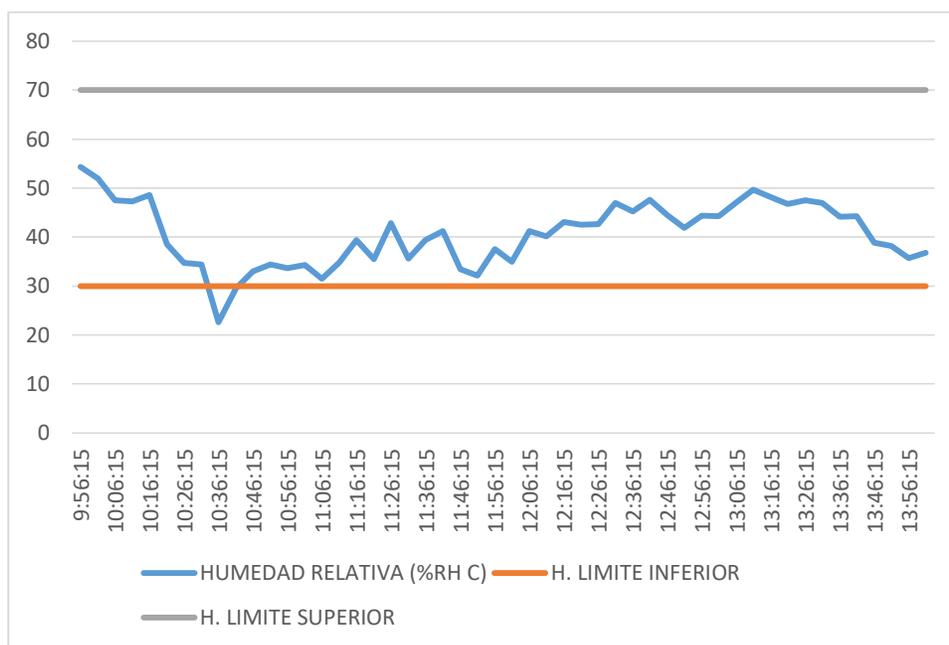


Figura 10. Variación de la Humedad día 29 de noviembre de 2019

Día 2.

Fecha: 30-11-2019

Tabla 40

Humedad día 30 de noviembre de 2019

HORA	HUMEDAD RELATIVA (%RH C)	H. LIMITE INFERIOR	H. LIMITE SUPERIOR
12:01:56	47,2	30	70
12:06:56	42,8	30	70
12:11:56	45,9	30	70
12:16:56	47,4	30	70
12:21:56	36,7	30	70
12:26:56	24,5	30	70
12:31:56	35,4	30	70

12:36:56	35	30	70
12:41:56	28	30	70
12:45:56	29,6	30	70
12:49:56	28,9	30	70
12:52:56	26,9	30	70
12:53:56	29,7	30	70
12:55:56	32,1	30	70
12:59:56	28,9	30	70
13:02:56	25,3	30	70
13:03:56	26,9	30	70
13:04:56	20,4	30	70
13:05:56	27,3	30	70
13:09:56	24,8	30	70
13:11:56	28,2	30	70
13:12:56	22,6	30	70
13:14:56	27	30	70
13:16:56	29,2	30	70
13:18:56	32,5	30	70
13:21:56	33	30	70
13:26:56	28,6	30	70
13:31:56	28,7	30	70
13:36:56	28,3	30	70
13:41:56	30,1	30	70
13:42:56	30,5	30	70
13:46:56	37,3	30	70
13:50:56	36,6	30	70
13:55:56	36,1	30	70
14:00:56	38,6	30	70
14:05:56	38,6	30	70
14:10:56	42,6	30	70
14:15:56	45,3	30	70
14:20:56	38,4	30	70
14:25:56	32,8	30	70
14:30:56	36,5	30	70
14:35:56	31,8	30	70
14:40:56	43,9	30	70
14:45:56	39,2	30	70
14:50:56	50,5	30	70
14:55:56	49,2	30	70
15:00:56	40,1	30	70
15:05:56	38,5	30	70
15:10:56	38,5	30	70
15:15:56	45,9	30	70
15:20:56	46,6	30	70
15:25:56	52	30	70
15:30:56	55,3	30	70
15:35:56	58,4	30	70
15:40:56	59,2	30	70
15:45:56	59,7	30	70
15:50:56	64,4	30	70
15:55:56	63,1	30	70

