



UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI

DIRECCIÓN DE POSGRADOS

TESIS QUE SE PRESENTA PARA OBTENER EL GRADO DE MAGISTER  
EN SEGURIDAD Y PREVENCIÓN DE RIESGOS DEL TRABAJO

“EVALUACIÓN DE LAS CONDICIONES AMBIENTALES DE  
TEMPERATURA Y SU INCIDENCIA EN LA SALUD LABORAL DE LOS  
TRABAJADORES EN LOS PROCESOS PRODUCTIVOS DE LA EMPRESA  
NEVADO – ECUADOR EN EL AÑO 2013. DISEÑO DE UNA PROPUESTA  
DE INTERVENCIÓN”

Autor: VARGAS Reinoso Ediam Crisanto

Tutor: Mcs. Manolo Córdova Suarez

LATACUNGA – ECUADOR

Abril – 2014

## CERTIFICADO DE ACEPTACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del programa de maestría en seguridad y prevención de riesgos del trabajo, nombrado por el Honorable Consejo Académico de Posgrado de la UTC.

CERTIFICO:

Que analizado el proyecto de tesis de grado con el título de: “EVALUACIÓN DE LAS CONDICIONES AMBIENTALES DE TEMPERATURA Y SU INCIDENCIA EN LA SALUD LABORAL DE LOS TRABAJADORES EN LOS PROCESOS PRODUCTIVOS DE LA EMPRESA NEVADO – ECUADOR EN EL AÑO 2013. DISEÑO DE UNA PROPUESTA DE INTERVENCIÓN” presentado por Vargas Reinoso Ediam Crisanto, con cédula de ciudadanía 0502314701, como requisito previo para la aprobación y el desarrollo de la investigación, para optar el grado de Magíster en Seguridad y Prevención de Riesgos del trabajo

Sugiero su aprobación y permita continuar con el trabajo de investigación.

Latacunga, Abril, 2014

-----  
Mcs. Manolo Córdova Suarez

## **RESPONSABILIDAD POR LA AUTORÍA DE LA TESIS**

El contenido del presente trabajo de investigación así como las citas, análisis y resultados de cuadros, gráficos, conclusiones y recomendaciones son de exclusiva responsabilidad del autor, El tema de esta tesis no asido utilizado para ningún otro grado o título académico.

.....  
Ing. Ediam Crisanto Vargas Reinoso  
C.C. 050231470-1

## **AGRADECIMIENTO**

Un agradecimiento muy especial, a mi compañera de mi vida que con su aporte es un pilar fundamental para que yo pueda concluir esta investigación y por el apoyo incondicional durante el tiempo que tomé para mi estudio y preparación.

Mi más profundo agradecimiento a la Universidad Técnica de Cotopaxi por ser un bastión fundamental en el aprendizaje y conocimiento, a los autoridades por el acierto de haber dado apertura al programa de Maestría en Seguridad y Prevención de Riesgos Laborales, como un aporte al país en la formación de profesionales que velen por la salud y bienestar de los trabajadores.

A los docentes por el nivel del conocimiento y experiencia que aportaron a mi formación profesional.

A mi Director de Tesis. Mcs. Manolo Córdova Suarez, por su conocimiento en la dirección y guía en el desarrollo del trabajo de investigación, así como del profesionalismo que es ejemplo a seguir.

A la Empresa Florícola Nevado - Ecuador S.A, por las facilidades brindadas y en general a quienes de alguna manera contribuyeron para alcanzar los objetivos propuestos para hacer realidad este trabajo.

.

## **DEDICATORIA**

Este trabajo de tesis está dedicado a las personas que más amo y que son parte de mi vida, contribuyendo al logro de uno más de mis propósitos de mi vida profesional.

### **A Sandra, Geovanna, Dayra y Ronald**

Sandra, mi compañera incondicional, que a más de sus virtudes de madre y esposa, siempre ha estado apoyándome y pendiente de mi superación tanto en la formación académica como en lo espiritual, que con su espíritu y amor me guía para alcanzar mis objetivos.

Geovanna, Dayra y Ronald, los hijos a quienes los considero las maravillas más grandes del mundo, porque son únicos con sus propias cualidades, siempre estarán en mi mente y corazón, pues son la alegría que me han llevado a superarme como padre, guía y amigo.

### **A mis padres**

Adela, mi madre, que con su abnegada vida que lleva y sus cualidades de madre que se preocupó por mi formación y logros, supo aconsejarme en mi vida.

Carlos, mi padre que me acompañó en mi formación como ser de bien apoyándome en los momentos más difíciles de mi formación profesional.

## ÍNDICE GENERAL

<b>PORTADA</b>	<b><i>i</i></b>
<b>CERTIFICADO DE ACEPTACIÓN DEL TUTOR</b>	<b><i>iii</i></b>
<b>RESPONSABILIDAD POR LA AUTORÍA DE LA TESIS</b>	<b><i>iv</i></b>
<b>AGRADECIMIENTO</b>	<b><i>v</i></b>
<b>DEDICATORIA</b>	<b><i>vi</i></b>
<b>ÍNDICE GENERAL</b>	<b><i>vii</i></b>
<b>RESUMEN</b>	<b><i>xix</i></b>
<b>ABSTRACT</b>	<b><i>xx</i></b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b><i>1</i></b>
<b>CAPÍTULO I</b>	<b><i>4</i></b>
<b>EL PROBLEMA</b>	<b><i>4</i></b>
<b>1.1. Planteamiento del problema.</b>	<b><i>4</i></b>
<b>1.1.1. Contextualización.</b>	<b><i>4</i></b>
<b>1.1.2. Análisis crítico.</b>	<b><i>5</i></b>
<b>1.1.3. Prognosis.</b>	<b><i>8</i></b>
<b>1.1.4. Control de la prognosis.</b>	<b><i>8</i></b>
<b>1.1.5. Delimitación</b>	<b><i>8</i></b>
<b>1.1.5.1. Temporal.</b>	<b><i>8</i></b>
<b>1.1.5.2. Espacial.</b>	<b><i>8</i></b>
<b>1.1.5.3. Contenido.</b>	<b><i>9</i></b>
<b>1.2. Formulación del problema.</b>	<b><i>9</i></b>
<b>1.3. Justificación de la Investigación.</b>	<b><i>9</i></b>
<b>1.3.1. Utilidad Práctica.</b>	<b><i>10</i></b>
<b>1.3.2. Utilidad Metodológica.</b>	<b><i>10</i></b>
<b>1.3.3. Novedad Científica.</b>	<b><i>10</i></b>
<b>1.3.3.1. Novedad Científica.</b>	<b><i>10</i></b>
<b>1.3.4. Factibilidad.</b>	<b><i>11</i></b>
<b>1.3.5. Relevancia Social.</b>	<b><i>11</i></b>

<b>1.4. Ubicación paradigmática.</b>	<b>11</b>
<b>1.5. Objetivos de la investigación.</b>	<b>12</b>
<b>1.5.1. Objetivo general</b>	<b>12</b>
<b>1.5.2. Objetivos específicos</b>	<b>12</b>
<b>CAPÍTULO II</b>	<b>14</b>
<b>MARCO TEÒRICO</b>	<b>14</b>
<b>2.1. Antecedentes de estudio</b>	<b>14</b>
<b>2.2. Fundamentación teórica</b>	<b>16</b>
<b>2.2.1. El calor</b>	<b>16</b>
<b>2.2.1.1. Temperatura de bulbo seco</b>	<b>18</b>
<b>2.2.1.2. Temperatura de bulbo húmedo</b>	<b>18</b>
<b>2.2.1.3. Temperatura radiante media</b>	<b>18</b>
<b>2.2.1.4. Temperatura de globo</b>	<b>18</b>
<b>2.2.1.5. Temperatura operativa</b>	<b>19</b>
<b>2.2.2. Estrés Térmico</b>	<b>19</b>
<b>2.2.2.1. Daños y riesgos a la salud por estrés térmico</b>	<b>20</b>
<b>2.2.2.2. El exceso de calor corporal puede</b>	<b>20</b>
<b>2.2.2.3. El tiempo de exposición</b>	<b>21</b>
<b>2.2.2.4. Factores personales</b>	<b>21</b>
<b>2.2.2.5. La falta de aclimatación al calor</b>	<b>21</b>
<b>2.2.2.6. Discomfort Térmico.</b>	<b>21</b>
<b>2.2.2.7. Confort Térmico</b>	<b>22</b>
<b>2.2.2.8. Aclimatación</b>	<b>22</b>
<b>2.2.3. Trastornos relacionados con el calor</b>	<b>24</b>
<b>2.2.3.1. Alteraciones cutáneas</b>	<b>24</b>
<b>2.2.3.2. Calambres térmicos</b>	<b>24</b>
<b>2.2.3.3. Sincope por calor</b>	<b>24</b>
<b>2.2.3.4. Agotamiento por calor</b>	<b>25</b>
<b>2.2.3.5. Golpe de calor</b>	<b>25</b>
<b>2.2.3.5.1. Características clínicas del golpe de calor</b>	<b>26</b>

<b>2.2.3.5.2. Trastornos sistémicos</b>	<b>28</b>
<b>2.2.3.5.3. Edema por calor</b>	<b>29</b>
<b>2.2.3.5.4. Agotamiento por calor</b>	<b>29</b>
<b>2.2.3.5.4.1. Fuentes de calor</b>	<b>29</b>
<b>2.2.3.5.4.1.1. Calor ambiental.</b>	<b>31</b>
<b>1.2.4. Factores personales de riesgo.</b>	<b>31</b>
<b>1.2.4.1. Falta de aclimatación</b>	<b>32</b>
<b>1.2.4.2. Mal estado físico</b>	<b>32</b>
<b>1.2.4.3. Obesidad</b>	<b>32</b>
<b>1.2.4.4. Edad</b>	<b>32</b>
<b>1.2.4.5. Enfermedades o tratamientos médicos preexistentes</b>	<b>32</b>
<b>1.2.4.6. Enfermedades de corta duración y malestares menores</b>	<b>33</b>
<b>1.2.4.7. Trastornos cutáneos crónicos</b>	<b>33</b>
<b>2.2.5. Respuestas Fisiológicas a la Temperatura Ambiente</b>	<b>33</b>
<b>2.2.5.1. Regulación térmica en ambientes calurosos</b>	<b>34</b>
<b>2.2.5.1.1. Sudoración</b>	<b>34</b>
<b>2.2.6. Efectos del estrés por calor y trabajo en ambientes calurosos</b>	<b>36</b>
<b>2.2.6.1. Efectos de la sudoración</b>	<b>37</b>
<b>2.2.6.2. Ambientes fríos y trabajo con frío</b>	<b>38</b>
<b>2.2.6.3. Estrés por frío y trabajo en ambientes fríos</b>	<b>39</b>
<b>2.2.6.4. Efectos agudos del enfriamiento</b>	<b>39</b>
<b>2.2.6.5. Lesiones por frío</b>	<b>40</b>
<b>2.2.6.6. Lesiones por frío con congelación</b>	<b>41</b>
<b>2.2.6.7. Lesiones por frío sin congelación</b>	<b>41</b>
<b>2.2.6.8. Hipotermia</b>	<b>42</b>
<b>2.2.6.9. La hipotermia aguda por inmersión</b>	<b>42</b>
<b>2.2.7. La hipotermia aguda por agotamiento</b>	<b>43</b>
<b>2.2.7.1. La hipotermia con traumatismo importante</b>	<b>43</b>
<b>2.2.7.2. La hipotermia crónica sub clínica</b>	<b>43</b>
<b>2.3. Variable dependiente. Salud laboral</b>	<b>44</b>

<b>2.3.1. Importancia de la salud de los trabajadores</b>	<b>46</b>
<b>2.3.2. Salud y trabajo</b>	<b>47</b>
<b>2.3.3. Accidente de trabajo</b>	<b>48</b>
<b>2.3.4. Enfermedades Profesionales</b>	<b>49</b>
<b>2.3.5. Enfermedades y lesiones relacionadas con el trabajo</b>	<b>50</b>
<b>2.3.6. Enfermedades infecciosas</b>	<b>50</b>
<b>2.3.7. Enfermedades cardiovasculares</b>	<b>50</b>
<b>2.3.8. Enfermedades músculo-esqueléticas</b>	<b>51</b>
<b>2.3.9. Enfermedades psicosomáticas</b>	<b>51</b>
<b>2.3.10. Envejecimiento precoz, alteraciones de la reproducción y cáncer</b>	<b>51</b>
<b>2.3.11. Riesgos para la salud de los trabajadores</b>	<b>51</b>
<b>2.3.12. Condiciones de Seguridad</b>	<b>53</b>
<b>2.4. Riesgos ambientales</b>	<b>53</b>
<b>2.4.1. Carga de trabajo</b>	<b>53</b>
<b>2.4.2. Riesgos Psicosociales</b>	<b>54</b>
<b>2.4.3. Instrumentos para la acción en salud laboral</b>	<b>55</b>
<b>2.4.4. La historia clínica ocupacional</b>	<b>55</b>
<b>2.4.5. Vigilancia del medio ambiente de trabajo</b>	<b>56</b>
<b>2.4.5.1. Vigilancia de la salud de los trabajadores</b>	<b>56</b>
<b>2.4.5.2. Los Servicios de Salud en el trabajo</b>	<b>57</b>
<b>2.4.6. Salud ocupacional y atención primaria de la salud</b>	<b>58</b>
<b>2.4.6.1. Salud y frío</b>	<b>58</b>
<b>2.4.6.2. Trastornos cardiovasculares</b>	<b>60</b>
<b>2.4.6.3. Trastornos metabólicos</b>	<b>60</b>
<b>2.4.6.4. Problemas musculo esqueléticos</b>	<b>61</b>
<b>2.4.6.5. Cardiopatías</b>	<b>61</b>
<b>2.4.6.6. La urticaria por frío</b>	<b>62</b>
<b>2.4.6.7. Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo</b>	<b>62</b>
<b>2.4. Fundamentación legal</b>	<b>64</b>
<b>2.5. Definición de expresiones y /o términos</b>	<b>65</b>

<b>2.6. Sistemas de hipótesis o interrogantes de la investigación</b>	<b>68</b>
<b>CAPÍTULO III</b>	<b>70</b>
<b>METODOLOGÍA</b>	<b>70</b>
<b>Diseño de la investigación</b>	<b>70</b>
<b>3.1. Modalidad básica de la investigación</b>	<b>70</b>
<b>3.1.1. Investigación bibliográfica o documental</b>	<b>70</b>
<b>3.1.2. Investigación de campo</b>	<b>71</b>
<b>3.2. Nivel o tipo de Investigación</b>	<b>71</b>
<b>3.2.1. Investigación descriptiva</b>	<b>71</b>
<b>3.2.2. Investigación explicativa</b>	<b>71</b>
<b>3.3. Métodos de Investigación</b>	<b>72</b>
<b>3.3.1. Método científico</b>	<b>72</b>
<b>3.4. Población y muestra</b>	<b>72</b>
<b>3.4.1. Calculo de la muestra</b>	<b>73</b>
<b>3.5. Operacionalización de variables, dimensiones e indicadores</b>	<b>74</b>
<b>3.5.1. Variable independiente</b>	<b>74</b>
<b>3.5.2. Variable dependiente</b>	<b>75</b>
<b>3.6. Instrumentos de recolección de datos</b>	<b>75</b>
<b>3.6.1. La entrevista</b>	<b>76</b>
<b>3.6.2. La encuesta</b>	<b>76</b>
<b>3.6.3. La observación</b>	<b>77</b>
<b>3.7. Procedimientos de la investigación</b>	<b>78</b>
<b>3.7.1. Plan para la recolección de información</b>	<b>79</b>
<b>3.8. Plan de procesamiento de la información</b>	<b>79</b>
<b>3.8.1 Plan de procesamiento de análisis</b>	<b>79</b>
<b>3.8.2. Plan de análisis e interpretación de resultados</b>	<b>79</b>
<b>CAPITULO IV</b>	<b>81</b>
<b>ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS</b>	<b>81</b>
<b>4.1. Identificación</b>	<b>81</b>
<b>4.2. Medición y Evaluación</b>	<b>81</b>

<b>1. Objetivo</b>	<b>83</b>
<b>2. Campo de aplicación</b>	<b>83</b>
<b>3. Documentación de referencia</b>	<b>83</b>
<b>4. Definiciones</b>	<b>86</b>
<b>5. Condiciones Generales</b>	<b>86</b>
<b>6. Medición de las condiciones ambientales en el lugar de trabajo</b>	<b>87</b>
<b>7. Características del equipo utilizado</b>	<b>87</b>
<b>7.1. Características</b>	<b>87</b>
<b>7.2. Especificaciones</b>	<b>87</b>
<b>7.3. Teclado</b>	<b>88</b>
<b>7.4. Pantalla de visualización</b>	<b>89</b>
<b>7.5. Número de muestras</b>	<b>89</b>
<b>8. Metodología de Medición de de las condiciones ambientales en el lugar de trabajo.</b>	<b>90</b>
<b>8.1. Número de muestras</b>	<b>90</b>
<b>8.1.1. Tiempo de duración de la muestra</b>	<b>90</b>
<b>8.1.2. Determinación del calor metabólico</b>	<b>93</b>
<b>9. Determinación del grado de exposición</b>	<b>94</b>
<b>4.3. Cálculos y resultados por actividad del consumo metabólico</b>	<b>95</b>
<b>4.3.1. Componente postural</b>	<b>96</b>
<b>4.3.2. Componente del tipo de trabajo</b>	<b>96</b>
<b>4.3.3. Componente de desplazamiento</b>	<b>97</b>
<b>4.3.4. Cálculos de calor</b>	<b>98</b>
<b>4.3.4. 1. Base Legal</b>	<b>98</b>
<b>4.3.4. 2. Número de muestras</b>	<b>98</b>
<b>4.3.4.3. Tiempo de duración de la muestra</b>	<b>98</b>
<b>4.3.5. Cálculos de frío</b>	<b>113</b>
<b>4.3.5.1. Base Legal</b>	<b>113</b>
<b>4.3.5.2. Número de muestras</b>	<b>113</b>
<b>4.3.5.3. Tiempo de duración de la muestra</b>	<b>113</b>

<b>4.3.5.4. Metodología</b>	<b>114</b>
<b>4.3.5.5. Preparación del medidor de temperatura</b>	<b>114</b>
<b>4.3.5.6. Preparación del medidor de velocidad del aire</b>	<b>114</b>
<b>4.3.5.7. Medición de temperatura del aire (ta) por puesto de trabajo</b>	<b>114</b>
<b>4.3.5.8. Medición de la velocidad del aire (vr) por puesto de trabajo</b>	<b>114</b>
<b>4.3.5.9. Realizar cálculos</b>	<b>114</b>
<b>4.3.5.10. Resultados índice de masa corporal IMC</b>	<b>118</b>
<b>4.4. Análisis e interpretación de las encuestas</b>	<b>123</b>
<b>4.5. Verificación de la hipótesis.</b>	<b>127</b>
<b>Hipótesis 1</b>	<b>127</b>
<b>Hipótesis 2</b>	<b>128</b>
<b>Hipótesis 3</b>	<b>129</b>
<b>CAPÍTULO V</b>	<b>132</b>
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<b>132</b>
<b>5.1. Conclusiones y Recomendaciones.</b>	<b>132</b>
<b>5.1.1. Conclusiones.</b>	<b>132</b>
<b>5.1.2. Recomendaciones</b>	<b>133</b>
<b>CAPITULO VI</b>	<b>135</b>
<b>PROPUESTA</b>	<b>135</b>
<b>6.1. Título de la propuesta</b>	<b>135</b>
<b>6.2. Justificación</b>	<b>135</b>
<b>6.3. Objetivos</b>	<b>135</b>
<b>6.4. Estructura del Programa de Intervención</b>	<b>136</b>
<b>6.4.1. Programa de Intervención de Riesgos Laborales en los diferentes procesos de producción de la empresa florícola Nevado-Ecuador.</b>	<b>137</b>
<b>6.4.2. Desarrollo del Programa de Intervención de Riesgos Laborales para el Sistema de Trabajo de los diferentes procesos productivos de la empresa florícola Nevado-Ecuador.</b>	<b>137</b>
<b>6.4.3. Programa de Intervención de Riesgos Laborales para el Sistema de Trabajo de los diferentes procesos productivos de la empresa florícola Nevado-Ecuador.</b>	<b>136</b>
<b>6.4.3.1. Introducción</b>	<b>137</b>

<b>6.4.3.2. Objetivo</b>	<b>137</b>
<b>6.4.3.3. Alcance</b>	<b>137</b>
<b>6.4.3.4. Marco Referencial</b>	<b>138</b>
<b>6.4.3.5. Definiciones Generales</b>	<b>138</b>
<b>6.5. Responsabilidades</b>	<b>140</b>
<b>6.5.1. Gerente general</b>	<b>140</b>
<b>6.5.2. Gerente técnico</b>	<b>140</b>
<b>6.5.3. Jefe o responsable de seguridad y salud del trabajo</b>	<b>140</b>
<b>6.5.4. Gerente o asistente de recursos humanos</b>	<b>141</b>
<b>6.5.5. Servicio médico/enfermería</b>	<b>141</b>
<b>6.5.6. Funciones y competencia de los Servicios Médicos y de Enfermería</b>	<b>141</b>
<b>6.5.7. Empleados</b>	<b>142</b>
<b>6.6. Medicina Preventiva</b>	<b>142</b>
<b>6.6.1. Objetivos</b>	<b>142</b>
<b>7. Exámenes Pre Ocupacionales y Ocupacionales</b>	<b>143</b>
<b>7.2. Exámenes Ocupacionales</b>	<b>144</b>
<b>7.3. Certificación de exámenes ocupacionales</b>	<b>144</b>
<b>7.4. Apto</b>	<b>144</b>
<b>7.5. Apto con patologías que pueden afectar la labor</b>	<b>144</b>
<b>7.6. Apto con patologías que se agravan con el trabajo</b>	<b>145</b>
<b>7.7. No apto</b>	<b>145</b>
<b>7.8. Exámenes médicos de reintegro laboral</b>	<b>145</b>
<b>7.9. Exámenes especiales</b>	<b>146</b>
<b>7.10. Exámenes médicos post – ocupacionales (retiro)</b>	<b>146</b>
<b>7.11. Examen médico de reubicación</b>	<b>146</b>
<b>8. Identificación y Evaluación de Riesgos Físicos</b>	<b>147</b>
<b>9. Control de las condiciones ambientales de temperatura en los procesos productivos de la empresa florícola Nevado-Ecuador</b>	<b>147</b>
<b>9.1. Objetivo.</b>	<b>147</b>
<b>9.2. Metodología.</b>	<b>148</b>

<b>10. INSTRUCTIVO DE CAPACITACIÓN</b>	<b>149</b>
<b>10.1. Objetivo</b>	<b>150</b>
<b>10.2. Alcance</b>	<b>150</b>
<b>10.3. Responsabilidades</b>	<b>150</b>
<b>10.3.1. Gerente general</b>	<b>150</b>
<b>10.3.2. Gerente técnico</b>	<b>150</b>
<b>10.3.3. Jefe de seguridad y salud del trabajo</b>	<b>150</b>
<b>10.3.4. Ejecutante</b>	<b>151</b>
<b>10.3.5. Gerente de recursos humanos</b>	<b>151</b>
<b>10.3.6. De los trabajadores</b>	<b>151</b>
<b>11. Procedimiento General de Capacitaciones</b>	<b>151</b>
<b>11.1. Inducciones</b>	<b>152</b>
<b>11.2. Contenido</b>	<b>152</b>
<b>12. ANEXO FORMATO PARA EVALUACIÓN DE PERCEPCIÓN Y CALIDAD DE CAPACITACIÓN</b>	<b>153</b>
<b>12.1. ANEXO FORMATO PARA REGISTRO DE CHARLAS Y CAPACITACIONES.</b>	<b>154</b>
<b>13. Conclusiones de la Propuesta</b>	<b>155</b>
<b>Referencias Bibliográficas</b>	<b>157</b>
<b>Bibliografía</b>	<b>161</b>
<b>ANEXO 1: FOTOS MEDICIONES</b>	<b>161</b>
<b>ANEXO 2: DATOS DE MEDICIÓN DEL EQUIPO</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>ANEXO 3: CERTIFICACION DEL EQUIPO</b>	<b>170</b>

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>CUADRO 1. EFECTOS DE LA EXPOSICIÓN LABORAL AL CALOR</b>	<b>6</b>
<b>CUADRO 2. EFECTOS DE LA EXPOSICIÓN LABORAL AL FRIO</b>	<b>7</b>
<b>CUADRO 3. CALOR CAUSADO POR LA ACTIVIDAD</b>	<b>30</b>
<b>CUADRO 4. LÍMITES DE EXPOSICIÓN DE TEMPERATURA</b>	<b>30</b>

<b>CUADRO 5. TEMPERATURAS DEL AIRE EN DISTINTOS AMBIENTES DE TRABAJO EXPUESTOS AL FRÍO.</b>	<b>38</b>
<b>CUADRO 6. DURACIÓN DEL ESTRÉS POR FRÍO DESCOMPENSADO Y REACCIONES ASOCIADAS.</b>	<b>40</b>
<b>CUADRO 7. RESPUESTAS DEL SER HUMANO AL ENFRIAMIENTO REACCIONES INDICATIVAS A DIFERENTES NIVELES DE HIPOTERMIA</b>	<b>43</b>
<b>CUADRO 8. POBLACIÓN DE NEVADO - ECUADOR.</b>	<b>72</b>
<b>CUADRO 9. OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE</b>	<b>74</b>
<b>CUADRO 10. OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE DEPENDIENTE</b>	<b>75</b>
<b>CUADRO 11. PROCEDIMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN</b>	<b>76</b>
<b>CUADRO 12. TÍTULO CON IDEA PRINCIPAL DE LA PREGUNTA</b> ¡Error! Marcador no definido.	
<b>CUADRO 13. CLASIFICACIÓN DE LOS NIVELES DEL CALOR METABÓLICO PARA VARIAS ACTIVIDADES</b>	<b>93</b>
<b>CUADRO 14. METABOLISMO BASAL EN FUNCIÓN DE LA EDAD Y SEXO</b>	<b>95</b>
<b>CUADRO 15. METABOLISMO PARA LA POSTURA CORPORAL. VALORES EXCLUYENDO EL METABOLISMO BASAL</b>	<b>96</b>
<b>CUADRO 16. METABOLISMO PARA DISTINTOS TIPOS DE ACTIVIDADES. VALORES EXCLUYENDO EL METABOLISMO BASAL</b>	<b>96</b>
<b>CUADRO 17. METABOLISMO DEL DESPLAZAMIENTO EN FUNCIÓN DE LA VELOCIDAD DEL MISMO. VALORES EXCLUYENDO EL METABOLISMO BASAL</b>	<b>97</b>
<b>CUADRO 18. TLV LIMITES PERMISIBLES DE EXPOSICIÓN PARA LA CARGA TERMICA VALORES DADOS EN °C - TGBH</b>	<b>97</b>
<b>CUADRO 19. DATOS DE MEDICIÓN AREA DE COSECHA</b>	<b>99</b>
<b>CUADRO 20. DATOS DE MEDICIÓN AREA DE FUMIGACION</b>	<b>101</b>
<b>CUADRO 21. DATOS DE MEDICIÓN AREA DE COCHERO</b>	<b>103</b>
<b>CUADRO 22. DATOS DE MEDICIÓN DEL AREA DE EMPAQUE</b>	<b>106</b>
<b>CUADRO 23. DATOS DE MEDICIÓN DEL ÁREA DE ALMACENAMIENTO</b>	<b>108</b>
<b>CUADRO 24. DATOS DE MEDICIÓN DEL ÁREA DE BONCHEO</b>	<b>110</b>
<b>CUADRO 25. RESULTADO GLOBAL ESTRÉS TÉRMICO POR PROCESO DE TRABAJO</b>	<b>113</b>
<b>CUADRO 26. ACTIVIDAD DEL TRABAJO</b>	<b>115</b>
<b>CUADRO 27. VALORES DE IREQ EN FUNCIÓN DE LA VELOCIDAD Y LA TEMPERATURA DEL AIRE Y DEL NIVEL DE ACTIVIDAD</b>	<b>115</b>

<b>CUADRO 28. VALORES DE TMAX (HORAS) EN FUNCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL VESTIDO Y DE LA TEMPERATURA DEL AIRE PARA M=115 W/M2 Y DISTINTOS VALORES DE LA VELOCIDAD DEL AIRE, VAR</b>	<b>116</b>
<b>CUADRO 29. VALORES DE LAS RESISTENCIA TÉRMICA ESPECÍFICA DEL ATUENDO</b>	<b>116</b>
<b>CUADRO 30. INDICADORES FISIOLÓGICOSACTIVIDAD EMPAQUE 1</b>	<b>118</b>
<b>CUADRO 31. INDICADORES FISIOLÓGICOSACTIVIDAD EMPAQUE 2</b>	<b>119</b>
<b>CUADRO 32. INDICADORES FISIOLÓGICOSACTIVIDAD ALMECENAMIENTO 3</b>	<b>120</b>
<b>CUADRO 33. INDICADORES FISIOLÓGICOSACTIVIDAD ALMECENAMIENTO 4</b>	<b>121</b>
<b>CUADRO 34. RESULTADO GLOBAL ESTRÉS TÉRMICO POR FRIO</b>	<b>122</b>
<b>CUADRO 35. TABULACIÓN DE ENCUESTAS</b>	<b>123</b>
<b>CUADRO 36. ENFERMEDADES RESPIRATORIAS</b>	<b>127</b>
<b>CUADRO 37. RESULTADO GLOBAL ESTRÉS TÉRMICO POR PROCESO DE TRABAJO</b>	<b>128</b>
<b>CUADRO 38. CHI CUADRADO</b>	<b>130</b>
<b>CUADRO 39. VALORES OBSERVADOS O REALES</b>	<b>131</b>
<b>CUADRO 40. FRECUENCIA ESPERADA</b>	<b>131</b>
<b>CUADRO 41. CÁLCULO DEL CHI CUADRADO.</b>	<b>131</b>
<b>CUADRO 42. CONTROL DEL RIESGO</b>	<b>148</b>
<b>CUADRO 43. CRONOGRAMA DE CAPACITACIÓN</b>	<b>153</b>
<b>CUADRO 44. FORMATO PARA EVALUACIÓN</b>	<b>153</b>
<b>CUADRO 45. REGISTRO DE CHARLAS Y CAPACITACIONES.</b>	<b>154</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>FIGURA 1. CAUSAS DEL ESTRÉS TÉRMICO</b>	<b>20</b>
<b>FIGURA 2. EFECTOS DEL ESTRÉS TÉRMICO</b>	<b>21</b>
<b>FIGURA 3. CALOR AMBIENTAL</b>	<b>21</b>
<b>FIGURA 4. LA SUDORACIÓN</b>	<b>35</b>
<b>FIGURA 5. MODO DE REGULACIÓN TÉRMICA DEL CUERPO HUMANO</b>	<b>35</b>
<b>FIGURA 6. MATRIZ DE CUALIFICACIÓN DE RIESGOS</b>	<b>82</b>
<b>FIGURA 7. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN</b>	<b>88</b>

**ÍNDICE DE GRAFICOS**

<b>GRAFICO 1. COMPARACIÓN DEL CTM MEDIO ÁREA DE COSECHA</b>	<b>100</b>
<b>GRAFICO 2. COMPARACIÓN DEL CTM MEDIO AREA DE FUMIGACION</b>	<b>102</b>
<b>GRAFICO 3. COMPARACIÓN DEL CTM MEDIO DEL AREA DE COCHERO</b>	<b>104</b>
<b>GRAFICO 4. COMPARACIÓN DEL CTM MEDIO DEL AREA DE EMPAQUE</b>	<b>107</b>
<b>GRAFICO 5. COMPARACIÓN DEL CTM MEDIO DEL ÁREA DE ALMACENAMIENTO</b>	<b>109</b>
<b>GRAFICO 6. COMPARACIÓN DEL CTM MEDIO DEL ÁREA DE BONCHEO</b>	<b>111</b>
<b>GRAFICO 7. ANÁLISIS PORCENTUAL PREGUNTA 1</b>	<b>124</b>
<b>GRAFICO 8: ANÁLISIS PORCENTUAL PREGUNTA</b>	<b>125</b>
<b>GRAFICO 9. ANÁLISIS PORCENTUAL PREGUNTA 4</b>	<b>125</b>
<b>GRAFICO 10. ANÁLISIS PORCENTUAL PREGUNTA 4</b>	<b>126</b>
<b>GRAFICO 11. COMPROBACIÓN DE LA HIPOTESIS 1</b>	<b>126</b>
<b>GRAFICO 12. TLV DE EXPOSICIÓN</b>	<b>129</b>



## UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

### DIRECCIÓN DE POSGRADOS

**TÍTULO: EVALUACIÓN DE LAS CONDICIONES AMBIENTALES DE TEMPERATURA Y SU INCIDENCIA EN LA SALUD LABORAL DE LOS TRABAJADORES EN LOS PROCESOS PRODUCTIVOS DE LA EMPRESA NEVADO – ECUADOR EN EL AÑO 2013. DISEÑO DE UNA PROPUESTA DE INTERVENCIÓN**

**Autor: Ediam Vargas Reinoso**

**Tutor: MSc. Manolo Córdova**

### RESUMEN

NEVADO-ECUADOR es una empresa que se dedica a la producción y exportación de rosas, se encuentra ubicada en la Parroquia de Mulalillo, Cantón Salcedo, Provincia de Cotopaxi, sus procesos y puestos de trabajo involucran todo tipo de riesgos. Para controlarlos se realizó una evaluación de riesgos físicos, determinando los límites de exposición altas y bajas temperaturas. Para identificar y evaluar los riesgos físicos, se utilizó la observación, que se ve reflejada en el correspondiente mapa de riesgos, una vez identificados se evaluó mediante la aplicación de la norma COVENIN 2254-1995, valorando los límites máximos permisibles de exposición en los puestos de trabajo frío, calor que adopta el obrero en su tarea. Del análisis de riesgos e identificó que las condiciones ambientales de temperatura el WBGT, por exposición al calor y frío en los diferentes procesos productivos de trabajo de la empresa florícola Nevado-Ecuador, se encuentran fuera de los límites permisibles establecidos en la norma y se determinó las alteraciones en la salud de los trabajadores por exposición a las condiciones ambientales de temperatura en los diferentes procesos productivos de la empresa florícola, siendo los principales factores de riesgo las enfermedades producidas, como: Faringoamigda, BactAgud con un 21,1%, Sd. Gripal con un 10,5%, Faringitis Viral 9,2%, Neumoniacon un 2,6%, OMA con un 5,3%, Faringitis bacteriana con un 51,3%. Evaluados los riesgos físicos se ponen en evidencia los peligros para la salud y desde esta perspectiva delimitando las medidas de prevención y protección a aplicarse. Sobre las condiciones ambientales de temperatura del trabajo se muestran una serie de recomendaciones, puesto que el trabajo en los diferentes procesos de producción involucran primero optimizar las condiciones del medio y posteriormente el análisis del riesgo. La modalidad de este trabajo corresponde al proyecto factible es decir investigación bibliográfica de campo y una propuesta de intervención. El marco teórico como categorías fundamentales salud laboral, condiciones ambientales, procesos productivos, la propuesta consiste en un sistema de intervención.

**DESCRIPTORES:** TEMPERATURA, ESTRÉS TÉRMICO, SALUD LABORAL, TRABAJADOR.



## **TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI**

### **POSTGRADUATE CARRER**

**TITLE: EVALUATION OF ENVIRONMENTAL TEMPERATURE AND ITS IMPACT ON OCCUPATIONAL HEALTH WORKERS AT NEVADO - ECUADOR PRODUCTION PROCESSES IN 2013, DESIGNING OF AN INTERVENTION PROPORSAL.**

**Autor: Vargas Ediam Reinoso**

**Tutor: MSc. Manolo Cordova**

### **ABSTRACT**

NEVADO - ECUADOR is a company dedicated to the rose's production and exports; it is located at Mulalillo parish, Salcedo Canton, Cotopaxi Province, it processes and jobs involving all hazards. To control physical hazards assessment was performed, determining exposure limits and low temperatures. To identify and evaluate physical hazards, observation, is reflected in the corresponding risk map, once identified it was assessed by applying ISO 2254-1995 standard, assessing the maximum permissible exposure limits in posts, cold and heat job taking by workers in their task. At Risk analysis the WBGT environmental conditions of temperature was identified, by exposure to hot and cold temperature in different production processes work at Nevado Ecuador flower company, it is outside the specified permissible limits in standard and health alterations in workers' was determined by exposure to environmental temperature conditions in the different production processes of the flower business, the main risk factors for the disease produced are Faringoamigda, BactAgud with 21.1 % , Sd. Influenza with 10.5 %, 9.2% Viral Pharyngitis, Neumoniacon 2.6%, OMA with 5.3%, bacterial pharyngitis with 51.3 %. Evaluated the physical hazards the health damages are identified and from this perspective and defining the preventive and protective measures will be applied. On the environmental conditions of temperature work recommendations are shown, since the work in the different production processes involve first optimize environmental conditions and later risk analysis. To prevent the identified evaluated physical risks will cause harm health, a designing of a prevention system will be given, where a number of techniques, procedures, and rules Safety tips are determined to perform activities without being exposed to the risks.

**WORDS:** TEMPERATURE, HEAT STRESS, OCCUPATIONAL HEALTH, EMPLOYEE

## INTRODUCCIÓN

Desde principios de la década de los 1990, en muchos países y en diferentes continentes se ha desarrollado rápidamente la floricultura como actividad económica. Su creciente importancia en los mercados de exportación ha dado lugar al desarrollo integrado de los distintos aspectos de esta actividad, esto es la producción, tecnología, investigación científica, transporte y conservación.

La producción de flores cortadas tiene dos componentes esenciales el proceso de producción, que abarca todas las actividades directamente relacionadas con la generación y el desarrollo del producto hasta el momento de su embalaje y las diversas actividades que ayudan a la producción, la comercialización y la distribución de flores cortadas.

La salud y la seguridad de los trabajadores en las industrias florícolas son aspectos fundamentales, no sólo para los propios interesados, sino también para las personas que pueden verse afectadas como los trabajadores de cada uno de los procesos. Por lo tanto su protección es una responsabilidad conjunta de las empresas y sus trabajadores a todas las escalas.

El sistema de trabajo en los diferentes procesos de la industria florícola se convierte en uno de los más riesgosos no solo por la posibilidad de sufrir enfermedades profesionales sino por la gran probabilidad de que estos factores de riesgo se materialicen en un accidente con consecuencias lamentables.

Este trabajo de investigación contemplará a la mitigación de las condiciones ambientales de temperatura en los trabajadores inmersos en los procesos productivos en la empresa florícola Nevado-Ecuador, ya que la exposición a las variaciones climáticas no es solamente algo molesto, se sabe que esta actividad cuando es constante causa graves problemas médicos tales como sensación de calor y frío, incomodidad dolor de cabeza, deshidratación, bajo rendimiento físico, capacidad cognitiva, rendimiento psicomotor, morbilidad, mortalidad, lesiones por

calor y frío, urticaria por congelaciones, resbalones, caídas entre otros accidentes que causan en la organización alto índice de bajas económicas y costos humanos.

El estudio de las condiciones ambientales de temperatura seguirá la metodología de investigación científica recomendada en la Norma COVENIN 2254:1995: Límites máximos permisibles de exposición en lugares de trabajo por estrés térmico por calor y frío, tomando en cuenta la identificación, evaluación y control de los actos y condiciones laborales inseguros a los que están expuestos los trabajadores de los procesos productivos al realizar sus actividades normales en la empresa Nevado-Ecuador.

Se empezará identificando la presencia de afectaciones en la salud laboral de los trabajadores en los procesos productivos de la empresa Nevado-Ecuador, luego se cualificará los factores de riesgo físicos utilizando una matriz de significación en los trabajadores. Seguidamente se aplicó la guía ISO TR 11079:1993 y la Norma COVENIN 2254:1995: de evaluación del índice de estrés térmico por calor y frío de los puestos de trabajo para sacar un ponderado total de la exposición a los factores de riesgos físicos considerados como críticos.

De acuerdo a los resultados se determinarán estrategias de intervención desarrollando un Programa de Prevención Laboral para el personal expuesto a condiciones ambientales de temperatura.

Para la realización de esta investigación se da a conocer el resumen de cada capítulo:

**El Capítulo I**, contiene el planteamiento del problema existente realizando una contextualización y el análisis crítico de las causas y los efectos y su incidencia en la salud laboral de los trabajadores para el establecimiento de condiciones adecuadas de trabajo. Justificando la investigación y planteando los objetivos mismos que ayudan a obtener los resultados.

**En el Capítulo II,** se describen los antecedentes del estudio que dan lugar a la investigación, y se fundamenta de forma teórica como legal para sustento de la misma, posteriormente se definen las expresiones y/o términos básicos necesarios para el entendimiento de la investigación, planteando los sistemas de hipótesis o interrogantes.

**En el Capítulo III,** se establece la metodología que se utilizará en la investigación científica, permitiendo realizar una correcta evaluación de las condiciones ambientales de temperatura en los diferentes procesos productivos.

**En el Capítulo IV,** se establece el análisis interpretando los resultados, definiendo las conclusiones y recomendaciones logradas. Identificando los factores de riesgo físico que causan el índice de estrés térmico por exposición a las condiciones ambientales de temperatura en los diferentes procesos productivos en la empresa florícola Nevado-Ecuador mediante la matriz PGV, aplicando la normas COVENIN, 2254. (1995) para su evaluación.

**En el Capítulo V,** Conclusiones y recomendaciones, constituye los sistemas de trabajo realizado en campo y sus inferencias en los trabajadores por efecto de la variable independiente

**En el Capítulo VI,** se plantea la propuesta, con la que se aplicó el sistema de prevención laboral enfocados al diseño de condiciones adecuadas de trabajo en los diferentes procesos productivos de la empresa florícola Nevado-Ecuador.

**Anexos**

**Bibliografía**

**Referencias bibliográficas**

**Instrumentos**

# **CAPÍTULO I**

## **EL PROBLEMA**

### **1.1. Planteamiento del problema.**

#### **1.1.1. Contextualización.**

En el mundo de las industrias florícolas los procesos productivos genera afectación directa e indirecta en todos los involucrados, causando no solo problemas de estrés térmico por exposición al calor y frío en sus trabajadores sino una alta probabilidad de sufrir fatalidades.

El estrés térmico por calor y frío en los procesos de producción pueden estar presente de muchas formas diferentes, afectando al equilibrio térmico de todo el cuerpo.

Los mecanismos naturales de respuesta al estrés por calor y frío se basan en la adaptación del comportamiento en particular cambio y ajuste de la ropa.

Una protección suficiente permite evitar el enfriamiento corporal, sin embargo la protección en sí misma puede ocasionar efectos adversos no deseados.

Es la carga de calor y frío que los trabajadores reciben y acumulan en su cuerpo resulta de la interacción entre las condiciones ambientales del lugar de trabajo, la actividad física que se realiza y la ropa que se lleva. Así, el estrés térmico no es un efecto patológico que las condiciones climáticas puede originar en los trabajadores, sino la causa de los efectos patológicos que se producen cuando se acumula en el cuerpo.

Para tratar de eliminar el exceso de calor y frío, se ponen en funcionamiento los mecanismos de termorregulación del propio cuerpo, cuyo centro se sitúa en el cerebro, a nivel del hipotálamo. Esta termorregulación fisiológica se caracteriza porque los trabajadores empiezan a calentarse, se debe tener en cuenta que, cuando se trabaja en condiciones de estrés térmico por calor y frío durante mucho tiempo seguido sin hacer descansos, llega un momento en que los trabajadores se sienten incómodos, apáticos, con disminución de la atención, etc., aumentando la probabilidad de que ocurran accidentes de trabajo.

Las condiciones ambientales de temperaturas y la adaptación del comportamiento reducen el efecto del calor y frío, en definitiva permitiendo mantener el equilibrio térmico normal y la sensación de bienestar. Una adaptación inadecuada provocará reacciones termorreguladoras de compensación fisiológica (vasoconstricción y escalofríos). La acción combinada de la adaptación del comportamiento y fisiológica determina el efecto resultante del estrés, describiendo estos efectos en agudos (los que ocurren en el plazo de minutos u horas), efectos de larga duración (que se prolongan durante días o incluso años) y otros efectos (no directamente relacionados con las reacciones a las temperaturas según la duración de la exposición. Lógicamente, los tipos de respuestas y su magnitud dependen en gran medida del nivel de estrés.

En la industria florícola es proveedora de fuentes de empleo en la cual todas las actividades están relacionadas directa o indirectamente con las condiciones ambientales de temperatura expuestos a riesgos laborales que no cumplen con medidas preventivas de trabajo seguro, por lo que el presente trabajo de investigación pretende estudiar los factores de riesgo físico que causen efectos en la salud laboral de los trabajadores y proponer un sistema de intervención desarrollando un programa de prevención laboral.

### **1.1.2. Análisis crítico.**

El estudio del índice de estrés térmico por exposición a condiciones climáticas de temperatura en los trabajadores de los procesos productivos de la empresa

florícola Nevado - Ecuador es importante ya que la ejecución de estas tareas la mayoría del personal tienen desconocimiento de los problemas tan críticos que podrían ocasionar, requiriendo de un alto conocimiento de instructivos, normas y programas para disminuir los riesgos laborales.

### CUADRO 1.EFECTOS DE LA EXPOSICIÓN LABORAL AL CALOR

<b>EFECTO PATOLÓGICO</b>	<b>SÍNTOMAS</b>	<b>CAUSAS</b>
<b>SARPULLIDOS</b>	Picazones en la piel	Exposición continua a aire húmedo y caliente Piel mojada por el sudor
<b>DESHIDRATACIÓN</b>	Fatiga	Exposición prolongada Pérdida excesiva de agua debido a que se suda mucho y no se reponen el agua perdida
<b>CALAMBRES</b>	Dolor muscular espasmódico. Sudoración abundante	Exposición prolongada. Pérdida excesiva de sales, Debido a que se suda mucho. Ocurre si no se ingieren sales, aunque se beba mucha agua.
<b>AGOTAMIENTO DEBIDO AL CALOR</b>	Sudoración abundante, náuseas, debilidad muscular, taquicardia, dolor de cabeza, palidez, mareos, pérdida de conciencia, piel fría y mojada por el sudor.	Exposición prolongada. Pérdida excesiva de agua y sales, debido a que se suda mucho y no se reponen.
<b>SINCOPE DEBIDO AL CALOR</b>	Visión borrosa, mareo, debilidad, desmayo	Permanencia de pies e inmóvil en zona calurosa.
<b>GOLPE DE CALOR</b>	Temperatura corporal muy alta, piel seca y caliente, cese o reducción de la sudoración, convulsiones, delirio, confusión mental etc.	Trabajo en ambientes muy calurosos y húmedos. Esfuerzo físico muy intenso en ambientes moderadamente cálidos.
<b>TRASTORNOS EMOCIONALES</b>	Pérdida de control emocional, explosiones de ira, llanto incontrolado.	Situaciones de estrés térmico agudo.

Fuente: INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE DEL TRABAJO (p.3).

**CUADRO 2.EFECTOS DE LA EXPOSICIÓN LABORAL AL FRIO**

EFECTO PATOLÓGICO	SÍNTOMAS	CAUSAS
<p>HIPOTERMIA (temperatura central &lt; 35°C)</p>	<p>Fatiga, náusea, la piel se vuelve pálida y fría, arritmias, disminución de la presión sanguínea, alteraciones psíquicas (mutismo, mal humor, apatía, alucinaciones, distorsión de la realidad ) respiración lenta y superficial, pérdida de consciencia</p>	<p>Exposición al frío que hace la temperatura central del cuerpo &lt;35°C. Temperatura del aire baja el enfriamiento es mayor a medida que aumenta la velocidad del viento.</p>
<p>CONGELACION LOCAL DEL CUERPO (cara, manos, nariz, lóbulos orejas, etc.)</p>	<p>Al principio dolor punzante y después insensibilidad de la zona afectada:  <u>Congelación superficial:</u> manchas blancas que desaparecen con rapidez al calentar la zona.  <u>Congelación profunda:</u> se forman cristales de hielo y cuando se derriten la piel enrojece, se hincha y aparecen ampollas.</p>	<p>Temperatura del aire baja (puede ser incluso superior a 0°C si la ropa está mojada); el enfriamiento es mayor a medida de que aumenta la velocidad del viento.                       Contacto directo con objetos fríos.</p>
<p>PIE DE TRINCHERA</p>	<p>Se hincha y además entumecimiento y pérdida de sensibilidad. Inicialmente el color es rojo, después pálido y puede llegar a cianótico.</p>	<p>Permanencia prolongada con los pies mojados e inmóvil cuando la temperaturas baja peto &gt; 0°C</p>
<p>ALTERACIONES PSICOLÓGICAS</p>	<p>Molestias, apatía, disminución de la capacidad de percepción y la memoria, obnubilación.</p>	

Fuente: INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE DEL TRABAJO (P.3).

### **1.1.3. Prognosis.**

Al no realizar el estudio del índice de estrés térmico por exposición a las condiciones climáticas de temperatura en los procesos productivos de la empresa florícola Nevado - Ecuador el índice de riesgos laborales en los trabajadores seguirán elevados cuando más tiempo de exposición mayor será el efecto en los tejidos profundos y en la función neuromuscular influyendo en el rendimiento laboral incurriendo la alta dirección en incumplimiento legal.

De acuerdo a la Resolución No. 390 del Reglamento General del Seguro de Riesgos del Trabajo Art. 4. Se consideran agentes específicos que entrañan el riesgo de enfermedad profesional por exposición a altas y bajas temperaturas.

### **1.1.4. Control de la prognosis.**

En cuanto al control y cumplimiento de la prognosis de los trabajadores que se encuentran expuestos a condiciones ambientales de temperaturas inadecuadas de trabajo, se centra principalmente en establecer los procedimientos, instructivos y capacitaciones, teniendo como indicadores los informes, evaluaciones y registros establecidas en las normas reglamentarias vigentes.

### **1.1.5. Delimitación**

DELIMITACIÓN GENERAL

CAMPO. SALUD LABORAL

ÁREA. PROCESOS PRODUCTIVOS.

ASPECTO. CONDICIONES AMBIENTALES

TEMA. INCIDENCIA DE LAS CONDICIONES AMBIENTALES EN LOS PROCESOS PRODUCTIVOS DE LOS TRABAJADORES

**1.1.5.1. Temporal.** El presente estudio se realizó entre Octubre del 2012 a Diciembre del 2013.

**1.1.5.2. Espacial.** Datos generales:

Razón Social: NEVADO ECUADOR NEVAECUADOR S.A

Ruc: 1791312937001

Representante Legal: Ing. Roberto Nevado

Domicilio Social: Yambo k3 vía Mulalillo

Provincia: Cotopaxi

Municipio: Salcedo

Actividades que realiza el establecimiento: Producción y exportación de rosas

Total de empleados: 420

Superficie total de la finca: 55 hectáreas

Superficie para producción: 33 hectáreas

**1.1.5.3. Contenido** .Este trabajo de investigación determinó medidas correctivas del índice de estrés térmico por exposición a condiciones ambientales de temperatura en los trabajadores que ejecutan de sus tareas de los diferentes procesos productivos.

## **1.2. Formulación del problema.**

¿Son las condiciones ambientales de temperatura las que generan el índice de estrés térmico ocasionando alteraciones en la salud laboral en los trabajadores de la empresa florícola Nevado-Ecuador?

## **1.3. Justificación de la Investigación.**

El presente trabajo de investigación es importante ya que índice de estrés térmico es uno de los principales agentes específicos que pueden ocasionar una enfermedad profesional, provocando riesgos laborales para lo cual se utilizara procedimientos, equipos de medición y normas técnicas a nivel nacional e internacional.

### **1.3.1. Utilidad Práctica.**

La elaboración de este proyecto servirá para la implementación de nuevos sistemas de intervención en prevención de riesgos laborales en los trabajadores expuestos a estrés térmico, reduciendo los riesgos laborales, creando un sentido de pertenencia y responsabilidad en los trabajadores, reduciendo el número de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, disminuyendo los costos relacionados a lesiones, daños y a la propiedad, creando un ambiente laboral de condiciones adecuadas para el desarrollo de sus actividades, elevando de esta manera la productividad y mejorando la calidad de vida de los trabajadores.

### **1.3.2. Utilidad Metodológica.**

El presente trabajo de investigación servirá como fuente de consulta y guía didáctica para futuras generaciones estudiantiles de manera que se involucren dentro del campo de la seguridad protegiendo a los trabajadores de los riesgos laborales y enfermedades profesionales, para que de este modo las empresas cuenten con su propio plan de control de acuerdo a las políticas de seguridad que se presenten.

En el Art. 71 (Reformado por el Art. 45 del Decreto 4217) del Reglamento de Salud y Seguridad de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente Decreto Ejecutivo 2393, indica la prevención de riesgos por exposición a temperaturas que se evaluará aplicando la metodología en la norma COVENIN 2254:1995: da a conocer los fundamentos y el método para la evaluación de la exposición laboral.

### **1.3.3. Novedad Científica.**

#### **1.3.3.1. Novedad Científica.**

El trabajo de investigación contemplará el uso de la teoría de evaluación y control del riesgo físico aplicando la norma COVENIN 2254:1995:, estrés por calor y frío: evaluación de las exposiciones laborales que se los vienen realizando

desde hace algún tiempo atrás, por lo que no existe un descubrimiento científico, sino es la aplicación de lo ya existente a la realidad de cada empresa.

#### **1.3.4. Factibilidad.**

El presente trabajo de investigación está enfocado a la prevención de riesgos físicos para lo cual se utilizaran equipos y métodos de evaluación fáciles de interpretar comprometiéndose la empresa florícola Nevado - Ecuador a facilitar la información necesaria como también la colaboración del equipo de talento humano, desarrollando la capacidad del investigador.

#### **1.3.5. Relevancia Social.**

El presente trabajo de investigación tiene la finalidad de disminuir los riesgos laborales que afectan físicamente a los trabajadores expuestos a condiciones climáticas de temperatura ya que las empresas forman parte de un sistema social y es la sociedad la que ha cedido un espacio y le ha otorgado los medios necesarios para que pueda crearse, desarrollarse e implementarse los procesos de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional, Sin embargo suceden accidentes en donde hay trabajadores lesionados y en el peor de los casos incapacitados permanentemente y hasta fallecidos, estos accidentes ocurren por dos causas muy bien identificadas y definidas condiciones inseguras y actos inseguros.

Las consecuencias de los accidentes que afectan a los trabajadores, constituyen una de las tantas responsabilidades sociales de las empresas siendo esta una ventaja competitiva, porque en la medida que se orienten están dedicadas a proteger a las personas, los bienes de la empresa, los procesos de producción, los ambientes de trabajo para que se transforme en una poderosa arma de competencia.

### **1.4. Ubicación paradigmática.**

La elaboración de esta evaluación en función de los enfoques de la investigación es predominantemente cuali-cuantitativa ya que en la investigación

la gente involucrada en el proyecto solo da la información cuando se lo solicita, la decisión para actuar solo la toma el técnico y la población es positiva considerando como un instrumento de información, para sustento **ZÚÑIGA (1998)**, en su teoría de la ciencia que sostiene

**El positivismo se caracteriza por afirmar que el único conocimiento verdadero es aquel que es producido por la ciencia, particularmente con el empleo de su método. En consecuencia, el positivismo asume que sólo las ciencias empíricas son fuente aceptable de conocimiento. P (1)**

Este trabajo es útil debido a que se aplica en una población de riesgo, de la misma que se obtendrá información en base a encuestas y observaciones directas que me permite obtener el título de MSc en Seguridad y Prevención de Riesgos del Trabajo y una probabilidad que en 2 años se aplique en los procesos de producción de la empresa florícola Nevado-Ecuador.

## **1.5. Objetivos de la investigación.**

### **1.5.1. Objetivo general**

- Evaluar las condiciones ambientales de temperatura en los procesos productivos y su incidencia en la salud laboral de los trabajadores, de la empresa florícola Nevado - Ecuador.
- Diseñar una propuesta de intervención delineando programa de prevención laboral evitando los riesgos laborales mediante capacitaciones y adiestramiento, aclimatación, vigilancia a la salud, instalaciones adecuadas, aislamientos, tiempos de exposición, rotación de personal entre los trabajadores considerando los factores físicos detectados como peligrosos.

### **1.5.2. Objetivos específicos**

- Determinar las condiciones ambientales de temperatura en el control del índice de estrés térmico en los trabajadores de los procesos productivos en la empresa florícola Nevado-Ecuador.

- Valorar las alteraciones en la salud laboral de los trabajadores para el establecimiento de condiciones adecuadas de trabajo en la empresa florícola Nevado - Ecuador.
- Establecer las medidas de prevención y protección, resaltando su grado de fiabilidad y confort por intermedio de los resultados obtenidos de las evaluaciones dirigidos hacia el mejoramiento y optimización de las condiciones de trabajo de Nevado – Ecuador
- Diseñar una propuesta de intervención delineando programa de prevención laboral evitando los riesgos laborales mediante capacitaciones y adiestramiento, aclimatación, vigilancia a la salud, instalaciones adecuadas, aislamientos, tiempos de exposición, rotación de personal entre los trabajadores considerando los factores físicos detectados como peligrosos.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÒRICO

#### 2.1. Antecedentes de estudio

La empresa florícola Nevado – Ecuador al contar con: Reglamento de Salud y Seguridad del Trabajo, Políticas Institucionales, Comité, Unidad de Seguridad y Salud en el Trabajo que son entes reguladores de los actos y condiciones inseguras se ve en la necesidad de diseñar una propuesta de intervención evaluando los índices de estrés térmico mediante instructivos, programas, manuales para minimizar los riesgos laborales en los trabajadores que realizan sus actividades en los diferentes procesos productivos.

Con la evaluación de las condiciones ambientales de temperatura propuesto se determinó la dosis de exposición que causan los riesgos laborales y su nivel de riesgo físico con la aplicación de normas técnicas que cumplan con la legislación vigente.

En la empresa florícola Nevado-Ecuador la presencia de calor y frío en el ambiente laboral constituye frecuentemente una fuente de problemas que se traducen en quejas por falta de confort producidos por las condiciones ambientales de temperatura para corroborar lo expuesto **HOLMER (1993)**, Se basa en normas ISO que actualmente son UNE vigentes en su norma manifiesta que:

**El estrés térmico es la exposición laboral a condiciones ambientales de temperatura que depende fundamentalmente de la temperatura del aire y de la velocidad. El enfriamiento del cuerpo o de los miembros que quedan al descubierto puede originar hipotermia o su congelación. (p.1)**

En muchas empresas se da una mala distribución de la carga de trabajo con lo que algunos empleados están sobresaturados mientras otros pueden

llegar a aburrirse ocasionando malestar laboral provocando el estrés para este sustento **ZALDÍVAR D (1996)**, en su artículo dice que:

**Estrés Laboral se define como un conjunto de reacciones emocionales cognitivas, fisiológicas del comportamiento ante situaciones nocivas de entorno de trabajo, caracterizado por altos niveles de excitación y angustia, con la sensación de no poder hacer frente a la situación. (p.7)**

Los trabajadores que tienen que laborar en condiciones ambientales de temperatura deben estar adecuadamente preparados para enfrentar el trabajo al aire libre o en interiores durante los meses cálidos o fríos para esto él: **INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE (1997)**, Estrés térmico y sobrecarga térmica, en su norma manifiesta que:

**El estrés térmico es la carga neta de calor que los trabajadores están expuestos y resulta de la contribución combinada de las condiciones ambientales del lugar de trabajo. La sobrecarga térmica es la respuesta fisiológica del cuerpo al estrés térmico corresponde al ajuste necesario para mantener la temperatura interna en el rango adecuado. (p.1).**

El estrés térmico producido por la exposición a las condiciones ambientales de temperatura en los diferentes procesos de producción de flores genera varios tipos de riesgos que pueden originar diversos daños a la salud, para sustento **PREVENTING HEAT STRESS AT WOR (2000)**, en su artículo dice que:

**El estrés térmico puede causar una variedad de problemas que van desde sarpullidos de la piel y mareos hasta convulsiones y pérdida de la conciencia. Los primeros síntomas son fatiga excesiva, letargo, irritabilidad, falta de coordinación, confusión y pueden causar accidentes serios pudiendo convertirse rápidamente en aflicciones serias que incluyen convulsiones y pérdida de la conciencia. (p.1).**

Al trabajar en condiciones de estrés térmico producido por las variaciones de temperatura en la que el cuerpo del individuo se altera sufriendo sobrecarga fisiológica, para corroborar **PREVENTING HEAT STRESS AT WOR (2000)**, establece qué es el estrés térmico, en su artículo:

**El cuerpo humano mantiene una temperatura que fluctúa entre 36°C y 38°C. Cuando la temperatura del cuerpo sobrepasa este nivel el cuerpo reacciona para eliminar el exceso de calor. Sin embargo el cuerpo sigue recibiendo calor en una cantidad mayor a la que puede eliminar, la temperatura corporal aumenta y la persona sufre estrés térmico. (p.2).**

## **2.2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

Las condiciones ambientales de temperaturas extremas ha sido una constante preocupación para la salud laboral de los trabajadores de los diferentes procesos productivos en las industrias, ya que sus posibles consecuencias pueden desencadenar alteraciones en el bienestar de las personas, rompiendo el equilibrio natural que debe existir entre el trabajador y su ambiente laboral.

Asimismo, y en la medida de lo posible, las condiciones ambientales de los lugares de trabajo no deben constituir una fuente de incomodidad o molestia para los trabajadores, a tal efecto deberán evitarse las temperaturas y las humedades extremas, los cambios bruscos de temperatura, las corrientes de aire molestas, los olores desagradables, la irradiación excesiva y en particular la radiación solar a través de ventanas, luces o tabiques acristalados.

La temperatura es quizá el factor ambiental más importante, dada su enorme influencia en la sensación de confort del ser humano. Si bien cuando se habla de la temperatura como factor ambiental lo primero que viene a nuestra mente es la temperatura del aire, debemos hablar por lo menos de cuatro "tipos" de temperatura que resultan de gran importancia en el análisis térmico.

Las definiciones descritas a continuación son tomadas de la **OIT TOKUO OGAWA (2001) p (42.9)**, manifiesta que:

### **2.2.1. El calor**

Es uno de los contaminantes físicos ambientales que más puede afectar al mundo laboral, especialmente en determinadas épocas del año es el calor, trabajar

puede resultar bastante incómodo o incluso agobiante, especialmente si no corre aire y si la humedad del ambiente es alta.

En trabajos que requieran o producen mucho calor, en actividades donde el esfuerzo físico es importante o donde es preciso llevar equipos de protección individual, las condiciones de trabajo pueden provocar algo más serio que la incomodidad por el excesivo calor y originar riesgos para la salud y seguridad de los trabajadores.

Cuando el cuerpo es incapaz de enfriarse mediante el sudor en actividades laborales que se realizan en medios muy calurosos, como la agricultura, la construcción, los trabajos en autopistas, canteras etc., pueden presentarse una gran variedad de trastornos como: síncope, edemas, calambres, agotamiento.

El efecto más grave de la exposición a situaciones de calor intenso es el llamado “golpe de calor” que se caracteriza por una elevación incontrolada de la temperatura corporal, pudiendo causar lesiones en los tejidos, la elevación de la temperatura provoca una disfunción del sistema nervioso central y un fallo en el mecanismo normal de regulación térmica, acelerando el aumento de la temperatura corporal.

Cuando se produce un golpe de calor, la piel se calienta, se seca y cesa la sudoración; aparecen convulsiones, aumenta el ritmo respiratorio y cardíaco y si la temperatura corporal llega a ser superior a 40 °C aparecen las alteraciones de conciencia.

El calor es un peligro para la salud porque el cuerpo, para funcionar con normalidad, necesita mantener invariable la temperatura en su interior a los 37° C, cuando ésta se supera se pueden producir daños a la salud.

Los riesgos para la salud y la seguridad de los trabajadores, originados al trabajar en condiciones calurosas, se deben a que puede producirse una acumulación excesiva del calor en el cuerpo, independientemente de que su causa sean las condiciones ambientales, el trabajo físico realizado o el uso de equipos de

protección individual, para determinar los tipos de temperaturas existentes se detalla a continuación:

#### **2.2.1.1. Temperatura de bulbo seco**

La temperatura de bulbo seco, o simplemente temperatura seca, mide la temperatura del aire sin considerar factores ambientales como la radiación, la humedad o el movimiento del aire, los cuales tienen el potencial de afectar significativamente la sensación térmica.

Debido a la toxicidad del mercurio, recientemente la Unión Europea prohibió la fabricación de termómetros con este metal. En su lugar se incentiva el uso de líquidos con propiedades de dilatación similares, como el alcohol o el éter. Por otro lado es importante mencionar que existen otros tipos de termómetros para medir la temperatura de bulbo seco:

#### **2.2.1.2. Temperatura de bulbo húmedo**

La temperatura de bulbo húmedo, o simplemente temperatura húmeda, representa una forma de medir el calor en un sistema en el que interactúan un gas y un vapor, generalmente aire y vapor de agua que viene a ser un valor de temperatura que toma en cuenta el efecto de la humedad ambiental y el correspondiente potencial de evaporación.

#### **2.2.1.3. Temperatura radiante media**

La temperatura radiante media representa el calor emitido en forma de radiación por los elementos del entorno, por lo general en espacios interiores, técnicamente se define como la temperatura radiante uniforme de un puesto de trabajo ideal que produciría, en las personas, las mismas pérdidas o ganancias de calor, indicando el promedio de calor radiante emitido por todas y cada una de las superficies que conforman el puesto de trabajo.

#### **2.2.1.4. Temperatura de globo**

Se obtiene mediante un termómetro cuyo bulbo se encuentra dentro de una esfera de cobre de espesor fino, pintada de color negro humo para maximizar la absorción de radiación infrarroja. El valor obtenido con este dispositivo es una manifestación del balance entre el calor ganado o perdido por radiación y el calor ganado o perdido por convección. La temperatura de globo es entonces aquella en la que se logra el equilibrio entre las pérdidas y ganancias de calor.

Si la velocidad relativa del aire es muy reducida la temperatura de globo tiende a ser similar a la temperatura radiante media.

#### **2.2.1.5. Temperatura operativa**

En términos prácticos, la temperatura operativa representa el valor medio de la temperatura seca del aire y la temperatura radiante media dentro de un puesto de trabajo.

#### **2.2.2. Estrés Térmico**

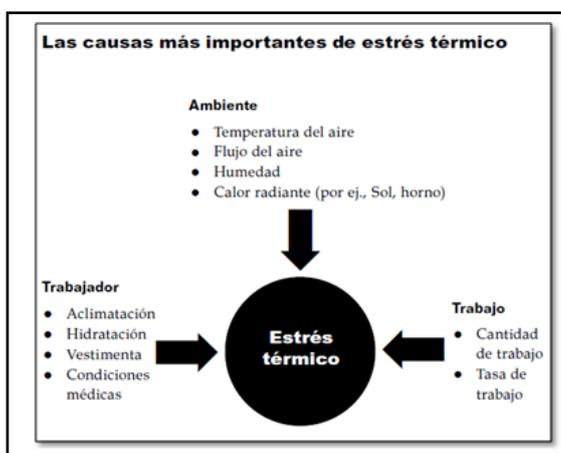
Es la carga de calor que los trabajadores reciben y acumulan en su cuerpo resulta de la interacción entre las condiciones ambientales del lugar de trabajo, la actividad física que se realiza y la ropa que se lleva es así que el estrés térmico no es un efecto patológico que el calor puede originar en los trabajadores, sino la causa de los efectos patológicos que se producen cuando se acumula excesivo calor en el cuerpo.

Para tratar de eliminar el exceso de calor, se ponen en funcionamiento los mecanismos de termorregulación del propio cuerpo, cuyo centro se sitúa en el cerebro, a nivel del hipotálamo, esta termorregulación fisiológica se caracteriza porque los trabajadores empiezan a sudar (al evaporarse el sudor de la piel, ésta se enfría) y, además, aumenta el flujo de la sangre hacia la piel (vasodilatación periférica) para llevar el calor del interior del cuerpo hacia la superficie y ser

expulsado al exterior, por lo que el volumen sanguíneo circulante y la frecuencia cardíaca aumentan.

Se debe tener en cuenta que, cuando se trabaja en condiciones de estrés térmico por calor durante mucho tiempo seguido sin hacer descansos, llega un momento en que se tiene tanto calor que los trabajadores se sienten incómodos, apáticos, con disminución de la atención, etc., aumentando la probabilidad de que ocurran accidentes de trabajo.

### FIGURA 1. CAUSAS DEL ESTRÉS TÉRMICO



Fuente: PREVENCIÓN DEL ESTRÉS TÉRMICO EN EL TRABAJO OIT (p. 2)

#### 2.2.2.1. Daños y riesgos a la salud por estrés térmico

Los riesgos que puede llegar a generar el estrés térmico, pueden presentarse muy rápidamente de repente, y tener desenlaces rápidos e irreversibles, aunque la mayoría de las veces las causas del estrés térmico son fácilmente reconocibles y la posibilidad de que se produzcan daños es igualmente previsible.

Cuando las condiciones no son extremas, el estrés térmico puede pasar inadvertido y producir daños a los trabajadores.

#### 2.2.2.2. El exceso de calor corporal puede

Aumentar la probabilidad de que se produzcan accidentes de trabajo, dolencias previas (enfermedades cardiovasculares, respiratorias, diabetes, etc.)

Producir las llamadas “enfermedades relacionadas con el calor” (Erupciones cutáneas, calambres, deshidratación, etc.). Además del estrés térmico, también intervienen en los riesgos y daños para la salud:

### 2.2.2.3. El tiempo de exposición

Duración del trabajo si es largo, aun cuando el estrés térmico no sea muy elevado, el trabajador puede acumular una cantidad de calor peligrosa.

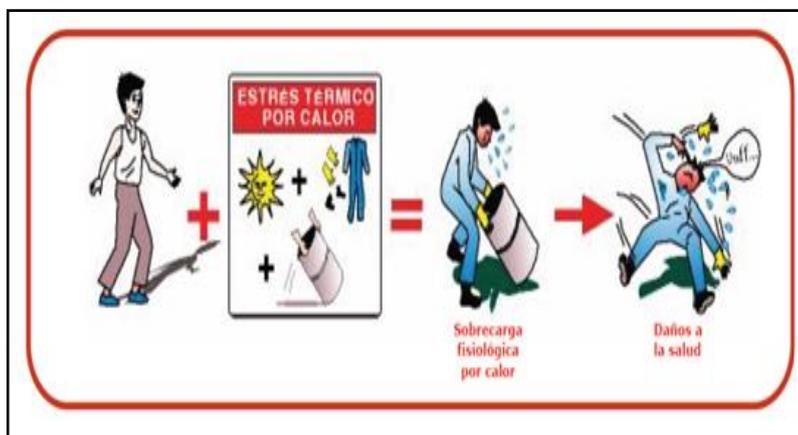
### 2.2.2.4. Factores personales

Falta de aclimatación al calor, obesidad, edad, estado de salud, consumo de alcohol, drogas, exceso de cafeína, toma de medicamentos, etc.

### 2.2.2.5. La falta de aclimatación al calor

Es uno de los factores personales más importantes en la que los trabajadores no aclimatados pueden sufrir daños en condiciones de estrés térmico por calor que no son dañinas para sus compañeros que llevan tiempo trabajando en esas condiciones. La aclimatación al calor hace que el cuerpo sea capaz de tolerar mejor sus efectos, ya que favorece los mecanismos de termorregulación fisiológica aumentando la producción de sudor y disminuye su contenido en sales, aumenta la vasodilatación periférica sin que la frecuencia cardíaca se eleve tanto, con ello la temperatura central del cuerpo se mantiene constante

**FIGURA 2. EFECTOS DEL ESTRÉS TÉRMICO**



Fuente. INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO (P. 1

#### **2.2.2.6. Discomfort Térmico.**

La principal condición para que una situación pueda resultar confortable es que satisfaga la ecuación del balance térmico, o lo que es lo mismo, es necesario que los mecanismos fisiológicos de la termorregulación sean capaces de llevar al organismo a una situación de equilibrio térmico entre la ganancia de calor y la eliminación del mismo.

Cuando esta situación no es posible y el ambiente es caluroso o frío se encuentran en una situación no confortable o de discomfort, que dista mucho de ser una situación de estrés térmico.

#### **2.2.2.7. Confort Térmico**

El Confort térmico lo podemos definir como la sensación de bienestar que se experimenta cuando la permanencia en un ambiente determinado no exige esfuerzos desmesurados a los mecanismos de que dispone el organismo para mantener la temperatura interna en 37° C.

Que lo encuentran térmicamente confortables depende de tres aspectos: de las condiciones ambientales, de la actividad física y del tipo de vestido que utilizemos.

El ambiente es capaz de influir en nuestra sensación de confort a través de cuatro variables: la temperatura del aire, la humedad del aire, la temperatura de las paredes y objetos que lo rodean y la velocidad del aire. Cada una de estas variables puede modificarse de forma natural o artificial sin alterar ninguna de las restantes.

#### **2.2.2.8. Aclimatación**

Una de las más características peculiaridades de la respuesta fisiológica del hombre ante la exposición al calor es la conocida como aclimatación. La

aclimatación puede definirse como la disminución del coste fisiológico que implica una determinada exposición cuando esta se repite varios días sucesivos.

Durante la exposición al calor, la persona no aclimatada presenta una elevada temperatura rectal, alto ritmo cardiaco y baja pérdida de sudor. En días sucesivos de exposición las funciones fisiológicas se modifican considerablemente por el proceso de aclimatación.

La aclimatación es un proceso complejo en el que participan el aparato circulatorio (aumentando el gasto cardiaco, elevando el volumen/latido, ya que se reduce la frecuencia cardiaca máxima), el sistema endocrino (aumenta la aldosterona para elevar la volemia, volumen de sangre y plasma circulante) y las glándulas sudoríparas que segregan más cantidad de sudor y con menos sodio, todo esto ayuda a disipar el calor mediante la vasodilatación cutánea y la sudoración.

Este progresivo ajuste fisiológico, incrementando la duración de la exposición al calor, hace posible que una persona trabaje eficazmente bajo condiciones que serían insoportables previamente a la aclimatación.

La aclimatación se logra en periodos breves de 5 a 10 días, recomendándose que la exposición se limite a un tiempo de exposición del 50% del total durante el primer día, continuándose con incrementos diarios del 10% hasta alcanzar el sexto día el 100% de la exposición diaria.

Los efectos de la aclimatación se pierden tan fácilmente como se han logrado, después de un periodo de ausencia del trabajo (1-2 semanas), vacaciones, periodo de incapacidad (baja laboral) prolongado.

Otros parámetros que pueden tener incidencia sobre el proceso de aclimatación son la envergadura física y la edad de la persona. Resulta recomendable no exponer a condiciones extremas a las personas de menos de 50 kg y tampoco a personas con obesidad evidente que acostumbran a tener problemas cardiovasculares.

La edad también es un factor a tener en cuenta. La edad idónea de aclimatación se fija entre los 18 y los cuarenta años, motivado por las respuestas cardiovasculares altas (200 pulsaciones minuto), consumo de oxígeno (5 l/m) que con la edad se reduce sensiblemente.

### **2.2.3. Trastornos relacionados con el calor**

Una elevada temperatura ambiente, una elevada humedad, un esfuerzo extenuante o una disipación insuficiente del calor puede causar una serie de trastornos provocados por el calor, entre ellos trastornos sistémicos como síncope, edema, calambres, agotamiento y golpe de calor, así como trastornos locales como afecciones cutáneas.

#### **2.2.3.1. Alteraciones cutáneas**

La erupción por calor es la alteración cutánea más común asociada a la exposición al calor. Se produce cuando la obstrucción de los conductos sudoríparos impide que el sudor alcance la superficie cutánea y se evapore. El síndrome de retención del sudor aparece cuando la imposibilidad de eliminar el sudor afecta a toda la superficie corporal.

#### **2.2.3.2. Calambres térmicos**

Son contracciones musculares involuntarias y dolorosas, que aparecen en los individuos que reponen el agua pero no el sodio perdido con el sudor. Aparece en personas sometidas a trabajos pesados a temperaturas elevadas. Los bajos niveles de sodio eleva la concentración de calcio en las fibras musculares produciendo la contracción muscular.

#### **2.2.3.3. Síncope por calor**

Es una pérdida de conocimiento temporal como consecuencia de la reducción del riego cerebral. La vasodilatación cutánea y la hipovolemia por la sudoración profusa pueden reducir la precarga al corazón hasta provocar hipotensión ortostática. Los vasos cutáneos se ven influenciados por la vasodilatación para

favorecer la termólisis y por la vasoconstricción para mantener la tensión arterial, dominando en este caso la vasodilatación, se instaurara un cuadro de debilidad, sed, náuseas, vómitos, sudoración piel fría y húmeda, hipotensión y taquicardia.

#### **2.2.3.4. Agotamiento por calor**

Se produce como resultado de una deshidratación severa tras perderse una gran cantidad de sudor. Es una reacción sistémica secundaria a la depleción de agua y sales por sudoración profusa cuando esta no se repone adecuadamente. La pérdida de agua causa sed intensa y debilidad (cansancio), depleción de volumen (hipotensión, taquicardia) e hiperventilación. La pérdida de sal ocasiona calambres musculares, náuseas, vómitos, debilidad y también hipotensión y taquicardia.

#### **2.2.3.5. Golpe de calor**

El golpe de calor es una urgencia médica grave que puede provocar la muerte, es un cuadro clínico complejo caracterizado por una hipertermia incontrolada que causa lesiones en los tejidos. Semejante elevación de la temperatura corporal se produce inicialmente por una intensa congestión por calor debida a una carga térmica excesiva.

La hipertermia resultante provoca una disfunción del sistema nervioso central y, entre otras cosas, un fallo en el mecanismo normal de regulación térmica, acelerando así el aumento de la temperatura corporal. Existen dos tipos principales de golpe de calor: golpe de calor clásico y golpe de calor inducido por el esfuerzo.

El primero suele afectar a personas muy jóvenes, personas de edad avanzada, personas obesas o personas con escasa preparación física cuando realizan actividades normales con exposición prolongada a elevadas temperaturas, mientras que el segundo se produce en adultos jóvenes cuando realizan esfuerzos físicos. Además, existe una modalidad mixta de golpe de calor que combina los rasgos de las dos formas.

Las personas que trabajan o realizan esfuerzos físicos intensos en ambientes calurosos y húmedos corren un alto riesgo de sufrir un trastorno por calor inducido por el esfuerzo, ya sea agotamiento por calor o golpe de calor.

Los atletas que se someten a un intenso esfuerzo físico pueden desarrollar hipertermia si producen calor metabólico a una gran velocidad, incluso aunque el ambiente no sea muy caluroso y, como resultado, desarrollan con frecuencia una patología asociada al estrés por calor.

Las personas con peor preparación física corren menos riesgo en este sentido, ya que son más conscientes de su propia capacidad y no realizan esfuerzos tan grandes.

Claro está que las personas que practican deportes por diversión y que se sienten altamente motivadas y eufóricas, intentan con frecuencia esforzarse más allá de su capacidad física y pueden sucumbir a un trastorno por calor (normalmente agotamiento por calor), una mala aclimatación, una hidratación inadecuada, un atuendo poco apropiado, el consumo de alcohol y las enfermedades cutáneas que causan anhidrosis (reducción o ausencia de sudoración), principalmente sarpullidos (véase más adelante), agravan los síntomas.

Los niños son más propensos a sufrir agotamiento por calor o golpe de calor que los adultos. Producen más calor metabólico por unidad de masa y su capacidad de disipación del calor es menor por su capacidad relativamente pequeña de producir sudor.

#### **2.2.3.5.1. Características clínicas del golpe de calor**

El golpe de calor se define por tres criterios:

- hipertermia severa con una temperatura interna (corporal profunda) normalmente superior a 42°C.
- alteraciones del sistema nervioso central,

- piel caliente y seca con cese de la sudoración.

El diagnóstico de golpe de calor se establece fácilmente cuando se cumplen estos tres criterios, desde luego puede pasarse por alto cuando uno de esos criterios no se cumple, no está claro o se ignora. Por ejemplo, a no ser que la temperatura interna se mida correctamente y sin demora, es posible que no se detecte una hipertermia profunda; o en los estudios iniciales de un golpe de calor inducido por el esfuerzo puede persistir la sudoración o incluso ésta ser profusa, manteniendo la piel húmeda.

El golpe de calor suele aparecer de manera brusca y sin síntomas precursores, aunque algunos pacientes con riesgo inminente de golpe de calor pueden presentar síntomas de alteraciones del sistema nervioso central, como cefalea, náuseas, atontamiento, debilidad, somnolencia, confusión, ansiedad, desorientación, apatía, conducta irracional, temblores, espasmos y convulsiones.

Una vez que se produce el golpe de calor, las alteraciones del sistema nervioso central están presentes en todos los casos, el nivel de consciencia suele estar deprimido, siendo frecuente el coma profundo, los temblores aparecen en la mayoría de los casos, especialmente en personas con buena preparación física.

Los signos de disfunción del cerebelo son evidentes y pueden persistir como secuela, las pupilas dilatadas constituyen otra observación frecuente en estos pacientes, en las personas que sobreviven a un golpe de calor pueden quedar secuelas como ataxia cerebelosa (ausencia de coordinación muscular), hemiplejía (parálisis en un lado del cuerpo), afasia e inestabilidad emocional.

También son frecuentes los vómitos y la diarrea. La taquipnea (respiración acelerada) suele presentarse en los primeros estadios y el pulso puede ser débil y rápido. La hipotensión, una de las complicaciones más comunes, se produce como resultado de una marcada deshidratación, una vasodilatación periférica intensa y la depresión transitoria del músculo cardíaco, en algunos casos se observa insuficiencia renal aguda, especialmente cuando el golpe de calor está provocado por un esfuerzo.

En los casos graves se producen hemorragias en todos los órganos parenquimáticos, en la piel (petequia) y en el tracto gastrointestinal. Las manifestaciones hemorrágicas clínicas son (haces de color oscuro), hematemesis (vómitos con sangre), hematuria (sangre en la orina), hemoptisis (sangre en los esputos), epistaxis (hemorragia nasal), púrpura (manchas moradas), equimosis (marcas negras y azules) y hemorragia conjuntival. Con frecuencia se produce coagulación intra vascular.

Por otra parte, la hipertermia de todo el organismo reduce el recuento de plaquetas, prolonga el tiempo de protrombina, disminuye los factores de la coagulación y eleva la concentración de los productos de degradación de la fibrina, los pacientes con signos de hemorragia presentan una mayor temperatura interna, una menor presión arterial, un menor pH, una menor O<sub>2</sub>, en la sangre arterial y una mayor incidencia de oliguria, anuria y shock, así como una mayor tasa de mortalidad.

El shock es también una complicación frecuente, se atribuye a una insuficiencia circulatoria periférica que se agrava causando la diseminación de coágulos en el sistema micro circulatorio.

#### **2.2.3.5.2. Trastornos sistémicos**

Los calambres por calor, el agotamiento por calor y el golpe de calor tienen importancia clínica. Los mecanismos responsables de estos trastornos sistémicos son una insuficiencia circulatoria, un desequilibrio hídrico y electrolítico y/o hipertermia (elevada temperatura corporal). El más grave de todos ellos es el golpe de calor, que puede provocar la muerte si no se trata rápida y correctamente.

Los factores que predisponen a las personas jóvenes a sufrir trastornos por calor, además de una disfunción congénita o adquirida de las glándulas sudoríparas, son una mala forma física, la falta de aclimatación, una baja eficiencia laboral y una menor relación entre superficie cutánea y masa corporal.

#### **2.2.3.5.3. Edema por calor**

En personas no aclimatadas expuestas a un ambiente caluroso puede aparecer edema leve dependiente, es decir, la hinchazón de manos y pies, suele afectar a las mujeres y desaparece con la aclimatación.

#### **2.2.3.5.4. Agotamiento por calor**

El agotamiento por calor es el trastorno más común provocado por el calor que se observa en la práctica clínica, se produce como resultado de una deshidratación severa tras perderse una gran cantidad de sudor.

La principal característica de este trastorno es una deficiencia circulatoria causada por depleción hídrica y/o salina. Puede considerarse como un estadio incipiente del golpe de calor que, si no recibe tratamiento, puede progresar a éste último.

##### **2.2.3.5.4.1. Fuentes de calor**

El cuerpo puede ganar calor de dos maneras: puede generar calor por sí mismo producto de la actividad de trabajo y también puede absorber calor del medio ambiente, ambas son fuentes importantes de calor y en algunas ocasiones, la actividad de trabajo en sí misma basta para causar estrés térmico.

Se ha sabido de casos de estrés térmico en que la temperatura del aire era relativamente baja pero el nivel de actividad física del trabajo era muy alto, calor causado por la actividad, la cantidad de calor generada por el trabajador (calor interno) depende de su carga de trabajo (el nivel de actividad física).

El cuadro que aparece a continuación muestra ejemplos de carga laboral liviana, moderada y pesada.