16:00:56	63,7	30	70
16:05:56	63,4	30	70

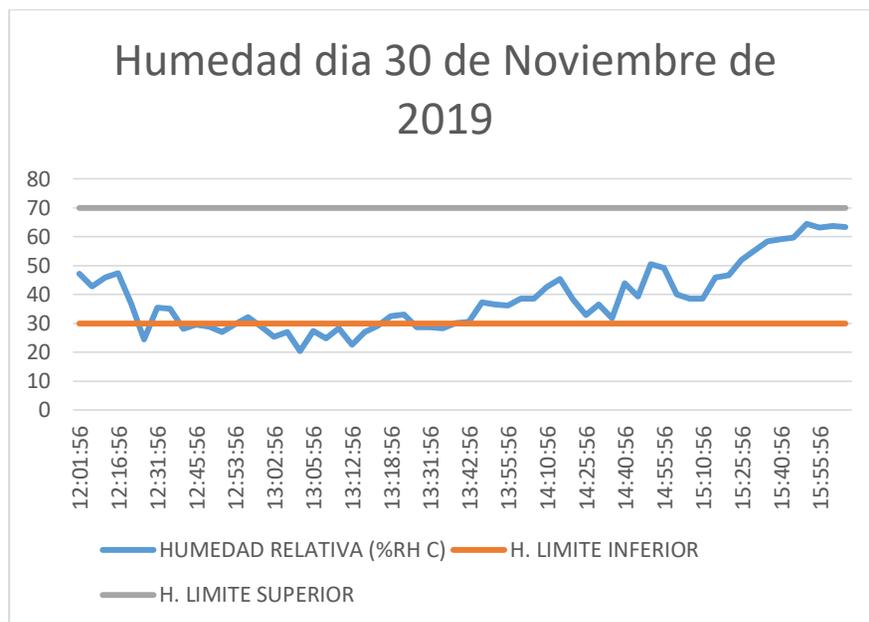


Figura 11. Variación de Humedad 30-11-2019

Del análisis de estrés térmico se pudo determinar los índices de calor durante determinadas horas del día, en la siguiente tabla se detalla los índices de calor durante los dos días de medición.

Tabla 41

Resumen de la exposición de Estrés térmico.

DIA	ÁREA	TEMPERATURA	TEMP. LIMITE	SOBRCARGA TÉRMICA	%
1	cultivo	30,8° C	28°C	2.8° C	10%
2	cultivo	31,8° C	28°C	3.8° C	13,57%

c. Afectaciones Al Organismo Por Estrés Térmico

El estrés térmico en los trabajadores se da por la acumulación de calor en el cuerpo y que resulta de la interacción entre la temperatura ambiente, actividad física que realiza y la ropa de trabajo con el que realiza la actividad.

El estrés térmico, se da inicio cuando el cuerpo acumula calor al aumentar su temperatura, y debido a esta reacción el cuerpo trata de que se pierda el exceso de calor mediante la sudoración y la vasodilatación, pero cuando estos tres factores de estrés térmico se alinean y el cuerpo no logra bajar la temperatura, este podría producir distintos daños a la salud, con concordancia con la cantidad de calor acumulado en el cuerpo.

Entre las afectaciones al organismo están:

d. Deshidratación

La deshidratación mediante el cual pierde una ingesta excesiva agua y sales minerales, siendo el agua el principal elemento de cuerpo humano y funcional en la sangre, cerebro, los músculos órganos y tejidos generando un desfase en el organismo del trabajador.

Los síntomas más frecuentes de la deshidratación son: sed, mucosa ligeramente seca, disminución del volumen de orina, cansancio, escasez de lagrime, dolor de cabeza, pero con una ingesta abundante de agua se puede reponer el cuerpo de la pérdida de agua mediante la sudoración. Pero en panoramas donde la ingesta de agua no basta es necesario la utilización de bebidas hidratantes para su pronta recuperación, siendo la pérdida de líquidos corporales hasta el 5% del peso corporal.

e. Agotamiento por Calor

El agotamiento por calor puede producirse a consecuencia de la importante pérdida de líquido a través del sudor, lo sufren las personas expuestas a calor intenso. (BARAZA, 2014, pág. 406)

Su causa es el trabajo continuado sin descansar o perder agua y sales al sudar y no reponerlas. Entre sus principales síntomas tenemos: Debilidad y fatiga extremas, náuseas, malestar, mareos, taquicardias, dolor de cabeza, pérdida de conciencia, piel pálida, fría y mojada por el sudor. Temperaturas rectas superior a 39°C (BOVEA, 2011, pág. 177)

f. Erupciones Cutáneas

La erupción cutánea es una alteración en la piel producida a la exposición al calor debido a la obstrucción de los conductos sudoríparos impidiendo que el sudor alcance la superficie cutánea y se evapore.