**CUADRO 3. CALOR CAUSADO POR LA ACTIVIDAD**

<b>Carga laboral</b>	<b>Actividad</b>	<b>Ejemplo</b>
<b>Liviano</b>	Estar sentado moviendo las manos y piernas con moderación Estar de pie, haciendo trabajo liviano que implica más que nada el mover los brazos	Trabajo de escritorio, escribir en teclado, conducir en tráfico lento Trabajo en línea de montaje Supervisión de un sitio de trabajo
<b>Moderado</b>	Caminar relajadamente Caminar rápido Sentarse moviendo brazos y piernas con vigor Estar de pie, haciendo trabajo liviano o moderado que incluye caminar un poco Levantar o empujar con Moderación	Entregar el correo Conducir maquinarias pesadas; limpieza industrial Recoger frutas y vegetales Trabajo de bodega; cargar y descargar camiones
<b>Pesado</b>	Trabajos de construcción Levantar objetos pesados, empujar o tirar intermitentemente Subir escaleras con equipo pesado	Aserruchar, cepillar, excavar, apalear, trabajar con mazo, instalar techos Reabastecer estanterías, remover Asbesto Combatir incendios

**FUENTE: PREVENCIÓN DEL ESTRÉS TÉRMICO EN EL TRABAJO OIT (p.3)**

El siguiente cuadro refleja una serie de valores aceptables a cumplir en los lugares de trabajo para estos agentes físicos, tal como establece la normativa aplicable.

**CUADRO 4. LÍMITES DE EXPOSICIÓN DE TEMPERATURA**

<b>LÍMITES DE EXPOSICIÓN DE TEMPERATURA, HUMEDAD Y VELOCIDAD DEL AIRE SEGÚN LA REGLAMENTACIÓN APLICABLE</b>		
<b>RD 486/1997, lugares de trabajo</b>		<b>Límites de exposición</b>
Temperatura	Trabajos sedentarios	Entre 17°C
	Trabajos ligeros	Entre 14°C y 25°C
Límites de humedad	Sin electricidad estática	Entre 30% y 70%
	Riesgo de electricidad estática	No menos de 50%
Velocidad del aire en	Ambientes no calurosos	< 0,25 m/s
	Trabajos sedentarios en ambientes calurosos	< 0,5m/s

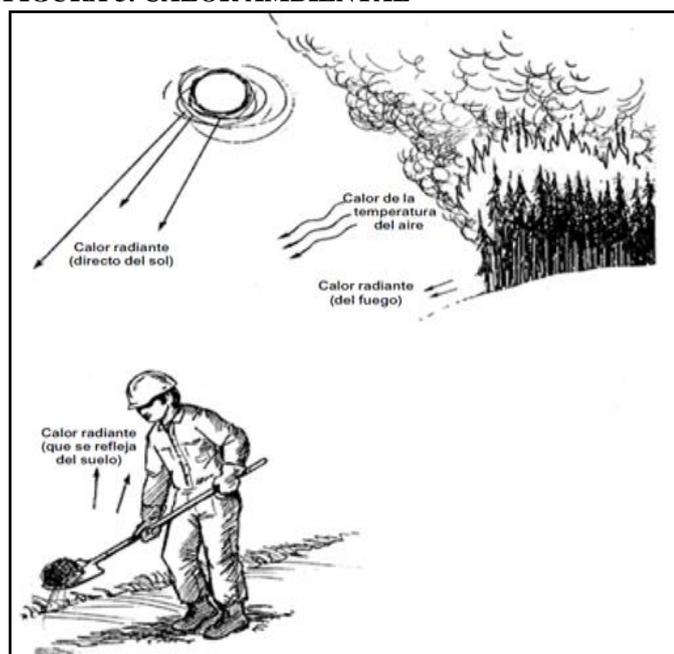
	Trabajos no sedentarios en ambientes calurosos	< 0,75 m/s	
	Aire acondicionado	Trabajos sedentarios	0,25 m/s
		Resto de trabajos	0,35 m/s

FUENTE: PREVENCIÓN DEL ESTRÉS TÉRMICO EN EL TRABAJO OIT (p.4)

#### 2.2.3.5.4.1.1. Calor ambiental.

La cantidad de calor ambiental (calor externo) depende de la temperatura del aire circundante, la cantidad de movimiento de aire y de cualquier tipo de calor radiante. Algunos ejemplos de fuentes de calor radiante son calefactores, calderas, incendios y la luz solar. La suma del calor producido por las fuentes radiantes puede causar sobrecalentamiento incluso cuando la temperatura del aire no es alta.

FIGURA 3. CALOR AMBIENTAL



Fuente: PREVENCIÓN DEL ESTRÉS TÉRMICO EN EL TRABAJO OIT (p. 4)

#### 1.2.4. Factores personales de riesgo.

Dado que todas las personas pueden reaccionar de manera diferente al calor, es importante conocer los factores de riesgo comunes que pueden aumentar la posibilidad de que un trabajador sufra estrés térmico, las dos herramientas

principales de ayuda al trabajador en la lucha contra el calor son una buena capacidad de aclimatación y un buen estado físico, si planean cuidadosamente y consideran los factores mencionados a continuación, los empleadores pueden disminuir el riesgo de que los trabajadores sufran a causa del estrés térmico:

#### **1.2.4.1. Falta de aclimatación**

Aclimatación es la capacidad que tiene el cuerpo de acondicionarse a un ambiente caluroso de trabajo. Una persona que trabaja con regularidad en un ambiente caluroso corre menos riesgo de sufrir problemas de salud causados por el calor que una persona que no lo hace con regularidad, (vea páginas 15 y 16 para mayor información con respecto al uso de la aclimatación como medida preventiva clave).

#### **1.2.4.2. Mal estado físico**

Las personas que están en buen estado físico son, por lo general, capaces de lidiar con los problemas de calor y tienen menos probabilidad de sufrir trastornos causados por calor. Hacer ejercicio aeróbico con frecuencia; por ejemplo caminar, correr, y nadar, puede ayudar a mejorar el estado físico de la persona.

#### **1.2.4.3. Obesidad**

El exceso de grasa actúa como un aislante que reduce la pérdida de calor. Las personas con exceso de peso pueden generar también una cantidad mayor de calor mientras están activos.

#### **1.2.4.4. Edad**

Los trabajadores mayores (40 a 65 años de edad) son, por lo general, menos capaces de lidiar con el calor. La función del corazón en los adultos mayores es menos eficiente y la sudoración comienza más tarde y en una cantidad menor.

#### **1.2.4.5. Enfermedades o tratamientos médicos preexistentes**

Algunas enfermedades y tratamientos médicos comunes pueden disminuir la capacidad que tiene la persona de enfrentar el impacto del calor. Por ejemplo, los

problemas del corazón y tratamientos como dietas bajas en sal (bajas en sodio) debilitan la capacidad que tiene el cuerpo de remover el exceso de calor eficientemente. Además, el calor puede agravar una enfermedad al corazón. Otras enfermedades que pueden aumentar el riesgo de trastornos por calor incluyen diabetes, fibrosis quística y el hipertiroidismo. Si usted necesita asegurarse de que la salud de un trabajador es compatible con el trabajo en un clima caluroso o con el trabajo pesado, busque el consejo médico de un profesional experto en salud ocupacional.

#### **1.2.4.6. Enfermedades de corta duración y malestares menores**

Las enfermedades con fiebre, diarrea y vómitos pueden causar una pérdida excesiva de líquidos, lo que puede disminuir la habilidad que tiene la persona de enfrentar el calor. Los trabajadores que no se sienten bien no deben trabajar en condiciones de calor hasta que se hayan mejorado. La falta de sueño puede aumentar también la probabilidad de problemas causados por el calor.

#### **1.2.4.7. Trastornos cutáneos crónicos**

Ciertos problemas de la piel como sarpullidos, dermatitis, quemaduras antiguas y otros, que afectan un área grande de la misma pueden limitar la capacidad corporal de sudar apropiadamente. Los problemas de la piel pueden empeorar con el impacto del calor.

### **2.2.5. Respuestas Fisiológicas a la Temperatura Ambiente**

Durante toda su vida, los seres humanos mantienen la temperatura corporal dentro de unos límites de variación muy estrechos y protegidos a toda costa. Los límites máximos de tolerancia para las células vivas corresponden a unos 0°C (formación de cristales de hielo) y unos 45°C (coagulación térmica de proteínas intracelulares); sin embargo, los seres humanos pueden soportar temperaturas internas inferiores a 35°C o superiores a 41°C, aunque sólo durante períodos muy cortos de tiempo. Para mantener la temperatura interna dentro de esos límites, el ser humano ha desarrollado unas respuestas fisiológicas muy eficaces, y en algunos casos especializados, al estrés térmico agudo. La finalidad de esas

respuestas es facilitar la conservación, producción o eliminación del calor corporal, requieren la coordinación firmemente controlada de varios sistemas corporales.

### **2.2.5.1. Regulación térmica en ambientes calurosos**

Como ya se ha dicho antes, el ser humano desprende calor al medio ambiente principalmente mediante una combinación de procesos secos (radiación y convección) y evaporación. Para facilitar este intercambio, se activan y regulan los dos principales sistemas efectores: vasodilatación periférica y sudoración. Aunque la vasodilatación periférica suele producir pequeños aumentos en la pérdida de calor seco, su principal función es transferir calor del interior del cuerpo a la periferia (transferencia interna de calor), mientras que la evaporación de sudor constituye un medio extremadamente eficaz para enfriar la sangre antes de que regrese a los tejidos corporales profundos (transferencia externa de calor).

#### **2.2.5.1.1. Sudoración**

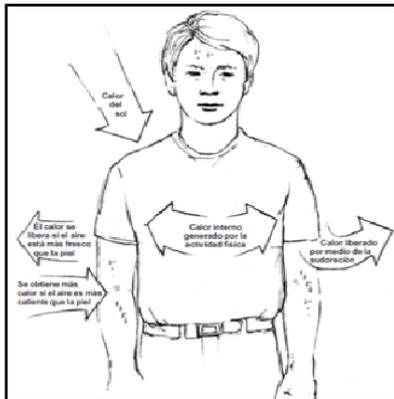
En el ser humano, el sudor contribuye a la regulación térmica y es secretado entre 2 y 4 millones de glándulas sudoríparas repartidas de manera no uniforme por la superficie del cuerpo. Al contrario que las glándulas sudoríparas, que tienden a aparecer agrupadas (en el rostro, las manos y las regiones axilar y genital) y que secretan sudor a los folículos pilosos, las glándulas secretan sudor directamente a la superficie de la piel, es un sudor inodoro, incoloro y relativamente diluido, puesto que se trata de un ultra filtrado de plasma, motivo por el cual posee un elevado calor latente de evaporación y es ideal para los fines de la termólisis.

Cuando el cuerpo se acalora, el cerebro le ordena al cuerpo que sude, el sudor en sí mismo no enfría el cuerpo; sino que es enfriado cuando el sudor se evapora de la piel, en temperaturas mayores de 35°C, cuando el aire es más caliente que la piel, el sudor se convierte en el mejor recurso que tiene el cuerpo para enfriarse.

La cantidad de sudor que se evapora determina cuánto ha de refrescarse el cuerpo, por tanto cualquier factor que afecte la sudoración o la evaporación de

sudor mismo también afecta la habilidad del cuerpo de refrescarse por medio del sudor, la capacidad de sudar de cada trabajador puede depender de factores tales como no estar aclimatado a un ambiente cálido, tener una enfermedad de la piel que limita el sudor.

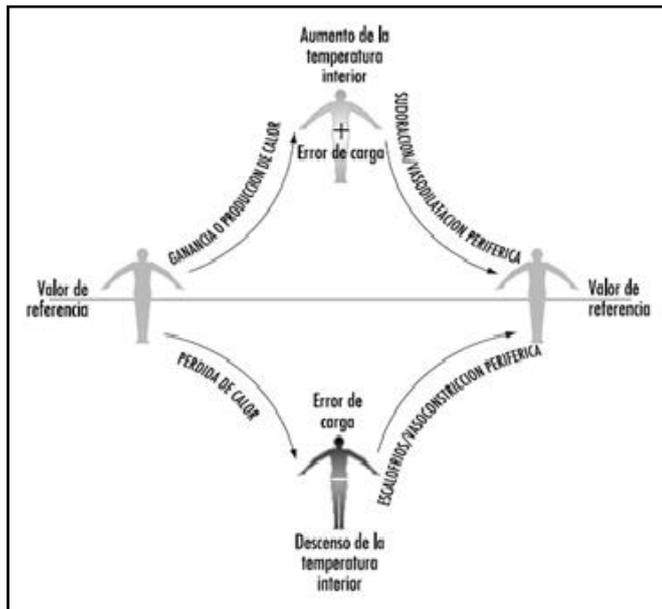
**FIGURA 4. LA SUDORACIÓN**



Fuente: PREVENCIÓN DEL ESTRÉS TÉRMICO EN EL TRABAJO OIT (P. 42.3)

La evaporación del sudor tiene relación con la humedad, el flujo del aire y el tipo de ropas que se viste, una cantidad baja de humedad y de flujo de aire aumenta la evaporación mientras que la humedad alta y la ropa protectora la reducen, aunque los atuendos de seguridad protegen a los trabajadores de otros peligros, pueden contribuir al desarrollo de problemas causados por el calor.

**FIGURA 5. MODO DE REGULACIÓN TÉRMICA DEL CUERPO HUMANO**



Fuente: OIT RESPUESTA FISIOLÓGICA (P. 42.3)

### **2.2.6. Efectos del estrés por calor y trabajo en ambientes calurosos**

Cuando una persona se ve expuesta al calor, se activan los mecanismos fisiológicos de termólisis para mantener la temperatura normal del organismo, los flujos de calor entre el organismo y el medio ambiente dependen de la diferencia de temperatura entre:

- el aire circundante y objetos como paredes, ventanas, el cielo, etc.,
- la temperatura superficial de la persona

La temperatura superficial de la persona está regulada por mecanismos fisiológicos, como variaciones en el flujo sanguíneo periférico y la evaporación del sudor secretado por las glándulas sudoríparas, además la persona puede cambiarse de ropa para influir en el intercambio de calor con el medio ambiente, cuanto más calurosas sean las condiciones ambientales, menor será la diferencia entre la temperatura ambiente y la temperatura superficial de la piel o de la ropa, con ello el intercambio de calor seco por convección y radiación se reduce en ambientes cálidos comparado con los ambientes fríos.

Cuando la temperatura ambiente es superior a la temperatura corporal periférica, el cuerpo absorbe calor de su entorno, en este caso el calor absorbido sumado al calor liberado por los procesos metabólicos, debe perderse mediante evaporación del sudor para mantener la temperatura corporal, así la evaporación del sudor adquiere una importancia cada vez mayor al aumentar la temperatura ambiente.

Por este motivo la velocidad del aire y la humedad ambiental (presión parcial del vapor de agua) son factores ambientales críticos en ambientes calurosos, cuando la humedad alta, el cuerpo sigue produciendo sudor, pero la evaporación se reduce, el sudor que no puede evaporarse no tiene efecto de enfriamiento, resbala por el cuerpo y se desperdicia desde el punto de vista de la regulación térmica.

El cuerpo humano contiene aproximadamente un 60 % de agua, lo que supone entre 35 y 40, en una persona adulta, casi la tercera parte del agua corporal

corresponde al líquido extracelular que se distribuye entre las células y el sistema vascular (plasma sanguíneo). Los restantes dos tercios del agua corporal corresponden al líquido intracelular que se encuentra en el interior de las células, la composición y el volumen de los compartimientos de agua corporal están sometidos a un estrecho control en el que intervienen mecanismos hormonales y neurológicos.

El sudor es secretado por los millones de glándulas sudoríparas que se encuentran en la superficie de la piel cuando se activa el centro de la regulación térmica por un aumento de la temperatura corporal. El sudor contiene sal (NaCl, cloruro sódico), aunque en menor medida que el líquido extracelular, por consiguiente, con el sudor se pierden agua y sal, que deben reponerse.

#### **2.2.6.1. Efectos de la sudoración**

En ambientes térmicamente neutros y confortables se pierden pequeñas cantidades de agua por difusión a través de la piel, cuando se realiza un trabajo intenso en condiciones de calor, las glándulas sudoríparas activas pueden excretar grandes cantidades de sudor, hasta más de 2l/h durante varias horas.

Incluso una pérdida de sudor de tan sólo el 1 % del peso corporal (entre 600 y 700 ml) afecta considerablemente al rendimiento laboral, lo que se manifiesta en un aumento de la frecuencia cardíaca unos cinco latidos por minuto por cada 1 % de pérdida de agua corporal) y de la temperatura interna del organismo. Si el trabajo es continuado, se produce un aumento gradual de la temperatura corporal, que puede alcanzar un valor cercano a 40°C, una temperatura a la que probablemente se producirán trastornos por calor, debido en parte a la pérdida de líquido del sistema vascular. Rehidratación los efectos de la deshidratación por la pérdida de sudor pueden remediarse bebiendo la cantidad suficiente de líquidos para reponer el sudor, la rehidratación suele tener lugar durante la recuperación después del trabajo y el ejercicio, cuando se realizan trabajos prolongados en ambientes calurosos, el rendimiento laboral mejora si el trabajador ingiere líquidos al mismo tiempo que realiza.

No obstante, existen algunos problemas importantes. Uno de ellos es que la sensación de sed no es lo suficientemente intensa para compensar la pérdida hídrica que se produce al mismo tiempo; en segundo lugar, el tiempo necesario para reponer un gran déficit hídrico es muy largo, más de 12 horas.

Las definiciones descritas a continuación son tomadas de la publicación de la “OIT. # 42. Ambientes fríos y trabajo con frío” (p. 46.2-46.7).

### 2.2.6.2. Ambientes fríos y trabajo con frío

Un ambiente frío se define por unas condiciones que causan pérdidas de calor corporal mayores de lo normal, se refiere a lo que una persona experimenta en la vida diaria en condiciones termo neutras, normalmente en interiores aunque es un concepto que puede variar en función de factores sociales, económicos o climáticos.

El trabajo en ambientes fríos engloba diversas actividades Industriales y laborales en diferentes condiciones climáticas, en la mayoría de los países, el sector de la alimentación exige que el trabajo se realice en condiciones frías, normalmente entre 2 y 8°C para los alimentos frescos y por debajo de -25°C para los alimentos congelados.

En muchos países, los cambios climáticos estacionales implican que el trabajo al aire libre o en interiores sin calefacción tiene que realizarse durante períodos más o menos largos en condiciones de frío.

**CUADRO 5. TEMPERATURAS DEL AIRE EN DISTINTOS AMBIENTES DE TRABAJO EXPUESTOS AL FRÍO.**

-120°C	Cámara climatizada para crioterapia humana
-90°C	Temperatura mínima en la base Vostock del Polo Sur
-55°C	Cámara frigorífica para pescados y producción de productos desecados y congelados
-40°C	Temperatura “normal” en una base polar
-28°C	Cámara frigorífica para productos congelados
+2 a 12°C	Almacenamiento, preparación y transporte de alimentos Frescos

Entre -50 y -20°C	Temperatura media en enero en el norte de Canadá y Siberia
Entre -20 y -10°C	Temperatura media en enero en el sur de Canadá, norte de Escandinavia y centro de Rusia
Entre -10 y -0°C	Temperatura media en enero en el norte de Estados Unidos, sur de Escandinavia, Europa central, algunas zonas de Oriente Medio y Extremo Oriente, centro y norte de Japón

FUENTE: HOLMÉR 1993 (p. 42.54)

### 2.2.6.3. Estrés por frío y trabajo en ambientes fríos

El estrés por frío puede estar presente de muchas formas diferentes, afectando al equilibrio térmico de todo el cuerpo, así como al equilibrio térmico local de las extremidades, la piel y los pulmones, los mecanismos naturales de respuesta al estrés por frío se basan en la adaptación de comportamiento, en particular cambio y ajuste de la ropa.

Una protección suficiente permite evitar el enfriamiento corporal, sin embargo, la protección en sí misma puede ocasionar efectos adversos no deseados.

La necesidad continúa de ajustar los equipos para mantener un alto nivel de protección exige atención y capacidad de juicio y puede comprometer factores como la vigilancia y el tiempo de reacción. Uno de los objetivos principales de la investigación ergonómica es mejorar la funcionalidad de las prendas de vestir manteniendo al mismo tiempo la protección contra el frío.

### 2.2.6.4. Efectos agudos del enfriamiento

El efecto más evidente y directo del estrés por frío es el enfriamiento inmediato de la piel y las vías respiratorias superiores, la respuesta de los termo receptores desencadena una secuencia de reacciones termorreguladoras. El tipo y la magnitud de la reacción dependen sobre todo del tipo y el grado de enfriamiento.

Ahora bien, los efectos fisiológicos de la exposición al frío también modifican las reacciones fisiológicas a través de mecanismos complejos y en parte desconocidos, los ambientes fríos causan distracción en el sentido de que se necesita un mayor esfuerzo mental para enfrentarse a los nuevos factores de

estrés, por otra parte el frío causa también un estado de alerta en el sentido de que aumentan los niveles de actividad nerviosa simpática y por consiguiente, la preparación para la acción, en condiciones normales, las personas utilizan sólo una pequeña parte de su capacidad, reservando por tanto la mayor parte de la misma para hacer frente a condiciones inesperadas o extremas.

**CUADRO 6. DURACIÓN DEL ESTRÉS POR FRÍO DESCOMPENSADO Y REACCIONES ASOCIADAS.**

<b>Duración</b>	<b>Efectos fisiológicos</b>	<b>Efecto psicológico</b>
Segundos	Boqueo inspiratorio Hiperventilación Aumento de la frecuencia cardíaca Vasoconstricción periférica Elevación de la presión arterial	Sensación cutánea, Malestar
Minutos	Enfriamiento de los tejidos Enfriamiento de las extremidades Deterioro neuromuscular Tiritona Congelación por contacto y convección	Reducción del rendimiento Dolor por enfriamiento Local
Horas	Menor capacidad para el trabajo físico Hipotermia Lesiones por frío	Deterioro de la función Mental
Días/meses	Lesiones por frío sin congelación Aclimatación	Habituaación Menores molestias
Años	Efectos tisulares crónicos (?)	

**Fuente: OIT SALUD Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO 1993 (p. 43.54)**

### **2.2.6.5. Lesiones por frío**

Las graves lesiones producidas por el aire frío pueden prevenirse en la mayoría de los casos y sólo ocurren esporádicamente en la vida normal, aunque tienen una gran importancia en las guerras y cataclismos.

Con todo, muchos trabajadores corren el riesgo de sufrir lesiones por frío en sus actividades rutinarias, los trabajos realizados al aire libre en climas extremos (como en las regiones árticas o sub árticas), así como los trabajos realizados en interiores fríos (como en las industrias de la alimentación y el almacenaje) pueden exponer a los trabajadores al peligro de una lesión por frío, las lesiones por frío pueden ser sistémicas o localizadas.

Las lesiones locales, que suelen preceder a la hipotermia sistémica, constituyen dos entidades clínicamente diferentes: lesiones por frío con congelación (LFCC) y lesiones por frío sin congelación (LFSC).

#### **2.2.6.6. Lesiones por frío con congelación**

Se trata de lesiones localizadas que se producen cuando la pérdida de calor es suficiente para ocasionar una verdadera congelación de los tejidos, además del ataque criogénico directo a las células, el daño vascular causado por la menor perfusión y la hipoxia tisular son mecanismos patogénicos que contribuyen a la lesión.

La vasoconstricción de los vasos cutáneos tiene una gran importancia en el origen de una congelación. Como consecuencia de las grandes derivaciones arterio venosas, la irrigación de las estructuras periféricas como las manos, los pies, la nariz y las orejas aumenta considerablemente en ambientes calurosos, por ejemplo sólo se necesita la décima parte del flujo sanguíneo en las manos para la oxigenación de los tejidos, el resto sirve para generar calor, facilitando así la destreza manual. Incluso aunque no se produzca un descenso de la temperatura interna, el enfriamiento local de la piel obstruye estas derivaciones arterio venosas.

#### **2.2.6.7. Lesiones por frío sin congelación**

Los requisitos previos para sufrir una LFSC son la exposición prolongada a ambientes fríos y húmedos, aunque por encima de la temperatura de congelación e inmovilización con estancamiento venoso, la deshidratación, una alimentación inadecuada, el estrés, enfermedades o lesiones como la fatiga son factores que aumentan el riesgo.

Las LFSC afectan casi exclusivamente a las piernas y a los pies, en la vida diaria no suelen producirse lesiones graves de este tipo, pero en tiempos de guerra o cuando se producen catástrofes, son y siempre serán un grave problema, sobre todo por la dificultad de detectarlas como consecuencia de la aparición lenta de los síntomas, que al principio son poco específicos.

Las LFSC pueden aparecer cuando la temperatura ambiente es inferior a la corporal, al igual que en las LFCC, las fibras contráctiles simpáticas y el frío en sí mismo producen una prolongada vasoconstricción.

El cambio patológico provocado por la lesión afecta a muchos tejidos, los músculos se degeneran, sufriendo necrosis, fibrosis y atrofia; los huesos muestran una osteoporosis precoz.

#### **2.2.6.8. Hipotermia**

Significa una temperatura corporal inferior a la normal, cuando la regulación térmica se deteriora y la temperatura interna empieza a descender, la persona sufre estrés por frío, pero hasta que la temperatura interna no alcanza 35°C, no se considera que la víctima se encuentra en un estado de hipotermia, entre los 35 y los 32°C, la hipotermia se considera leve; entre 32 y 28°C, moderada y por debajo de 28°C, severa.

Clasificación, desde un punto de vista práctico, la hipotermia puede subdividirse en:

- Hipotermia accidental
- Hipotermia aguda por inmersión
- Hipotermia sub aguda por agotamiento
- Hipotermia en traumatismos
- Hipotermia crónica sub clínica.

#### **2.2.6.9. La hipotermia aguda por inmersión**

Se produce cuando una persona se sumerge en agua fría, el agua tiene una conductividad térmica unas 25 veces mayor que el aire, el estrés por frío hace que la temperatura interna se vea obligada a descender a pesar de una producción máxima de calor corporal, desencadenado antes de que la persona sea víctima del agotamiento.

### 2.2.7. La hipotermia aguda por agotamiento

Puede ocurrirle a cualquier trabajador expuesto al frío, así como a esquiadores, escaladores y montañeros, en esta forma de hipotermia, la actividad muscular mantiene la temperatura corporal siempre que se disponga de fuentes de energía, con todo la hipoglucemia indica que la persona está en situación de riesgo, incluso una exposición relativamente leve al frío puede ser suficiente para que prosiga el enfriamiento y se produzca una situación peligrosa.

#### 2.2.7.1. La hipotermia con traumatismo importante

Es un signo preocupante, la persona que ha sufrido el traumatismo es incapaz de mantener la temperatura interna y la pérdida de calor puede agravarse con la infusión de líquidos fríos y la retirada de las prendas de vestir, los pacientes en situación de shock que desarrollan hipotermia tienen una mortalidad mucho mayor que las víctimas normo térmicas.

#### 2.2.7.2. La hipotermia crónica sub clínica

Afecta con frecuencia a personas de edad avanzada y suele asociarse a malnutrición, uso de ropa inadecuada y movilidad restringida, el alcoholismo, el abuso de drogas y las enfermedades metabólicas crónicas son factores que contribuyen a este tipo de hipotermia.

**CUADRO 7. RESPUESTAS DEL SER HUMANO AL ENFRIAMIENTO REACCIONES INDICATIVAS A DIFERENTES NIVELES DE HIPOTERMIA.**

Fase	Temperatura del núcleo °C	Reacciones fisiológicas	Reacciones psicológicas
Normal	37	Temperatura corporal normal	Sensación de neutralidad térmica
	36	Vasoconstricción, enfriamiento de manos y pies	Malestar
Hipotermia leve	35	tiritona intensa, menor capacidad para el trabajo	Deterioro de la función mental, desorientación, apatía
	34	Fatiga	Consciencia normal y capacidad de respuesta
	33	Torpeza y balbuceos	
Hipotermia	32	Rigidez muscular	Pérdida progresiva

moderada	31	Respiración débil	de la consciencia, alucinaciones
	29		Escasos momentos de consciencia
	30	Disminución de la frecuencia cardíaca y dificultad para detectar el pulso	Letargo
Hipotermia severa	28	Arritmias cardíacas (auriculares y/o ventriculares)	
	27	Ausencia de reacción de las pupilas a la luz, ausencia de reflejos tendinosos profundos y superficiales	
	25	Muerte por fibrilación ventricular o asístole	

Fuente: OIT SALUD Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO (p. 42.37)

Los contenidos que a continuación se detallan son tomados de la OIT, **Convenio 161. Servicios de Salud en el Trabajo. Ginebra (1985) p (1)**

### 2.3. Variable dependiente. Salud laboral

**Salud laboral.-** Desde su aparición sobre la tierra, el hombre debe utilizar parte de su energía en actividades tendientes a modificar la naturaleza circundante con el fin de satisfacer sus necesidades y las de la sociedad en la que vive. La evolución humana fue transformando esa primitiva actividad, y en la medida que el hombre aprendió a dominar los elementos de la naturaleza aparecieron nuevas formas de trabajo y nuevas herramientas que si bien por una parte mejoraron la capacidad de producción, no lo liberaron absolutamente de los sufrimientos propios de la tarea desempeñada sino que a veces, por el contrario lo expusieron a nuevos y mayores peligros.

La urbanización, la industrialización, las nuevas formas de gestión de los medios de producción, la ciencia y la tecnología, trajo aparejado mejoras en la producción de bienes y servicios que permitió a las poblaciones un acceso más fácil a ellos, generando, aunque todavía hoy con profundas desigualdades, una

mejora en la expectativa y calidad de vida, pero los riesgos presentes en el trabajo para la salud de las personas, si bien con distinta incidencia, continúan en los días. Según la Organización Internacional del Trabajo

**Historia.-**El concepto de salud ocupacional es relativamente reciente y llegar a él implicó un proceso de evolución histórica, la observación de las condiciones de trabajo determinan procesos de salud, enfermedad data desde la antigüedad en la que los médicos de la época se ocuparon de las lesiones y enfermedades que los artesanos y obreros contraían en el ejercicio de sus funciones. Recién en el renacimiento se observa la evolución de lo individual a lo corporativo y se asiste al origen de una embrionaria medicina del trabajo.

**Definición.-** De acuerdo con la OMS, la salud ocupacional es una actividad multidisciplinaria dirigida a promover y proteger la salud de los trabajadores mediante la prevención y el control de enfermedades y accidentes y la eliminación de los factores y condiciones que ponen en peligro la salud y la seguridad en el trabajo, además procura generar y promover el trabajo seguro y sano, así como buenos ambientes y organizaciones de trabajo realizando el bienestar físico mental y social de los trabajadores y respaldar el perfeccionamiento y el mantenimiento de su capacidad de trabajo y a la vez que busca habilitar a los trabajadores para que lleven vidas social y económicamente productivas y contribuyan efectivamente al desarrollo sostenible, la salud ocupacional permite su enriquecimiento humano y profesional en el trabajo.

Como vemos la salud laboral tiene implicancia tanto en los efectos positivos como negativos que el trabajo puede tener sobre la salud y también con los efectos que la salud de las personas o su alteración pueden tener en su capacidad para trabajar. En este enunciado se pone de manifiesto el carácter esencialmente preventivo que la salud laboral tiene, ubicándola sin lugar a dudas dentro del campo de la salud pública y de la medicina social con todas las implicancias que ello posee. Para este propósito requiere de la intervención de distintas disciplinas y es así como convergen en el campo de la salud laboral diversas áreas de conocimiento tales como la Medicina del Trabajo, la Higiene y Seguridad, la

Sociología, la Antropología, la Ergonomía, la Psicología, el Derecho, la Epidemiología, la Enfermería y la Economía.

Con el concurso de estas especialidades se integra el equipo de Salud Laboral, única forma posible de abordar la difícil y compleja tarea de comprender al hombre en situación de trabajo.

### **2.3.1. Importancia de la salud de los trabajadores**

El más alto grado posible de salud de los trabajadores es un objetivo social de suma importancia que contribuirá y facilitará que los grupos restantes de las poblaciones alcancen un nivel de salud satisfactorio y consigan sus metas de desarrollo social.

El impacto de la salud de los trabajadores sobre su calidad de vida, la de su familia y de la comunidad constituye éticamente el valor principal y la justificación social más trascendente para el desarrollo de la salud ocupacional, adquiriendo así el carácter de derecho humano.

Desde el punto de vista económico, la salud de los trabajadores adquiere especial relevancia en el marco del progreso y desarrollo de la sociedad que componen la buena salud del trabajador influyendo directamente en la capacidad de producción individual y nacional.

Dado el hecho de que más de la mitad de los habitantes de los países dependen económicamente en forma directa de la población trabajadora un deterioro en la salud de estos daña también el bienestar familiar, esta situación adquiere mayor relevancia en el caso de los trabajadores independientes o del sector informal ya que su capacidad de ingresos depende de su propia salud.

Otro aspecto a considerar es el impacto que sobre las economías nacionales por invalidez adquiridas por causa del trabajo, ya que estas personas deben recibir asistencia médica y financiera de los estados, con los cuales originan gastos en asistencia curativa, de rehabilitación e indemnizaciones generalmente cuantiosos que incrementan el costo del sistema de seguridad social.

En la cumbre de la Tierra (Río de Janeiro 1992), se definió el desarrollo sostenible como una estrategia para satisfacer las necesidades de la población mundial sin ocasionar efectos adversos a la salud ni al ambiente. Este tipo de desarrollo se relaciona con la salud laboral en que implica satisfacer necesidades por medio del trabajo sin poner en peligro ni a corto ni a largo plazo la salud humana.

La Organización Internacional del Trabajo desde su creación ha dado una preferente atención a la protección de los trabajadores lo cual se refleja en el importante número de instrumentos internacionales (convenios y recomendaciones) dirigidos a la salud de los trabajadores. Entre ellos merece destacarse el convenio 161 y la recomendación 171.

El convenio 161, que Argentina a la fecha no ratificó, obliga a los países miembros a establecer servicios de salud en el trabajo para todos los trabajadores cuyas funciones sean esencialmente preventivas y entre las cuales se destaca la vigilancia del medio ambiente de trabajo, la vigilancia de la salud de los trabajadores en relación al trabajo, información, educación y asesoramiento en materia de salud de los trabajadores, higiene del trabajo y primeros auxilios y asistencia médica de urgencia.

La recomendación 171, sobre los servicios de salud en el trabajo, fija las funciones, deberes y obligaciones de estos servicios.

### **2.3.2. Salud y trabajo**

Desde el inicio de este capítulo se afirma que el trabajo tal como se lo considera en la actualidad resulta imprescindible para una vida saludable, tanto por la retribución económica que, como por hecho social que contribuye a la realización de la persona y al progreso de la comunidad, pero este aspecto positivo puede acompañarse de otro negativo tal cual son las alteraciones del estado de salud derivadas de las condiciones y medio ambiente de trabajo en las que se desarrolla.

El ambiente de trabajo es el medio más exigente en el que se mueve el hombre en función de la intensidad de exposiciones ya sean físicas, químicas, biológicas, ergonómicas o psicológicas, de modo que sirve a veces de sistema de alerta e incluso de modelo para actividades preventivas que posteriormente incluyan arresto de la población definiendo así a los trabajadores como grupos en riesgo. Lógicamente la categoría laboral a la que pertenece un individuo determina no solo la exposición a condiciones de trabajo sino también a las alteraciones en la salud relacionadas por el mismo agruparse en las siguientes categorías:

### **2.3.3. Accidente de trabajo**

En términos científicos y con el objetivo de la prevención se entiende como accidente de trabajo a la ruptura en el equilibrio necesario entre el hombre y sus condiciones de trabajo, es un evento no planeado, dado en la relación compleja del individuo y su ambiente de actividad productiva que da como resultado un deterioro de esa relación.

Representa un daño físico y un sufrimiento para el trabajador y daños para el proceso productivo (pérdidas de tiempo y productividad, rotura de equipos, pérdida de materiales, etc.).

Un accidente de trabajo es siempre el resultado de la interacción de múltiples factores entre los que se destacan los propios del medio ambiente de trabajo (condiciones físicas ambientales de trabajo, equipos de trabajo, organización de trabajo, ritmos de trabajo, relaciones de trabajo, etc.) y los del individuo (características antropológicas, carga, fatiga, calificación, nutrición, estado de salud, etc.).

El registro de accidentes de trabajo es un hecho sumamente grave, entre las razones que explican este fenómeno, encontramos desde trabajadores que muchas veces prefieren no denunciarlos por temor al despido o para continuar percibiendo la totalidad de su salario o porque no identifican el hecho como accidente de trabajo o porque los trámites para formalizar tal denuncia implican procedimientos burocráticos de alta complejidad que evaden su responsabilidad

no considerando al trabajador como en relación de dependencia, eludiendo el pago de primas más costosas por su siniestralidad. Otro hecho que aumenta el registro se encuentra entre los trabajadores autónomos que atendidos en los servicios públicos o privados no son encuadrados bajo el concepto de accidente de trabajo y por tanto no denunciados.

En 26 países de América Latina y el Caribe la mortalidad por accidentes se encuentra entre las 5 principales causas de muerte según la OPS, de acuerdo con las tasa de incidencia de accidentes sobre la población trabajadora para esta región puede estimarse que cada trabajador sufre más de 4 accidentes en su vida laboral.

La frecuencia de accidentes de trabajo mortales en algunas ramas de actividad muestra una desigualdad es aún mayor, por ejemplo la agricultura, caza y pesca registra valores hasta 28 veces mayores, en minas y canteras hasta 18 veces y en la construcción hasta 11 veces mayores

Debe considerarse, que los accidentes de tránsito son en muchos casos accidentes de trabajo cuando ocurren como resultado de una actividad laboral (choferes, vendedores, etc.) o los llamados "in itinere" cuando ocurren en desplazamientos desde el hogar al sitio de trabajo o viceversa.

#### **2.3.4. Enfermedades Profesionales**

Las enfermedades profesionales desde una concepción preventiva, se definen como cualquier condición anatomo patológica debida a la acción específica de las condiciones de trabajo y medio ambiente laboral, es decir son aquellas causadas directa y exclusivamente por un agente de riesgo propio del medio ambiente de trabajo.

Tienen consecuencias directas sobre el expuesto causando alteraciones reversibles, irreversibles (incapacidad) o muerte y algunas veces repercusiones sobre sus descendientes.

Las enfermedades profesionales son un problema prioritario de salud pública, no sólo por su elevada morbilidad y por la alta incidencia de casos graves sino

además porque afectan a personas en edad productiva, a sus descendientes y a sus convivientes, el reconocimiento de ellas es lento, costoso y conflictivo.

Excepcionalmente en el medio se encuentra en una historia clínica, de cualquier centro asistencial y de cualquier especialidad, el registro de la historia ocupacional del paciente, o se plantea entre los diagnósticos diferenciales la patología ocupacional.

### **2.3.5. Enfermedades y lesiones relacionadas con el trabajo**

Un comité de expertos de la OMS recomendó que además de las enfermedades profesionales reconocidas se introdujera el término "enfermedad relacionada con el trabajo", para aquellas enfermedades en las cuales las condiciones y medioambiente de trabajo influyen considerablemente. Se constituye así un grupo muy amplio de enfermedades que si bien no reconocen como único agente causal al trabajo, pueden verse desencadenadas, agravadas o aceleradas por factores de riesgo presentes en el medio ambiente de trabajo tales como:

### **2.3.6. Enfermedades infecciosas**

Tales como el paludismo o las parasitosis, que si bien encuentran en el resto de la población no trabajadora, presentan alta incidencia entre trabajadores que carecen en sus lugares de trabajo (agricultura, minería, construcción, sector informal urbano, etc.) de las condiciones de saneamiento básico.

### **2.3.7. Enfermedades cardiovasculares**

La hipertensión arterial y la enfermedad coronaria son dos ejemplos de enfermedades de alta incidencia en la población que pueden desencadenarse, agravarse o acelerar su evolución en condiciones de trabajo que expongan al individuo a situaciones de estrés térmico, sobrecarga física, turnos rotativos o estrés mental por sobrecarga psíquica de trabajo además de la exposición a sustancias químicas como monóxido de carbono, nitro glicerina etc.

### **2.3.8. Enfermedades músculo-esqueléticas**

Los dolores de la región lumbar, de los hombros o de la nuca se ven con mucha más frecuencia entre trabajadores cuyas condiciones de trabajo les exigen una sobrecarga mayor a dichos segmentos corporales como los estibadores, choferes, enfermeros, y toda otra actividad que implique trabajo manual pesado, posturas incómodas o estáticas por períodos de tiempo prolongado inclinaciones o torsiones frecuentes y el deficiente diseño ergonómico de los lugares de trabajo.

### **2.3.9. Enfermedades psicosomáticas**

Las inadecuadas condiciones y medio ambiente de trabajo se relacionan en forma directa, con la aparición de enfermedades producidas por el consumo y dependencia del alcohol, tabaco o drogas de abuso que afectan a trabajadores expuestos a situaciones de alto estrés ya sea por sobrecarga física o psíquica, migración, ansiedad o temor.

### **2.3.10. Envejecimiento precoz, alteraciones de la reproducción y cáncer**

Son otros de los problemas de salud que sabemos desencadenan, aceleran o agravan debido a las condiciones de trabajo, esto demuestra la dimensión de la problemática de la salud relacionada con el trabajo.

La cuantificación del impacto de estas enfermedades relacionadas con el trabajo en la salud de la población excede el objetivo de este capítulo ya que deberíamos citar aquí la incidencia que tiene cada una de las patologías mencionadas, si es que pudiéramos conocer certeramente cuántas de ellas encuentran en el trabajo un factor de aceleración, agravación o desencadenante de la presencia de las mismas.

### **2.3.11. Riesgos para la salud de los trabajadores**

En toda situación de trabajo existen variables, misma que son capaces de contribuir o producir daños a la salud de los trabajadores. Para comprender la interacción de esas variables con el trabajador es necesario conocer el concepto de Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo, esta concepción, impulsada por la

OIT (Programa Internacional para el Mejoramiento de las Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo), propone una visión integral de la situación vivida por el trabajador en el trabajo, que abarca por un lado la seguridad e higiene del trabajo y por otro las condiciones generales de trabajo.

Desde esta concepción se enunciarán las siguientes variables:

- El tiempo de trabajo: Jornada de trabajo, horas extras, turnos rotativos, vacaciones y descansos.
- Las formas de remuneración: Salario mínimo, formas de fijación del salario, premios por producción, ausentismo o insalubridad, remuneración por tiempo etc.
- Organización y contenido del trabajo: Monotonía, altos ritmos de producción, etc.
- Higiene y seguridad en el trabajo: riesgos físicos, químicos, mecánicos, biológicos, ergonómicos, psicosociales etc.
- Servicios de bienestar y sociales: Servicios de alimentación, de transporte, de salud, etc.
- El sistema de relaciones laborales: Participación, régimen de premios y castigos, desarrollo de carrera laboral, capacitación.
- Factores del trabajador y su entorno: Edad, sexo, estado de salud, calificación, expectativas personales, necesidades, antecedentes culturales, etc.
- Contexto económico político y social:
- Situación práctica y jurídica del trabajador como empleado
- Condiciones de vida

Los riesgos ocupacionales del medio ambiente de trabajo y las condiciones de trabajo pueden analizarse y evaluarse objetivamente, definiendo a los riesgos como la probabilidad estadística de ocurrencia de un daño y factor de riesgo como aquel atributo o exposición que aumenta la probabilidad de ocurrencia de un daño a la salud.

Un aspecto de interés resulta la velocidad de acción de un factor de riesgo sobre la salud del trabajador expuesto a él, mientras que en algunas ocasiones estos actúan muy lentamente produciendo enfermedades a largo plazo (tal el caso de la exposición a sustancias químicas potencialmente cancerígenas como el benceno, el cloruro de vinilo o las radiaciones o de la organización y contenido

del trabajo en la salud mental), en otras su acción es inmediata como se puede observar en los accidentes de trabajo (ejemplo: caídas por andamios defectuosos, choque eléctrico por inadecuada instalación o aislación etc.

Vemos a continuación una clasificación de riesgos para la salud de los trabajadores que consideramos puede contribuir al proceso de identificación y control de los mismos:

### **2.3.12. Condiciones de Seguridad**

Se agrupan aquí todos los factores ligados las instalaciones, las máquinas y herramientas y a las características estructurales constructivas de edificios y locales como los riesgos de incendio, eléctrico, protección de máquinas y herramientas, pisos, escaleras, aberturas. etc.

## **2.4. Riesgos ambientales**

Denominados también contaminantes y que de acuerdo a su naturaleza pueden ser:

- Químicos: gases, vapores, polvos, nieblas, humos, fibras
- Físicos: ruido, frío, calor, presión, radiaciones ionizantes, radiaciones no ionizantes.
- Biológicos: Virus, bacterias, hongos, etc.

### **2.4.1. Carga de trabajo**

Determinados por los requerimientos físicos o psíquicos que el trabajo exige a quien lo efectúa:

- Carga física: que a su vez puede ser estática (posturas forzadas sostenidas en el tiempo como permanecer sentado, agachado o en posiciones incómodas) o dinámica (carga y descarga, caminar, ascenso descenso de escaleras).
- Carga mental: definida como el conjunto de elementos perceptivos, cognitivos y afectivos involucrados en el desarrollo de una actividad.

## **2.4.2. Riesgos Psicosociales**

Se incluyen aquí aspectos globales de la organización contenido del trabajo ellos el tiempo de trabajo (jornadas y horarios), ritmos de trabajo, nivel de automatización, comunicación, estilos de conducción o gestión de la fuerza de trabajo, etc.

La importancia del enfoque de riesgos y factores de riesgos radica en las acciones preventivas y correctivas que de ello resulta.

Para ello es necesario efectuar una evaluación de riesgos que implica el reconocimiento de su existencia en el medio ambiente de trabajo, su ubicación y distribución, la identificación de su peligrosidad, la evaluación de sus efectos sobre la salud y la valoración de la exposición.

Respecto de las condiciones de exposición a riesgos, sabemos que la presencia de un factor (agente) de riesgo requiere que se cumplan condiciones de exposición al mismo suficientes para determinar la aparición de alteraciones del estado de salud, entre esas condiciones encontramos la concentración del agente en el medio ambiente de trabajo y el tiempo de exposición.

Pero se sabe que no todos los individuos sufren consecuencias de igual modo frente a una determinada exposición. Existen cuestiones referidas a la variabilidad biológica propia de los seres humanos que hacen que lo que para unos resulte relativamente inocuo para otros sea altamente nocivo.

Cuando se identifica un factor de riesgo debe intentar eliminarse (reemplazando materiales, modificando procesos, etc.). Si ello no fuera posible, se deberá intentar evitar la exposición de las personas ya sea quitando la operación humana de los procesos riesgosos (automatización) o bloqueando la fuente productora del riesgo (aislando).

Si nada de ello fuera posible se procederá al uso de elementos de protección personal que limiten la exposición del trabajador a ese agente ,como se puede advertirse la identificación, cuantificación y control de los riesgos para la salud de

los trabajadores es una tarea compleja que requiere del aporte de todas las disciplinas que integran el equipo de salud ocupacional (médicos del trabajo, especialistas en higiene y seguridad, sociólogos, antropólogos, ergónomos, psicólogos, especialistas en derecho, epidemiólogos, enfermeros y economistas) actuando en forma mancomunada.

### **2.4.3. Instrumentos para la acción en salud laboral**

Como venimos expresando, el abordaje de los problemas de la salud de los trabajadores requiere de un aporte multidisciplinario, en este apartado nos dedicaremos a presentar los instrumentos que universalmente son considerados básicos para un adecuado tratamiento de esa problemática, fundamentalmente, aquellos con los que la medicina del trabajo hace su aporte en este campo.

### **2.4.4. La historia clínica ocupacional**

Es el instrumento básico para el diagnóstico de las alteraciones del estado de salud, su utilización no solo forma parte del campo de acción del especialista en la Medicina del Trabajo, sino que su aplicación debería incluirse en toda historia clínica de cualquier especialidad ya que, tal como fuera expresada las enfermedades profesionales o relacionadas con el trabajo encuentran aquí el método más idóneo para su diagnóstico.

Deberá registrarse todos los datos personales, acerca de la calificación profesional y puesto de trabajo que ocupa el trabajador actualmente y proporcionar una capacitación adecuada la cual reducirá el riesgo de enfermar por las condiciones de trabajo, no sólo porque el trabajo conlleve mejores condiciones y medio ambiente de trabajo sino porque el conocimiento de los riesgos por parte del trabajador además de un derecho es un instrumento para prevenir potenciales daños.

La historia clínica debe completarse con un examen físico dirigido a la búsqueda de signos característicos, que facilitan en gran medida el diagnóstico de enfermedades profesionales o relacionadas con el trabajo, es además el único

método aceptable para determinar la presencia de factores de riesgo propios de la persona para una determinada actividad.

#### **2.4.5. Vigilancia del medio ambiente de trabajo**

Tiene por objeto la identificación y evaluación de los factores del medio ambiente de trabajo que junto con las condiciones de higiene y organización puedan afectar la salud de los trabajadores, comprendiendo la evaluación de los medios de protección, colectiva o individual así como la evaluación de la exposición de los trabajadores a los agentes nocivos.

La metodología empleada consiste en la medición de la concentración de los contaminantes del ambiente de trabajo con el objetivo de valorar la exposición del trabajador a ellos, determinando la presencia y la cantidad de un agente físico, químico o biológico, determinando un ambiente de trabajo sano y seguro.

##### **2.4.5.1. Vigilancia de la salud de los trabajadores**

Tiene por objetivo identificar las alteraciones en la salud en fase precoz y reversible, reduciendo la morbilidad y las enfermedades relacionadas con el trabajo.

Los exámenes de salud se indican previos al ingreso de un trabajador a una actividad determinada (examen pre ocupacional) tiene por objeto conocer el estado de salud previo a las exposiciones y determinar situaciones de vulnerabilidad individual como edad, genero, embarazo, lactancia, hábitos, estado nutricional, desórdenes genéticos o inmunológicos que podrían hacer que esas exposiciones impactaran de manera más importante en él que en el resto de trabajadores expuestos, nunca un examen pre ocupacional debe ser un factor de discriminación sino un instrumento al servicio de la prevención.

Exámenes periódicos, tienen como objetivo detectar alteraciones del estado de salud, en fase pre clínica o al menos en fase precoz y reversible, inducidas para agentes de riesgo presentes en el medio ambiente de trabajo, la periodicidad con la

cual un trabajador deberá ser sometido a un examen periódico estará determinada por el tipo y la intensidad de la exposición.

#### **2.4.5.2. Los Servicios de Salud en el trabajo**

Según el convenio 161 de OIT, los servicios de salud en el trabajo son aquellos que sus funciones son esencialmente preventivas y encargadas de asesorar al empleador, a los trabajadores y a sus representantes en la empresa acerca de:

Los requisitos necesarios para establecer y conservar un medio ambiente de trabajo seguro y sano que favorezca una salud física y mental óptima en relación con el trabajo,

La adaptación del trabajo a las capacidades de los trabajadores, tanto en su estado de salud física y mental.

- Vigilancia del medio ambiente de trabajo
- Vigilancia de la salud de los trabajadores
- Información, educación, formación y asesoramiento sobre cuestiones de salud, seguridad e higiene relacionadas con el trabajo tanto a los trabajadores como a los empleadores, que debe ser informado acerca de los riesgos para la salud así como de los resultados de los exámenes a los que hayan sido sometidos.
- Primeros auxilios, tratamientos y programas de salud que implica proporcionar primeros auxilios y atención de urgencia a los trabajadores víctimas de accidentes o enfermedades adquiridas en el trabajo, proceder a inmunizaciones frente a riesgos biológicos, participar en campañas de protección de la salud o colaborar en los programas de salud pública.
- Analizar los resultados de la vigilancia del medio ambiente y de la salud de los trabajadores a fin de evaluar las posibles relaciones entre exposición y perjuicios para la salud, y proponer medidas tendientes a mejorar las condiciones y medio ambiente de trabajo.
- Elaborar planes e informes sobre las condiciones de salud en la empresa.

Los servicios de salud en el trabajo deben estar formados por equipos multidisciplinarios y disponer de personal técnico en número suficiente con formación especializada en medicina del trabajo, higiene del trabajo, ergonomía, enfermería del trabajo que actuar mancomunadamente con los servicios de seguridad, con el departamento en recursos humanos con los representantes de los trabajadores y con el comité de seguridad e higiene.

#### **2.4.6. Salud ocupacional y atención primaria de la salud**

Si bien como ha sido descrito, muchas y diversas son las herramientas con que cuenta la salud ocupacional para el logro de sus objetivos.

En América latina en general se estima que solamente el 10 % de la población económicamente activa accede a servicios especializados en salud ocupacional, es por esa razón que se hace indispensable el seguimiento del problema de las enfermedades profesionales relacionadas con el trabajo.

Las estrategias de atención primaria de la salud deben incluir el concepto de salud ocupacional y al menos conocer sus instrumentos básicos, es decir historia ocupacional, vigilancia del medio ambiente de trabajo y de la salud de los trabajadores.

##### **2.4.6.1. Salud y frío**

Una persona sana, con la ropa y los equipos adecuados, y con una organización adecuada del trabajo, no se encuentra en una situación que ponga en riesgo su salud, incluso aunque el frío sea extremo.

Sigue existiendo controversia sobre si la exposición al frío durante largos períodos de tiempo de las personas que viven en regiones frías supone un riesgo para la salud, la situación es bastante diferente en el caso de las personas con problemas de salud, en cuyo caso la exposición al frío puede ser un problema.

En algunas situaciones, la exposición al frío o a factores relacionados con el frío o el efecto combinado del frío y otros riesgos pueden poner en peligro la salud, especialmente si se produce una situación de emergencia o un accidente.

En zonas remotas, en donde la comunicación con un supervisor es difícil o imposible, los propios trabajadores tienen que decidir si existe o no una situación que ponga en peligro su salud, en estos casos deberá tomar las precauciones necesarias para hacer segura la situación o interrumpir el trabajo.

En las regiones árticas, el clima y otros factores pueden ser tan extremos que obliguen a tener en cuenta otras consideraciones.

El catarro común, sin fiebre ni síntomas generales, no hace que el trabajo en ambientes fríos sea nocivo. Ahora bien, en personas con complicaciones como asma, bronquitis o problemas cardiovasculares, la situación es diferente y se recomienda que no trabajen al aire libre durante la estación fría. Lo mismo puede decirse de las personas con catarro acompañado de fiebre, tos profunda, dolor muscular y deterioro general de su estado.

El asma y la bronquitis son frecuentes en las regiones frías, la exposición al frío suele agravar los síntomas, el cambio de medicación reduce en algunas ocasiones los síntomas durante la estación fría, algunas personas mejoran con la administración de medicamentos inhalados.

Las personas con enfermedades asmáticas o cardiovasculares pueden responder a la inhalación de aire frío con bronco constricción y vaso espasmo, se han observado síntomas asmáticos en atletas que realizan intensos entrenamientos durante varias horas al día en climas fríos, no se sabe si el enfriamiento del tracto pulmonar es la principal causa de estos síntomas.

Actualmente existen en el mercado máscaras ligeras que realizan una cierta función de intercambiador de calor, conservando así la energía y la humedad.

Un tipo endémico de enfermedad crónica es el “pulmón del esquimal”, típica de los cazadores y tramperos esquimales que se ven expuestos a un frío extremo y

a un trabajo pesado durante largos períodos de tiempo, la hipertensión pulmonar progresiva suele causar con el tiempo una insuficiencia cardíaca que afecta a la parte derecha del corazón.

#### **2.4.6.2. Trastornos cardiovasculares**

La exposición al frío afecta considerablemente al sistema cardiovascular, la adrenalina liberada por los terminales nerviosos simpáticos aumenta el gasto cardíaco y la frecuencia cardíaca, el dolor torácico provocado por una angina de pecho suele intensificarse en ambientes fríos.

El riesgo de sufrir un infarto aumenta con la exposición al frío, especialmente cuando se combina con un trabajo pesado, el frío aumenta la presión arterial y por consiguiente el riesgo de hemorragia cerebral.

Por consiguiente, las personas en situación de riesgo deben ser advertidas para que reduzcan su exposición a trabajos pesados en ambientes fríos, produciendo una mayor mortalidad en la estación invernal.

Una explicación de esta observación podría ser el aumento ya mencionado del trabajo del corazón, que produce un mayor riesgo de arritmia en personas sensibles.

Otra observación es un aumento del hematocrito durante la estación fría, que causa una mayor viscosidad de la sangre y una mayor resistencia al flujo.

Una posible explicación es que el clima frío puede exponer a las personas a unas cargas de trabajo repentinas y muy pesadas, como retirar la nieve, caminar en nieve profunda, resbalar, etc.

#### **2.4.6.3. Trastornos metabólicos**

La diabetes es frecuente en las regiones más frías del mundo, aunque no presente complicaciones, puede hacer imposible el trabajo al aire libre en las regiones más remotas, sobre todo si la persona necesita tratamiento con insulina,

la arteriosclerosis periférica precoz hace a estas personas más sensibles al frío y aumenta el riesgo de congelación local.

Las personas con deterioro de la función tiroidea pueden sufrir fácilmente hipotermia debido a la ausencia de la hormona termo génica, mientras que las personas hipotiroideas soportan el frío incluso con prendas ligeras, los pacientes con estos diagnósticos deben recibir una atención especial de los profesionales sanitarios y siempre se les debe informar de su problema.

#### **2.4.6.4. Problemas musculo esqueléticos**

Se supone que el frío en sí mismo no causa enfermedades en el sistema músculo esquelético, ni siquiera reumatismo. Por otra parte, el trabajo en ambientes fríos suele imponer una gran demanda a los músculos, tendones, articulaciones y columna vertebral, debido a la elevada carga que suelen conllevar este tipo de trabajos. La temperatura de las articulaciones se reduce más rápidamente que la de los músculos.

Cuando se enfrían las articulaciones, aumenta la viscosidad del líquido sinovial y el consiguiente aumento de la resistencia al movimiento provoca rigidez, cuando se combina con un trabajo pesado o una sobrecarga local, el riesgo de lesión aumenta, además, el uso de prendas protectoras puede dificultar el movimiento de algunas partes del cuerpo, contribuyendo así al riesgo.

La artritis de las manos es un problema especial, se sospecha que la exposición frecuente al frío puede causar artritis, pero por el momento existen pocas evidencias científicas al respecto, una persona con artritis en las manos verá reducida su destreza manual en ambientes fríos y sentirá dolor y molestias.

#### **2.4.6.5. Cardiopatías**

Son trastornos que aparecen cuando la persona es hipersensible al frío, los síntomas son variables y pueden consistir en alteraciones del sistema vascular de la sangre o del tejido conjuntivo, alergia y otros. Cuando los dedos se exponen al

frío, aparecen manchas blancas en la piel, sensación de frío, deterioro de la destreza manual y dolor, son problemas más frecuentes en las mujeres pero sobre todo afectan a fumadores y trabajadores que utilizan herramientas vibradoras o conducen trineos motorizados, los síntomas pueden ser tan molestos que lleguen a imposibilitar el trabajo incluso con exposiciones ligeras al frío.

#### **2.4.6.6. La urticaria por frío**

Causada por una sensibilización de los mástocitos, se presenta como un eritema urticante en las partes de la piel expuestas al frío, si se interrumpe la exposición, los síntomas suelen desaparecer en menos de una hora. Rara vez la enfermedad se complica con síntomas más generales y graves.

En ese caso, o si la propia urticaria es muy molesta, la persona debe evitar la exposición a cualquier tipo de frío.

#### **2.4.6.7. Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo**

Desde la perspectiva de la OIT, los términos seguridad y salud en el trabajo abarcan la prevención de los accidentes del trabajo y de las enfermedades profesionales, así como la protección y fomento de la salud de los trabajadores. Su objetivo es mejorar las condiciones y medio ambiente de trabajo.

Los términos seguridad en el trabajo, salud en el trabajo, higiene del trabajo y medicina del trabajo reflejan la contribución de distintas disciplinas (por ejemplo, ingenieros, médicos, higienistas, ergónomos, psicólogos, personal de enfermería).

Las condiciones de trabajo pueden definirse como el conjunto de factores que determinan la situación en la cual el trabajador/a realiza sus tareas, y entre las cuales se incluyen las horas de trabajo, la organización del trabajo, el contenido del trabajo y los servicios de bienestar social. En algunos casos, los salarios, aun cuando están más relacionados con las condiciones de empleo, se incluyen en la definición de condiciones de trabajo de acuerdo con el enfoque de OIT, debido a su influencia directa en las condiciones de trabajo y de vida de los trabajadores.

El medio ambiente de trabajo incluye no solo la infraestructura física de los lugares de trabajo, sino también el entorno inmediato en el que se realiza una actividad, ya sea productiva o de servicios; ya sean lugares de trabajo abiertos o cerrados, temporales o permanentes; así como los insumos y medios para la producción, es decir los agentes y materiales utilizados, las herramientas y el equipo necesarios para un determinado proceso productivo, o un determinado servicio.

Las condiciones de trabajo y el medio ambiente de trabajo forman una entidad compleja debido a su amplio campo de cobertura, la extrema diversidad de los factores que la constituyen, sus numerosas interacciones y sinergias y los múltiples nexos con los aspectos culturales, económicos, físicos y sociales que están también vinculadas con otros aspectos de la vida de los trabajadores, (personal, familiar, vida social); que conforman un sistema complejo y afectan el bienestar físico y mental de los trabajadores.

Riesgos ambientales en el caso de los factores de riesgo ambientales, la probabilidad de que se produzca el daño viene representada por la dosis del agente contaminante recibida por el organismo, esta dosis puede medirse como energía recibida por unidad de tiempo, si se trata de un agente físico o como cantidad de sustancia que penetra en el organismo por unidad de tiempo, si se trata de un agente químico, si se trata de agentes físicos hay que considerar el área, zona u órgano del cuerpo afectado o que pueda verse afectado por la exposición o según qué tipo de agente y tener en cuenta además determinadas características propias del mismo.

La severidad del daño que puede producirse por exposición a los agentes ambientales, se suele determinar mediante el porcentaje de casos que se presentan para una dosis determinada y se denomina respuesta.

La relación entre ambos parámetros se denomina relación dosis-respuesta y es de difícil obtención, en la práctica común para evaluar un riesgo ambiental se mide el nivel promediado en el tiempo de la presencia del contaminante en el puesto de trabajo (intensidad o concentración media, según se trate de un agente

físico o químico) y se compara con los valores límite (intensidades o concentraciones promediadas) de referencia. Para ciertos agentes físicos, como el ruido o las radiaciones ionizantes es relativamente sencillo medir la dosis recibida, por lo que los valores límite se suelen dar en términos de dosis.

Llegados a este punto, en relación con los riesgos ambientales, es decir, debidos a agentes ambientales, conviene distinguir dos clases de efectos: los inmediatos y los diferidos en el tiempo.

Con la denominación efectos inmediatos, se quiere expresar que el daño se produce nada más se desencadena el suceso que lo causa, pudiendo evolucionar a partir de esta acción de una manera continuada tanto a un agravamiento como a una mejoría.

Sin embargo, los daños o efectos a los que se refieren los riesgos ambientales son diferidos en el tiempo. Es decir que la exposición continuada o repetida a unos determinados niveles o dosis de uno o más agentes ambientales, supone la posibilidad de sufrir al cabo de un cierto tiempo una alteración de la salud. En este sentido, una pérdida de la capacidad auditiva por exposición a altos niveles de ruido durante un prolongado espacio de tiempo o un cáncer por haber estado expuesto a un agente cancerígeno años atrás (exposición por vía respiratoria a fibras de amianto, hasta treinta años o más). Tales efectos, que pueden manifestarse tiempo después, meses y hasta muchos años, se denominan efectos crónicos y son característicos de los riesgos ambientales.

Aunque no exclusivos de ellos, puesto que existen patologías debidas a otras causas como las malas posturas o los movimientos no adecuados y repetidos, (métodos y organización de la tarea inadecuados, mal diseño y adaptación defectuosa del puesto de trabajo a la persona) que pueden dar lugar con el tiempo a patologías en músculos y huesos.

Caso aparte, aún más complicado por su especial índole, son los riesgos ambientales en los que están implicados agentes biológicos. En general, tanto estos últimos como los demás riesgos ambientales, por la dificultad de advertir sus

efectos y relacionarlos con sus causas, que incluso pueden haber desaparecido cuando se ponen de manifiesto los primeros signos que los delatan, por la complejidad y gran diversidad de tales riesgos así como por las técnicas de identificación y evaluación, necesitan de una reglamentación técnica y metodología específica, y de profesionales especializados para su tratamiento.

## 2.4. FUNDAMENTACIÓN LEGAL

Cumplimiento legal.- las empresas están obligadas a cumplir con los siguientes requerimientos:

- En la **Constitución Política de la República del Ecuador**, Registro Oficial 449, Art, 326, literal 5. Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar.
- **Resolución 957 de Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo** Art. 1, en cuanto a prevención de riesgos.
- **Decisión 584** artículo 1 literal m en cuanto al conocimiento de las enfermedades profesionales.
- **En el Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo**, Registro Oficial 461, Capítulo I Art, 5 literal e Proponer el método para la identificación, evaluación y control de los factores de riesgos que puedan afectar a la salud en el lugar de trabajo.
- **Decisión 584** artículo 2 literal h en cuanto al aseguramiento de los riesgos profesionales.
- **Decreto ejecutivo 2393** capítulo III artículo 11 en cuanto a la obligación del empresario para evitar trastornos físicos en el trabajador.
- **Decreto ejecutivo 2393** artículo 11 literal 2 en cuanto a la obligación del empresario para adoptar las medidas necesarias para la prevención de los riesgos que puedan afectar a la salud y al bienestar de los trabajadores.
- **Decreto ejecutivo 2393** Art. 72. literal 6. Al personal que deba permanecer prolongadamente en los locales con temperaturas bajas, se les proveerá de equipos de protección personal.

## 2.5. Definición de expresiones y /o términos

- **Accidente del Trabajo**, hecho repentino relacionado causalmente con la actividad laboral que produce lesiones al trabajador o su muerte. Basado en Sistemas de Gestión de la Seguridad y la Salud Ocupacional NC 18000 (2005)
- **Carga laboral**, es la suma de condiciones y demandas externas a la persona que, en la actividad laboral, actúan sobre su estado fisiológico y/o psicológico. Sistemas de Gestión de la Seguridad y la Salud Ocupacional NC 18000 (2005)
- **Carga de trabajo** esfuerzo físico o mental que debe realizar el trabajador para desarrollar la actividad laboral para la cual ha sido contratado. Según Diccionario de Seguridad y Salud Ocupacional RECAI(2007)
- **Carga física**, esfuerzo fisiológico exigido al trabajador en el desarrollo de su actividad a lo largo de la jornada de trabajo. Según Diccionario de Seguridad y Salud Ocupacional RECAI(2007)
- **Carga mental**, nivel de actividad intelectual preciso en el desarrollo de la actividad laboral para la que ha sido contratado el trabajador. Según Diccionario de Seguridad y Salud Ocupacional RECAI(2007)
- **Condición de trabajo**, característica de un puesto de trabajo con influencia significativa en la generación de riesgos para la seguridad y salud del trabajador. Según Diccionario de Seguridad y Salud Ocupacional RECAI(2007)
- **Condiciones termos higrométricos**, circunstancias del medioambiente del trabajo, temperatura, humedad, velocidad del aire, tipo de vestimenta, consumo metabólico, que condicionan el equilibrio térmico entre el hombre y el ambiente. Según Diccionario de Seguridad y Salud Ocupacional RECAI(2007)

- **Daño derivado del trabajo**, Lesión física, muerte o afectación a la salud de las personas o deterioro de los bienes o el ambiente con motivo o en ocasión del trabajo. Sistemas de Gestión de la Seguridad y la Salud Ocupacional NC 18000 (2005)
- **Dosímetro**, equipo que se utiliza para medir la intensidad de la dosis de un determinado contaminante. Según Diccionario de Seguridad y Salud Ocupacional RECAI(2007)
- **Enfermedad profesional**, es la contraída como resultado de factores causales inherentes o presentes en la actividad laboral y reconocida como tal en la legislación vigente. Sistemas de Gestión de la Seguridad y la Salud Ocupacional NC 18000 (2005)
- **Esfuerzo Físico**, corresponde a las exigencias biomecánica y bioenergética que impone el manejo o manipulación manual de carga. CHILE-Ministerio del Trabajo, D.S. N° (2005).
- **Estrés**, condición psíquica o biológica que causa un cambio en el estado mental o físico del individuo. Según Diccionario de Seguridad y Salud Ocupacional RECAI(2007)
- **Exposición al riesgo**, estado de situación susceptible de generar daños a los trabajadores y que, por ello, debe ser evaluada y, caso de ser posible, eliminada o reducida. Según Diccionario de Seguridad y Salud Ocupacional RECAI(2007)
- **Fatiga provocada por el trabajo**, manifestación general o local, no patológica, de la tensión provocada por el trabajo, que puede ser eliminada completamente mediante el descanso adecuado. Sistemas de Gestión de la Seguridad y la Salud Ocupacional NC 18000 (2005)

- **Golpe de calor**, afección que padece el trabajador, consistente en un rápido aumento de la temperatura corporal, en situaciones en las que la combinación de la carga de calor ambiental y la carga de trabajo es elevada. Según Diccionario de Seguridad y Salud Ocupacional RECAI (2007).
- **Higiene Industrial**, disciplina básica de la Prevención de Riesgos Laborales que tiene por objeto actuar sobre los agentes contaminantes. Según Diccionario de Seguridad y Salud Ocupacional RECAI(2007)
- **Incidente**, hecho accidental ocurrido en el desarrollo de una relación laboral que no produce, con carácter inmediato, alteración conocida de la integridad o salud del trabajador o pérdidas económicas cuantificables. Según Diccionario de Seguridad y Salud Ocupacional RECAI(2007)
- **Incidente del trabajo**, evento que posee el potencial para producir un accidente del trabajo. Sistemas de Gestión de la Seguridad y la Salud Ocupacional NC 18000 (2005)
- **Lesión**, daño o detrimento corporal. Según Diccionario de Seguridad y Salud Ocupacional RECAI(2007)
- **Riesgo Laboral**, posibilidad de que un determinado trabajador sufra un daño derivado de su actividad laboral. Según Diccionario de Seguridad y Salud Ocupacional RECAI(2007)
- **Síncope por calor**, es la pérdida de conocimiento temporal como resultado de la reducción del riego cerebral en personas expuestas a estrés por calor. Según Enciclopedia OIT N°42 (1998)
- **Salud Laboral**, estado de bienestar físico, psíquico y social del trabajador exento de enfermedades o afecciones. Según Diccionario de Seguridad y

Salud Ocupacional RECAI(2007)

- **Tensión provocada por el trabajo**, es el efecto de la carga ejercida por el trabajo sobre una persona, que depende asimismo de las características y aptitudes individuales. Sistemas de Gestión de la Seguridad y la Salud Ocupacional NC 18000 (2005)
- **Ventilación**, renovación de aire en un ambiente con objeto de mantenerlo puro o que no supere un determinado nivel de nocividad. Según Diccionario de Seguridad y Salud Ocupacional RECAI(2007)

## **2.6. Sistemas de hipótesis o interrogantes de la investigación**

- Más del 60% del personal que labora en los diferentes procesos productivos de la empresa presentan alteraciones en la salud de los trabajadores por exposición a condiciones ambientales de temperatura (frio, calor)
- Si la dosis por exposición a condiciones ambientales de temperatura es la causa para el incremento de las alteraciones en la salud de los trabajadores de la empresa florícola entonces se produce estrés térmico.
- Más del 75% del personal que labora en los diferentes procesos productivos de la empresa florícola Nevado-Ecuador presentan alteraciones en la salud de los trabajadores por exposición a condiciones ambientales de temperatura (frio, calor)

## CAPÍTULO III

### METODOLOGÍA

#### Diseño de la investigación

##### 3.1. Modalidad básica de la investigación

Corresponde a la de proyecto factible o de intervención es decir comprende un estudio bibliográfico y documental el trabajo de campo relacionando las variables y una propuesta de intervención constituido por un conjunto de elementos orientados a solucionar el problema según YEPEZ (2012)

**El proyecto factible comprende el análisis, diagnóstico de la validez con el objeto de transformar la realidad se conoce con la investigación de campo y el objeto de transformación se fundamenta en la base teórica y la experiencia para optimizar las recomendaciones (p.46)**

##### 3.1.1. Investigación bibliográfica o documental

En el estudio de investigación propuesto sirve para establecer los problemas relacionados que dan lugar a la afectación de la salud laboral siendo un factor desencadenante de riesgos, para sustento de esto ARIAS (2003), en su documento manifiesta que:

**La investigación bibliográfica o documental es un proceso basado en la búsqueda, recuperación, análisis, crítica e interpretación de datos secundarios, es decir los obtenidos y registrados por otros investigadores en fuentes documentales: impresas, audiovisuales o electrónicas. (p.9).**

### **3.1.2. Investigación de campo**

Sirve para la obtención de datos originados en el sitio donde se produce alteraciones de la salud laboral de los trabajadores, para sustento de esto **ANDEREGG (1988)**, en su artículo expone que:

**El trabajo de campo implica la relación directa del investigador con las fuentes de información no documentales. Identifica dos tipos de investigación de campo: 1 que implica una aproximación integral al fenómeno a estudiar, identificando las características naturales y humanas del objeto de estudio; y 2 individual, que implica la aproximación y relacionamiento con las personalidades más importantes del grupo (identifica los líderes de los distintos niveles. (p.6)**

## **3.2. Nivel o tipo de Investigación**

### **3.2.1. Investigación descriptiva**

En vista de que en la presente investigación fue el de identificar los riesgos físicos para luego evaluarlos, se utilizó como modalidad básica de investigación descriptiva, ya que esta permitió observar a las condiciones ambientales a las que están expuestos los trabajadores que realizan sus labores, y desde esta base proceder a evaluarlos mediante la aplicación de las nacionales e internacionales vigentes, para cada uno de los procesos productivos de trabajo, para este sustento **HURTADO (2008)**, en su artículo manifiesta que “Este tipo de investigación se asocia al diagnóstico. En la investigación descriptiva se hace enumeración detallada de las características del evento de estudio” (p.8)

### **3.2.2. Investigación explicativa**

Para el presente estudio se utiliza esta investigación porque mediante un diagnóstico del problema permite establecer las causas por las que se producen y esta a su vez los efectos que ocasionan, con la finalidad de minimizar el problema de estudio, para sustento de esto **HURTADO (2008)**, en su artículo manifiesta que:

**El investigador trata de encontrar posibles relaciones entre los eventos, respondiendo a las preguntas *por qué* y *cómo* del evento estudiado. Intenta descubrir leyes y principios y generar modelos explicativos y teorías. Un ejemplo de investigación explicativa es la que formula las leyes de la oferta y la demanda en economía. (p.9)**

### **3.3. Métodos de Investigación**

#### **3.3.1. Método científico**

En el presente estudio utilizo el método de investigación científica ya que me permite realizar un conjunto de procedimientos y alcanzar los conocimientos necesarios para la evitar el deterioro de la salud de los trabajadores expuestos a levantamiento de cargas excesivas, para este argumento **OXFORD**, dice que:

**El método científico es un procedimiento que ha caracterizado a la ciencia natural desde el siglo 17, que consiste en la observación sistemática, medición y experimentación, y la formulación, análisis y modificación de las hipótesis.**

### **3.4. Población y muestra**

En la investigación mi población de estudio son los trabajadores de la empresa florícola NEVADO ECUADOR, según datos del departamento de Recursos Humanos existen 420 trabajadores en los procesos productivos para corroborar MERINO (2002), dice que “La población, se define como el conjunto de sujetos o elementos que tienen una característica común, observable y susceptible de ser medida.”(p.10).

**CUADRO 8. POBLACIÓN DE NEVADO - ECUADO.**

<b>Nº</b>	<b>POBLACIÓN</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>%</b>
<b>1</b>	Personal operativo	383	91.20%
<b>2</b>	Personal administrativo	35	8.33%
<b>3</b>	Personal directivo	2	0.47%
<b>4</b>	Total	420	100%

**Fuente: INVESTIGACIÓN DE CAMPO. EDIAM VARGAS (2013)**

### 3.4.1. Cálculo de la muestra

Para el tamaño del cálculo de la muestra BALESTRINI (1999), manifiesta que “se utiliza la fórmula para las poblaciones finitas”. (p.129), en donde:

$$N = \frac{PQN}{n - 1 \frac{E^2}{K^2} + PQ}$$

n = tamaño de la muestra

N = Población

4 = Estadístico que prueba el 95% de confianza

E<sup>2</sup> = Margen de error admitido (5% - 10%)

PQ = Varianza media de la población (0.25)

K = Constante de corrección de margen de error (2)

Partiendo de la fórmula de muestreo de proporciones para poblaciones finitas o conocidas es posible calcular el tamaño de la muestra requerida para garantizar la normalidad estadística de los resultados para ello se sustituye los valores de los datos para así obtener la muestra.

Asumiendo un error máximo permisible de 0.5 una probabilidad de éxito y fracaso de 0.5 usando un estadístico que prueba un nivel de confianza del 95% y un valor poblacional de 420, es posible estimar el tamaño de la muestra con el siguiente procedimiento:

$$N = \frac{PQN}{n - 1 \frac{E^2}{K^2} + PQ}$$

$$N = \frac{0,25 \times 420}{(420 - 1) \frac{0,05^2}{2^2} + 0,25}$$

$$N = \frac{105}{1,2975}$$

N= 80

### 3.5. Operacionalización de variables, dimensiones e indicadores

En mi estudio de investigación es útil porque permite determinar a la entrevista como el medio adecuado para obtener la información de las variables para sustento de esto SCHARAGER (2008), define a la operacionalización de las variables como: “la especificación de una variable o concepto, en términos de los métodos que se van a usar para medirla o controlarla experimental o estadísticamente” (p.2)

#### 3.5.1. Variable independiente: Condiciones ambientales de temperatura.

**CUADRO 9. OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE**

CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
Las condiciones ambientales de temperatura se conceptúa como: Una magnitud física que refleja la cantidad de calor, ya sea de un cuerpo, de un objeto o del ambiente. Dicha magnitud está vinculada a la noción de frío (menor temperatura) y caliente (mayor temperatura).	Actividad Y Entorno	Datos estadísticos Morbilidad NTP 462: Evaluación de las límites y dosis de exposiciones, recomendados por actividad laborales NTP 462: Evaluación de las límites y dosis de exposiciones recomendados por contaminante	Encuesta Observación Directa

Elaborado por: Ediam Vargas

### 3.5.2. Variable dependiente: Salud laboral

**CUADRO 10. OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE DEPENDIENTE**

<b>Conceptualización</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Técnicas e instrumentos</b>
La salud laboral se conceptúa en: La salud laboral se construye en un medio ambiente de trabajo adecuado, con condiciones de trabajo justas, donde los trabajadores y trabajadoras puedan desarrollar una actividad con dignidad y donde sea posible su participación para la mejora de las condiciones de salud y seguridad	Trastornos musculares  Cambio patológico	Registros estadísticos  Ausentismo laboral  Malestar laboral	Entrevista Observación Directa

Elaborado por: Ediam Vargas

### 3.6. Instrumentos de recolección de datos

Para la recolección de datos se utilizará la entrevista, encuesta y la observación directa del trabajo, aplicando las “NTP 386, 709” enfocada en operaciones normales con riesgo de graves consecuencias por exposición a riesgos físicos (condiciones ambientales de temperatura)

#### 3.6.1. La entrevista

En mi investigación es útil porque se realiza a personas que tienen un nivel de instrucción superior y dominan el tema al que se sujeta la entrevista, como son el médico ocupacional, para este sustento MADLIER (2012), define a la entrevista

como “una comunicación directa y efectiva que se establece entre dos o más personas (el entrevistador y el entrevistado o los entrevistados) con el fin de obtener una información” (p.1).

### 3.6.2. La encuesta

Es un instrumento que permite establecer una serie de preguntas con antelación disminuyendo los posibles errores que pueden existir en el momento de la entrevista, ya que recoge la información de manera clara y precisa, además que no necesita la presencia de un entrevistador o encuestador, brindándole confianza a la persona que responde, para sustento de esto VÁZQUEZ (2010), define al cuestionario como:

**Instrumentos de investigación descriptiva que precisan identificar a priori las preguntas a realizar, las personas seleccionadas en una muestra representativa de la población, especificar las respuestas y determinar el método empleado para recoger la información que se vaya obteniendo. (p.3)**

### 3.6.3. La observación

En mi investigación es útil para confirmar la información obtenida en la entrevista, para lo cual es necesario establecer visitas in-situ, donde se desarrollan las actividades de los trabajadores, para corroboración de esto FERNANDEZ (1980), manifiesta que: “La observación supone una conducta deliberada del observador, cuyos objetivos van en la línea de recoger datos en base a los cuales poder formular o verificar hipótesis”. (p.4)

**CUADRO 11. PROCEDIMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN**

<b>TÉCNICAS</b>	<b>PROCEDIMIENTO</b>
Encuesta	Se aplicó a los trabajadores que se encuentran involucrados directamente con el problema.
	Se realizó en las diferentes áreas de proceso de producción.
	La encuesta se lo realizó en el segundo semestre del 2013
	¿Cómo? Mediante entrevistas al Médico de la empresa, Coordinador de Seguridad Laboral y trabajadores afectados.

Entrevista	¿Dónde? En el Cantón Salcedo sector Mulalillo, en el área de empaque de la empresa florícola Nevado - Ecuador.
	¿Cuándo? En el primer semestre del año 2013
Observación	Se realizó una visita de campo de forma personal para verificar la información obtenida.
	Las visitas de campo se lo realizón en todos los procesos de producción de la empresa florícola Nevado - Ecuador.
	La observación se lo realizó en el segundo semestre del año 2013

FUENTE: EDIAM VARGAS (2013)

### 3.7. Procedimientos de la investigación

Este trabajo al igual que todos los desarrollados en seguridad debe ser ejecutado bajo norma **OSHA 18001**, para este sustento:

**El riesgo que causa daño a la salud y seguridad en el trabajo se debería identificar a lo largo del proceso de evaluación de riesgos de la organización y se debería controlar mediante la aplicación de medidas de control apropiadas a este. (p.5)**

Por lo tanto seguiremos los métodos recomendados para realizar cada etapa de este trabajo hasta determinar un análisis consiente y adecuado, tomando en cuenta el acápite anterior por lo que el método para procesar la información la describiremos en cada etapa del proceso de gestión de riesgos:

- Identificación de alteraciones en la salud laboral en los trabajadores de la empresa florícola Nevado-Ecuador, utilizando datos estadísticos de exámenes médicos.
- Identificación de riesgos mediante una revisión crítica de la información usando una matriz cualitativa causa-efecto de triple criterio, recomendada por el Ministerio de Relaciones Laborales del Ecuador para significar los factores de riesgo físicos de mayor afectación a los trabajadores.

- Evaluación de riesgos, utilizando la norma COVENIN 2254-95 de evaluación de límites máximos permisibles de exposición en puestos de trabajo y la Norma Técnica de Prevención 462 para sacar un ponderado total de la exposición a los factores físico considerados como críticos.
- Para el control, al final de acuerdo a los resultados en cuanto a: contenido de trabajo, condiciones del espacio y confort del trabajo, factores organizacionales, y factores psicosociales se desarrollarán las medidas de control adecuadas se desarrollará un programa de prevención del índice de estrés térmico por exposición a condiciones ambientales de temperatura, utilizando formatos y checklist recomendadas por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo de España para que sean aplicables y tengan seguimiento.

### **3.7.1. Plan para la recolección de información**

De acuerdo con HERRERA y otros (2002: 174-178), este plan contempla estrategias metodológicas requeridas por los objetivos e hipótesis de investigación, de acuerdo con el enfoque escogido, considerando los siguientes elementos:

#### **¿Para qué?**

Para profundizar y conocer la realidad del tema investigado y alcanzar los objetivos propuestos en la investigación.

#### **¿A qué personas o sujetos?**

Al Gerente de la empresa y a los trabajadores internos que realizan sus labores en los diferentes procesos productivos.

#### **¿Sobre qué aspectos?**

Sobre los beneficios financiero e indicadores de Gestión de Seguridad y Salud.

### **¿Quién?**

La investigación fue realizada por el Ing. Ediam Vargas.

### **¿Dónde?**

Procesos productivos de la empresa florícola Nevado-Ecuador.

### **¿Qué técnica de recolección de información?**

Encuesta para la obtención de datos proporcionados por las personas involucradas en la presente investigación y las presentes patologías descritas por ellos en los distintos procesos de producción donde desarrollan sus actividades.

## **3.8. Plan de procesamiento de la información**

### **3.8.1 Plan de procesamiento de análisis**

- Revisión crítica de la información recogida, es decir limpieza de información defectuosa, contradictoria, incompleta, no pertinente.
- Repetición de la recolección, en ciertos casos individuales, para corregir fallas de contestación y completar la muestra establecida.
- Tabulación o cuadros según variables de la hipótesis: el manejo de información y estudio estadístico de datos para la presentación de resultados, codificados de manera numérica de acuerdo al orden de las preguntas de la encuesta y realizados en programa de computación Microsoft Excel.

Representaciones gráficas de barras y pastel, desarrolladas con Microsoft Excel.

### **3.8.2. Plan de análisis e interpretación de resultados**

- Análisis de los resultados estadísticos

- Interpretación de los resultados, con apoyo del marco teórico, en el aspecto pertinente.
- Comprobación de hipótesis a través del método estadístico.
- Establecimiento de la conclusión y su respectiva recomendación, basada en cada objetivo específico propuesto en el trabajo de investigación.