La principal causa de esta enfermedad es la piel mojada, debido a excesiva sudoración o a la excesiva humedad ambiental, teniendo erupciones rojas en la piel, con molestias y picazones intensas que perturban durante la jornada laboral, como medida inmediata para poder disminuir su intensidad es limpiar la piel y secarla con un cambio de ropa.

g. Calambres

Los calambres por calor pueden ser ocasionados por una sudoración intensa como consecuencia de un trabajo físico consecutivo y prolongado. Aparecen espasmos muy

dolorosos en las extremidades y en los músculos abdominales sometidos a un trabajo intenso y la fatiga. (Córdoba, 2015, p.1)

Entre los síntomas se mencionan dolores musculares de piernas y abdomen, estos son provocados por la pérdida de agua resultante de la sudoración prolongada, debido a que el organismo elimina no solo agua sino sales minerales esenciales para el balance hormonal.

Las medidas que se debe tomar en escenarios como este son los descansos en lugares frescos, hidratación con bebidas isotónicas y realizar estiramientos del músculo afectado. (INSHT, s/f, p.4)

h. Síncope de Calor

El síncope de calor, es el desmayo que se produce cuando la sangre se acumula en las extremidades inferiores, y el corazón no puede bombear suficiente sangre al cerebro (BARAZA, 2014, pág. 406).

Es una pérdida de conocimiento temporal como resultado de la reducción del riesgo cerebral que se suele ir precedido por palidez, visión borrosa, mareo y náuseas. (Córdoba, 2015, p1)

Su causa puede dar lugar cuando el trabajador permanece de pie e inmóvil en un lugar con temperatura elevada, por lo que la sangre no llega al cerebro ocasionando desvanecimiento, mareo y pulso débil.

El síncope de calor es una clara señal que el trabajador está sometido a estrés térmico en el lugar de trabajo, por lo que las medidas correctivas se ven necesarias a más de que se planifique horas de pausas durante la jornada laboral.

i. Golpe de Calor

El golpe de calor está caracterizado por un aumento de temperatura corporal que sobrepasa los 40°C, entre los síntomas esta la piel seca y caliente, pulso rápido, mareos, pérdida del conocimiento y convulsiones. (INSHT, 2013, p2)

El golpe de calor es la consecuencia de un trabajador no aclimatado, mala forma física, obesidad, ingesta de alcohol y deshidratación entre otras, donde la sudoración paraliza y la temperatura interna del cuerpo aumenta rápidamente, sobrepasando la temperatura máxima del cuerpo que es de 38°C provocando daño cerebral (BARAZA, 2014, pág. 406).

3.4.3 Análisis e Interpretación de resultados de la encuesta realizada al personal de cultivo de la Finca “SIGNING FLOWERS”

Una vez realizada las respectivas mediciones de estrés térmico y la valoración de la misma, se obtiene datos que tomando en cuenta, el nivel de deficiencia, exposición, probabilidad y consecuencia, dándonos como resultado el nivel de riesgo; por lo cual es un punto de partida para poder realizar la respectiva intervención, ya que el estrés térmico es el tipo de riesgo en él se debe actuar con rapidez, mediante la aplicación de medidas de control y de esta manera precautelar la salud de los trabajadores durante su jornada laboral.