## CAPITULO IV

### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

En la investigación se determinó la de evaluación, la identificación, la medición, evaluación y el control del riesgo como las etapas del proceso de gestión del control, para lo cual se describe cada una de estas etapas.

#### **4.1. Identificación**

Es la primera etapa del proceso de la investigación en la que se identifica al riesgo mediante la utilización de la matriz PGV (probabilidad, gravedad y vulnerabilidad) donde se estima cualitativamente los riesgos físicos de cada una de las áreas de la empresa florícola Nevado-Ecuador, la estimación está realizada cumpliendo los parámetros descritos por el Ministerio de Relaciones Laborales y establecidos en el Decreto ejecutivo 2393 en base al método triple criterio.

Conforme a los datos del diagnóstico de la identificación de riesgos, se establece a los factores físicos de las condiciones ambientales de temperatura en los diferentes procesos productivos como deficiente ya que predomina en estas áreas calificadas con una estimación de riesgo “moderado” y de manera especial con estimación de riesgo “importante”, por ende es imprescindible realizar una evaluación de las condiciones ambientales de temperatura en los diferentes procesos productivos que conforman la empresa florícola Nevado-Ecuador.

#### **4.2. Medición y Evaluación**

De acuerdo a la siguiente etapa de la investigación es la medición y evaluación utilizadas para el acondicionamiento de las condiciones ambientales de temperatura en los procesos productivos de trabajo.

A continuación se detalla el análisis de riesgos físicos de la empresa Nevado-Ecuador.

**FIGURA 6. MATRIZ DE CUALIFICACIÓN DE RIESGOS**

INFORMACIÓN GENERAL						FACTORES FÍSICOS (EXPOSICIÓN A)							
ÁREA / DEPARTAMENTO	PROCESO ANALIZADO	ACTIVIDADES / TAREAS DEL PROCESO	TRABAJADORES (AS) total	Mujeres No.	Hombres No.	Temperatura elevada	Temperatura baja	Humos o polvo	Ruido	Vibración	Radación Ultra violeta	Contacto con Electricidad	
ADMINISTRACIÓN	Administrativo	Trabajo en oficinas: ventas, contabilidad, sistemas	35	19	16			5					
PRODUCCIÓN	Cultivo	Remover y formar camas	180	110	70	5					4		
		Seleccionar y plantar yemas	180	110	70							4	
		Deshierbar	180	110	70							4	
		Limpiar camas, sacar hojas	180	110	70	4						4	
		Ejecutar escarificación y limpieza a suelo	180	110	70	4						4	
		Realizar pinch de basales	180	110	70	5	3					4	
		Cosechar tallos	180	110	70	6						4	
		Transporte de flor	180	110	70						3		
		Limpieza de reservorios	10	0	10	4						5	
		Instalar sistema de riego y fertilización	10	0	10			3		3			
	Tomar datos de tensiómetro	10	0	10									
	Preparar fórmulas aplicadas	10	0	10									
	Verificar fórmulas aplicadas	10	0	10									
	Fumigación	Preparación equipos	59	0	59								
		Mezclar químicos y/o fertilizantes	59	0	59	5		4					
		Realizar fumigación en bloque asignado	59	0	59	4	3					4	
		Monitoreo	59	0	59	5	3					4	
		Receptar mallas de cultivo con tallos	80	78	2		4	5					
		Inmersión e hidratar tallos recibidos	80	78	2		3	4					
		Distribuir mallas a clasificadoras	80	78	2		4	6					
		Clasificar tallos	80	78	2		4	6					
		Embonchar tallos de acuerdo a clientes	80	78	2		4	6					
		Cortar y deshojar tallos de bonches	80	78	2		4	6					
	Postcosecha	Colocar ligas, capuchones y etiquetas	80	78	2		4	5					
		Armado de cajas Cuarto Frío	80	78	2		5	5					
		Empacar fulls o tabacos Cuarto frío.	80	78	2		5	5					
		Embarcar producto en camiones	80	78	2		6						
Tinturación		80	78	2									
Mecánica y suelda		2	0	2					3				
Arreglo máquinas		3	0	3					5				
Mantenimiento invernaderos		10	0	10		2					4		
Bodegas		Almacenamiento de cartón y plástico	2	0	2	4			3				
		Almacenamiento de agroquímicos	2	0	2								
	Almacenamiento de herramientas y mater.	2	0	2									
APOYO	Otras áreas	Almacenamiento de fertilizantes	2	0	2								
		Almacenamiento de combustible.	2	0	2	4							
		Vestuarios	2	0	2				3				
	Otros Servicios	Atención médica. Dispensario médico	2	2	0								
		Labores de reciclaje	3	0	3								
		Labores de vigilancia. Guardia- Garita	8	0	8				3				
		Labores de jardinería	2	0	2		5			3		4	
		Labores de albanilería	10	0	10								
		Mantenimiento eléctrico	1	0	1								
		Elaboración de alimentos. Cocina	9	7	2		3						
Comedor	9	7	2										

Elaborado por: Ediam Vargas

Para las mediciones y la evaluación de las condiciones ambientales de temperatura en los diferentes procesos productivos de la empresa, se determina el siguiente procedimiento.

	<b>SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD DEL TRABAJO</b>	
	<b>DEPENDENCIA EMISORA: UNIDAD DE SEGURIDAD Y SALUD</b>	<b>EDICIÓN</b>
	<b>CODIGO: S.G.S.S.T.- E.C.A.T. 01</b>	
<b>PAGINAS:</b> 1-12	<b>EVALUACIÓN DE LAS CONDICIONES AMBIENTALES DE TEMPERATURA EN LOS DIFERENTES PROCESOS PRODUCTIVOS DE LA EMPRESA NEVADO-ECUADOR</b>	
	<b>OBJETIVOS, CAMPO DE APLICACIÓN,</b>	
		<b>PRIMERA</b>

## 1. Objetivo

Evaluar la carga neta de calor a la que los trabajadores están expuestos y que resulta de la contribución combinada de las condiciones ambientales de temperaturas del lugar donde trabajan, la actividad física que realizan y las características de la ropa que llevan los trabajadores en la ejecución de las actividades determinadas como críticas para estrés por calor en la empresa florícola Nevado-Ecuador

## 2. Campo de aplicación

Esta medición se realizó previa la cualificación inicial de riesgo en las diferentes áreas de procesos productivos en la empresa florícola Nevado-Ecuador, considerada como críticos. Se determinó los siguientes puestos específicos:

- Cosecha
- Cochero
- Fumigación
- Enbonche
- Empaque
- Almacenamiento

## 3. Documentación de referencia

Para dar cumplimiento al Procedimiento y establecer los lineamientos para un proceso sistemático de identificación continua de peligros, evaluación de riesgos y determinación de controles relacionados a la Seguridad y Salud Ocupacional en las actividades e instalaciones relacionadas con los procesos productivos de Nevado-Ecuador.

	FECHA DE ELABORACIÓN	FECHA DE REVISIÓN	FECHA DE CAMBIOS
	ELABORADO POR: Ediam Vargas	REVISADO POR: GERENTE TECNICO	APROBADO POR: GERENTE GENERAL

	<b>SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD DEL TRABAJO</b>	
	<b>DEPENDENCIA EMISORA: UNIDAD DE SEGURIDAD Y SALUD</b>	<b>EDICIÓN</b>
<b>CODIGO: S.G.S.S.T.- E.C.A.T. 01</b>		
<b>PAGINAS:</b> 2-12	<b>EVALUACIÓN DE LAS CONDICIONES AMBIENTALES DE TEMPERATURA EN LOS DIFERENTES PROCESOS PRODUCTIVOS DE LA EMPRESA NEVADO-ECUADOR</b>	
	<b>DOCUMENTOS DE REFERENCIA</b>	
<b>PRIMERA</b>		

- COVENIN 2254-95: Norma Venezolana Calor, frio. Límites máximos permisibles de exposición en lugares de trabajo Elaborada por: Comité Técnico de Normalización CT6 HIGIENE, SEGURIDAD Y PROTECCIÓN, (1995)
- DECRETO 2393. Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo. Registro Oficial 249, (1986), Art. 15 Numeral 2 literal a) y b)
- Decreto 2393 Art. 54 Numeral 2 literal e) para los % de Trabajo y descanso.
- COVENIN 2237-89. Ropa, equipos y dispositivos de protección personal. Selección de acuerdo al riesgo ocupacional.
- Norma UNE-EN 27243.95. “Condiciones de ambiente térmico”
- NOTA TECNICA DE PREVENCION (NTP, 922) Estrés térmico y sobrecarga térmica.
- Decisión 584 Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, Capítulo III, Art. 11, Literal b) y c).
- Resolución 957 Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el trabajo, Art. 1 literal b)
- Resolución CD 333 Reglamento para el Sistema de Auditoria de Riesgos del Trabajo

	FECHA DE ELABORACIÓN	FECHA DE REVISIÓN	FECHA DE CAMBIOS
	ELABORADO POR: Ediam Vargas	REVISADO POR: GERENTE TECNICO	APROBADO POR: GERENTE GENERAL

	<b>SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD DEL TRABAJO</b>	
	DEPENDENCIA EMISORA: UNIDAD DE SEGURIDAD Y SALUD	<b>EDICIÓN</b>
CODIGO: S.G.S.S.T.- E.C.A.T. 01		
<b>PAGINAS:</b> 3-12	<b>EVALUACIÓN DE LAS CONDICIONES AMBIENTALES DE TEMPERATURA EN LOS DIFERENTES PROCESOS PRODUCTIVOS DE LA EMPRESA NEVADO-ECUADOR</b>	
	DEFINICIONES	
		PRIMERA

- SART, capítulo II, Art. 9, Gestión Técnica, Numeral 2.

#### 4. Definiciones

- **índice de temperatura de globo, bulbo húmedo natural y bulbo seco**

Es el término utilizado para evaluar la sobrecarga térmica basada en la combinación de las temperaturas de globo, bulbo húmedo natural y bulbo seco.

- **Calor metabólico (carga térmica o metabólica)**

Es el calor generado por el metabolismo basal más el generado por la actividad física durante el desarrollo de cualquier trabajo.

- **Temperatura de globo (tg)**

Es la temperatura obtenida por un sensor de temperatura colocado en el centro de una esfera metálica hueca pintada de negro mate, para absorber la mayor cantidad posible de la radiación infrarroja incidente.

- **Temperatura de bulbo seco (ta)**

Es la temperatura medida por un sensor colocado en contacto directo con el medio ambiente.

- **Temperatura de bulbo húmedo natural /thn)**

Es la temperatura medida con un sensor de temperatura que está en contacto con una manga humedecida con agua destilada.

	FECHA DE ELABORACIÓN	FECHA DE REVISIÓN	FECHA DE CAMBIOS
	ELABORADO POR: Ediam Vargas	REVISADO POR: GERENTE TECNICO	APROBADO POR: GERENTE GENERAL

	<b>SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD DEL TRABAJO</b>	
	DEPENDENCIA EMISORA: UNIDAD DE SEGURIDAD Y SALUD	<b>EDICIÓN</b>
CODIGO: S.G.S.S.T.- E.C.A.T. 01		
<b>PAGINAS:</b> 4-12	<b>EVALUACIÓN DE LAS CONDICIONES AMBIENTALES DE TEMPERATURA EN LOS DIFERENTES PROCESOS PRODUCTIVOS DE LA EMPRESA NEVADO-ECUADOR</b>	
	CONDICIONES GENERALES	
		PRIMERA

## 5. Condiciones Generales

Según la norma COVENIN, 2254. (1995), es necesario en primera instancia aplicar las siguientes condiciones generales:

El cálculo del índice WBGT es una primera fase en el proceso de evaluación y control de situaciones muy calurosas. Cuando dicho índice WBGT es superior a los límites establecidos es conveniente realizar un análisis más detallado de la situación, empleando una metodología de mayor precisión que informe en profundidad de las condiciones de estrés térmico.

El cálculo del índice TGBH, al que se hace referencia en el punto y se determina mediante las expresiones siguientes:

- a) Interior y exterior de edificaciones sin exposición directa a la energía solar.

$$TGBH = 0,7 \text{ thn} + 0,3 \text{ tg}$$

- b) Exterior de las edificaciones con exposición directa a la energía solar:

$$TGBH = 0,7 \text{ thn} + 0,2 \text{ tg} + 0,1 \text{ ta}$$

Dónde:

TGBH: Índice de la temperatura de globo y bulbo húmedo (°C)

thn: Temperatura de bulbo húmedo natural (°C)

tg: Temperatura de globo (°C)

te: Temperatura de bulbo seco (°C)

	FECHA DE ELABORACIÓN	FECHA DE REVISIÓN	FECHA DE CAMBIOS
	ELABORADO POR: Ediam Vargas	REVISADO POR: GERENTE TECNICO	APROBADO POR: GERENTE GENERAL

	<b>SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD DEL TRABAJO</b>	
	<b>DEPENDENCIA EMISORA: UNIDAD DE SEGURIDAD Y SALUD</b>	<b>EDICIÓN</b>
<b>CODIGO: S.G.S.S.T.- E.C.A.T. 01</b>		
<b>PAGINAS:</b> 5-12	<b>EVALUACIÓN DE LAS CONDICIONES AMBIENTALES DE TEMPERATURA EN LOS DIFERENTES PROCESOS PRODUCTIVOS DE LA EMPRESA NEVADO-ECUADOR</b>	
	<b>MEDICIONES DE LAS CONDICIONES AMBIENTALES DE TEMPERATURA</b>	
		<b>PRIMERA</b>

## 6. Medición de las condiciones ambientales en el lugar de trabajo

Según la norma COVENIN 2254. (1995) establece que el medidor de temperatura de bulbo húmedo natural para condiciones naturales con las siguientes características.

## 7. Características del equipo utilizado

El Sper Scientific WBGT (WetBulb Globe Temperatura). Medidor de estrés térmico (Modelo 800036) es ligero, portátil y proporciona la mayor parte de la determinación precisa del índice de estrés térmico basado en el efecto acumulativo de la temperatura del aire, el movimiento del aire, humedad relativa, y el calor radiante.

El Medidor de estrés térmico WBGT proporciona altamente lecturas precisas con un tiempo de respuesta típico de sólo 15 segundos.

El Medidor de estrés térmico WBGT proporciona ajustes para el interior y al aire libre actividades, e incluye una alarma audible que es ajustable a su umbral WBGT.

### 7.1. Características

Proporciona lecturas precisas con un típico tiempo de respuesta de sólo 15 segundos, y la configuración para las actividades de interior / exterior. Alarma audible que es ajustable a su umbral WBGT.

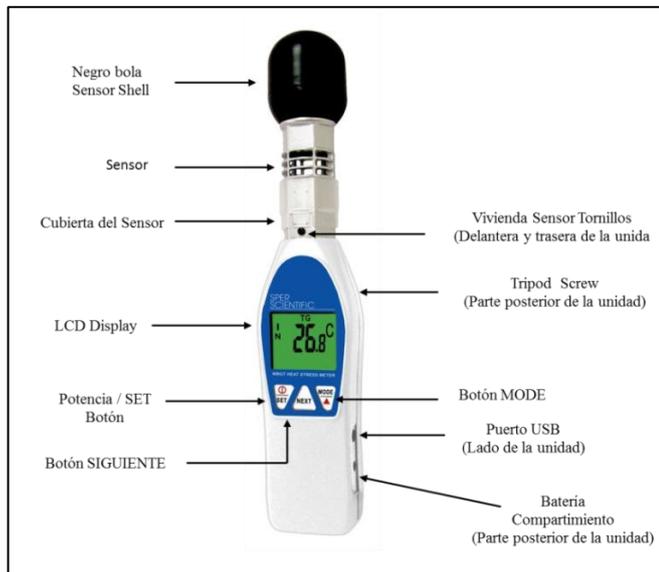
### 7.2. Especificaciones

 <b>NEVADO</b> ROSES	FECHA DE ELABORACIÓN	FECHA DE REVISIÓN	FECHA DE CAMBIOS
	ELABORADO POR: Ediam Vargas	REVISADO POR: GERENTE TECNICO	APROBADO POR: GERENTE GENERAL

	<b>SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD DEL TRABAJO</b>	
	<b>DEPENDENCIA EMISORA: UNIDAD DE SEGURIDAD Y SALUD</b>	<b>EDICIÓN</b>
<b>CODIGO: S.G.S.S.T.- E.C.A.T. 01</b>		
<b>PAGINAS:</b> 6-12	<b>EVALUACIÓN DE LAS CONDICIONES AMBIENTALES DE TEMPERATURA EN LOS DIFERENTES PROCESOS PRODUCTIVOS DE LA EMPRESA NEVADO-ECUADOR</b>	
	<b>PRIMERA</b>	
<b>CARACTERISTICAS DEL EQUIPO</b>		

- Tamaño de la unidad: (L) 255mm (H) x 50mm (W) x 30 mm (L)
- Peso de la unidad: 4 oz (126g)
- Diámetro del globo: (40mm)
- Duración de la batería:> 1000 horas alcalinas (250 Horas Generales Propósito)
- Tiempo de respuesta típica: 15 segundos

**FIGURA 7. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN**



**Fuente: CATALOGO DEL INSTRUMENTO DE MEDICIÓN**

### 7.3. Teclado

- Pulse el botón SET para encender / apagar la unidad y entrar en el modo de ajuste de alarma.
- Pulse el botón NEXT para seleccionar un dígito en el modo de ajuste de alarma y para salir de la configuración modo cuando haya terminado.

	FECHA DE ELABORACIÓN	FECHA DE REVISIÓN	FECHA DE CAMBIOS
	ELABORADO POR: Ediam Vargas	REVISADO POR: GERENTE TECNICO	APROBADO POR: GERENTE GENERAL

	<b>SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD DEL TRABAJO</b>	
	<b>DEPENDENCIA EMISORA: UNIDAD DE SEGURIDAD Y SALUD</b>	<b>EDICIÓN</b>
	<b>CODIGO: S.G.S.S.T.- E.C.A.T. 01</b>	
<b>PAGINAS:</b> 7-12	<b>EVALUACIÓN DE LAS CONDICIONES AMBIENTALES DE TEMPERATURA EN LOS DIFERENTES PROCESOS PRODUCTIVOS DE LA EMPRESA NEVADO-ECUADOR</b>	
	TECLADO, PANTALLA DE VISUALIZACIÓN	
		PRIMERA

- Pulse el botón **MODE** para cambiar la visualización modo para seleccionar el modo de medio ambiente (IN / OUT), y para cambiar los valores de la hora de establecer el modo de alarma.
- Pulse el botón **SET** y **MODE** al mismo tiempo para seleccionar el modo de no-sueño y evitar que la unidad se apague automáticamente.
- Pulse el botón **NEXT** y **MODE** al mismo tiempo para seleccionar entre grados Celsius y Fahrenheit escalas de temperatura

#### 7.4. Pantalla de visualización

- **WBGT.** Temperatura del Bulbo, se utiliza para estimar el efecto de la temperatura, la humedad, la sensación térmica, la radiación solar en los seres humanos.
- **TG.** Temperatura de Globo, medida por un termómetro de globo negro, que controla los efectos de la radiación solar directa sobre una superficie expuesta.
- **(Ta)**Temperatura del aire, temperatura estándar ya que normalmente se hace referencia en el tiempo observaciones y pronósticos
- **%Humedad Relativa,** el porcentaje de vapor de agua en el aire.
- **IN / OUT** Interior / Exterior, utilizando las siguientes ecuaciones:  
 Interior / Exterior (Dom):  $WBGT = 0,7 + 0,3 TG WB$   
 Al aire libre (Full Sun):  $WBGT = 0,7 WB + 0,2 + 0,1 TG TA$
- **C / F** Celsius / Fahrenheit, temperatura ambiente en grados Celsius o Fahrenheit.

#### 7.5. Número de muestras

	FECHA DE ELABORACIÓN	FECHA DE REVISIÓN	FECHA DE CAMBIOS
	ELABORADO POR: Ediam Vargas	REVISADO POR: GERENTE TECNICO	APROBADO POR: GERENTE GENERAL

	<b>SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD DEL TRABAJO</b>	
	<b>DEPENDENCIA EMISORA: UNIDAD DE SEGURIDAD Y SALUD</b>	<b>EDICIÓN</b>
<b>CODIGO: S.G.S.S.T.- E.C.A.T. 01</b>		
<b>PAGINAS:</b> 8-12	<b>EVALUACIÓN DE LAS CONDICIONES AMBIENTALES DE TEMPERATURA EN LOS DIFERENTES PROCESOS PRODUCTIVOS DE LA EMPRESA NEVADO-ECUADOR</b>	
	<b>NUMERO DE MUESTRAS</b>	

Según la norma COVENIN 2254:1995, Pg. 5 para condiciones heterogéneas en condiciones críticas se determinó 3 puntos definidos de alturas 0,1 m, 1,1 m, y 1,7 m por persona con tres réplicas para establecer la WBGT promedio en interiores y poder calcular la dosis del contaminante según el TLV de la ACGIH.

## **8. Metodología de Medición de de las condiciones ambientales en el lugar de trabajo.**

### **8.1. Número de muestras**

Según COVENIN 2254:1995, Pg. 5 para condiciones heterogéneas en condiciones críticas se determinó 3 puntos definidos de alturas 0,1 m, 1,1 m, y 1,7 m por persona con tres réplicas para establecer la WBGT promedio en interiores y poder calcular la dosis del contaminante según el TLV de la ACGIH.

#### **8.1.1. Tiempo de duración de la muestra**

Según COVENIN 2254:1995, Pg. 5 sugiere realizar la evaluación de 1 hora para actividades continuas. El muestreo utilizado se detalla a continuación:

Condiciones ambientales homogéneas alrededor del trabajador.

- Se selecciona para efectuar la medición el momento más caluroso de la jornada de trabajo.
- Se prepara el equipo del sistema de medición; cuidando que no se restrinja el libre flujo de aire alrededor de los bulbos y que los termómetros se mantengan en posición vertical.

	FECHA DE ELABORACIÓN	FECHA DE REVISIÓN	FECHA DE CAMBIOS
	ELABORADO POR: Ediam Vargas	REVISADO POR: GERENTE TECNICO	APROBADO POR: GERENTE GENERAL

	<b>SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD DEL TRABAJO</b>	
	<b>DEPENDENCIA EMISORA: UNIDAD DE SEGURIDAD Y SALUD</b>	<b>EDICIÓN</b>
	<b>CODIGO: S.G.S.S.T.- E.C.A.T. 01</b>	
<b>PAGINAS:</b> 9-12	<b>EVALUACIÓN DE LAS CONDICIONES AMBIENTALES DE TEMPERATURA EN LOS DIFERENTES PROCESOS PRODUCTIVOS DE LA EMPRESA NEVADO-ECUADOR</b>	
	<b>PRIMERA</b>	

**TIEMPO DE DURACIÓN DE LA MUESTRA**

- Se coloca el sistema de medición en lugares representativos de las condiciones normales de trabajo y a una altura que corresponda al centro del tórax del trabajador, bien sea de pie o sentado.
- Se anotan las temperaturas de los termómetros de bulbo húmedo natural, de globo y bulbo seco, una vez que éstas se estabilicen, lo cual tardará aproximadamente 25 minutos.
- Se calcula el índice TGBH

Condiciones ambientales heterogéneas alrededor del trabajador.

- Se selecciona para ejecutar la medición el momento más caluroso de la jornada de trabajo.
- Se ajustan tres (3) medidores siguiendo el mismo procedimiento indicado anteriormente, con la variante que el sistema de termómetros se ubicará de la siguiente forma:
- Si el trabajador permanece de pie, las alturas de medición deben ser 0,1 m; 1,1 m y 1,7 m, medidos desde la superficie donde se apoya el trabajador-Si el trabajador permanece sentado, las alturas de medición deben ser 0,1 m, 0,6 m y 1,1 m, medidas desde la superficie donde se apoya el trabajador.
- Se calcula el índice TGBH correspondiente a cada altura según 4.1.2.1.
- Se calcula el índice TGBH promedio, mediante la fórmula siguiente:

$$TGBH = \frac{TGBH1 + (2TGBH2) + \dots + TGBH3}{4}$$

	FECHA DE ELABORACIÓN	FECHA DE REVISIÓN	FECHA DE CAMBIOS
	ELABORADO POR: Ediam Vargas	REVISADO POR: GERENTE TECNICO	APROBADO POR: GERENTE GENERAL

	<b>SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD DEL TRABAJO</b>	
	<b>DEPENDENCIA EMISORA: UNIDAD DE SEGURIDAD Y SALUD</b>	<b>EDICIÓN</b>
<b>CODIGO: S.G.S.S.T.- E.C.A.T. 01</b>		
<b>PAGINAS:</b> 10-12	<b>EVALUACIÓN DE LAS CONDICIONES AMBIENTALES DE TEMPERATURA EN LOS DIFERENTES PROCESOS PRODUCTIVOS DE LA EMPRESA NEVADO-ECUADOR</b>	
	<b>TIEMPO DE DURACIÓN DE LA MUESTRA</b>	
		<b>PRIMERA</b>

Dónde:

TGBH1: índice obtenido en la lectura superior (cabeza)

TGBH2: índice obtenido en la lectura media (abdomen)

TGBH3: índice obtenido en la lectura inferior.

Condiciones ambientales variables con el tiempo

Se selecciona para hacer la medición el momento más caluroso de la jornada de trabajo.

- Se determinan los índices TGBH para los períodos en los cuales se mantenga
- cualquiera de las condiciones establecidas en los puntos a y b, utilizando los procedimientos descritos en dichos puntos.
- Se calcula el índice TGBH ponderado para una hora, si la exposición es continua y para dos (2) horas si es intermitente, de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$TGBH = \frac{(TGBH1 \times t1) + (TGBH2 \times t2) + \dots + TGBHn \times tn}{t1 + t2 + \dots + tn}$$

Dónde:

TGBH<sub>1</sub> = índice determinado para la condición 1

TGBH<sub>2</sub> = índice determinado para la condición 2

TGBH<sub>n</sub> = índice determinado para la condición n

	FECHA DE ELABORACIÓN	FECHA DE REVISIÓN	FECHA DE CAMBIOS
	ELABORADO POR: Ediam Vargas	REVISADO POR: GERENTE TECNICO	APROBADO POR: GERENTE GENERAL

	<b>SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD DEL TRABAJO</b>	
	DEPENDENCIA EMISORA: UNIDAD DE SEGURIDAD Y SALUD	<b>EDICIÓN</b>
CODIGO: S.G.S.S.T.- E.C.A.T. 01		
<b>PAGINAS:</b> 11-12	<b>EVALUACIÓN DE LAS CONDICIONES AMBIENTALES DE TEMPERATURA EN LOS DIFERENTES PROCESOS PRODUCTIVOS DE LA EMPRESA NEVADO-ECUADOR</b>	
	DETERMINACIÓN DEL CALOR METABÓLICO	

$t_1, t_2, \dots, t_n$ , = Tiempo que pasa el trabajador sometido respectivamente a las condiciones 1, 2, ..., n

**NOTA:** Las condiciones son tanto a períodos de trabajo como de descanso.

### 8.1.2. Determinación del calor metabólico

El calor metabólico se obtiene de la cuadro 1, dependiendo del tipo de actividad que desarrolla el trabajador.

**CUADRO 13. CLASIFICACIÓN DE LOS NIVELES DEL CALOR METABÓLICO PARA VARIAS ACTIVIDADES**

Categoría	Calor Metabólico (M) Kcal/h'	Descripción de la actividad
Descansando	<100	Sueño. Sentado tranquilo.
Trabajo Liviano	100 a 200	Sentado cómodamente: trabajo manual ligero (escribir a mano o a máquina, dibujar, coser); trabajar con el brazo y la mano (herramientas, pequeñas, inspección, ensamblaje o clasificación de materiales ligeros); trabajar con el brazo y la pierna (maneja un vehículo en circunstancias normales, operar un suiche de pie o un pedal). Parado: taladrar (piezas pequeñas); fresar (piezas pequeñas); bobinar, fresar con herramientas de baja potencia; caminar tranquilamente (velocidad máxima de 3,5 Km/h).
Trabajo Moderado	200 a 350	Trabajo continuo con el brazo y la mano (martillando clavos, limando); trabajo de brazo y pierna (operar un autocamión fuera del camino, tractores o equipos de construcción); trabajo de torso y brazo (trabajo con un martillo neumático, tractores; ensayar, manejo intermitente de material relativamente pesado, desmalezar, limpiar con azadón, recoger frutas o vegetales, empujar o halar carretillas livianas; caminar a una velocidad entre 3,5 Km/h y 5,5 Km/h; fraguar).

	FECHA DE ELABORACIÓN	FECHA DE REVISIÓN	FECHA DE CAMBIOS
	ELABORADO POR: Ediam Vargas	REVISADO POR: GERENTE TECNICO	APROBADO POR: GERENTE GENERAL

	<b>SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD DEL TRABAJO</b>	
	DEPENDENCIA EMISORA: UNIDAD DE SEGURIDAD Y SALUD	<b>EDICIÓN</b>
CODIGO: S.G.S.S.T.- E.C.A.T. 01		
<b>PAGINAS:</b> 12-12	<b>EVALUACIÓN DE LAS CONDICIONES AMBIENTALES DE TEMPERATURA EN LOS DIFERENTES PROCESOS PRODUCTIVOS DE LA EMPRESA NEVADO-ECUADOR</b>	
	DETERMINAIÓN DEL GRADO DE EXPOSICIÓN	
PRIMERA		

Trabajo Pesado	350 a 500	Trabajo intenso de torso y brazo: cargar material pesado, palear, trabajar con una mandarina, serruchar, cepillar o cincelar madera; segar a mano; cavar; caminar a una velocidad mayor de 5,5 Km/h. Empujar o halar carretillas con cargas muy pesadas; cincelar piezas tundidas; colocar ladrillos de concreto. Actividad muy intensa a un ritmo rápido o máximo: trabajar con un hacha; palear o cavar con fuerza; subir escaleras o rampas, caminar con pasos cortos, correr.
Nota 1: Kcal/h: Kilocalorías por hora		

**FUENTE: NTP 322 VALORACION DE ESTRÉS TÉRMICO INDICE WBGT**

En caso que la actividad realizada varíe, el calor metabólico se determina mediante la ecuación siguiente:

$$M = \frac{M1Xt1 + M2Xt2 + \dots + MnXtn}{t1 + t2 + \dots + tn}$$

Dónde:

M<sub>1</sub>... M<sub>n</sub> =Cargas de calor metabólico correspondientes a las actividades realizadas durante los períodos t<sub>1</sub>..., t<sub>2</sub>.....,t<sub>n</sub>,

t<sub>1</sub>, t<sub>2</sub>...t<sub>n</sub>, = Tiempo que pasa el trabajador sometido respectivamente a las condiciones 1,2,...,n

**9. Determinación del grado de exposición**

Con los valores del índice TGBH y la categoría de carga de trabajo, y utilizando el grado de exposición al calor en relación al límite permisible para el ciclo de trabajo.

	FECHA DE ELABORACIÓN	FECHA DE REVISIÓN	FECHA DE CAMBIOS
	ELABORADO POR: Ediam Vargas	REVISADO POR: GERENTE TECNICO	APROBADO POR: GERENTE GENERAL

### 4.3. Cálculos y resultados por actividad del consumo metabólico

Mediante este tipo de cuadro se dispone la información sobre posturas, desplazamiento, de forma que la suma del gasto energético que suponen esos componentes del consumo metabólico de esa actividad.

**CUADRO 14. METABOLISMO BASAL EN FUNCIÓN DE LA EDAD Y SEXO**

VARONES		MUJERES	
Años de edad	Watios/m <sup>1</sup>	Años de edad	Watios/m <sup>1</sup>
6	61,480	6	58,719
7	60,842	6,5	58,267
8	60,065	7	56,979
8,5	59,392	7,5	55,494
9	58,526	A	54,520
9,5	57,327	8,5	53,940
10	56,260	10-sep	53,244
10.5	55,344	11	52,502
11	54,729	11,5	51,968
12	54,230	12	51,365
13-15	53,766	12,5	50,553
16	53,035	13	49,764
16,5	52,548	13,5	48,336
17	51,968	14	48,082
17,5	51,075	14,5	47,258
18	50,170	15	45,516
18,5	49,532	15,5	45,704
19	49,091	16	45,066
19,5	48,720	16,5	44,428
20-21	48,059	17	43,871
£2-23	47,351	17,5	43,384
20-21	46,059	17	43,871
£2-23	47,351	17,5	43,334
24-27	46,673	18-19	42,618
28-29	46,160	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
45-49	43,349	55-59	38,439
50-54	42,607	60-64	37,828
55-59	41,876	65-69	37,468
60-64	41,157		
65-69	40,363		

FUENTE: NTP 323

### 4.3.1. Componente postural

Es el consumo de energía que tiene una persona en función de la postura que mantiene (de pie, sentado, etc.). Cuadro 15 muestra los valores correspondientes.

**CUADRO 15. METABOLISMO PARA LA POSTURA CORPORAL. VALORES EXCLUYENDO EL METABOLISMO BASAL**

Posición del cuerpo	Metabolismo (W/m <sup>2</sup> )
Sentado	10
Arrodillado	20
Agachado	20
De pie	25
De pie inclinado	30

FUENTE: NTP 323

### 4.3.2. Componente del tipo de trabajo

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

**CUADRO 16. METABOLISMO PARA DISTINTOS TIPOS DE ACTIVIDADES. VALORES EXCLUYENDO EL METABOLISMO BASAL**

Tipo de trabajo	Metabolismo (W/m <sup>2</sup> )	
	Valor medio	Intervalo
<b>Trabajo con las manos</b>		
ligero	15	<20
medio	30	20-35
intenso	40	>35
<b>Trabajo con un brazo</b>		
ligero	35	<45
medio	55	45- 65
intenso	75	>65
<b>Trabajo con 2 brazos</b>		
ligero	65	<75
medio	85	75-95
intenso	105	>95
<b>Trabajo con el tronco</b>		
ligero	125	< 155
medio	190	155 - 230
intenso	280	230 - 330
muy intenso	390	>330

FUENTE: NTP 323

### 4.3.3. Componente de desplazamiento

Se refiere al consumo de energía que supone el hecho de desplazarse, horizontal o verticalmente a una determinada velocidad, donde figuran estos datos, implica multiplicar el valor del consumo metabólico, por la velocidad de desplazamiento para obtener el gasto energético correspondiente al desplazamiento estudiado.

**CUADRO 17. METABOLISMO DEL DESPLAZAMIENTO EN FUNCIÓN DE LA VELOCIDAD DEL MISMO. VALORES EXCLUYENDO EL METABOLISMO BASAL**

Tipo de trabajo	Metabolismo (W/m <sup>a</sup> )/
Velocidad de desplazamiento en función de la distancia	
Andar 2 a 5 km/h	110
Andar en subida, 2 a 5 km/h	
Inclinación 5"	210
Inclinación 10*	360
Andar en bajada, 5 km/h	
Declinación 5*	60
Declinación 10*	50
Andar con una carga en la espalda, 4 km/h	
Carga de 10 kg	125
Carga de 30 kg	185
Carga de 50 kg	235
Velocidad de desplazamiento en función de la altura	
Subir una escalera	1725
Bajar una escalera	480
Subir una escalera de mano inclinada sin carga	1650
con carga de 10 kg	1870
con carga de 50 kg sin carga	3320
Subir una escalera de mano vertical	2030
Subir una escalera de mano vertical sin carga	2030
con carga de 10 kg	2335
con carga de 50 kg	4750

FUENTE: NTP 323

**CUADRO 18. TLV LIMITES PERMISIBLES DE EXPOSICIÓN PARA LA CARGA TÉRMICA VALORES DADOS EN °C - TGBH**

Régimen de trabajo y descanso	TIPO	DE	TRABAJO
	Ligero Liviano (menos de 230 W)	Moderado (230-400W)	Pesado(más de 400W)
Trabajo Continuo	30,0	26,7	25,0

75% trabajo y 25% descanso. /h	30,6	28,0	25,9
50% trabajo y 50% descanso. /h	31,4	29,4	27,9
25% trabajo y 75% descanso. /h	32,2	31,1	30,0

FUENTE: NTP 323 (p.25)

#### 4.3.4. Cálculos de calor

##### 4.3.4. 1. Base Legal

Para dar cumplimiento a la Propuesta de Intervención en cuanto a establecer los lineamientos para un proceso sistemático de identificación continua de peligros, evaluación de riesgos y determinación de controles relacionados a la Seguridad y Salud Ocupacional en las actividades e instalaciones relacionadas con los procesos productivos de la empresa florícola Nevado-Ecuador.

- Decreto 2393 Art. 15 Numeral 2 literal a) y b)
- Decreto 2393 Art. 54 Numeral 2 literal e) para los % de Trabajo y descanso
- Decisión 584 Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, Capítulo III, Art. 11, Literal b) y c).
- Resolución 957 Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el trabajo, Art. 1 literal b)
- Resolución CD 333 Reglamento para el Sistema de Auditoria de Riesgos del Trabajo
- SART, capítulo II, Art. 9, Gestión Técnica, Numeral 2.

##### 4.3.4. 2. Número de muestras

Según COVENIN 2254:1995, Pg. 5 para condiciones heterogéneas en condiciones críticas se determinó 3 puntos definidos de alturas 0,1 m, 1,1 m, y 1,7 m por persona con tres réplicas para establecer la WBGT promedio en interiores y poder calcular la dosis del contaminante según el TLV de la ACGIH.

##### 4.3.4.3. Tiempo de duración de la muestra

Según COVENIN 2254:1995, Pg. 5 sugiere realizar la evaluación de 1 hora para actividades continuas.

**CUADRO 19. DATOS DE MEDICIÓN AREA DE COSECHA**

Área	Cosecha N° 1	
Mujer	Tipantasic Alba Guadalupe	
Peso	155 libras	
Altura	150 cm	
Diámetro cuello	38 cm	
Diámetro cintura	88 cm	
Diámetro cadera	100 cm	
Edad	38	Watios/m2
		41,412w/m2
Posición del cuerpo	De pie	25w/m2
Tipo de labor tronco	Medio	40w/m2
Velocidad de desplazamiento (se realiza cronometrando el tiempo de labor)	En función a la distancia 110	77w/m2
Tiempo de exposición	7 minutos	21min
Consumo metabólico		183,412w/m2

Elaborado por: Ediam Vargas

Formula:

CTM. Medio

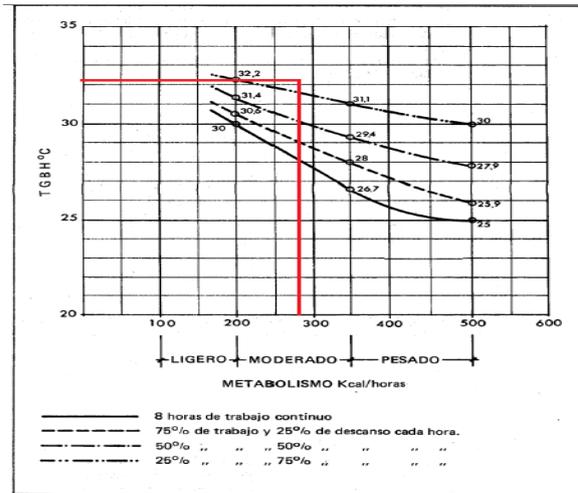
$$CTM = \frac{CTM1 * t1 + CTM2 * t2 + \dots + CTMn * tn}{t1 + t2 + \dots + tn}$$

$$CTMedio = \frac{183,412w/m2 * 21min}{21min}$$

$CTMedio = 183,412w/m2$ , Se transformas a kilo calorías /hora

$$\frac{183,412w/m}{\left| \frac{21,5533kcl}{1w/m2} \right|} = 284,89kcl/h$$

**GRAFICO 1. COMPARACIÓN DEL CTM MEDIO ÁREA DE COSECHA**



**FUENTE NTP 323 (p. 24)**

Se verifica el TLV (valor límite tolerable), según la cuadro, si el trabajo es continuo y pesado es igual a 25°C

Se calcula la dosis

$$D = \frac{WBGT}{TLV}$$

$$D = \frac{32,22}{25^{\circ}C}$$

$$D = 1,28$$

A continuación se detalla el cuadro secuencial de resultados de estrés térmico por actividad.

**RESULTADO ESTRÉS TÉRMICO  
ACTIVIDAD COSECHA (1)**

MEDIR TEMPERATURAS	
Temperatura húmeda (ta)	= 35,25°C
Temperatura globo (tg)	= 55,34°C
Temperatura radiante (tr)	= -----
CALCULO TEMPERATURA WBGT INTERIORES	

WBGT interiores = 32,20°C
DETERMINAR POSICIÓN Y MOVIMIENTO DEL CUERPO
PMC = 25w/m <sup>2</sup>
METABOLISMO BASAL
MB= 284,89 kcal/h
CALCULO CARGA TÉRMICA METABÓLICA (CTM)
CTM promedio = 183,412 w/m <sup>2</sup>
DETERMINACIÓN VALOR PERMISIBLE DE EXPOSICIÓN AL CALOR
25% descanso y 75%trabajo
CALCULO DOSIS CALOR
$D = \frac{WBGT}{TLV}$ $D = \frac{32,22}{25^{\circ}C} =$ <p><b>Dosis = 1,28</b></p>

FUENTE: HES

**CUADRO 20. DATOS DE MEDICIÓN AREA DE FUMIGACION**

Área	Fumigación N° 2	
Hombre	Guangasi Fabián	
Peso	155 libras	
Altura	157 cm	
Diámetro cuello	38 cm	
Diámetro cintura	83 cm	
Diámetro cadera	95 cm	
Edad	27 años	<b>Watios/m<sup>2</sup></b>
		46,678w/m <sup>2</sup>
Posición del cuerpo	De pie	25w/m <sup>2</sup>
Tipo de labor tronco	Medio	85w/m <sup>2</sup>
Velocidad de desplazamiento (se realiza cronometrando el tiempo de labor)	En función a la distancia 110	99w/m <sup>2</sup>
Tiempo de exposición	15 min	120min
Consumo metabólico		255,678w/m <sup>2</sup>

Elaborado por: Ediam Vargas

Formula

CTM. Medio

$$CTM = \frac{CTM1 * t1 + CTM2 * t2 + \dots + CTMn * tn}{t1 + t2 + \dots + tn}$$

$$CTMedio = \frac{255,678w/m^2 * 120min}{120min}$$

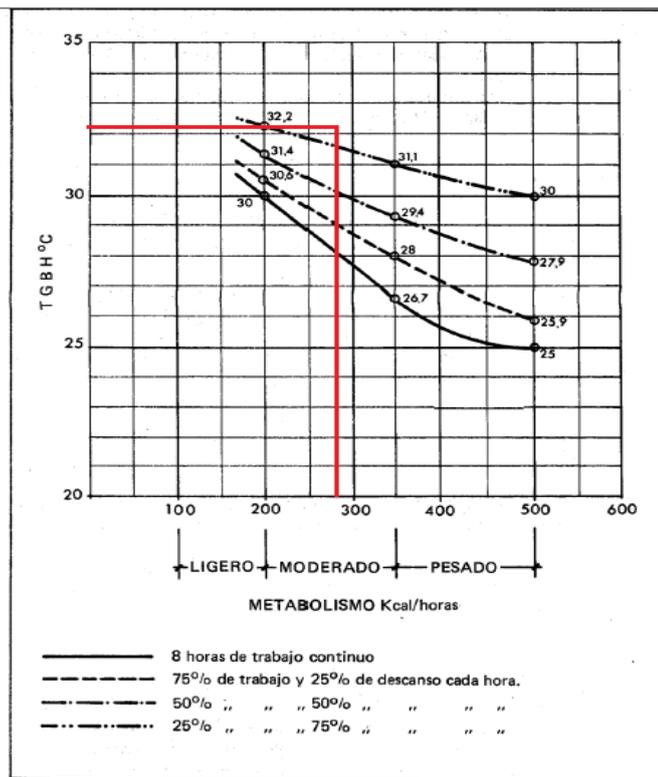
$$CTMedio = 255,678w/m^2$$

Se transformas a kilo calorías hora

$$\frac{255,678w/m^2}{1w/m^2} \left| \frac{1,5533kcl/h}{1,5533kcl/h} \right| = 397,144kcl/h$$

1w/m2

**GRAFICO 2. COMPARACIÓN DEL CTM MEDIO AREA DE FUMIGACION**



**FUENTE NTP 323 (p. 24)**

Se verifica el TLV (valor límite tolerable), según la cuadro, si el trabajo es continuo y pesado es igual a 25°C

Se calcula la dosis

$$D = \frac{WBGT}{TLV}$$

$$D = \frac{31,17}{25^{\circ}C}$$

$$D = 1,24$$

A continuación se detalla el cuadro secuencial de resultados de estrés térmico por actividad.

RESULTADO ESTRÉS TÉRMICO  
ACTIVIDAD FUMIGACIÓN (2)

MEDIR TEMPERATURAS
Temperatura húmeda (ta) = 37,21°C Temperatura globo (tg) = 51,94°C Temperatura radiante (tr) = -----
CALCULO TEMPERATURA WBGT INTERIORES
WBGT interiores = 31,17°C
DETERMINAR POSICIÓN Y MOVIMIENTO DEL CUERPO
PMC = 25 w/m2
METABOLISMO BASAL
MB=397,144 kcal/h
CALCULO CARGA TÉRMICA METABÓLICA (CTM)
CTM promedio = 255,678 w/m2
DETERMINACIÓN VALOR PERMISIBLE DE EXPOSICIÓN AL CALOR
25% descanso y 75%trabajo
CALCULO DOSIS CALOR
$D = WBGT/TLV$ $D = \frac{31,17}{25^{\circ}C} =$ <b>Dosis = 1,24</b>

FUENTE: HES

**CUADRO 21. DATOS DE MEDICIÓN AREA DE COCHERO**

Área	Cochero N° 3	
Hombre	Guerra Freddy	
Peso	175 libras	
Altura	169 cm	
Diámetro cuello	45 cm	
Diámetro cintura	103 cm	
Diámetro cadera	105 cm	
Edad	45años	<b>Watios/m2</b>

		43,349w/m2
Posición del cuerpo	De pie	25w/m2
Tipo de labor tronco	Medio	85w/m2
Velocidad de desplazamiento (se realiza cronometrando el tiempo de labor)	En función a la distancia 110	66 w/m2
Tiempo de exposición	20 min	60min
Consumo metabólico		219,349w/m2

Elaborado por: Ediam Vargas

CTM. Medio

$$CTM = \frac{CTM1 * t1 + CTM2 * t2 + \dots + CTMn * tn}{t1 + t2 + \dots + tn}$$

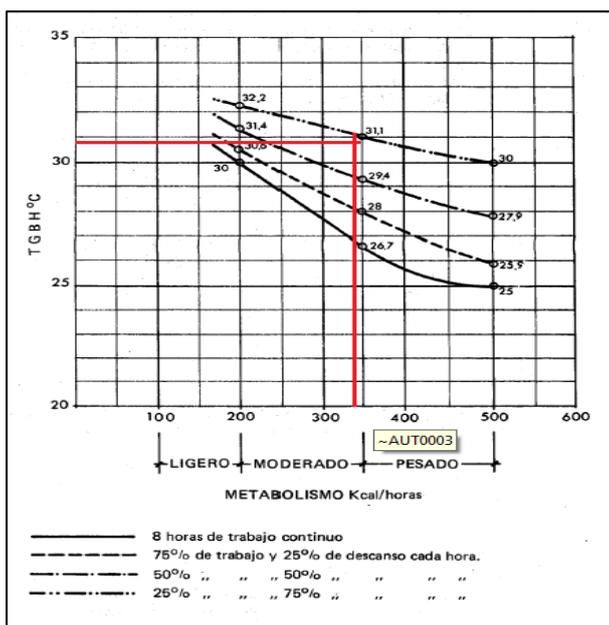
$$CTM = \frac{219,349w/m2 * 60min}{60min}$$

$$CTMedio = 219,349w/m2$$

Se transformas a kilo calorías hora

$$\frac{219,349w/m2}{1w/m2} \left| \frac{1,5533kcl/h}{1} \right| = 340,714kcl/h$$

GRAFICO 3. COMPARACIÓN DEL CTM MEDIO DEL AREA DE COCHERO



Se verifica el TLV (valor límite tolerable), según la cuadro, si el trabajo es continuo y pesado es igual a 25°C

Se calcula la dosis

$$D = \frac{WBGT}{TLV}$$

$$D = \frac{30,93}{25^{\circ}C}$$

$$D = 1,23$$

A continuación se detalla el cuadro secuencial de resultados de estrés térmico por actividad.

RESULTADO ESTRÉS TÉRMICO ACTIVIDAD COCHERO (3)	
<b>MEDIR TEMPERATURAS</b>	
Temperatura húmeda (ta) =	38,04°C
Temperatura globo (tg) =	51,29°C
Temperatura radiante (tr) =	-----
<b>CALCULO TEMPERATURA WBGT INTERIORES</b>	
WBGT interiores =	30,93°C
<b>DETERMINAR POSICIÓN Y MOVIMIENTO DEL CUERPO</b>	
PMC =	25 w/m2
<b>METABOLISMO BASAL</b>	
MB=	340,71 kcl/h
<b>CALCULO CARGA TÉRMICA METABÓLICA (CTM)</b>	
CTM promedio =	219,349 w/m2
<b>DETERMINACIÓN VALOR PERMISIBLE DE EXPOSICIÓN AL CALOR</b>	
50% descanso y 50%trabajo	
<b>CALCULO DOSIS CALOR</b>	
$D = \frac{WBGT}{TLV}$ $D = \frac{30,93}{25^{\circ}C} =$ <b>Dosis = 1,23</b>	

FUENTE: HES

**CUADRO 22. DATOS DE MEDICIÓN DEL AREA DE EMPAQUE**

Área	Empaque N° 4	
Hombre	Aguaisa Luis	
Peso	140 libras	
Altura	160 cm	
Diámetro cuello	36 cm	
Diámetro cintura	83 cm	
Diámetro cadera	87 cm	
Edad	26 años	<b>Watios/m2</b>
		46,678 w/m2
Posición del cuerpo	De pie	25 w/m2
Tipo de labor tronco	Medio	85 w/m2
Velocidad de desplazamiento (se realiza cronometrando el tiempo de labor)	En función a la distancia 110	165 w/m2
Tiempo de exposición	8horas	8horas
Consumo metabólico		329,678w/m2

Elaborado por: Ediam Vargas

Formula

CTM. Medio

$$CTM = \frac{CTM1 * t1 + CTM2 * t2 + \dots + CTMn * tn}{t1 + t2 + \dots + tn}$$

$$CTM = \frac{329,678w/m2 * 8hors}{8hors}$$

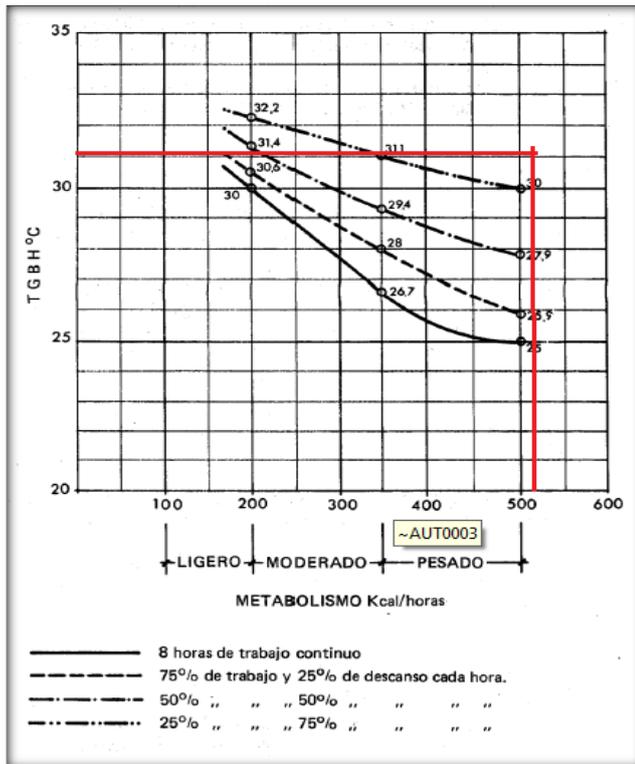
$$CTMedio = 329,678w/m2$$

Se transformas a kilo calorías hora

$$\frac{329,678w/m2}{1w/m2} \left| \frac{1,5533kcl/h}{1,5533kcl/h} \right| = 512,088kcl/h$$

1w/m2

**GRAFICO 4. COMPARACIÓN DEL CTM MEDIO DEL AREA DE EMPAQUE**



FUENTE NTP 323 (p. 24)

Se verifica el TLV (valor límite tolerable), según la cuadro si el trabajo es continuo y pesado es igual a 25°C

Se calcula la dosis

$$D = \frac{WBGT}{TLV}$$

$$D = \frac{31,02}{25^{\circ}C}$$

$$D = 1,24$$

A continuación se detalla el cuadro secuencial de resultados de estrés térmico por actividad.

**RESULTADO ESTRÉS TÉRMICO  
ACTIVIDAD EMPAQUE (4)**

MEDIR TEMPERATURAS	
Temperatura húmeda (ta)	= 38,31°C
Temperatura globo (tg)	= 51,26°C

Temperatura radiante (tr) = -----
<b>CALCULO TEMPERATURA WBGT INTERIORES</b>
WBGT interiores = 31,02°C
<b>DETERMINAR POSICIÓN Y MOVIMIENTO DEL CUERPO</b>
PMC = 25 w/m2
<b>METABOLISMO BASAL</b>
MB= 512,008kcl/h
<b>CALCULO CARGA TÉRMICA METABÓLICA (CTM)</b>
CTM promedio = 329,678 w/m2
<b>DETERMINACIÓN VALOR PERMISIBLE DE EXPOSICIÓN AL CALOR</b>
25% descanso y 75%trabajo
<b>CALCULO DOSIS CALOR</b>
$D = \frac{WBGT}{TLV}$ $D = \frac{31,02}{25^{\circ}C} =$ <b>Dosis = 1,24</b>

FUENTE: HES

**CUADRO 23. DATOS DE MEDICIÓN DEL ÁREA DE ALMACENAMIENTO**

Área	Almacenamiento N° 5	
Hombre	Pilatasic Luis	
Peso	143 libras	
Altura	160 cm	
Diámetro cuello	38 cm	
Diámetro cintura	83 cm	
Diámetro cadera	80 cm	
Edad	20 años	<b>Watios/m2</b>
		46,678 w/m2
Posición del cuerpo	De pie	25 w/m2
Tipo de labor tronco	Medio	85 w/m2
Velocidad de desplazamiento (se realiza cronometrando el tiempo de labor)	En función a la distancia 110	220 w/m2
Tiempo de exposición	8horas	8horas
Consumo metabólico		384,678w/m2

Elaborado por: Ediam Vargas

Formula

CTM. Medio

$$CTM = \frac{CTM1 * t1 + CTM2 * t2 + \dots + CTMn * tn}{t1 + t2 + \dots + tn}$$

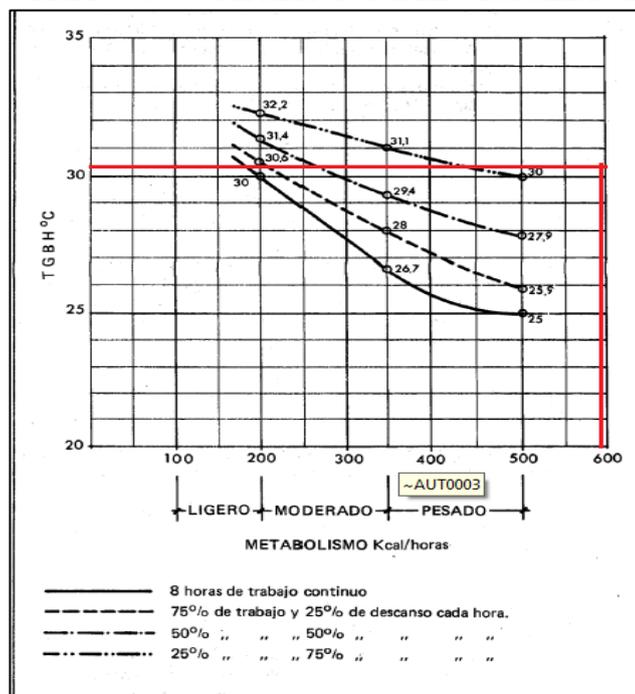
$$CTM = \frac{384,678w/m^2 * 8hor}{8hor}$$

$$CTMedio = 384,678w/m^2$$

Se transformas a kilo calorías hora

$$\frac{384,678w/m^2}{1w/m^2} \left| \frac{1,5533kcl/h}{1} \right| = 597,520kcl/h$$

**GRAFICO 5. COMPARACIÓN DEL CTM MEDIO DEL ÁREA DE ALMACENAMIENTO**



**FUENTE NTP 323 (p. 24)**

Se verifica el TLV (valor límite tolerable), según la cuadro, si el trabajo es continuo y pesado es igual a 25°C

Se calcula la dosis

$$D = \frac{WGBT}{TLV}$$

$$D = \frac{30,54}{25^{\circ}C}$$

$$D = 1.22$$

A continuación se detalla el cuadro secuencial de resultados de estrés térmico por actividad.

RESULTADO ESTRÉS TÉRMICO ACTIVIDAD ALMACENAMIENTO (5)	
<b>MEDIR TEMPERATURAS</b>	
Temperatura húmeda (ta) = 39,87°C	
Temperatura globo (tg) = 47,32°C	
Temperatura radiante (tr) = -----	
<b>CALCULO TEMPERATURA WBGT INTERIORES</b>	
WBGT interiores = 30,54°C	
<b>DETERMINAR POSICIÓN Y MOVIMIENTO DEL CUERPO</b>	
PMC = 25 w/m <sup>2</sup>	
<b>METABOLISMO BASAL</b>	
MB= 597,520 kcal/h	
<b>CALCULO CARGA TÉRMICA METABÓLICA (CTM)</b>	
CTM promedio = 384,678 w/m <sup>2</sup>	
<b>DETERMINACIÓN VALOR PERMISIBLE DE EXPOSICIÓN AL CALOR</b>	
25% descanso y 75% trabajo	
<b>CALCULO DOSIS CALOR</b>	
$D = \frac{WBGT}{TLV}$ $D = \frac{30,54}{25^{\circ}C} =$ <b>Dosis = 1,22</b>	

**CUADRO 24. DATOS DE MEDICIÓN DEL ÁREA DE BONCHEO**

Área	Boncheo N° 6	
Mujer	Plasencia Gladys	
Peso	120 libras	
Altura	163 cm	
Diámetro cuello	35 cm	
Diámetro cintura	80 cm	
Diámetro cadera	95 cm	
Edad	24 años	<b>Watios/m<sup>2</sup></b>
		41,969 w/m <sup>2</sup>
Posición del cuerpo	De pie	30 w/m <sup>2</sup>
Tipo de labor tronco	Medio	105 w/m <sup>2</sup>

Velocidad de desplazamiento (se realiza cronometrando el tiempo de labor)	En función a la distancia 110	99 w/m2
Tiempo de exposición	8horas	8horas
Consumo metabólico		275.969w/m2

Elaborado por: Ediam Vargas

Formula

CTM. Medio

$$CTM = \frac{CTM1 * t1 + CTM2 * t2 + \dots + CTMn * tn}{t1 + t2 + \dots + tn}$$

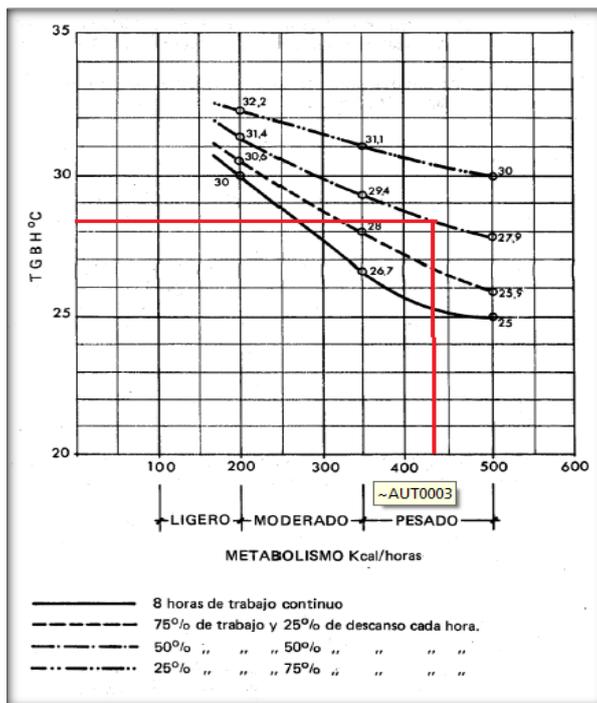
$$CTM = \frac{275.969w/m2 * 8hor}{8hor}$$

$$CTMedio = 275.969w/m2$$

Se transformas a kilo calorías hora

$$\frac{275,969w/m2}{1w/m2} \left| \frac{1,5533kcl/h}{1} \right| = 428,662kcl/h$$

**GRAFICO 6. COMPARACIÓN DEL CTM MEDIO DEL ÁREA DE BONCHEO**



Se verifica el TLV (valor límite tolerable), según la cuadro, si el trabajo es continuo y pesado es igual a 25°C

Se calcula la dosis

$$D = \frac{WBGT}{TLV}$$

$$D = \frac{28,49}{25^{\circ}C}$$

$$D = 1.13$$

A continuación se detalla el cuadro secuencial de resultados de estrés térmico por actividad.

**RESULTADO ESTRÉS TÉRMICO  
ACTIVIDAD COSECHA DE ROSA (1)**

<b>MEDIR TEMPERATURAS</b>
Temperatura húmeda (ta) = 38,65°C Temperatura globo (tg) = 44,90°C Temperatura radiante (tr) = -----
<b>CALCULO TEMPERATURA WBGT INTERIORES</b>
WBGT interiores = 28,47°C
<b>DETERMINAR POSICIÓN Y MOVIMIENTO DEL CUERPO</b>
PMC = 30 w/m2
<b>METABOLISMO BASAL</b>
MB= 428,662 kcal/h
<b>CALCULO CARGA TÉRMICA METABÓLICA (CTM)</b>
CTM promedio = 274,969 w/m2
<b>DETERMINACIÓN VALOR PERMISIBLE DE EXPOSICIÓN AL CALOR</b>
50% descanso y 50%trabajo
<b>CALCULO DOSIS CALOR</b>
$D = \frac{WBGT}{TLV}$ $D = \frac{28,49}{25^{\circ}C}$ <b>Dosis = 1,13</b>

FUENTE: HES

**CUDRO 25. RESULTADO GLOBAL ESTRÉS TÉRMICO POR PROCESO DE TRABAJO**

PROCESOS	Cultivo	Cocheo	Fumigación	Boncheo	Empaque	Almacenamiento
WBGT	32,22	31,17	30,93	31,02	30,54	28,49
DOSIS	1,28	1,24	1,23	1,24	1,22	1,13
% TRABAJO DESCANSO	25-75	50-50	25-75	50-50	25-75	25-75

Elaborado por: Ediam Vargas

#### 4.3.5. Cálculos de frio

##### 4.3.5.1. Base Legal

Para dar cumplimiento a la Propuesta de Intervención en cuanto a establecer los lineamientos para un proceso sistemático de identificación continua de peligros, evaluación de riesgos y determinación de controles relacionados a la Seguridad y Salud Ocupacional en las actividades e instalaciones relacionadas con los procesos de NEVADO-ECUADOR.

- Decreto 2393 Art. 15 Numeral 2 literal a) y b)
- Decisión 584 Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, Capítulo III, Art. 11, Literal b) y c).
- Resolución 957 Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el trabajo, Art. 1 literal b)
- Resolución CD 333 Reglamento para el Sistema de Auditoria de Riesgos del Trabajo SART, capítulo II, Art. 9, Gestión Técnica , Numeral 2.

##### 4.3.5.2. Número de muestras

Según COVENIN 2254,1995, Pg. 4 que dice: para condiciones homogéneas sin exposición directa a la energía solar en interiores se determinó 1 punto definido de medición a la altura del tórax del trabajador en condiciones críticas.

##### 4.3.5.3. Tiempo de duración de la muestra

Según COVENIN 2254:1995, para condiciones homogéneas sugiere: “realizar la evaluación por 25 minutos una vez que se establezcan las temperaturas.”(Pg. 5) El muestreo utilizado se detalla en cuadro siguiente:

#### **4.3.5.4. Metodología**

- Determinar áreas críticas en función de la cualificación de riesgos inicial y por sondeo de campo.
- Ubicar normas técnicas y equipos adecuados para determinar el muestreo.

#### **4.3.5.5. Preparación del medidor de temperatura**

- Determinar medición Interna o Externa
- Fijar Unidades de temperatura °C/°F Desplegar capuchón de protección del sensor electroquímico.

#### **4.3.5.6. Preparación del medidor de velocidad del aire**

- Fijar Unidades de medición (m/s)

#### **4.3.5.7. Medición de temperatura del aire (ta) por puesto de trabajo**

- Temperatura ambiente: (ta) en °C Humedad Relativa en %.
- El número de muestras y el tiempo de medición se hizo siguiendo

#### **4.3.5.8. Medición de la velocidad del aire (vr) por puesto de trabajo**

- Medir Vr en (m/s) en el puesto de trabajo utilizando el anemómetro.

#### **4.3.5.9. Realizar cálculos**

Determinación de la Carga térmica Metabólica por puesto CTMi:

- Con valores de las cuadros de la NTP 323 pg. 5-8.
- Determinar Tipo de Trabajo.(TT).
- Determinar Posición y Movimiento del Cuerpo.(PMC).
- Determinar metabolismo Basal. (MB).
- Determinar metabolismo de desplazamiento. (Mdc).
- Calcular la Carga Térmica Metabólica (W/m<sup>2</sup>) con la ecuación:  
$$CTMi=PMCi+TTi+MBi+Md$$

Calcular la Resistencia Térmica del vestido (ICl)

- Sumando los valores de acuerdo a la descripción de las prendas que lleva el trabajador ( $ICli$ ) con la ecuación:

$$ICl = \sum ICl_i$$

Determinación del Valor de IRQ (aislamiento requerido del atuendo)

- En función de la Velocidad del aire  $V_r$ ,  $t_a$  y  $CTMi$  (NTP 462 pg 6)

Determinación del Tiempo de exposición Máximo en horas  $T_{max}$

- En función de las características del vestido  $ICl$ ,
- Velocidad del aire  $CTMi$ ,  $V_r$ ,  $t_a$  y  $ICl$  (NTP 462 pg 11)

**CUADRO 26. ACTIVIDAD DEL TRABAJO**

Componente de la actividad		(*) Potencia calorífica (kcal/min)	% del tiempo de trabajo
Posición del cuerpo	De pie	0.6	60
	Caminando	2.0	40
Tipo de trabajo	Ligero con ambos brazos	1.5	90
	Pesado con ambos brazos	2.5	10
Metabolismo Basal		1	100

Fuente: NTP 462 ESTRÉS POR FRÍO (p. 12)

**CUADRO 27. VALORES DE IRQ EN FUNCIÓN DE LA VELOCIDAD Y LA TEMPERATURA DEL AIRE Y DEL NIVEL DE ACTIVIDAD**

Var (m/sg)	IRQmin (clo) para M = 115 w/m <sup>2</sup>					
	Ta					
	5°C	0°C	-5°C	-10°C	-20°C	-30°C
0.2	1.16	1.51	1.86	2.2	2.89	3.58
0.5	1.24	1.58	1.93	2.27	2.95	3.63
1	1.32	1.66	2.00	2.34	3.02	3.70
2	1.40	1.74	2.07	2.41	3.08	3.76
5	1.49	1.82	2.15	2.49	3.15	3.82

Fuente: NTP 462 ESTRÉS POR FRÍO (p. 5-8)

**CUADRO 28. VALORES DE TMAX (HORAS) EN FUNCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL VESTIDO Y DE LA TEMPERATURA DEL AIRE PARA M=115 W/M2 Y DISTINTOS VALORES DE LA VELOCIDAD DEL AIRE, VAR**

Icl (Clo)	Var (m/sg)	Ta					
		5°C	0°C	-5°C	-10°C	-20°C	-30°C
1.5	0.2	>8	2.33	1.1	0.73	0.44	0.31
	0.5	>8	1.83	0.95	0.64	0.4	0.29
	1	5.54	1.38	0.81	0.56	0.36	0.26
	2	3.2	1.13	0.69	0.5	0.32	0.24
	5	1.91	0.9	0.58	0.43	0.29	0.21
2	0.2	>8	>8	3.36	1.46	0.69	0.45
	0.5	>8	>8	2.56	1.26	0.63	0.42
	1	>8	>8	2	1.08	0.57	0.39
	2	>8	>8	1.6	0.94	0.51	0.35
	5	>8	>8	1.16	0.8	0.46	0.32
2.5	0.2	>8	>8	>8	5	1.16	0.66
	0.5	>8	>8	>8	3.71	1.05	0.61
	1	>8	>8	>8	2.77	0.95	0.57
	2	>8	>8	>8	2.23	0.84	0.52
	5	>8	>8	5.66	1.78	0.75	0.48
3	0.2	>8	>8	>8	>8	2.41	1.02
	0.5	>8	>8	>8	>8	2.09	0.94
	1	>8	>8	>8	>8	1.77	0.86
	2	>8	>8	>8	>8	1.56	0.79
	5	>8	>8	>8	>8	1.36	0.72
3.5	0.2	>8	>8	>8	>8	>8	1.74
	0.5	>8	>8	>8	>8	>8	1.57
	1	>8	>8	>8	>8	5.86	1.41
	2	>8	>8	>8	>8	4.34	1.28
	5	>8	>8	>8	>8	3.35	1.16
4	0.2	>8	>8	>8	>8	>8	4.02
	0.5	>8	>8	>8	>8	>8	3.36
	1	>8	>8	>8	>8	>8	2.86
	2	>8	>8	>8	>8	>8	2.48
	5	>8	>8	>8	>8	>8	2.15

Fuente: NTP 462 ESTRÉS POR FRÍO (p. 5-8)

**CUADRO 29. VALORES DE LAS RESISTENCIA TÉRMICA ESPECÍFICA DEL ATUENDO**

DESCRIPCIÓN DE LAS PRENDAS	RESISTENCIA TÉRMICA I <sub>cl</sub> (clo)
<b>ROPA INTERIOR</b>	
Calzoncillos	0.03
Calzoncillos largos	0.1
Camiseta de tirantes	0.04
Camiseta de manga corta	0.09
Camiseta de manga larga	0.12
Sujetadores y bragas	0.03
<b>CAMISAS BLUSAS</b>	
Manga corta	0.15

Ligera, mangas cortas	0.2
Normal, mangas largas	0.25
Camisa de franela, mangas largas	0.3
Blusa ligera, mangas largas	0.15
<b>PANTALONES</b>	
Corto	0.06
Ligero	0.2
Normal	0.25
Franela	0.28
<b>VESTIDOS – FALDAS</b>	
Falda ligera (verano)	0.15
Falda gruesa (invierno)	0.25
Vestido ligero, mangas cortas	0.2
Vestido de invierno, mangas largas	0.4
Mono de trabajo	0.55
<b>PULLOVER</b>	
Chaleco sin mangas	0.12
Pullover ligero	0.2
Pullover medio	0.28
Pullover grueso	0.35
<b>CHAQUETA</b>	
Chaqueta ligera de verano	0.25
Chaqueta normal	0.35
Bata de trabajo (guardapolvo)	0.3
<b>FORRADAS CON ELEVADO AISLAMIENTO</b>	
Mono de trabajo	0.9
Pantalón	0.35
Chaqueta	0.4
Chaleco	0.2
<b>PRENDAS EXTERIORES DE ABRIGO</b>	
Abrigo	0.6
Chaqueta larga	0.55
Parka	0.7
Mono forrado	0.55
<b>DIVERSOS</b>	
Calcetines	0.02
Calcetines, gruesos, cortos	0.05
Calcetines, gruesos, largos	0.1
Medias de nylon	0.03
Zapatos de suela delgada	0.02
Zapatos de suela gruesa	0.04
Botas	0.1

Fuente: NTP 462 ESTRÉS POR FRÍO (p. 13-14)

#### 4.3.5.10. Resultados índice de masa corporal IMC

**CUADRO 30. INDICADORES FISIOLÓGICOS ACTIVIDAD EMPAQUE 1**

Nombre	Roberto Guala	
Datos	VALORES	
Edad (años)	30	
Altura (cm)	161	
Peso (kg)	65	
Cintura (cm)	92	
Cuello (cm)	38	
Cadera (cm)	99	
<b>INDICADOR</b>	<b>RESPUESTA</b>	<b>CONCLUSIÓN</b>
Índice de masa corporal	25,08	Sobrepeso
Proporción cintura altura	0,57	Sobrepeso
Porcentaje de grasa corporal	24,73	Sobrepeso

Elaborado por: Ediam Vargas

#### RESULTADO ESTRÉS TÉRMICO ACTIVIDAD EMPAQUE (1)

Roberto Guala  
Edad= 30 años

<b>MEDICIÓN DE TEMPERATURA DEL AIRE</b> (ta)
Ta= 5°C HR= 60 %.
<b>MEDICIÓN DE VELOCIDAD DEL AIRE (Va)</b>
Va= 1 m/s
<b>CARGA METABÓLICA CTMi</b>
PMCi= 25 W/m <sup>2</sup> TTi= 45 W/m <sup>2</sup> MBi= 45,63 W/m <sup>2</sup> Md= 0 W/m <sup>2</sup> <b>CTMi= 115,63 W/m<sup>2</sup></b>
<b>RESISTENCIA TÉRMICA DEL VESTIDO (ICI)</b>
Ropa interior (calzoncillo)= 0,02 clo Camisa (ligera manga larga)= 0,2 clo Pantalones (normales)= 0,25 clo Ropa (Interperie)= 0,35 clo Calcetines (altos gruesos)= 0,1 clo Chaqueta larga= 0,55 clo <b>ICI= =1,47 clo</b>
<b>Determinación del Valor de IRQ (aislamiento requerido del atuendo)</b>
CTMi= 115,63 W/m <sup>2</sup> Var= 1 m/s Tar= 5 °C <b>IRQ min= 1,32 clo</b>

Determinación del Tiempo de exposición Máximo en horas Tmax
ICI= 1,47 clo Var= 1 m/s Tar= 5 °C
<b>Tmax= 5,54 horas</b>

**CUADRO 31. INDICADORES FISIOLÓGICOS ACTIVIDAD EMPAQUE 2**

Nombre	Segundo Barahona	
Datos	VALORES	
Edad (años)	27	
Altura (cm)	165	
Peso (kg)	60	
Cintura (cm)	76	
Cuello (cm)	38	
Cadera (cm)	96	
<b>INDICADOR</b>	<b>RESPUESTA</b>	<b>CONCLUSIÓN</b>
Índice de masa corporal	22,04	Peso normal
Proporción cintura altura	0,46	Normal
Porcentaje de grasa corporal	10,86	Normal

Elaborado por: Ediam Vargas

**RESULTADO ESTRÉS TÉRMICO  
ACTIVIDAD EMPAQUE (2)**

Segundo Barahona

Edad= 27años

<b>MEDICIÓN DE TEMPERATURA DEL AIRE (ta)</b>
Ta= 5 °C HR= 57,7 %.
<b>MEDICIÓN DE VELOCIDAD DEL AIRE (Va)</b>
Va= 1,0 m/s
<b>CARGA METABÓLICA CTMi</b>
PMCi= 25 W/m <sup>2</sup> TTi= 45 W/m <sup>2</sup> MBi= 46,678 W/m <sup>2</sup> Md= 0 W/m <sup>2</sup> <b>CTMi= 116,678 W/m<sup>2</sup></b>
<b>RESISTENCIA TÉRMICA DEL VESTIDO (ICI)</b>

Ropa interior (calzoncillo)= 0,02 clo Camisa (ligera manga larga)= 0,2 clo Pantalones (normales)= 0,25 clo Ropa (Interperie)= 0,35 clo Calcetines (altos gruesos)= 0,1 clo Chaqueta larga= 0,55 clo <b>ICl= =1,47 clo</b>
Determinación del Tiempo de exposición Máximo en horas Tmax
CTMi= 145 W/m2 Var= 1 m/s Tar= 5 °C <b>IRQ min= 1,32 clo</b>
Determinación del Valor de IRQ (aislamiento requerido del atuendo)
ICl= 1,5 clo Var= 1 m/s Tar= 5 °C <b>Tmax= 5,54 horas</b>

**CUADRO 32.INDICADORES FISIOLÓGICOSACTIVIDAD ALMACENAMIENTO 3**

Nombre	Gloria Sunta	
Datos	VALORES	
Edad (años)	35	
Altura (cm)	155	
Peso (kg)	54	
Cintura (cm)	85	
Cuello (cm)	35	
Cadera (cm)	95	
<b>INDICADOR</b>	<b>RESPUESTA</b>	<b>CONCLUSIÓN</b>
Índice de masa corporal	22,48	Peso normal
Proporción cintura altura	0,55	Obeso
Porcentaje de grasa corporal	33,87	Alto

Elaborado por: Ediam Vargas

**RESULTADO ESTRÉS TÉRMICO  
ACTIVIDAD ALMACENAMIENTO (3)**

Gloria Sunta  
Edad= 35años

MEDICIÓN DE TEMPERATURA DEL AIRE (ta)
Ta= 5 °C HR= 60 %.
MEDICIÓN DE VELOCIDAD DEL AIRE (Va)
Va= 1 m/s
<b>CARGA METABÓLICA CTMi</b>

PMCi= 25 W/m <sup>2</sup> TTi= 40 W/m <sup>2</sup> MBi= 41,41 W/m <sup>2</sup> Md= 0 W/m <sup>2</sup> CTMi= 111,678 W/m <sup>2</sup>
<b>RESISTENCIA TÉRMICA DEL VESTIDO (ICI)</b>
Ropa interior (calzoncillo)= 0,02 clo Camisa (ligera manga larga)= 0,2 clo Pantalones (normales)= 0,25 clo Ropa (Interperie)= 0,35 clo Calcetines (altos gruesos)= 0,1 clo Chaqueta larga= 0,55 clo Guantes= 0,05 clo  <p style="text-align: center;"><b>ICI= =1,52 clo</b></p>
<b>Determinación del Tiempo de exposición Máximo en horas Tmax</b>
CTMi= 111,678W/m <sup>2</sup> Var= 1 m/s Tar= 5 °C  <p style="text-align: center;"><b>IRQ min= 1,32 clo</b></p>
<b>Determinación del Valor de IRQ (aislamiento requerido del atuendo)</b>
ICI= 1,52clo Var= 1 m/s Tar= 5 °C  <p style="text-align: center;"><b>Tmax = 5,54 horas</b></p>

**CUADRO 33. INDICADORES FISIOLÓGICOS ACTIVIDAD ALMACENAMIENTO 04**

Nombre	Luis Quingaluisa	
Datos	VALORES	
Edad (años)	21	
Altura (cm)	166	
Peso (kg)	85	
Cintura (cm)	87	
Cuello (cm)	38	
Cadera (cm)	91	
<b>INDICADOR</b>	<b>RESPUESTA</b>	<b>CONCLUSIÓN</b>
Índice de masa corporal	30,85	Obeso
Proporción cintura altura	0,52	Normal para la edad
Porcentaje de grasa corporal	20,18	Normal-Alto

Elaborado por: Ediam Vargas

RESULTADO ESTRÉS TÉRMICO  
ACTIVIDAD ALMACENAMIENTO (4)  
Luis Quingaluisa  
Edad= 21 años

<b>MEDICIÓN DE TEMPERATURA DEL AIRE (ta)</b>
Ta= 5 °C HR= 60 %.
<b>MEDICIÓN DE VELOCIDAD DEL AIRE (Va)</b>
Va= 1 m/s
<b>CARGA METABÓLICA CTMi</b>
PMCi= 25 W/m <sup>2</sup> TTi= 45 W/m <sup>2</sup> MBi= 48,05 W/m <sup>2</sup> Md= 0 W/m <sup>2</sup> <b>CTMi= 118,05 W/m<sup>2</sup></b>
<b>RESISTENCIA TÉRMICA DEL VESTIDO (ICI)</b>
Ropa interior (calzoncillo)= 0,02 clo Camisa (ligera manga larga)= 0,2 clo Pantalones (normales)= 0,25 clo Ropa (Interperie)= 0,35 clo Calcetines (altos gruesos)= 0,1 clo Chaqueta larga= 0,55 clo <b>ICI= =1,47 clo</b>
<b>Determinación del Tiempo de exposición Máximo en horas Tmax</b>
CTMi= 118,05 W/m <sup>2</sup> Var= 1 m/s Tar= 5 °C <b>IRQ min= 1,32 clo</b>
<b>Determinación del Valor de IRQ (aislamiento requerido del atuendo)</b>
ICI= 1,47 clo Var= 1 m/s Tar= 5 °C <b>Tmax = 5,54 horas</b>

**CUADRO 34. RESULTADO GLOBAL ESTRÉS TÉRMICO POR FRIO**

RESULTADOS	EMPAQUE 1	EMPAQUE 2	ALMANENAMIENTO 3	ALMANENAMIENTO 4
INDICE DE MASA CORPORAL (IMC)	25,08	22,04	22,48	30,85
PROPORCION CINTURA ALTURA	0,57	0,46	0,55	0,52
PORCENTAJE DE GRASA CORPORAL	24,73	10,86	33,87	20,18
CARGA METABÓLICA (W/m <sup>2</sup> ) (CTMi)	115,63	116,678	111,678	118,05

RESISTENCIA TÉRMICA DEL VESTIDO (clo) ( $I_{cl}$ )	1,47	1,47	1,52	1,47
AISLAMIENTO REQUERIDO DEL ATUENDO (clo) ( $IRQ$ )	1,32	1,32	1,32	1,32
TIEMPO DE EXPOSICIÓN MÁXIMO (h) ( $T_{max}$ )	5,54	5,54	5,54	5,54

Elaborado por: Ediam Vargas

Según el cuadro de resultados 4.3-1 se observa un resultado de Índice de masa Corporal con sobrepeso en un 50% de los puestos analizados solo los puestos de bodega 2 y 3 se encuentran con resultados normales con valores de IMC 22,04 y 22,48 respectivamente.

Según la cuadro de resultados 4.3-1 en el análisis de la proporción de cintura altura solo el puesto de bodega de empaque 4 resulta con valores normales para la edad, los demás puestos demuestran sobrepeso.

Según los cuadros 4.3-1 en el análisis de porcentaje de grasa corporal se observa resultados normales para el puesto de Bodega de empaque 2 y 4, los demás puestos están con exceso de grasa corporal.

Según los resultados del cuadro 4.3-1 se observa un (aislamiento requerido del atuendo)  $IRQ < ICl$  para todos los puestos analizados teniendo que subir un 12% de protección con ropa de trabajo o sea 0,18 clo para llegar al límite recomendado.

Según el cuadro de resultados 4.3-1 se observa un valor de Tiempo de exposición máximo al frio de 5,54 h por lo que se recomienda dotar de ropa de trabajo adecuada para llegar al tiempo de exposición recomendado ó reducir el tiempo de exposición un 30%.