a. Análisis E Interpretación De Resultados De La Encuesta

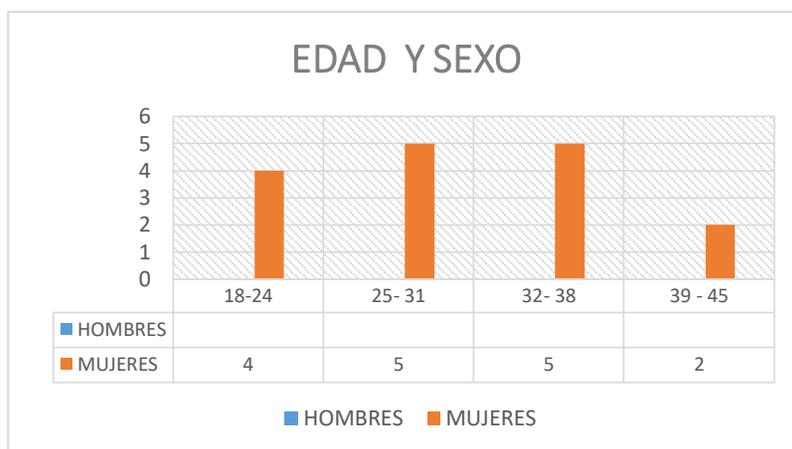
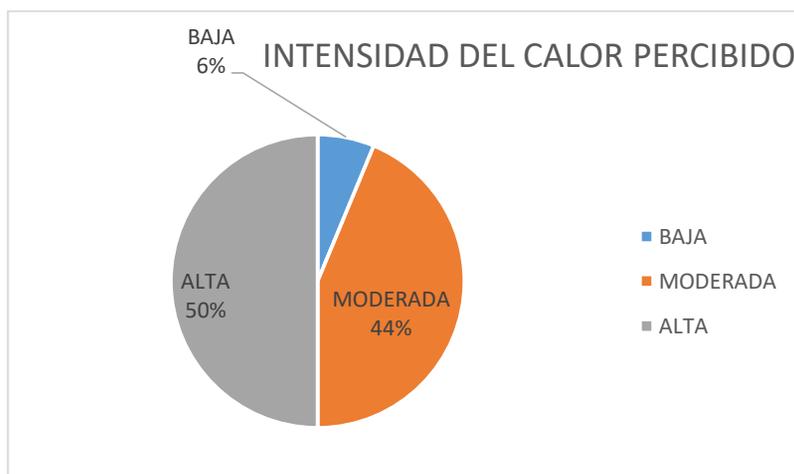


Figura 12.- Edad y sexo de los encuestados

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

Figura 12.- Intensidad de calor en el área de cultivo.



Análisis. - La intensidad de calor percibida por el trabajador del área de cultivo, durante su jornada laboral es considerada por 3 trabajadores como baja, dando el 6% de total de las personas encuestadas, por otra parte el 50% que corresponde a 8 personas, manifestó que la intensidad del calor es moderada y el 44% del total que corresponde a 5 trabajadores consideran que la intensidad del calor es alta.

Interpretación. - Los distintos resultados arrojados se dan porque la actividad y las tareas encomendadas a diario ya que hay personal que solo se dedican a la cosecha y después del medio día realizan actividades fuera de la cubierta, mientras que el personal restante tiene edades que oscilan entre los 18 y 30 años, y se adaptaron a las actividades destinadas en el lugar de trabajo.

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

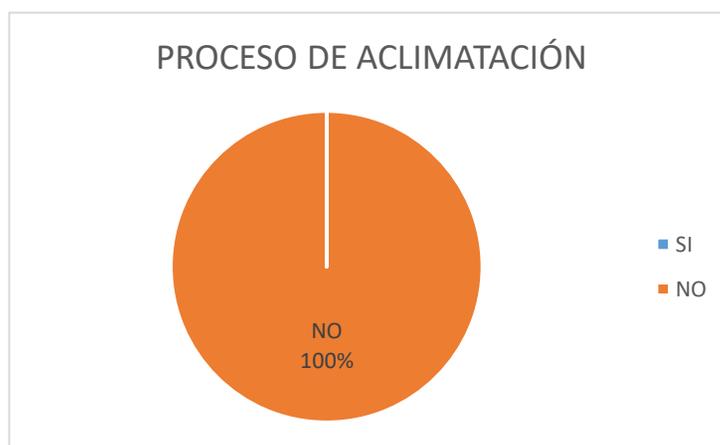


Figura 13: Proceso de aclimatación.

Análisis: El total de los encuestados respondieron que no hay recibido ningún proceso de aclimatación a su puesto de trabajo cuando empezó a laborar en el área de cultivo.

Interpretación: Se hace necesario aplicar procedimientos de seguridad e higiene laboral, para el área de cultivo al momento que ingresan y después del periodo de vacaciones con el objetivo de evitar afectaciones en la salud de los trabajadores.

Pregunta 3.- ¿En su lugar de trabajo existe un sitio adecuado para hidratación y descanso?



Figura 14: Sitio de hidratación y descanso

Análisis: El 88% que corresponde a 2 personas del área de cultivo consideran que si tienen un lugar apropiado para hidratarse y descansar, mientras que el 12% que les corresponde a 14 trabajadores considera que no hay un lugar apropiado para la hidratación y descanso.

Interpretación: Es necesario adecuar un lugar para la hidratación de los trabajadores ya que la ingesta de agua potable o de bebidas hidratantes puede evitar que los síntomas de estrés térmico ocasionen afectaciones en el organismo del trabajador.

Pregunta 4.- ¿Qué afección le ha ocurrido con mayor frecuencia?

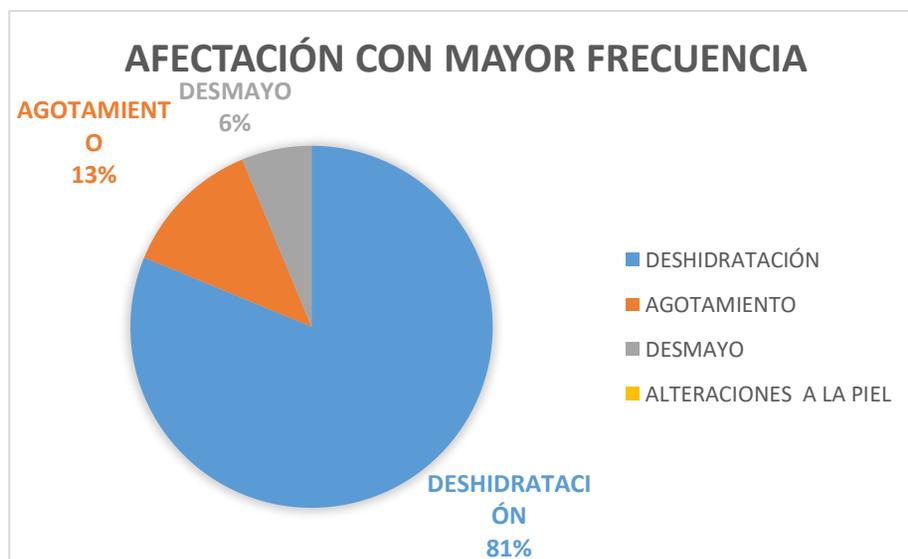


Figura 15.- Afectación con mayor frecuencia.

Análisis. - La finca Signing Flowers tiene varias áreas dentro de ellas el de cultivo donde realizan actividades propias del sector florícola donde han sufrido afectaciones de deshidratación del 81% que corresponde a 13 personas, agotamiento en un 13%

correspondiente a 2 trabajadores y el 1% de trabajadores que ha sufrido desmayo siendo nula las afectaciones a la piel.

Interpretación. - Se ve en la necesidad de aplicar medidas de prevención contra estrés térmico, en el área de cultivo de manera inmediata, al igual de la vigilancia de salud, que permita la reducción de las afectaciones en la salud de los trabajadores de la finca.

Pregunta 5.- ¿Ha recibido capacitación sobre los riesgos a la salud que genera el trabajar en ambientes calurosos?