#### 4.4. Análisis e interpretación de las encuestas

**CUADRO 35. TABULACIÓN DE ENCUESTAS**

PREGUNTAS		R	X	F	%
1	Considera usted que las condiciones ambientales de temperatura en el puesto de trabajo es:	Adecuada	15	0.38	37.5
		Molesta	13	0.33	32.5
		Algo Molesta	6	0.15	15
		Muy molesta	8	0.20	20
2	Se suministra agua a las personas cuyo trabajo se realiza en	SI	16	0.4	40
		N0	3	0.08	7.5

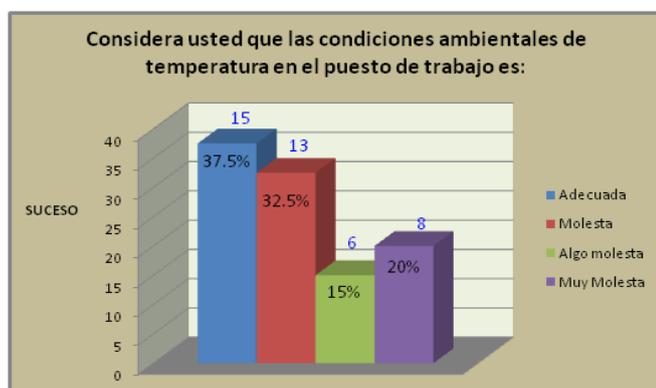
	condiciones de alta temperatura y esfuerzo físico considerable.	A veces		23	0.58	57.5
		Nunca		0	0	0
3	Señale con cual o cuales de las siguientes afirmaciones está de acuerdo:	a)	Si	16	0.40	40
			No	24	0.60	60
		b)	Si	25	0.63	62.5
			No	15	0.38	37.5
		c)	Si	14	0.35	35
			No	16	0.4	40
		d)	Si	18	0.45	45
			No	22	0.55	55
		e)	Si	16	0.4	40
			No	24	0.6	60
		f)	Si	23	0.58	57.5
			No	17	0.43	42.5
		g)	Si	37	0.93	92.5
			No	3	0.08	7.5
4	Durante su jornada laboral al estar expuesto a altas y bajas temperaturas usted siente los siguientes efectos:	Agotamiento por calor	Si	27	0.68	67.5
			No	13	0.33	32.5
		Deshidratación	Si	25	0.63	62.5
			No	15	0.38	37.5
		Calambres producidos por el calor o frio	Si	22	0.55	55
			No	18	0.45	45
		Congelación local del cuerpo (cara, manos, nariz, orejas)	Si	19	0.48	47.5
			No	21	0.525	52.5
		Visión borrosa, mareo, debilidad, desmayo	Si	23	0.58	57.5
			No	17	0.43	42.5
		Cree usted que prendas de protección adecuadas	Si	20	0.50	50
			No	20	0.50	50

S = Sucesos R = Respuesta X = Variable F = Frecuencia

Elaborado por: Ediam Vargas

A continuación se presenta gráficamente el resultado obtenido en las encuestas

**GRAFICO 7. ANÁLISIS PORCENTUAL PREGUNTA 1**



Elaborado por: Ediam Vargas

Del total de las encuestas realizadas, 15 trabajadores que equivalen al 35.5% manifiestan que las condiciones ambientales de temperatura en los puestos de trabajo son adecuadas, por otra parte 6 trabajadores que equivalen al 15% consideran que las condiciones ambientales de temperatura son algo molestas, e igual forma 13 que equivalen 32.5% al creer que las condiciones ambientales de temperatura en los puestos de trabajo son molestas, finalmente 8 trabajadores que equivalen al 20% manifestaron que las condiciones ambientales de temperatura en los puestos de trabajo son muy molestas correspondiendo

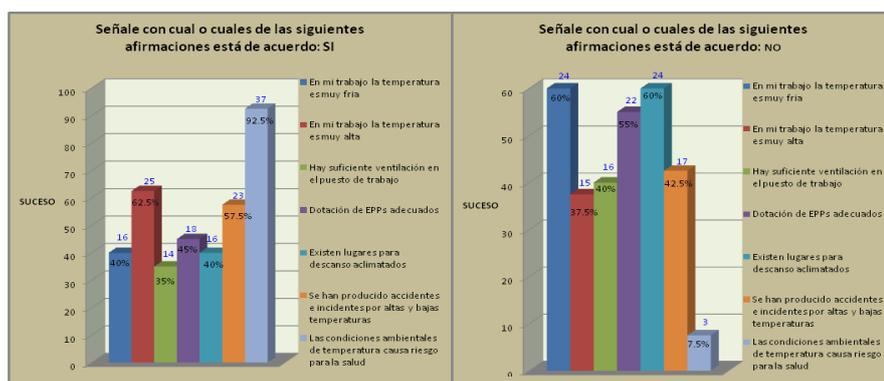
**GRAFICO 8: ANÁLISIS PORCENTUAL PREGUNTA**



Elaborado por: Ediam Vargas

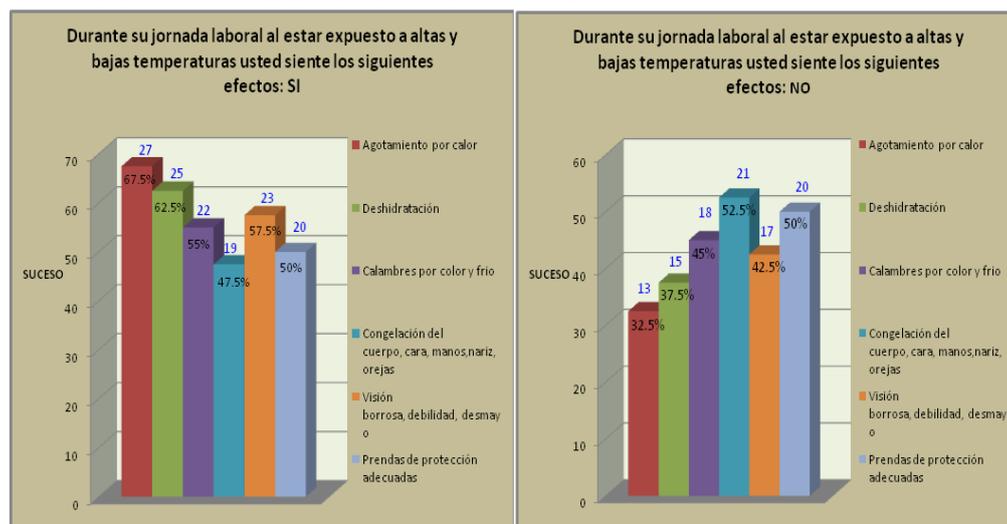
De las encuestas realizadas 16 trabajadores equivalente 40% manifiestan que si se suministra agua para el consumo humano en los puestos de trabajo durante su jornada laboral, por otro lado 3 trabajadores equivalente al 7.5% dicen que no existe abastecimiento de agua para consumo y por ultimo 23 trabajadores que correspondiendo al 57.5% manifiestan que el abastecimiento del agua para el consumo humano por parte de los supervisores se los realiza a veces.

**GRAFICO 9. ANÁLISIS PORCENTUAL PREGUNTA 4**



De las encuestas realizadas 16 que equivalen al 40% manifiestan que las condiciones ambientales de temperatura en los puestos de trabajo es muy fría y 24 que equivalente al 60% manifiestan que no, por otro lado 25 trabajadores que equivalen al 62.5% consideran que las condiciones ambientales de temperatura en los puestos de trabajo son muy elevada y 15 trabajadores equivalente al 37.5% manifiestan que las condiciones son óptimas, de la misma manera 14 trabajadores que correspondientes al 35% del total de encuestados manifiestan que están suficientemente ventilados los puestos de trabajo y 18 trabajadores equivalente al 40% que no existe ventilación en los puestos de trabajo, de la misma forma 18 trabajadores equivalente al 45% manifiestan que la empresa si dota de ropa y elementos de protección suficientes y adecuados y 22 trabajadores equivalente al 55%.que no se les dota de EPPs, por otra parte 19 trabajadores equivalente al 40% manifiestan que en los puestos de trabajo existen lugares de descanso aclimatados para descanso y 24 trabajadores equivalente al 60% dicen que no existen lugares de descanso aclimatados, finalmente de las encuestas realizadas 23 trabajadores que equivalen al 57.5% mencionan que debido a las condiciones ambientales de temperatura en los puestos de trabajo se ha producido algunas alteraciones en la salud y 17 que correspondiente al 42.5 % dicen que no.

**GRAFICO 10. ANÁLISIS PORCENTUAL PREGUNTA 4**



Elaborado por: Ediam Vargas

De las encuestas realizadas 27 trabajadores equivalente al 67.5% manifiestan que debido a las condiciones ambientales de temperatura en los puestos de trabajo

sufren agotamiento por calor, por otra parte 25 trabajadores equivalente al 62.5% manifiestan que debido a las condiciones ambientales de temperatura sufren de deshidratación y 15 trabajadores equivalente al 37.5% restantes manifiestan que no.

De la misma manera 22 trabajadores que corresponde al 55% consideran que debido a las condiciones ambientales de temperatura en los puestos de trabajo sufren de calambres y 18 manifiestan que no equivalente al 45%, por otro lado 21 trabajadores equivalente al 52.5% manifiestan que debido a las condiciones ambientales de temperatura en los puestos de trabajo sufren de congelación local del cuerpo (cara, manos, nariz, orejas y 19 trabajadores equivalente al 47.5% que no sufren congelación por otra parte 23 trabajadores que equivalen al 57.5% manifiestan que por efecto de las condiciones ambientales de temperatura padecen de visión borrosa, mareo, debilidad, desmayo correspondiente y 17 trabajadores equivalente al 42.5% que no, finalmente 20 trabajadores equivalente al 50% manifiestan que las prendas de protección personal y ropa de trabajo son adecuadas y 20 trabajadores equivalente al 50% que no son adecuadas.

#### **4.5. Verificación de la hipótesis.**

##### **Hipótesis 1**

Más del 50% del personal que labora en los diferentes procesos productivos de la empresa presentan alteraciones en la salud de los trabajadores por exposición a condiciones ambientales de temperatura (frio, calor)

Para la comprobación de la hipótesis el 51,3% del personal que labora en los diferentes procesos productivos de la empresa florícola Nevado-Ecuador **Si** presentan alteraciones en la salud de los trabajadores por exposición a condiciones ambientales de temperatura (frio, calor), demostrando a continuación con los resultados obtenidos.

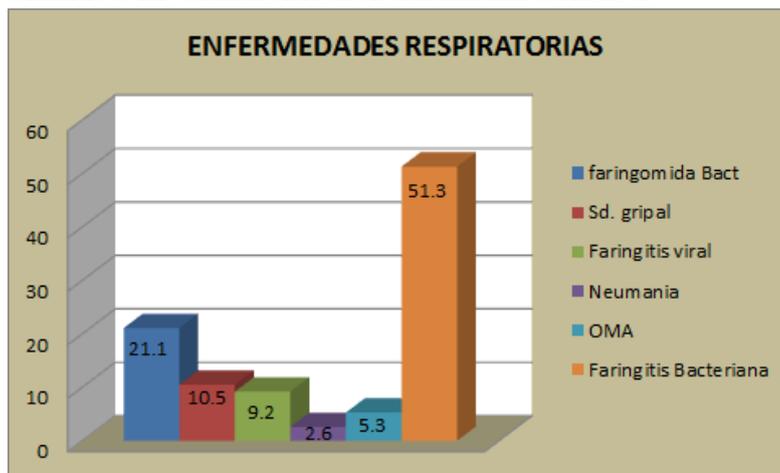
**CUDRO 36. ENFERMEDADES RESPIRATORIAS**

<b>RESPIRATORIO</b>	<b>CULTI</b>	<b>POST</b>	<b>MANT</b>	<b>FUMIG</b>	<b>ADMIN</b>	<b>LABO</b>	<b>GUAR</b>	<b>HOMB</b>	<b>MUJE</b>	<b>TOTAL</b>	<b>%</b>
Faringoamigda BactAgud	8	1	0	2	4	0	1	10	6	32	21.1

Sd. Gripal	6	1	1	0	0	0	0	2	6	16	10.5
Faringitis Viral	2	1	0	2	1	0	1	2	5	14	9.2
Neumonia	1	0	0	0	0	0	1	0	2	4	2.6
OMA	1	0	1	1	1	0	0	1	3	8	5.3
<b>Faringitis bacteriana</b>	<b>14</b>	<b>10</b>		<b>2</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>78</b>	<b>51.3</b>
<b>Total</b>	<b>32</b>	<b>13</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	<b>15</b>	<b>0</b>	<b>7</b>	<b>34</b>	<b>42</b>	<b>152</b>	<b>100</b>

Elaborado por: Ediam Vargas

GRAFICO 11: OMPROBACION DE LA HIPOTESIS 1



Elaborado por: Ediam Vargas

## Hipótesis 2

Si la dosis por exposición a condiciones ambientales de temperatura es la causa para el incremento de las alteraciones en la salud de los trabajadores de la empresa florícola por estrés térmico.

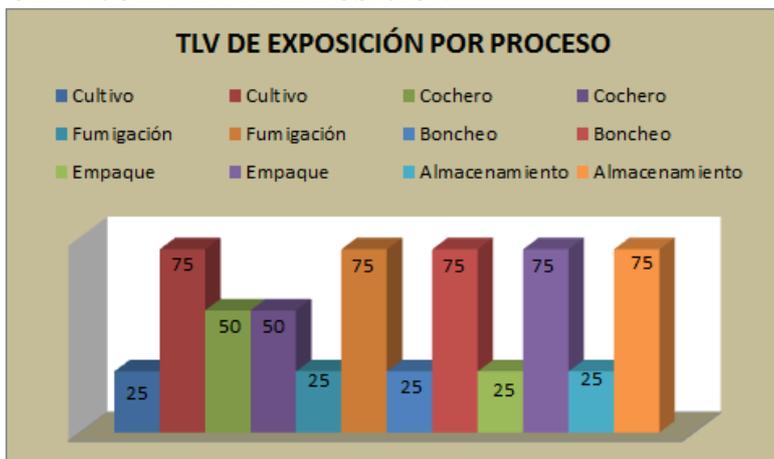
Para la comprobación de esta hipótesis se emplean los valores obtenidos del factor de la carga térmica metabólica por el tipo de trabajo y por la temperatura, estableciendo un valor permisible de exposición al calor del 75% de trabajo y 25% de descanso y la dosis de exposición al calor mayor que 1, para comprobación a continuación se detallan los resultados obtenidos.

CUDRO 37. RESULTADO GLOBAL ESTRÉS TÉRMICO POR PROCESO DE TRABAJO

PROCESOS	Cultivo	Coche	Fumigación	Bonche	Empaque	Almacenamiento
WBGT	32,22	31,17	30,93	31,02	30,54	28,49
DOSIS	1,28	1,24	1,23	1,24	1,22	1,13
% TRABAJO Y DESCANSO	25-75	50-50	25-75	75-25	25-75	25-75

Elaborado por: Ediam Vargas

**GRAFICO12. TLV DE EXPOSICIÓN**



Elaborado por: Ediam Vargas

### Hipótesis 3

Más del 90% del personal que labora en los diferentes procesos productivos de la empresa florícola Nevado-Ecuador presentan alteraciones en la salud de los trabajadores por exposición a condiciones ambientales de temperatura (frio, calor)

Para la comprobación de la hipótesis # 3 se plantea una pregunta de selección, la cual tiene relación con las condiciones ambientales de temperatura en los puestos de trabajo, y para su justificación se aplica el método del Chi Cuadrado que se demuestra a continuación:

Nivel de significación y grados de libertad:

El nivel de significación se toma como el 5% = 0.05

Para el cálculo de los grados de libertad se utiliza la siguiente fórmula:

$$V = (K-1) (J-1)$$

Dónde:

V= Grados de libertad

K= Columna de la cuadro

J= Fila de la cuadro

, entonces:

$$V = (2 - 1) (2 - 1)$$

V= (1) (1)

V= 1

Para la determinación del valor del Chi Cuadrado se relacionan los grados de libertad y el nivel de significación como se indica a continuación:

**CUADRO 38. CHI CUADRADO**

<b>P v</b>	<b>0.001</b>	<b>0.0025</b>	<b>0.005</b>	<b>0.01</b>	<b>0.025</b>	<b>0.05</b>	<b>0.1</b>	<b>0.15</b>	<b>0.2</b>	<b>0.25</b>
<b>1</b>	10.8274	9.1404	7.8794	6.6349	5.0239	<b>3.8415</b>	2.7055	2.0722	1.6424	1.3233
2	13.8150	11.9827	10.5965	9.2104	7.3778	5.9915	4.6052	3.7942	3.2189	2.7726
3	16.2660	14.3202	12.8331	11.3449	9.3484	7.8147	6.2514	5.3170	4.6416	4.1083
4	18.4662	16.4238	14.8602	13.2767	11.1433	9.4877	7.7794	6.7449	5.9886	5.3853
5	20.5147	18.3854	16.7496	15.0863	12.8325	11.0705	9.2363	8.1152	7.2893	6.6257
6	22.4575	20.2491	18.5475	16.8119	14.4494	12.5916	10.6446	9.4461	8.5581	7.8408

**Elaborado por: Ediam Vargas**

El valor tabulado del Chi Cuadrado ( $X^2$  t) con un grado de libertad y un nivel de significación del 5% es de 3.8415

H<sub>0</sub>: “Las condiciones ambientales de temperatura en los puestos de trabajo (**NO**) incide en la seguridad y salud de los trabajadores de la empresa florícola Nevado-Ecuador.”

H<sub>1</sub>=“Las condiciones ambientales de temperatura en los puestos de trabajo (**SI**) incide en la seguridad y salud de los trabajadores de la empresa florícola Nevado-Ecuador.”

Considera usted que las condiciones ambientales de temperatura en el puesto de trabajo es:

Adecuada      Si 6      No 50

Molesta        Si 14      No 10

Entonces presentamos los valores reales obtenidos:

**CUADRO 39. VALORES OBSERVADOS O REALES**

OPCIÓN	ALTERNATIVAS		TOTAL
	SI	NO	
ADECUADA	6	50	56
MOLESTA	14	10	24
<b>TOTAL</b>	20	60	80

Elaborado por: Ediam Vargas

**CUADRO 40. FRECUENCIA ESPERADA**

OPCIÓN	ALTERNATIVAS		TOTAL
	SI	NO	
ADECUADA	14	42	56
MOLESTA	6	18	24
<b>TOTAL</b>	20	60	80

Elaborado por: Ediam Vargas

**CUADRO 41. CÁLCULO DEL CHI CUADRADO.**

$X^2 = \sum \frac{(O-E)^2}{E}$		O	E	O - E	$(O - E)^2$	$\frac{(O - E)^2}{E}$
ADECUADO	Si	6	14	-8	64	50
	No	50	42	8	64	22
MOLESTA	Si	14	6	8	64	58
	No	10	18	8	64	46
<b>Elaborado por: Ediam Vargas</b>					<b><math>X^2 =</math></b>	<b>176</b>

Regla de decisión

Si  $X^2 < 3.8415$  Aceptar  $H_0$ Si  $X^2 > 3.8415$  Rechazar  $H_0$  y Aceptar  $H_1$ 

De acuerdo a lo establecido en la regla de decisión, se acepta la hipótesis alterna  $H_1$ , es decir que las condiciones ambientales de temperatura es considerada molesta, y **SI** incide en la seguridad y salud de los trabajadores ocasionando un malestar laboral en los procesos de producción de la empresa florícola Nevado-Ecuador rechazando la hipótesis  $H_0$

## **CAPÍTULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **5.1. Conclusiones y Recomendaciones.**

##### **5.1.1. Conclusiones.**

- Del análisis de riesgo se identificó que las condiciones ambientales de temperatura el WBGT, por exposición al calor y frío en los diferentes procesos productivos de trabajo de la empresa florícola Nevado-Ecuador, se encuentran fuera de los límites permisibles establecidos en la norma COVENIN 3237, siendo una de las principales causas de las alteraciones en la salud de los trabajadores.
- Se determinó las alteraciones en la salud de los trabajadores por exposición a las condiciones ambientales de temperatura en los diferentes procesos productivos de la empresa florícola Nevado-Ecuador, siendo el principal factor de riesgo a la salud de todas las enfermedades producidas, existiendo principalmente : Faringoamigda, BactAgud con un 21,1%, Sd. Gripal con un 10,5%, Faringitis Viral 9,2%, Neumonía con un 2,6%, OMA con un 5,3%, Faringitis bacteriana con un 51,3%,
- Se ha evaluado el riesgo físico en los diferentes procesos de producción de la empresa florícola Nevado-Ecuador, considerando: los siguientes parámetros, WBGT, posición y movimiento del cuerpo, metabolismo basal, carga térmica metabólica (CTM), determinación del valor permisible de exposición frío, calor, y la dosis de exposición, correspondiente a riesgo con DAÑO IMPORTANTE.

- Se determinó que en los diferentes procesos de producción de la empresa florícola Nevado-Ecuador, el índice WBGT por exposición a frío, calor están por encima de los niveles recomendados.
- De los cálculos realizados en la investigación se establece que la dosis está fuera de los límites permisibles recomendados en el TLV de exposición, obteniendo los siguientes resultados por proceso de trabajo: cultivo 1,28, cochero 1,24, fumigación 1,23, boncheo 1,24, empaque 1,22, almacenamiento 1.13.
- Obtenidos los resultados de las evaluaciones realizadas, es necesario la elaboración de una propuesta de intervención de las condiciones ambientales de temperatura (frío-calor), en los diferentes procesos productivos de la empresa Nevado-Ecuador.
- Mediante el análisis e interpretación de los resultados se llega a la conclusión que el porcentaje, tanto de trabajo como de descanso para el área de cultivo es de 75 – 25, cochero 50-50, fumigación 25-75, boncheo 50-50, empaque 25-75, almacenamiento 25-75 respectivamente.

### **5.1.2. Recomendaciones**

- Realizar un programa de intervención para minimizar los riesgos inherentes a la salud de los trabajadores expuestos las condiciones ambientales de temperatura.
- Dar prioridad a los aspectos determinados como significativos en el análisis de los resultados de este estudio de evaluación de las condiciones ambientales de temperatura.
- Establecer una planificación de trabajo tomando en cuenta las condiciones ambientales de temperatura como la humedad, radiación solar y la carga de trabajo procurando que las actividades de mayor esfuerzo físico se las realicen

durante momentos adecuados según la normativa establecida y de adecuada en los parámetros del TLV, incluso modificando horarios de trabajo durante sus actividades.

- Realizar un control médico periódico del personal que va a estar expuesto a altas y bajas temperaturas para establecer las condiciones óptimas de trabajo en el desarrollo de cada uno de los procesos de producción.
- Efectuar periodos de aclimatación antes de incorporarse al pleno trabajo, de ocho a doce días en trabajadores nuevos o recién incorporados para minimizar o disminuir los posibles impactos en la salud que pueden tener los trabajadores
- Regular los periodos en la duración del desarrollo de las actividades de trabajo en ejecución de los procesos productivos y en la frecuencia de los intervalos de descanso, ritmo y la mecanización del trabajo.
- Capacitar a los trabajadores sobre el empleo adecuado en el uso de equipo de protección personal para concienciarles sobre los riesgos de la exposición a las condiciones ambientales de temperaturas (frio, calor) que pueden ser desencadenantes de la generación de enfermedades profesionales.

## **CAPITULO VI**

### **PROPUESTA**

#### **6.1. Título de la propuesta**

PROPUESTA DE INTERVENCIÓN PARA PREVENIR LAS AFECCIONES DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES DEBIDO A LA EXPOSICIÓN A TEMPERATURAS EXTREMAS (CALOR, FRIO) EN LOS DIFERENTES PROCESOS PRODUCTIVOS DE LA EMPRESA FLORÍCOLA NEVADO-ECUADOR.

#### **6.2. Justificación**

El estudio realizado en este trabajo ha puesto de manifiesto, la existencia de factor de riesgo físico que está sobre los límites de exposición recomendados, los cuales contribuyen a la aparición de alteraciones en la salud de los trabajadores. La propuesta de intervención que se presenta a continuación en este Programa de Prevención a la salud, surgen como reflexión y conocimiento de los resultados de los estudios realizados, así como también de la participación de especialistas y personal vinculado a esta actividad y la estructura recomendada en el modelo de Gestión técnica del IEISS que dice, “Los controles se desarrollaran en la fuente, en el medio y en el trabajador”.

La empresa florícola Nevado-Ecuador por ser una gran empresa y de alto riesgo, está sujeta a la legislación en seguridad y salud específicamente, al mandato legal de cumplimiento empresarial emitido por el Ministerio de Relaciones Laborales en cuanto a la ejecución que determina desarrollar Programas de prevención de riesgos.

### **6.3. Objetivo**

Optimizar las condiciones ambientales de temperatura en los diferentes procesos productivos para disminuir el estrés térmico por exposición a frío-calor.

### **6.4. Estructura del Programa de Intervención**

#### **6.4.1. Programa de Intervención de Riesgos Laborales en los diferentes procesos de producción de la empresa florícola Nevado-Ecuador.**

1. Introducción	137
2. Objetivo	137
3. Alcance	135
4. Marco referencial	138
5. Definiciones Generales	138
6. Responsabilidades	140
7. Medicina preventiva	142
8. Evaluación de Riesgos Físicos	148
9. Acciones	148
10. Anexos	161

#### **6.4.2. Desarrollo del Programa de Intervención de Riesgos Laborales para el Sistema de Trabajo de los diferentes procesos productivos de la empresa florícola Nevado-Ecuador.**

#### **6.4.3. Programa de Intervención de Riesgos Laborales para el Sistema de Trabajo de los diferentes procesos productivos de la empresa florícola Nevado-Ecuador.**

	<b>SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD DEL TRABAJO</b>	
	DEPENDENCIA EMISORA: UNIDAD DE SEGURIDAD Y SALUD	<b>EDICIÓN</b>
CODIGO: S.G.S.S.T.- P.I.R.L. 01		
<b>PAGINAS</b> 1-19	<b>PROPUESTA DE INTERVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN LOS DIFERENTES PROCESOS PRODUCTIVOS DE LA EMPRESA NEVADO-ECUADOR</b>	
	INTRODUCCION, OBJETIVO, ALCANCE	
		PRIMERA

#### 6.4.3.1. Introducción

La propuesta de Intervención de riesgos laborales para el sistema de trabajo en los diferentes procesos productivos de la empresa florícola Nevado-Ecuador, tiene como objetivo fomentar el bienestar físico, mental y social de sus empleados en su entorno de trabajo, proveyendo un lugar de trabajo seguro y confortable.

La identificación de los posibles riesgos en el desarrollo de las actividades laborales, la reducción de ocurrencia, la promoción de la educación para la seguridad y salud, son prioridades de la Propuesta de Intervención. Así como el cumplimiento de la Legislación Ecuatoriana.

La Empresa florícola Nevado-Ecuador, promueve activamente el desarrollo y la implementación de planes y acciones guiadas a proveer al empleado con un lugar seguro para la realización de sus actividades.

#### 6.4.3.2. Objetivo

Cumplir con las medidas preventivas y correctivas de este programa de intervención, para precautelar la salud y bienestar de los trabajadores, frente a las afecciones ocasionadas por las exposiciones de temperatura.

#### 6.4.3.3. Alcance

- Este Programa de Intervención se determina para el sistema de trabajo en los diferentes procesos productivos de Nevado-Ecuador.
- Este Programa de Intervención esta direccionado a la gestión de riesgos físicos en la fuente, en el medio y en receptor.

 <b>NEVADO</b> ROSES	FECHA DE ELABORACIÓN	FECHA DE REVISIÓN	FECHA DE CAMBIOS
	ELABORADO POR: Ediam Vargas	REVISADO POR: GERENTE TECNICO	APROBADO POR: GERENTE GENERAL

	<b>SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD DEL TRABAJO</b>	
	DEPENDENCIA EMISORA: UNIDAD DE SEGURIDAD Y SALUD	<b>EDICIÓN</b>
CODIGO: S.G.S.S.T.- P.I.R.L. 01		
<b>PAGINAS</b> 2-19	<b>PROPUESTA DE INTERVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN LOS DIFERENTES PROCESOS PRODUCTIVOS DE LA EMPRESA NEVADO-ECUADOR</b>	
	DEFINICIONES GENERALES	
		PRIMERA

- Este Programa de Intervención de Vigilancia a la Salud de los Trabajadores se encuentra dirigido a cumplir con las disposiciones y estamentos legales que establece las leyes vigentes en materia de salud buscando el bienestar de los trabajadores de NEVADO – ECUADOR.

#### 6.4.3.4. Marco Referencial

Las actividades de las industrias florícolas se encuentran enmarcadas en las regulaciones Ecuatorianas aplicables en Salud Ocupacional, Seguridad Industrial; y adicionalmente políticas, procedimientos y estándares de calidad vigentes.

#### 6.4.3.5. Definiciones Generales

- **Salud Ocupacional - Higiene Industrial:** Hace referencia a la identificación, evaluación y control de los potenciales riesgos para la salud del empleado relacionados con las actividades que realiza en su trabajo.
- **Peligro o Riesgo Ocupacional:** Se refiere a las condiciones eventualmente existentes en el ambiente de trabajo que podrían causar afectación al bienestar y salud de los trabajadores.
- **Enfermedad Ocupacional:** Cualquier condición anormal o desorden diferente a una lesión ocupacional, producto de la exposición a factores vinculados al ambiente de trabajo, ocasionados por inhalación, digestión y absorción o contacto.

**Incidente de Trabajo:** Incidente de trabajo es todo suceso imprevisto y repentino que ocasiona al empleado-trabajador una perturbación funcional, con ocasión o por consecuencia del Trabajo que ejecuta.

 <b>NEVADO</b> ROSES	FECHA DE ELABORACIÓN	FECHA DE REVISIÓN	FECHA DE CAMBIOS
	ELABORADO POR: Ediam Vargas	REVISADO POR: GERENTE TECNICO	APROBADO POR: GERENTE GENERAL

	<b>SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD DEL TRABAJO</b>	
	DEPENDENCIA EMISORA: UNIDAD DE SEGURIDAD Y SALUD	<b>EDICIÓN</b>
CODIGO: S.G.S.S.T.- P.I.R.L. 01		
<b>PAGINAS</b>  3-19	<b>PROPUESTA DE INTERVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN LOS DIFERENTES PROCESOS PRODUCTIVOS DE LA EMPRESA NEVADO-ECUADOR</b>	
	DEFINICIONES GENERALES	
		PRIMERA

- **Ausentismo Laboral:** Faltas de asistencia intermitentes del trabajador a su lugar de trabajo que, aunque sean justificadas, pueden suponer la extinción de la relación laboral.
- **Accidente de trabajo en jornada de trabajo:** Lesión corporal que sufre el trabajador con ocasión o a consecuencia del trabajo que efectúa por cuenta ajena, siempre que se produzca durante el horario contractualmente preestablecido entre las partes.
- **Accidente de trabajo grave:** Lesión corporal que sufre el trabajador con ocasión o a consecuencia del trabajo que efectúa por cuenta ajena, que se caracteriza por comprometer seriamente su integridad física.
- **Agente Físico:** Manifestación energética que puede producir, en supuestos de exposición no debidamente controlados, accidentes o enfermedades de diversa consideración como el ruido, vibraciones, radiaciones, iluminación, calor, frío.
- **Ambiente de Trabajo:** Conjunto de factores y condicionantes circunstanciales que rodean y determinan el desarrollo de una actividad laboral.
- **Carga de Trabajo:** Esfuerzo físico o mental que debe realizar el trabajador para desarrollar la actividad laboral para la cual ha sido contratado.
- **Carga Física:** Esfuerzo fisiológico exigido al trabajador en el desarrollo de su actividad a lo largo de la jornada de trabajo.

	FECHA DE ELABORACIÓN	FECHA DE REVISIÓN	FECHA DE CAMBIOS
	ELABORADO POR: Ediam Vargas	REVISADO POR: GERENTE TECNICO	APROBADO POR: GERENTE GENERAL

	<b>SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD DEL TRABAJO</b>	
	DEPENDENCIA EMISORA: UNIDAD DE SEGURIDAD Y SALUD	<b>EDICIÓN</b>
CODIGO: S.G.S.S.T.- P.I.R.L. 01		
<b>PAGINAS</b>  4-19	<b>PROPUESTA DE INTERVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN LOS DIFERENTES PROCESOS PRODUCTIVOS DE LA EMPRESA NEVADO-ECUADOR</b>	
	DEFINICIONES GENERALES, RESPONSABLES	
		PRIMERA

- **Carga Mental:** Nivel de actividad intelectual preciso en el desarrollo de la actividad laboral para la que ha sido contratado el trabajador.
- **Estrés Laboral:** Condición psíquica o biológica que causa un cambio en el estado mental o físico del individuo

## 6.5. Responsabilidades

### 6.5.1. Gerente general.

Establecer el compromiso y liderazgo para proteger la salud de los trabajadores en general con su participación, delineando las políticas de Seguridad y Salud del trabajo en la empresa y la aprobación del presente Programa de Intervención para la Vigilancia de la Salud de los Trabajadores y aprovisionando los recursos necesarios para su aplicación.

### 6.5.2. Gerente técnico.

Controla la aplicación del Programa de Intervención para la Vigilancia de la Salud de los Trabajadores.

### 6.5.3. Jefe o responsable de seguridad y salud del trabajo

Verifica, realiza e informa al Gerente General, de Finca y Técnico sobre el cumplimiento del Programa de Intervención de Vigilancia de la Salud de los Trabajadores.

 <b>NEVADO</b> ROSES	FECHA DE ELABORACIÓN	FECHA DE REVISIÓN	FECHA DE CAMBIOS
	ELABORADO POR: Ediam Vargas	REVISADO POR: GERENTE TECNICO	APROBADO POR: GERENTE GENERAL

	<b>SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD DEL TRABAJO</b>	
	DEPENDENCIA EMISORA: UNIDAD DE SEGURIDAD Y SALUD	<b>EDICIÓN</b>
CODIGO: S.G.S.S.T.- P.I.R.L. 01		
<b>PAGINAS</b> 5-19	<b>PROPUESTA DE INTERVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN LOS DIFERENTES PROCESOS PRODUCTIVOS DE LA EMPRESA NEVADO-ECUADOR</b>	
	FUNCIONES Y COMPETENCIA DE LOS SERVICIOS MÉDICOS	
		PRIMERA

#### 6.5.4. Gerente o asistente de recursos humanos

Coordinara las actividades del presente Programa de Intervención para la Vigilancia de la Salud de los Trabajadores con el responsable de seguridad y el médico para lograr que el programa se ejecute con normalidad.

#### 6.5.5. Servicio médico/enfermería

Deberán trabajar en coordinación con el Responsable de Seguridad Industrial para la implementación-ejecución del Programa de Intervención de Vigilancia a la Salud de los trabajadores, diagnosticando, trata y cura las enfermedades producidas en la empresa, pero sobre todo la de prevenirlas mediante la aplicación de la Medicina Ocupacional y otras disciplinas afines.

#### 6.5.6. Funciones y competencia de los Servicios Médicos y de Enfermería

- Colaborar con la identificación y valoración del personal expuesto a probables riesgos de trabajo.
- Evaluar y mantener el estado de salud de los empleados.
- Realizar chequeos rutinarios del estado de salud de los empleados y el seguimiento específico en trabajadores expuestos a un riesgo ocupacional en particular.
- Elaboración, actualización, mantenimiento y mejoramiento de registros médicos.

	FECHA DE ELABORACIÓN	FECHA DE REVISIÓN	FECHA DE CAMBIOS
	ELABORADO POR: Ediam Vargas	REVISADO POR: GERENTE TECNICO	APROBADO POR: GERENTE GENERAL

	<b>SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD DEL TRABAJO</b>	
	DEPENDENCIA EMISORA: UNIDAD DE SEGURIDAD Y SALUD	<b>EDICIÓN</b>
CODIGO: S.G.S.S.T.- P.I.R.L. 01		
<b>PAGINAS</b> 6-19	<b>PROPUESTA DE INTERVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN LOS DIFERENTES PROCESOS PRODUCTIVOS DE LA EMPRESA NEVADO-ECUADOR</b>	
	MEDICINA PREVENTIVA, OBJETIVOS	
		PRIMERA

- Analizar la información médica y presentar informes periódicos según los requerimientos del Responsable o Presidente de la Empresa.

### 6.5.7. Empleados

Deberán someter a los exámenes médicos que establece la ley con la finalidad de establecer las condiciones de salud en las que se encuentra y cumplir con el contenido del programa de intervención y las recomendaciones del Responsable de Seguridad y el Servicio Médico. A demás reportar al Responsable de Seguridad

### 6.6. Medicina Preventiva

Establece realizar evaluaciones médicas iniciales a las personas que están en proceso de ingreso como trabajadores agrícolas y chequeos médicos periódicos para todos los empleados de la empresa Nevado-Ecuador.

#### 6.6.1. Objetivos

- Identificar y reconocer patologías preexistentes.
- Realizar exámenes específicos orientados a reconocer factores de riesgo y enfermedades por edad, sexo y lugar de trabajo.
- Fomentar un programa de protección y promoción de la salud así como prevención de enfermedades.

 <b>NEVADO</b> ROSES	FECHA DE ELABORACIÓN	FECHA DE REVISIÓN	FECHA DE CAMBIOS
	ELABORADO POR: Ediam Vargas	REVISADO POR: GERENTE TECNICO	APROBADO POR: GERENTE GENERAL

	<b>SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD DEL TRABAJO</b>	
	DEPENDENCIA EMISORA: UNIDAD DE SEGURIDAD Y SALUD	<b>EDICIÓN</b>
CODIGO: S.G.S.S.T.- P.I.R.L. 01		
<b>PAGINAS</b>  7-19	<b>PROPUESTA DE INTERVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN LOS DIFERENTES PROCESOS PRODUCTIVOS DE LA EMPRESA NEVADO-ECUADOR</b>	
	EXÁMENES OCUPACIONALES	
		PRIMERA

## 7. Exámenes Pre Ocupacionales y Ocupacionales

Estos exámenes tienen como propósito determinar la aptitud psicofísica del candidato para el desempeño de actividades requeridas del puesto de trabajo al que se postula, detectando las patologías preexistentes y evaluar la adecuación del postulante. Su realización es obligatoria, cuya responsabilidad recae en el empleador.

Exámenes de laboratorio:

- Biometría Hepática y Determinación de Grupo y Factor sanguíneos.
- Química Sanguínea: Urea, Glucosa, Creatinina, Ácido Úrico.
- Perfil Lipídico: Colesterol, Triglicéridos, HDL, LDL.
- Radiografías AP y Lateral de Tórax.

Valoraciones médicas:

- Valoración Clínica.
- Valoración Oftalmológica-Optométrica.
- Valoración Audiométrica.

Para el personal femenino menor de 40 años se realizó los mismos exámenes y valoraciones que para los hombres menores de 45 años, a los cuales se sumará:

- Pap test.
- Valoración ginecológica.
- Prueba de embarazo.

 <b>NEVADO</b> ROSES	FECHA DE ELABORACIÓN	FECHA DE REVISIÓN	FECHA DE CAMBIOS
	ELABORADO POR: Ediam Vargas	REVISADO POR: GERENTE TECNICO	APROBADO POR: GERENTE GENERAL

	<b>SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD DEL TRABAJO</b>	
	DEPENDENCIA EMISORA: UNIDAD DE SEGURIDAD Y SALUD	<b>EDICIÓN</b>
CODIGO: S.G.S.S.T.- P.I.R.L. 01		
<b>PAGINAS</b> 8-19	<b>PROPUESTA DE INTERVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN LOS DIFERENTES PROCESOS PRODUCTIVOS DE LA EMPRESA NEVADO-ECUADOR</b>	
	EXÁMENES OCUPACIONALES	
		PRIMERA

Además de lo establecido en los párrafos anteriores, para el personal mayor de 40 años se realizó lo siguiente:

- Densitometría ósea. (hombres y mujeres).
- PSA, antígeno prostático específico. (solo hombres).

## 7.2. Exámenes Ocupacionales

Es un examen general que se practican para descubrir prematuramente cualquier alteración de la salud de origen laboral, con el objeto de hacer una intervención temprana que garantice buenos resultados, estos exámenes comprenderán las mismas pruebas de laboratorio y evaluaciones de los chequeos Pre ocupacionales (excepto prueba de embarazo) y serán realizados cada 2 años.

## 7.3. Certificación de exámenes ocupacionales

Se propone unificar los siguientes términos, que bien creo pueden describir todas las categorías posibles, para permitirle encaminar al examinador, al paciente y al empresario a puntos en los cuales sea más fácil determinar la relación de la labor con el candidato y su estado de salud.

Es indispensable el conocimiento de los riesgos a los que estará o está expuesto el trabajador (incluyendo los no priorizados).

## 7.4. Apto

Paciente sano o con hallazgos clínicos que no generan pérdida de capacidad laboral ni limita el normal ejercicio de su labor.

## 7.5. Apto con patologías que pueden afectar la labor

 <b>NEVADO</b> ROSES	FECHA DE ELABORACIÓN	FECHA DE REVISIÓN	FECHA DE CAMBIOS
	ELABORADO POR: Ediam Vargas	REVISADO POR: GERENTE TECNICO	APROBADO POR: GERENTE GENERAL

	<b>SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD DEL TRABAJO</b>	
	<b>DEPENDENCIA EMISORA:</b> UNIDAD DE SEGURIDAD Y SALUD <b>CODIGO:</b> S.G.S.S.T.- P.I.R.L. 01	<b>EDICIÓN</b>
<b>PAGINAS</b> 9-19	<b>PROPUESTA DE INTERVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN LOS DIFERENTES PROCESOS PRODUCTIVOS DE LA EMPRESA NEVADO-ECUADOR</b>	
	<b>EXÁMENES MÉDICOS</b>	
		<b>PRIMERA</b>

Aquellos pacientes que a pesar de tener algunas patologías pueden desarrollar la labor normalmente teniendo ciertas precauciones, para que estas no disminuyan el rendimiento.

### 7.6. Apto con patologías que se agravan con el trabajo

Trabajadores que tiene algún tipo de lesiones orgánicas que con el desempeño de la labor pueden verse incrementadas (por ejemplo, várices, disminución de agudeza visual, entre otros), deben ser cobijados con programas de vigilancia epidemiológica específicos y deben tener controles periódicos de su estado de salud.

### 7.7. No apto

Pacientes que por patologías, lesiones o secuelas de enfermedades o accidentes tienen limitaciones orgánicas que les hacen imposible la labor en las circunstancias en que está planteada dentro de la empresa, que por sus condiciones físicas -aunque normales- no le permitirían el desarrollo normal de las labores (peso, talla) o que dada la imposibilidad de la empresa para implementar o realizar las actividades que adapten el sitio de trabajo al trabajador lo descalifican. (En estos casos es indispensable emitir un concepto muy claro y fundamentado, que defina las causas por las cuales no hay aptitud, es indispensable un aporte de tipo terapéutico, enunciar si es temporal la no aptitud, o dar un aporte a nivel de asesoría médica para determinar si no lo es, las definitivas y su situación ante la ley ).

### 7.8. Exámenes médicos de reintegro laboral

 <b>NEVADO</b> ROSES	FECHA DE ELABORACIÓN	FECHA DE REVISIÓN	FECHA DE CAMBIOS
	ELABORADO POR: Ediam Vargas	REVISADO POR: GERENTE TECNICO	APROBADO POR: GERENTE GENERAL

	<b>SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD DEL TRABAJO</b>	
	DEPENDENCIA EMISORA: UNIDAD DE SEGURIDAD Y SALUD	<b>EDICIÓN</b>
CODIGO: S.G.S.S.T.- P.I.R.L. 01		
<b>PAGINAS</b>  10-19	<b>PROPUESTA DE INTERVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN LOS DIFERENTES PROCESOS PRODUCTIVOS DE LA EMPRESA NEVADO-ECUADOR</b>	
	EXÁMENES MÉDICOS DE REINTEGRO LABORAL	
		PRIMERA

Estos exámenes se deben realizar después de interrupciones prolongadas de la actividad laboral, bien sea por causas médicas o de otro tipo. Cuando es por causas médicas es indispensable determinar de nuevo la aptitud del trabajador y señalar las secuelas de la patología que generó la incapacidad, cuando son de otro tipo las causas, deben determinar la aptitud actual. Es importante que en casos de accidentes de trabajo o enfermedades profesionales se realice un trabajo coordinado con la Unidad de Seguridad y Salud del Trabajo de la empresa para definir claramente secuelas y el estado funcional.

### 7.9. Exámenes especiales

Los exámenes de laboratorio indicados por el médico luego de realizar el diagnóstico preventivo del trabajador.

### 7.10. Exámenes médicos post – ocupacionales (retiro)

Desde el marco de la ley se plantea la obligatoriedad de realizarlos con el fin de garantizar a los trabajadores en proceso de retiro de una actividad laboral, la posibilidad de detectar el efecto de los riesgos a los cuales estuvo expuesto.