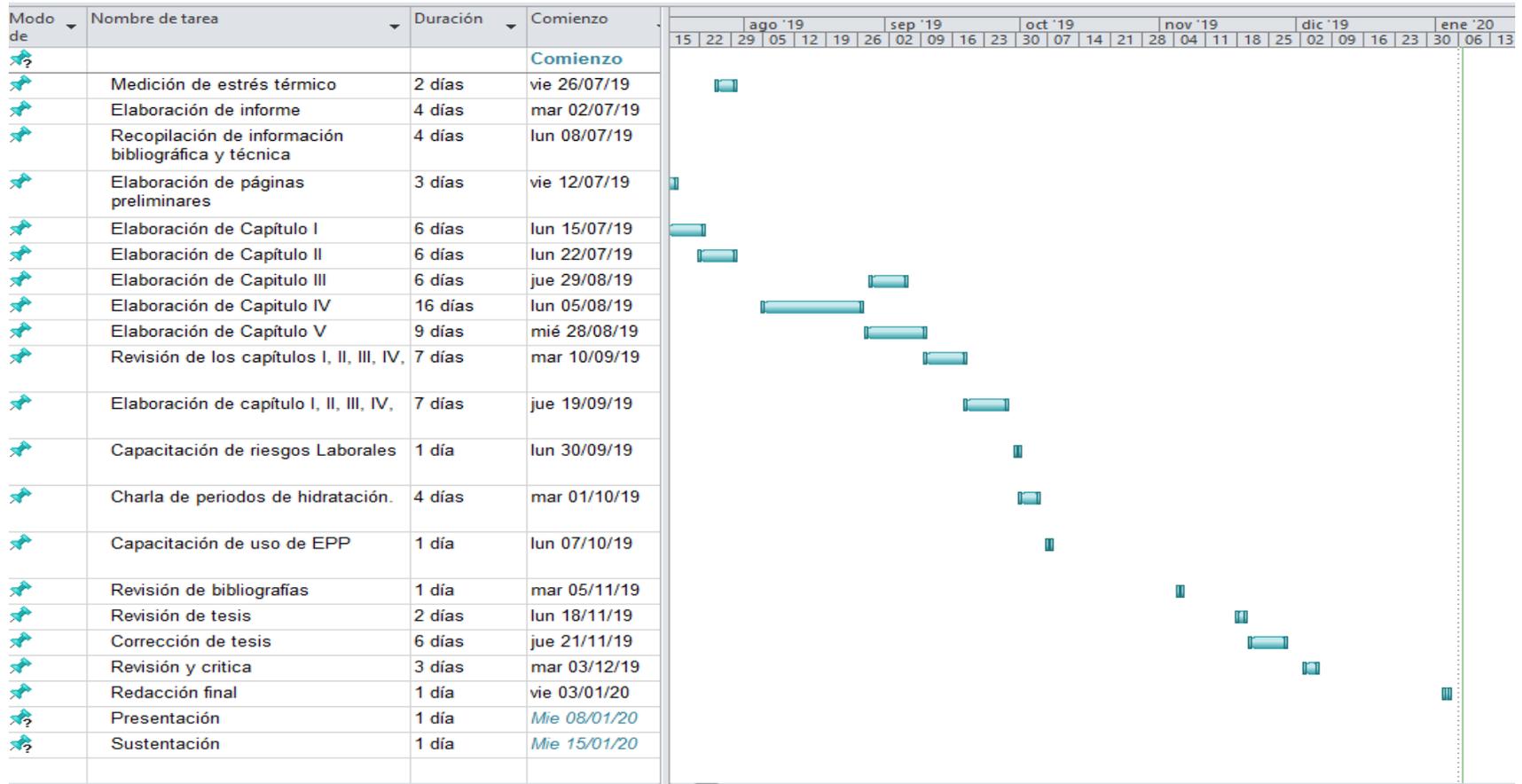


Figura 16: Capacitación sobre los riesgos a la salud

Análisis. - Del total de los encuestados el 81% que corresponde a 13 trabajadores no ha recibido capacitación sobre los riesgos a la salud que genera el trabajar en ambientes calurosos y el 19% que corresponde a 3 trabajadores si ha recibido su debida capacitación.

Interpretación. - Se debe planificar capacitaciones para los trabajadores en temas de seguridad como: riesgos en el trabajo, manejo y control del estrés térmico entre otros.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES



3.4.4 COSTO – BENEFICIO

La finca Signing flowers se dedica al cultivo y exportación de stock (flor de verano), actividad florícola que demanda de fuerza de trabajo en su área de cultivo.

El costo de la implementación del plan de prevención se detalla en la siguiente tabla incluyendo costos directos e indirectos.

Tabla 41

Presupuesto de implementación del plan de prevención contra estrés térmico.

RUBROS GENERALES	FRECUENCIA/AÑO	COSTO EN USD (\$)
Señaléticas	1	40,00
Capacitaciones	2	1600,00
Reposición de Equipos de Protección Personal	1	400,00
Delimitación del espacio de sombra con techo de malla	1	800,00
Adquisición de Dispositivos de Hidratación	2	390,00
Transporte	1	80,00
Impresiones	1	100
Anillado	1	5
Internet	1	50
Total en \$		\$ 3.565,00

La finca Signing Flowers dedicada al cultivo y exportación de stock (flor de verano), posee un área de 7200 km² de cultivo, teniendo en consideración del áreas se sugiere, señalética de obligatoriedad y precaución que permitirá que su planta productiva se

encuentre informada del uso obligatorio de ropa de trabajo y precaución ante cualquier tipo de riesgo, así como también la capacitación del personal semestralmente en temas de salud e higiene ocupacional generando una cultura de seguridad en el trabajo.

La reposición de equipos de protección personal, se la presupuestado a un año con materiales de buena calidad que garanticen la seguridad del trabajador en la actividad que realicen.

La delimitación de la zona de sombra tiene las características de ser accesibles para el trabajador, estas van a ser fijas y se las dará el respectivo mantenimiento cuando se vea necesario, al igual que los dispositivos de hidratación permitiendo que el trabajador realice sus actividades de manera segura.

Tabla 42

Rubros Generales Del Beneficio Del Plan De Prevención.

RUBROS GENERALES	FRECUENCIA	COSTO EN USD (\$) / AÑO
Perdida de exportaciones por ausentismo, fatiga, bajo rendimiento.	\$ 5000,00 / día	\$ 60000,00
Enfermedades de la piel, afectaciones al organismo de los trabajadores.(golpe de calor)	5094,90*trabajador del área de cultivo	81518,40
Total en \$		\$ 141,518,40

La actividad florícola y comercial a que se dedica la finca Signing Flowers requiere un cuidado especial al manejo de clientes extranjeros, siendo la flor de verano uno de

sus productos con más aceptación por su calidad, esto se logra con un personal capacitado en todos sus procesos y de alto rendimiento asegurando la venta diaria con flor de calidad y cosechada al punto de la exigencia del cliente

El ausentismo laboral puede ocasionar que se rompa esa secuencia de producción generando un desbalance en el proceso, y a la vez generando pérdidas por el incumplimiento del pedido.

Las enfermedades profesionales son un tema muy importante para la Finca, ya que se estaría sometiendo a factores externos que involucran la vida misma del trabajador y su familia, tema que por humanidad, la seguridad e higiene en el trabajo es de vital importancia para el trabajador y para la finca.



CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. CONCLUSIONES

- Las mediciones de las variaciones de temperatura en el área de cultivo de la Finca Signing Flowers, se observó picos de temperatura van desde 29 °C hasta 31°C en determinadas horas del día y siendo el índice WBGT el límite máximo de temperatura de 28°C.
- En la valoración de resultados el área de mayor influencia es de cultivo, siendo las actividades de siembra, cosecha y embonche donde existe una sobre carga térmica de 2°C fuera del límite que indica el índice WBGT.
- Se determina la elaboración de un plan de prevención contra estrés térmico que permita a la finca, mitigar los efectos del estrés térmico en la salud de los trabajadores, teniendo en su contenido medidas de preventivas y correctivas, la señalética en área y el protocolo de seguridad contra restar el estrés térmico.

4.2. RECOMENDACIONES

- Para las mediciones de las variantes de temperatura se recomienda tener en cuenta las temporadas de invierno y verano en las cuales la temperatura varían y se puede tener diferencias en las mediciones por temporadas.
- Actualizar la matriz de riesgo, con el fin de detectar falencias en los procesos que debe seguir el trabajador para precautelar su seguridad dentro de su jornada laboral.
- Se debe fomentar una cultura de trabajo en los empleados con la finalidad de resaltar la toma de conciencia, responsabilidad y cuidar de la salud tanto física como psicológica. Esto se puede lograr con las capacitaciones y charlas constantes en la empresa.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Álvarez, F., Faizal, E., & Valderrama, F. (2010). *Riesgos Biológicos y Bioseguridad*. Bogotá: Xpress Estudio Gráfico y Digital.

Araujo, C., Banchs, R., García, N., González, P., Llanuca, J., & Vega, S. (2000). *Caídas al mismo nivel*. Barcelona: INSHT-Centro Nacional de Condiciones de Trabajo.

Arias Ortiz, J. F. (2016). *Estudio exploratorio de la exposición a estrés térmico en trabajadores que desempeñan actividades de mantenimiento en interiores de tanques de almacenamiento de crudo*. Cuenca: Universidad de Cuenca .

Armendáriz Pérez de Ciriza, P. (1997). *Evaluación del Bienestar térmico en locales de trabajo cerrados*. Madrid: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Asamblea Nacional Constituyente de Ecuador. (2008). *Constitución de la República del Ecuador*. Montecristi: República del Ecuador.

BARAZA. (2014).