### 7.11. Examen médico de reubicación

Es importante tener definidas claramente, y bajo los parámetros de la ley, cuáles son las condiciones o secuelas funcionales existentes que obligan a la reubicación del trabajador y debe ser coordinado con la Unidad de Seguridad y Salud del Trabajo que permita definir la presencia de ausentismo, pérdida de aptitud o modificaciones en el proceso laboral como la causa de esta reubicación y los controles periódicos deben ser más frecuentes.

 <b>NEVADO</b> ROSES	FECHA DE ELABORACIÓN	FECHA DE REVISIÓN	FECHA DE CAMBIOS
	ELABORADO POR: Ediam Vargas	REVISADO POR: GERENTE TECNICO	APROBADO POR: GERENTE GENERAL

	<b>SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD DEL TRABAJO</b>	
	DEPENDENCIA EMISORA: UNIDAD DE SEGURIDAD Y SALUD	<b>EDICIÓN</b>
CODIGO: S.G.S.S.T.- P.I.R.L. 01		
<b>PAGINAS</b>  11-19	<b>PROPUESTA DE INTERVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN LOS DIFERENTES PROCESOS PRODUCTIVOS DE LA EMPRESA NEVADO-ECUADOR</b>	
	IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS FÍSICOS	
		PRIMERA

## 8. Identificación y Evaluación de Riesgos Físicos

Son funciones del Responsable de Seguridad y Salud de la Empresa:

- Identificar los posibles riesgos físicos producto de la interrelación entre el trabajador y las condiciones ambientales de temperatura (frio, calor) en los diferentes procesos de producción, utilizando la información generada en campo por los trabajadores y el resumen de los formatos de inspecciones de actos y condiciones inseguras.
- Se dará los lineamientos necesarios para minimizar los posibles riesgos que se podrían acciones por las acciones y condiciones inseguras (levantamiento de no conformidades).
- La frecuencia de las evaluaciones de riesgo será periódicamente, documentos habilitantes para la presentación en las auditorias de las certificaciones, informes anuales que se presentan al Ministerio de Relaciones Laborales, Riesgos del Trabajo, Inspectoría, renovación del Reglamento de Seguridad y Salud de la empresa florícola Nevado-Ecuador, tomando en cuenta la evaluación de Estrés Térmico. En caso de requerir ensayos especiales el Responsable de Seguridad lo dispondrá previa consulta con Gerencia General.

## 9. Control de las condiciones ambientales de temperatura en los procesos productivos de la empresa florícola Nevado-Ecuador

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

### 9.1. Objetivo.

 <b>NEVADO</b> ROSES	FECHA DE ELABORACIÓN	FECHA DE REVISIÓN	FECHA DE CAMBIOS
	ELABORADO POR: Ediam Vargas	REVISADO POR: GERENTE TECNICO	APROBADO POR: GERENTE GENERAL

	<b>SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD DEL TRABAJO</b>	
	DEPENDENCIA EMISORA: UNIDAD DE SEGURIDAD Y SALUD	<b>EDICIÓN</b>
CODIGO: S.G.S.S.T.- P.I.R.L. 01		
<b>PAGINAS</b>  12-19	<b>PROPUESTA DE INTERVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN LOS DIFERENTES PROCESOS PRODUCTIVOS DE LA EMPRESA NEVADO-ECUADOR</b>	
	CONTROL DEL RIESGO	
<b>PRIMERA</b>		

Atenuar los efectos negativos causados por la exposición a las Condiciones Ambientales de Temperatura en los trabajadores.

## 9.2. Metodología.

Se realizaron los siguientes controles tomando en cuenta el uso de formato y estructura recomendada por la legislación Ecuatoriana y el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del trabajo de España para que sean aplicables y tengan seguimiento, tomando en cuenta los siguientes aspectos.

**CUADRO 42. CONTROL DEL RIESGO**

<b>PUESTO</b>	<b>RIESGO DETECTADO</b>	<b>MÉTODOS DE CONTROL</b>
		<b>Estrés térmico por exposición a las condiciones ambientales de temperatura</b>
Cultivo Cosecha Cocheo Boncheo Empaque Almacenamiento	<b>Riesgo con DAÑO IMPORTANTE.</b>	<p style="text-align: center;"><b>En la Fuente:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Frente al riesgo de estrés térmico o discomfort, como no podía ser de otra manera y como es común con el resto de riesgos la Ley de Prevención de Riesgos Laborales establece la obligación del empresario de seguir unos principios de acción preventiva, una jerarquía a la hora de establecer medidas preventivas que se basa en actuar sobre el origen de los riesgos, priorizando la adopción de medidas establecidas en el Decreto ejecutivo 2393 capítulo III Art. 11, Decisión 584 Art 12 Obligaciones de los Empleadores.</li> <li>En los diferentes procesos de producción de rosas deben</li> </ol>

 <b>NEVADO</b> ROSES	FECHA DE ELABORACIÓN	FECHA DE REVISIÓN	FECHA DE CAMBIOS
	ELABORADO POR: Ediam Vargas	REVISADO POR: GERENTE TECNICO	APROBADO POR: GERENTE GENERAL

	<b>SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD DEL TRABAJO</b>	
	<b>DEPENDENCIA EMISORA:</b> UNIDAD DE SEGURIDAD Y SALUD <b>CODIGO:</b> S.G.S.S.T.- P.I.R.L. 01	<b>EDICIÓN</b>
<b>PAGINAS</b>	<b>PROPUESTA DE INTERVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN LOS DIFERENTES PROCESOS PRODUCTIVOS DE LA EMPRESA NEVADO-ECUADOR</b>	
	<b>PRIMERA</b>	

		<p>cumplir con los sistemas de aireación y climatización adecuados, proporcionando un ambiente de trabajo confortable, establecido en el Decreto ejecutivo 2393 Art. 53. Condiciones generales ambientales: ventilación, Temperatura y humedad.</p>
		<p style="text-align: center;"><b>En el Medio:</b></p> <p>Al controlar en la fuente la temperatura no es necesario controlar en el medio, por lo que este ítem no aplica.</p>
		<p style="text-align: center;"><b>En el trabajador:</b></p> <p>1. Por lo tanto la imposibilidad de intervenir sobre el origen del riesgo en este tipo de actividades, hace que las medidas principales sean de carácter organizativo, como realizar las tareas de más esfuerzo físico en los momentos de menor calor de la jornada, rotación de personal, pausas activas, climatización adecuada del personal, capacitación e inducción, dotación de agua para el consumo humano etc. Y se deben aplicar también medidas de protección individual, como ropa de trabajo y elementos de protección personal.</p>

**Fuente: Ediam Vargas**

## 10. Instructivo de capacitación

 <b>NEVADO</b> ROSES	FECHA DE ELABORACIÓN	FECHA DE REVISIÓN	FECHA DE CAMBIOS
	ELABORADO POR: Ediam Vargas	REVISADO POR: GERENTE TECNICO	APROBADO POR: GERENTE GENERAL

	<b>SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD DEL TRABAJO</b>	
	DEPENDENCIA EMISORA: UNIDAD DE SEGURIDAD Y SALUD	<b>EDICIÓN</b>
CODIGO: S.G.S.S.T.- P.I.R.L. 01		
<b>PAGINAS</b> 14-19	<b>PROPUESTA DE INTERVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN LOS DIFERENTES PROCESOS PRODUCTIVOS DE LA EMPRESA NEVADO-ECUADOR</b>	
	RESPONSABILIDADES DEI INSTRUCTIVO DE CAPACITACIÓN	
		PRIMERA

### 10.1. Objetivo

El propósito de este plan es definir los eventos, acciones y responsabilidades destinados a la capacitación en Seguridad y Salud Ocupacional frente a los riesgos presentes en todos los procesos de trabajo.

### 10.2. Alcance

El alcance de este plan va desde la identificación de las necesidades de capacitación hasta su documentación y su aplicación en todos los procesos, actividades, productos y servicios de Nevado Ecuador, sus unidades, departamentos y grupos de trabajo.

### 10.3. Responsabilidades

#### 10.3.1. Gerente general

Designar los recursos económicos como de talento humano para capacitaciones constantes.

#### 10.3.2. Gerente técnico

Planifica las actividades de los diferentes procesos productivos con el propósito que no interfieran en las capacitaciones de Seguridad y Salud del Trabajo.

#### 10.3.3. Jefe de seguridad y salud del trabajo

Asistirá y coordinará las facilidades en los eventos de capacitación y revisará los temas y contenidos de acuerdo al estudio de riesgos correspondiente,

 <b>NEVADO</b> ROSES	FECHA DE ELABORACIÓN	FECHA DE REVISIÓN	FECHA DE CAMBIOS
	ELABORADO POR: Ediam Vargas	REVISADO POR: GERENTE TECNICO	APROBADO POR: GERENTE GENERAL

	<b>SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD DEL TRABAJO</b>	
	DEPENDENCIA EMISORA: UNIDAD DE SEGURIDAD Y SALUD	<b>EDICIÓN</b>
CODIGO: S.G.S.S.T.- P.I.R.L. 01		
<b>PAGINAS</b> 15-19	<b>PROPUESTA DE INTERVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN LOS DIFERENTES PROCESOS PRODUCTIVOS DE LA EMPRESA NEVADO-ECUADOR</b>	
	RESPONSABILIDADES DEI INSTRUCTIVO DE CAPACITACIÓN	
		PRIMERA

verificando e informando al Gerente General y Técnico a través de la Gerencia de Recursos Humanos sobre el cumplimiento del Plan de Capacitación.

#### 10.3.4. Ejecutante

Cumplirá todo lo establecido en este Programa de formación y capacitación en la manipulación, transporte y reciclaje de productos y residuos peligrosos. (personal de bodega y reciclaje).

#### 10.3.5. Gerente de recursos humanos

Planifica, organiza, ejecuta y controla todos los programas de capacitación con la coordinación de los organismos presentes en la empresa en función de su afinidad profesional.

#### 10.3.6. De los trabajadores

Asistir a las capacitaciones según disponga el cronograma desarrollado en este documento, y firmar el Formato para registro y charlas de Capacitaciones.

### 11. Procedimiento General de Capacitaciones

- El departamento de Recursos Humanos conjuntamente en coordinación con el Gerente Técnico de la empresa Nevado-Ecuador efectuará la lista del personal que asistirá a las capacitaciones y su difusión se realizó en reunión con los supervisores de cada una de las aéreas.

	FECHA DE ELABORACIÓN	FECHA DE REVISIÓN	FECHA DE CAMBIOS
	ELABORADO POR: Ediam Vargas	REVISADO POR: GERENTE TECNICO	APROBADO POR: GERENTE GENERAL

	<b>SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD DEL TRABAJO</b>	
	DEPENDENCIA EMISORA: UNIDAD DE SEGURIDAD Y SALUD	<b>EDICIÓN</b>
CODIGO: S.G.S.S.T.- P.I.R.L. 01		
<b>PAGINAS</b> 16-19	<b>PROPUESTA DE INTERVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN LOS DIFERENTES PROCESOS PRODUCTIVOS DE LA EMPRESA NEVADO-ECUADOR</b>	
	INDUCCIÓN, CONTENIDOS	
		PRIMERA

- El sustento del entrenamiento será solicitada en la propuesta y deberá constar de: actividades formativas, competencias a desarrollar, duración, contexto formativo, medios formativos, monitoreo y evaluación.
- Los asistentes deberán recibir el conocimiento y luego del evento evaluar al capacitador con la ficha que facilitará el Responsable de Seguridad, se evaluará la capacitación por aplicación de los conocimientos adquiridos en las actividades asociadas al proceso y el mejoramiento en los indicadores de gestión para lograr los objetivos en desarrollo de las actividades. Según el Formato de Evaluación de Percepción y calidad de Capacitación.

### 11.1. Inducciones

La política de la empresa Nevado-Ecuador es dar una inducción a todo el personal que ingresa a trabajar sobre los factores de riesgo a los que están puestos antes de que se integren a las labores designadas. Se terminará el siguiente contenido: Antecedentes de la empresa,

- Actividad productiva,
- Factores de riesgo propios de la empresa,
- Medidas preventivas,
- Uso del equipo de protección personal.

En caso de adquisición de nuevos equipos y maquinaria de trabajo se deberá realizar una nueva inducción a todo el personal involucrado.

### 11.2. Contenido

 <b>NEVADO</b> ROSES	FECHA DE ELABORACIÓN	FECHA DE REVISIÓN	FECHA DE CAMBIOS
	ELABORADO POR: Ediam Vargas	REVISADO POR: GERENTE TECNICO	APROBADO POR: GERENTE GENERAL

	<b>SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD DEL TRABAJO</b>	
	<b>DEPENDENCIA EMISORA:</b> UNIDAD DE SEGURIDAD Y SALUD <b>CODIGO:</b> S.G.S.S.T.- P.I.R.L. 01	<b>EDICIÓN</b>
<b>PAGINAS</b> 17-19	<b>PROPUESTA DE INTERVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN LOS DIFERENTES PROCESOS PRODUCTIVOS DE LA EMPRESA NEVADO-ECUADOR</b>	
	<b>CRONOGRAMA DE CAPACITACIÓN</b>	

El contenido está determinado de acuerdo a las evaluaciones de riesgo por puesto de trabajo y a sugerencias del Comité y la Unidad de Seguridad y Salud del Trabajo de la empresa Nevado-Ecuador y consta de:

#### CUADRO 43. CRONOGRAMA DE CAPACITACIÓN

Nº	TEMA	Tiempo(h)
1	Técnicas de relajación pausas y posturas de trabajo	8
2	Vigilancia a la salud de los trabajadores	8
3	Control , manejo de estrés	4
4	Comunicación formal e informal	4
5	Organización y exigencias del trabajo	4
6	Golpe de calor y rehidratación en el trabajo	4
7	Trato interpersonal y corporativo	8

Elaborado por: Ediam Vargas

## 12. ANEXO FORMATO PARA EVALUACIÓN DE PERCEPCIÓN Y CALIDAD DE CAPACITACIÓN

#### CUADRO 44. FORMATO PARA EVALUACIÓN

NOMBRE DEL EVENTO		
FECHA		HORARIO
Señor funcionario como parte de las acciones de mejoramiento en los procesos de capacitación, para mejorar y crecer como persona, en la búsqueda del bienestar de la entidad y el suyo se le agradece llenar el siguiente formato:		
Califique de uno a cinco así: Malo (1), Regular (2), Aceptable (3), Bueno (4) y Excelente (5)		
<b>I. LOGÍSTICA</b>		<b>PUNTOS</b>
El salón usado fue adecuado para el desarrollo del evento		
Las ayudas audiovisuales fueran debidamente utilizados		
<b>II. ORGANIZACIÓN</b>		
La intensidad horaria fue suficiente para el desarrollo del contenido		
Los días y la hora de realización del evento fueron adecuados		
La selección del docente y el contenido del programa fue acertado		

 <b>NEVADO</b> ROSES	FECHA DE ELABORACIÓN	FECHA DE REVISIÓN	FECHA DE CAMBIOS
	ELABORADO POR: Ediam Vargas	REVISADO POR: GERENTE TECNICO	APROBADO POR: GERENTE GENERAL

	<b>SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD DEL TRABAJO</b>	
	<b>DEPENDENCIA EMISORA:</b> UNIDAD DE SEGURIDAD Y SALUD <b>CODIGO:</b> S.G.S.S.T.- P.I.R.L. 01	<b>EDICIÓN</b>
<b>PAGINAS</b>	<b>PROPUESTA DE INTERVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN LOS DIFERENTES PROCESOS PRODUCTIVOS DE LA EMPRESA NEVADO-ECUADOR</b>	
	<b>PRIMERA</b>	

La realización del evento fue oportuna para el normal desarrollo de sus actividades laborales	
<b>III. DESARROLLO DEL CURSO</b>	
Al inicio del evento académico se dieron a conocer los objetivos del mismo	
El programa desarrollado se ajustó al inicialmente establecido y divulgado	
Los conocimientos adquiridos en el salón de clase tienen aplicabilidad en su actividad laboral	
<b>MI AUTOEVALUACIÓN COMO ESTUDIANTE</b>	
Participación	
Asistencia	
Puntualidad	
Aprovechamiento del curso	
La relación con el docente se dio en términos de cordialidad y respeto	

Elaborado por: Ediam Vargas

## 12.1. ANEXO FORMATO PARA REGISTRO DE CHARLAS Y CAPACITACIONES.

CUADRO 45. REGISTRO DE CHARLAS Y CAPACITACIONES.

	<b>FORMATO DE CAPACITACIÓN Y CHARLAS NEVADO-ECUADOR</b>			OTRO	
				SEGURIDAD	
				SALUD	
				AMBIENTE	
NOMBRE	CEDULA	CARGO	FIRMA		

	FECHA DE ELABORACIÓN	FECHA DE REVISIÓN	FECHA DE CAMBIOS
	ELABORADO POR: Ediam Vargas	REVISADO POR: GERENTE TECNICO	APROBADO POR: GERENTE GENERAL

	<b>SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD DEL TRABAJO</b>	
	DEPENDENCIA EMISORA: UNIDAD DE SEGURIDAD Y SALUD	<b>EDICIÓN</b>
CODIGO: S.G.S.S.T.- P.I.R.L. 01		
<b>PAGINAS</b> 19-19	<b>PROPUESTA DE INTERVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN LOS DIFERENTES PROCESOS PRODUCTIVOS DE LA EMPRESA NEVADO-ECUADOR</b>	
	FORMATO PARA EVALUACIÓN, REGISTRO DE CAPACITACIONES.	
		PRIMERA

<b>RESPONSABLE:</b>		<b>CAPACITADOR:</b>	

Elaborado por: Ediam Varga

### 13. Conclusiones de la Propuesta

Luego de aplicar la Propuesta de Intervención en Prevención de Riesgos Laborales por exposición a condiciones ambientales de temperatura (frio, Calor), el responsable de seguridad del sistema de trabajo de los procesos de cultivo, producción y exportación de flores de la empresa Nevado-Ecuador, observó una disminución de las alteraciones a la salud de los trabajadores por la exposición a condiciones ambientales de temperatura así:

Según datos del responsable de seguridad se notó una disminución sustancial en el promedio de las alteraciones en la salud y las charlas sobre la exposición a riesgos físicos que constan en el programa de prevención desarrollado.

 <b>NEVADO</b> ROSES	FECHA DE ELABORACIÓN	FECHA DE REVISIÓN	FECHA DE CAMBIOS
	ELABORADO POR: Ediam Vargas	REVISADO POR: GERENTE TECNICO	APROBADO POR: GERENTE GENERAL

	<b>SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD DEL TRABAJO</b>	
	<b>DEPENDENCIA EMISORA: UNIDAD DE SEGURIDAD Y SALUD</b>	<b>EDICIÓN</b>
<b>CODIGO: S.G.S.S.T.- P.I.R.L. 01</b>		
<b>PAGINAS</b>	<b>PROPUESTA DE INTERVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN LOS DIFERENTES PROCESOS PRODUCTIVOS DE LA EMPRESA NEVADO-ECUADOR</b>	
	<b>PRIMERA</b>	

La respuesta de los Trabajadores a las capacitaciones y medidas de control determinadas son de interés y aceptación.

 <b>NEVADO</b> ROSES	FECHA DE ELABORACIÓN	FECHA DE REVISIÓN	FECHA DE CAMBIOS
	ELABORADO POR: Ediam Vargas	REVISADO POR: GERENTE TECNICO	APROBADO POR: GERENTE GENERAL

## Referencias Bibliográficas

- ANDEREGG, Ezequiel (1997), “Tipos de investigación” (On Line). Disponible en:  
<http://tesisdeinvestig.blogspot.com/2011/11/tipos-de-investigacion-segun-ander-egg.html> (28-05-2013)
- ARIAS, Fidas (2003) “La investigación bibliográfica o documental” (On line). Disponible en:  
<http://es.scribd.com/doc/19058681/definiciones-Investigacion-Documental> (24-11-2012)
- BERMEJO, José (2011) “Investigación Aplicada” (On line). Disponible en:  
[http://www.ecotec.edu.ec/documentacion%5Cinvestigaciones%5Cdocentes\\_y\\_directivos%5Carticulos/4955\\_Fcevallos\\_00009.pdf](http://www.ecotec.edu.ec/documentacion%5Cinvestigaciones%5Cdocentes_y_directivos%5Carticulos/4955_Fcevallos_00009.pdf) (25-11-2012)
- BIBLIOTECAS Y ARCHIVOS DE CANADÁ, (2000), Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo catalogación de datos de publicación Entrada principal bajo el título: Preventingheat stress at work.  
<http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/EnciclopediaOIT/tomo2/42.pdf>(2012-11-02)
- CÓDIGO DE TRABAJO DEL ECUADOR, Registro Oficial Suplemento 167, del 16 de Diciembre del (2005). En el Título VI De los Riesgos del Trabajo, Capítulo III De las enfermedades profesionales.  
<http://www.relacioneslaborales.gob.ec/wpcontent/uploads/downloads/2012/08/C%C3%B3digo-de-Trabajo.pdf>(2012-11-02)
- FERNÁNDEZ, Ballesteros (1980) “Introducción sobre la observación” (On Line). Disponible en:  
[http://www.uam.es/personal\\_pdi/stmaria/jmurillo/InvestigacionEE/Presentaciones/Curso\\_10/Observacion\\_trabajo.pdf](http://www.uam.es/personal_pdi/stmaria/jmurillo/InvestigacionEE/Presentaciones/Curso_10/Observacion_trabajo.pdf) (24-11-2012)

- HOLMER, I (1984) Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo Requiere de lothinginsulation (IREQ) as an Analítica I Index of Cold Stress disponible en:  
[http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/401a500/ntp\\_462.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/401a500/ntp_462.pdf)(2013-01-01)
- HURTADO, Jacqueline (2008),“Tipos de investigación” (On Line).Disponible en:  
<http://investigacionholistica.blogspot.com/2008/04/algunos-criterios-metodologicos-de-la.html> (24-11-2012)
- INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION (ISO) Technical Report ISO TR (11079:1993) Evaluation of cold environments. determination of required clothing insulation (IREQ). Disponible en:  
[http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/401a500/ntp\\_462.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/401a500/ntp_462.pdf)(2012-10-25)
- INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE, (1997),estrés térmico y sobrecarga térmica, disponible en:  
<http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/EnciclopediaOIT/tomo2/42.pdf> (2012-11-20)
- KENNEY Larry. (1988), Respuestas fisiológicas a la temperatura ambiente, disponible en:  
<http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/EnciclopediaOIT/tomo2/42.pdf> (2013-01-01)
- MADLIER (2012) “La entrevista y la encuesta” (On Line). Disponible en:  
<http://www.buenastareas.com/ensayos/Entrevista-y-Encuesta/4072959.html> (18-11-2012)

- MERINO, Pardo (2002), “Guía para el análisis de datos” (On Line).  
Disponible en:  
<http://www.slideshare.net/hectorquintero/conceptos-bsicos-de-la-estadstica>  
(18-11-2012)
- NORMA UNE-EN 27243.95. “Condiciones de ambiente térmico”(2012-10-22)
- OIT, GARCÍA O. (2002). Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo  
Los riesgos psicosociales y supervención: mobbing, estrés y otros problemas.  
Ponencia presentada en la Jornada Técnica de Actualización de "Los riesgos  
psicosociales y su prevención: mobbing, estrés y otros problemas" disponible  
en:  
<http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/EnciclopediaOIT/tomo2/42.pdf>(2012-10-25)
- OXFORD, English Dictionary (2010) “Método Científico” (On Lime).  
Disponible en:  
<http://oxforddictionaries.com/definition/english/scientific-method?q=scientific+Method> (18-11-2012)
- REGLAMENTO DEL INSTRUMENTO ANDINO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO, (2004) Registro Oficial Suplemento 461, del 15 de Noviembre. Capítulo I Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo disponible en <http://www.cip.org.ec/attachments/article/112/ReglamentoInstrumento-Andino-de-Seguridad-y-Salud-en-el-Trabajo.pdf>(2012-11-27)
- REGLAMENTO GENERAL DEL SEGURO DE RIESGOS DEL TRABAJO (2002) Registro Oficial 695, del 31 de Octubre En el Título I De Los Riesgos Del Trabajo, Capítulo I De los Accidentes de Trabajo y de las Enfermedades Profesionales disponible en:  
<http://www.iess.gob.ec/es/resoluciones> (2012-12-18)
- SÁNCHEZ, Alberto (2008) Determinación de las condiciones de operación para el bienestar térmico disponible en (2012-11-15)<http://oa.upm.es/6547/>(2012-12-18)

- SCHARAGER, Judith (2008) “Operacionalización de variables” (On Line). Disponible en:  
[http://cursos.uc.cl/unimit\\_psi\\_003-1/almacen/1222368223\\_jscharag\\_sec4\\_pos0.pdf](http://cursos.uc.cl/unimit_psi_003-1/almacen/1222368223_jscharag_sec4_pos0.pdf) (17-11-2012)
- SAUTER SL, Murphy L, HunellJ, (1990). Prevention of work related psychological distress. American Psychologist;45:1146-58.  
<http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/EnciclopediaOIT/tomo2/42.pdf> (2012-12-18)
- VÁZQUEZ, y Bello (2010) “Las encuestas”(On Line). Disponible en:  
[http://www.uam.es/personal\\_pdi/stmaria/jmurillo/InvestigacionEE/Presentaciones/Curso\\_10/ENCUESTA\\_Trabajo.pdf](http://www.uam.es/personal_pdi/stmaria/jmurillo/InvestigacionEE/Presentaciones/Curso_10/ENCUESTA_Trabajo.pdf) (18-11-2012)
- ZALDÍVAR D. (1996). El conocimiento y dominio del estrés. La Habana. Editorial Ciencia y Técnica;  
<http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/EnciclopediaOIT/tomo2/42.pdf> (2012-12-18)

## Bibliografía

- AMERICAN CONFERENCE OF GOVERNMENTAL INDUSTRIAL HYGIENISTS (ACGIH) (1997) Treshold Limit Values for Chemical Substances and Physical Agents. ACGIH, Cincinnati, [http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/401a500/ntp\\_462.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/401a500/ntp_462.pdf)(2012-10-25)
- ASHRAE Transactions, V.90 (1) Disponible en: [http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/401a500/ntp\\_462.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/401a500/ntp_462.pdf)(2012-11-02)
- BIBLIOTECAS Y ARCHIVOS DE CANADÁ, (2000), Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo catalogación de datos de publicación Entrada principal bajo el título: Preventingheat stress at work. <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/EnciclopediaOIT/tomo2/42.pdf>(2012-11-02)
- CÓDIGO DE TRABAJO DEL ECUADOR, Registro Oficial Suplemento 167, del 16 de Diciembre del (2005). En el Título VI De los Riesgos del Trabajo, Capítulo III De las enfermedades profesionales. <http://www.relacioneslaborales.gob.ec/wpcontent/uploads/downloads/2012/08/C%C3%B3digo-de-Trabajo.pdf>(2012-11-02)
- CUESTA Asensio (2009). Metodología para la generación de agendas de rotación de puestos de trabajo <http://hdl.handle.net/10251/6287> (2012-11-15)
- GARCÍA O. (2002). Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo Los riesgos psicosociales y supervención: mobbing, estrés y otros problemas. Ponencia presentada en la Jornada Técnica de Actualización de "Los riesgos psicosociales y su prevención: mobbing, estrés y otros problemas" disponible en:

<http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/EnciclopediaOIT/tomo2/42.pdf>(2012-10-25)

- HOLMER, I (1984) Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo Requiere de lothinginsulation (IREQ) as an Analítica I Index of Cold Stress disponible en:  
[http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/401a500/ntp\\_462.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/401a500/ntp_462.pdf)(2013-01-01)
- INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION (ISO) Technical Report ISO TR (11079:1993) Evaluation of cold environments. determination of required clothing insulation (IREQ). Disponible en:  
[http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/401a500/ntp\\_462.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/401a500/ntp_462.pdf)(2012-10-25)
- INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE, (1997),estrés térmico y sobrecarga térmica, disponible en:  
<http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/EnciclopediaOIT/tomo2/42.pdf> (2012-11-20)
- KENNEY Larry. (1988), Respuestas fisiológicas a la temperatura ambiente, disponible en:  
<http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/EnciclopediaOIT/tomo2/42.pdf>(2013-01-01)
- LAMA JR (1998).Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo Estrés ocupacional: una perspectiva ergonómica y su protección en el diseño organizacional;  
<http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/EnciclopediaOIT/tomo2/42.pdf> (2013-01-01)

- MADRID, 10 de diciembre Centro Nacional de Nuevas Tecnologías INSHT. <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/EnciclopediaOIT/tomo2/42.pdf> (2013-01-01)
- NIELSEN Bodil, (2001), Efectos del estrés por calor y trabajo en ambientes calurosos disponible en: <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/EnciclopediaOIT/tomo2/42.pdf> (2012-11-27)
- NIELSEN Bodil, (1986), efectos del estrés por calor y trabajo en ambientes calurosos, disponible en: [http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/EnciclopediaOIT/tomo2/42.pdf\(2013-01-01\)](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/EnciclopediaOIT/tomo2/42.pdf(2013-01-01))
- Norma UNE-EN 27243.95. “Condiciones de ambiente térmico”(2012-10-22)
- OGAWA Tokuo, (1998), Trastornos producidos por el calor disponible en: [http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/EnciclopediaOIT/tomo2/42.pdf\(2013-01-01\)](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/EnciclopediaOIT/tomo2/42.pdf(2013-01-01))
- O.I.T. Convenio 161. Servicios de Salud en el Trabajo. Ginebra 1985.
- PARSONS, KC (1993) Human Thermal Environments Taylor y Francis, London disponible en: [http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/401a500/ntp\\_462.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/401a500/ntp_462.pdf) (2012-11-02)
- REGLAMENTO DEL INSTRUMENTO ANDINO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO, (2004) Registro Oficial Suplemento 461, del 15 de Noviembre. Capítulo I Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo

disponible en <http://www.cip.org.ec/attachments/article/112/ReglamentoInstrumento-Andino-de-Seguridad-y-Salud-en-el-Trabajo.pdf>(2012-11-27)

- REGLAMENTO GENERAL DEL SEGURO DE RIESGOS DEL TRABAJO (2002) Registro Oficial 695, del 31 de Octubre En el Título I De Los Riesgos Del Trabajo, Capítulo I De los Accidentes de Trabajo y de las Enfermedades Profesionales disponible en:  
<http://www.iess.gob.ec/es/resoluciones> (2012-12-18)
- SÁNCHEZ, Alberto (2008) Determinación de las condiciones de operación para el bienestar térmico disponible en (2012-11-15)<http://oa.upm.es/6547/>(2012-12-18)
- SAUTER SL, Murphy L, HunellJ, (1990). Prevention of work related psychological distress. American Psychologist;45:1146-58.<http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/EnciclopediaOIT/tomo2/42.pdf> (2012-12-18)
- ZALDÍVAR D. (1996). El conocimiento y dominio del estrés. La Habana. Editorial Ciencia y Técnica;  
<http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/EnciclopediaOIT/tomo2/42.pdf> (2012-12-18)

# ANEXO 1: FOTOS MEDICIONES

**Foto N°1: Instrumento de medición WBGT**



**Elaborado por: Ediam Vargas**

**Foto N°2: Calibración del equipo**



**Elaborado por: Ediam Vargas**

**Foto N° 3. Medición WBGT (1er Cosecha).**



**Elaborado por: Ediam Vargas**

**Foto N° 4. Medición WBGT (1er Cochero).**



**Elaborado por: Ediam Vargas**

**Foto N° 6. Medición WBGT (1er Boncheo).**



**Elaborado por: Ediam Vargas**

**Foto N° 7. Medición WBGT (1er Empaque).**



**Elaborado por: Ediam Vargas**

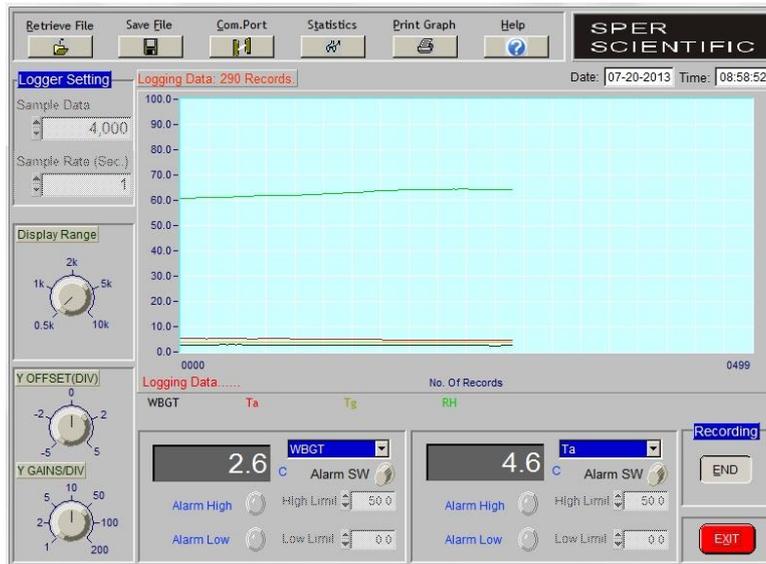
**Foto N° 8. Medición WBGT (1er Almacenamiento).**



**Elaborado por: Ediam Vargas**

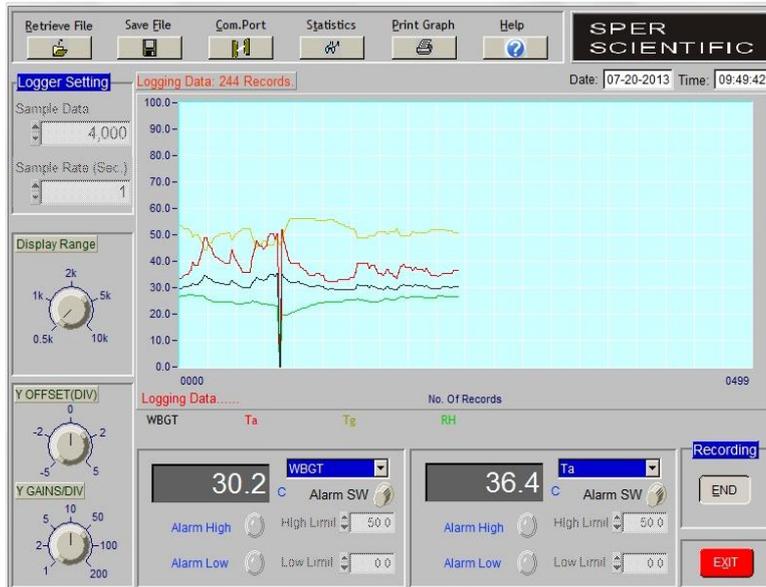
# ANEXO 2: DATOS DE MEDICIÓN DEL EQUIPO

Foto N° 9. Medición WBGT BAJA TEMPERATURA



Elaborado por: Ediam Vargas

Foto N° 8. Medición WBGT ALTA TEMPERATURA



Elaborado por: Ediam Vargas

**Foto N° 89 Resultado de las Medición WBGT ALTA TEMPERATURA**

Archivo	Edición	Formato	Ver	Ayuda						
Index	---date---	--time--		WBGT	unit	Ta	unit	Tg	unit	RH
1	07-20-2013	9:32:57	33.2	C	42.3	C	48.2	C	29.9	%
2	07-20-2013	9:32:58	32.7	C	40.4	C	49.8	C	30.1	%
3	07-20-2013	9:32:59	32.7	C	40.4	C	49.8	C	30.1	%
4	07-20-2013	9:33:00	32.1	C	38.1	C	51.5	C	30.3	%
5	07-20-2013	9:33:01	32.1	C	38.1	C	51.5	C	30.3	%
6	07-20-2013	9:33:02	31.6	C	35.9	C	53.0	C	30.8	%
7	07-20-2013	9:33:03	31.6	C	35.9	C	53.0	C	30.8	%
8	07-20-2013	9:33:04	32.6	C	36.8	C	52.9	C	34.6	%
9	07-20-2013	9:33:05	32.6	C	36.8	C	52.9	C	34.6	%
10	07-20-2013	9:33:06	33.5	C	39.0	C	51.8	C	34.7	%
11	07-20-2013	9:33:07	33.5	C	39.0	C	51.8	C	34.7	%
12	07-20-2013	9:33:08	33.2	C	38.0	C	52.5	C	34.6	%
13	07-20-2013	9:33:09	33.2	C	38.0	C	52.5	C	34.6	%
14	07-20-2013	9:33:10	32.7	C	37.2	C	52.6	C	34.3	%
15	07-20-2013	9:33:11	32.7	C	37.2	C	52.6	C	34.3	%
16	07-20-2013	9:33:12	32.4	C	35.9	C	53.9	C	34.1	%
17	07-20-2013	9:33:13	32.4	C	35.9	C	53.9	C	34.1	%
18	07-20-2013	9:33:14	32.4	C	35.9	C	53.9	C	34.3	%
19	07-20-2013	9:33:15	32.4	C	35.9	C	53.9	C	34.3	%
20	07-20-2013	9:33:16	32.1	C	34.8	C	54.7	C	34.3	%
21	07-20-2013	9:33:17	32.1	C	34.8	C	54.7	C	34.3	%
22	07-20-2013	9:33:18	34.2	C	40.6	C	51.7	C	34.3	%
23	07-20-2013	9:33:19	34.2	C	40.6	C	51.7	C	34.3	%
24	07-20-2013	9:33:20	34.6	C	41.4	C	51.7	C	34.0	%
25	07-20-2013	9:33:21	34.6	C	41.4	C	51.7	C	34.0	%
26	07-20-2013	9:33:22	35.0	C	42.8	C	50.8	C	33.6	%
27	07-20-2013	9:33:23	35.0	C	42.8	C	50.8	C	33.6	%
28	07-20-2013	9:33:24	35.7	C	44.3	C	50.7	C	33.3	%
29	07-20-2013	9:33:25	35.7	C	44.3	C	50.7	C	33.3	%
30	07-20-2013	9:33:26	34.8	C	44.2	C	50.7	C	29.6	%
31	07-20-2013	9:33:27	34.8	C	44.2	C	50.7	C	29.6	%
32	07-20-2013	9:33:28	33.7	C	40.8	C	52.9	C	29.6	%
33	07-20-2013	9:33:29	33.7	C	40.8	C	52.9	C	29.6	%
34	07-20-2013	9:33:30	32.8	C	37.8	C	54.7	C	29.7	%
35	07-20-2013	9:33:31	32.8	C	37.8	C	54.7	C	29.7	%
36	07-20-2013	9:33:32	32.4	C	36.8	C	54.8	C	30.1	%
37	07-20-2013	9:33:33	32.4	C	36.8	C	54.8	C	30.1	%
38	07-20-2013	9:33:34	32.0	C	35.1	C	56.2	C	30.6	%
39	07-20-2013	9:33:35	32.0	C	35.1	C	56.2	C	30.6	%
40	07-20-2013	9:33:36	31.3	C	33.1	C	56.8	C	31.0	%
41	07-20-2013	9:33:37	31.3	C	33.1	C	56.8	C	31.0	%
42	07-20-2013	9:33:38	30.7	C	31.8	C	56.9	C	31.4	%
43	07-20-2013	9:33:39	30.7	C	31.8	C	56.9	C	31.4	%
44	07-20-2013	9:33:40	30.8	C	31.7	C	57.0	C	31.8	%
45	07-20-2013	9:33:41	30.8	C	31.7	C	57.0	C	31.8	%
46	07-20-2013	9:33:42	30.9	C	31.7	C	57.1	C	32.4	%
47	07-20-2013	9:33:43	30.9	C	31.7	C	57.1	C	32.4	%
48	07-20-2013	9:33:44	30.6	C	30.9	C	57.1	C	32.9	%
49	07-20-2013	9:33:45	30.6	C	30.9	C	57.1	C	32.9	%
50	07-20-2013	9:33:46	30.6	C	30.9	C	57.1	C	33.3	%

Elaborado por: Ediam Vargas.

# ANEXO 3: CERTIFICACIÓN DEL MEDIDOR DE ESTRÉS TERMICO

**EXTECH**  
INSTRUMENTS

ISO 9001 Certified      FLIR Commercial Systems, Inc. • 9 Townsend West • Nashua, NH 03063

## Certificate of Calibration

Certificate Number: 85887  
Document Number: 61398

*Customer Details:*  
Customer Name: MANOLO ALEXANDER CORDOVA SUAREZ

*Instrument Details:*

Manufacturer:	EXTECH INSTRUMENTS	Calibration Date:	January 17, 2013
Description:	HEAT INDEX CHECKER	Calibration Due:	January 17, 2014
Model Number:	HT30	Cal. Interval:	12 MONTHS
Serial Number:	Z307666	As Received:	LIMITED
Equip. ID Number:	N/A		

*Environmental Details:*  
Temperature: 21 Deg. +/- 5 C      Relative Humidity: 40 % +/- 15 %

*Procedures Used:*  
Calibration Procedure: HT30-C

### Certification

Extech Instruments certifies that the instrument listed above meets the specifications of the manufacturer at the completion of its calibration. Standards used are traceable to the National Institute of Standards and Technology (NIST), or have been derived from accepted values, natural physical constants, or through the use of the ratio method of self-calibration techniques. Methods used are in accordance with ISO 10012-1 and ANSI/NCSL Z540-1-1994. This certificate is not to be reproduced other than in full, except with prior written approval of Extech Instruments Corporation. All the calibration standards used have an accuracy ratio of 4:1 or better, unless otherwise stated.

*Technicians Notes:* Certificate is limited only to RH Calibration.

Technician: ALAN WILSON      Approved By: *Steven C. Soak*

Page 1 of 2

## Certificate of Calibration

Certificate Number: 85887

Document Number: 61398

Model Number: HT30

S/N: Z307666

**As Received****Calibration Data**

Standard	UUT	Accuracy	High Limit	Low Limit	Error	Status
<b>Function: Humidity</b>						
33.0% RH	32.0	+/- (3% RH)	36.0	30.0	-1.0	PASS
75.0% RH	74.2	+/- (3% RH)	78.0	72.0	-0.8	PASS
<b>Function: Temperature (TA)</b>						
21.0 Deg C	20.9	+/- (1 Deg C)	22.0	20.0	-0.1	PASS

**Final Reading****Calibration Data**

Standard	UUT	Accuracy	High Limit	Low Limit	Error	Status
<b>Function: Humidity</b>						
33.0% RH	32.0	+/- (3% RH)	36.0	30.0	-1.0	PASS
75.0% RH	74.2	+/- (3% RH)	78.0	72.0	-0.8	PASS
<b>Function: Temperature (TA)</b>						
21.0 Deg C	20.9	+/- (1 Deg C)	22.0	20.0	-0.1	PASS

UUT-Unit Under Test

**Standards Used**

Manufacturer	Model #	Serial #	Description	Cal. Due Date
EDGETECH	RH-CAL	36449	RH CALIBRATOR	September 13, 2013

A