BOVEA. (2011).

Cañada, J., Díaz, I., Medina, J., Puebla, M., Mata, J., & Soriano, M. (2012). *Manual para el profesor de Seguridad y Salud en el Trabajo*. Madrid: Centro Nacional de Condiciones en el Trabajo.

Comunidad Andina. (2005). *Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo*. Cartagena: Comunidad Andina Secretaria General.

Confederación Regional de Organizaciones Empresariales de Murcia. (2010). *Prevención de Riesgos Ergonómicos*. Murcia: Confederación Regional de Organizaciones.

Córdoba, 2. p. (s.f.).

Córdoba, 2. p. (s.f.).

Córdova Suárez, M. A., & Espinoza Guano, M. P. (2017). *El estrés térmico por calor y su incidencia en la salud de los trabajadores*. Ambato: Universidad Técnica de Ambato.

Cruz, A. (2010). *Ergonomía Aplicada*. Bogota: Ecoe Ediciones Ltda.

Falagán, M., Canga, A., Ferrer, P., & Fernández, J. (2000). *Manual Básico de Prevención de Riesgos Laborales: Higiene industrial, Seguridad y Ergonomía*. Mieres: Cizero Digital.

Henao, F. (2008). *Riesgos Eléctricos y Mecánicos*. Bogotá: Editorial Kimpres.

Henao, F. (2015). *Riesgos Químicos*. Bogotá: Ecoe Ediciones Ltda.

IEES. (2016). *Reglamento del Seguro General De Riesgos del Trabajo*. Quito: IEES.

Instituto Ecuatoriano de Normalización. (1984). *COLORES, SEÑALES Y SÍMBOLOS DE SEGURIDAD*. Quito: INEN.

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (1988). *La carga mental del trabajo: definición y evaluación*. Madrid: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (1994). *NTP 330*. Madrid, España: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT).

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (1999). *NTP 322: Valoración del riesgo de estrés térmico: índice WBGT*. Madrid: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (1999). *NTP 322: Valoración del riesgo de estrés térmico: índice WBGT*. Madrid: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (1999). *NTP 323: Determinación del metabolismo energético*. Madrid: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (2002). *Determinación de vapores orgánicos en aire*. Madrid: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Mancera , M. (2012). *Seguridad e Higiene industrial - Gestión de riesgos*. Bogotá: Alfaomega Colombiana.

Ministerio de Salud y Protección Social. (2012). *Enfermedad laboral*. Bogotá: Ministerio de Salud y Protección Social.

Navarro, F. (10 de 04 de 2013). *Revista digital: Las Técnicas de Protección de Riesgos Laborales*. Obtenido de Revista digital INESEM:

<https://revistadigital.inesem.es/gestion-integrada/las-técnicas-de-protección-de-riesgos-laborales/> recuperado: 20 diciembre 2019

Organización Iberoamericana de Seguridad Social. (2002). *Accidentes causados por seres vivos* . Madrid: Organización Iberoamericana de Seguridad Social.

Organización Iberoamericana de Seguridad Social. (2002). *Carga física-Desplazamiento*. Madrid: Organización Iberoamericana de Seguridad Social.

Organización Iberoamericana de Seguridad Social. (2002). *Golpes/cortes por objetos o herramientas*. Madrid: Organización Iberoamericana de Seguridad Social.

Organización Mundial de la Salud. (2017). *Factores de riesgo*. Ginebra: Organización Mundial de la Salud.

PCE IBERICA. (2013). *Listado de equipos de medición*. Albacete: PCE IBERICA.

ANEXOS



ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD Y DEFENSA

**CARRERA DE TECNOLOGÍA EN CIENCIAS DE LA SEGURIDAD MENCIÓN AÉREA
Y TERRESTRE**

CERTIFICACIÓN

Se certifica que la presente monografía fue desarrollada por la señorita **OCHOA OÑA,
LILIANA ELIZABETH**

En la ciudad de Latacunga a los 22 días del mes de enero de 2020

PSIC. IND. VELÁSQUEZ BELTRÁN, ALEX JAVIER

DIRECTOR DEL PROYECTO

APROBADO POR



ING MSc. SAAVEDRA ACOSTA, GALO ROBERTO

DIRECTOR DE LA CARRERA

ABG. PLAZA CARRILLO, SARITA JOHANA

SECRETARIA ACADÉMICA

