

**INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA.**

**ESCUELA INGENIERÍA EN SEGURIDAD LABORAL E HIGIENE AMBIENTAL.**



**PROPUESTA DE UN PROGRAMA PARA EL CONTROL DE LA EXPOSICIÓN  
OCUPACIONAL A CALOR EN LA RECOLECCIÓN DE “*CITRUS X CINENSIS*”  
(NARANJA) EN LAS PLANTACIONES DE TICOFRUT AGRÍCOLA S.A. DEL CANTÓN  
FRONTERIZO DE LOS CHILES.**

**PROYECTO DE GRADUACIÓN PARA OPTAR AL GRADO DE BACHILLERATO**

**REALIZADO POR: JOSÉ R. VEGA SALAS**

**PROFESORES ASESORES: MGP. Gabriela Morales Martínez  
MQI. María de Lourdes Medina.**

**ASESOR INDUSTRIAL: MBA. Carlos Rivera Rodríguez**

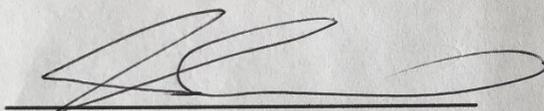
**Agosto 2017**

**CONSTANCIA DE DEFENSA PÚBLICA DEL  
PROYECTO DE GRADUACIÓN**

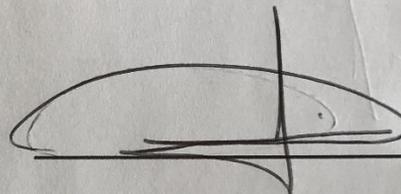
**CONSTANCIA DE DEFENSA PÚBLICA DEL  
PROYECTO DE GRADUACIÓN**

Proyecto de graduación defendido públicamente ante el tribunal examinador integrado por los profesores MSc. Jorge Chaves, Ing. Esteban Arias, como requisito para optar al grado de Bachiller en Ingeniería en Seguridad Laboral e Higiene Ambiental, del Instituto Tecnológico de Costa Rica.

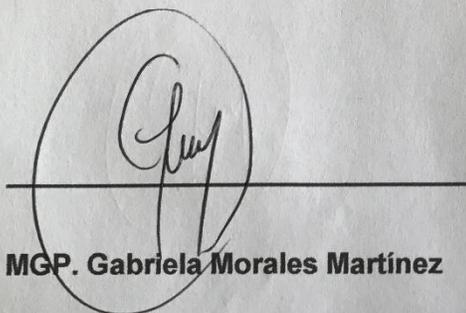
La orientación y supervisión del trabajo desarrollado por el estudiante, estuvo a cargo del profesor asesor MGP. Gabriela Morales Martínez



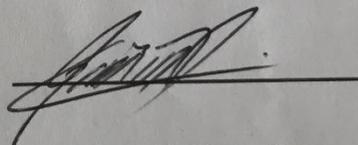
**MSc. Jorge Chaves Arce**



**Ing. Esteban Arias Monge**



**MGP. Gabriela Morales Martínez**



**José Ramón Vega Salas**

**Cartago, 08 de septiembre de 2017.**

## **AGRADECIMIENTO**

Quiero dejar patente mi agradecimiento a Dios, dador de la vida, fortaleza y refugio durante estos años de travesía.

Mi agradecimiento especial a la profesora MGP. Gabriela Morales Martínez por su apoyo y acompañamiento durante la consecución de esta importante meta, así como a Thiago Iost Antúnez, Carlos Rivera Rodríguez y demás compañeros de TicoFrut Agrícola S.A. por su gran apoyo.

A la profesora María Lourdes Medina por su guía en la etapa final del proyecto y su altruismo al aceptar ser mi asesora durante una breve parte del proyecto, dado el quebranto de salud de la profesora Gabriela Morales.

Agradezco a todas las personas que de una u otra forma colaboraron en la realización de mi Proyecto de Graduación.

A todos muchas gracias

## **DEDICATORIA**

**A Dios, mis padres y esposa  
por creer en mí, por toda  
la ayuda y apoyo que me  
brindaron durante mis  
años de estudio.**

**“Todo lo puedo en Cristo que me fortalece”**

**Filipenses 4:13**

## RESUMEN

El presente proyecto es una investigación descriptiva aplicada, con un enfoque tanto cuantitativo como cualitativo. Se desarrolló en las labores de cosecha de las plantaciones de citrus *x cinensis* de TicoFrut Agrícola S.A. ubicadas en el cantón fronterizo de Los Chiles, donde participan aproximadamente 2400 recolectores, mayoritariamente migrantes estacionales, inmersos en una relación laboral con poco arraigo, donde sus labores son remuneradas a destajo.

Durante el análisis de la situación actual, se concluye que las personas que participan de la recolección de naranja se encuentran en una condición de estrés térmico, capaz de generar afectación a su salud; la labor desarrollada, implica una carga metabólica moderada con respecto a los niveles de referencia establecidos en las normas INTE/ISO 7243:2016; las prácticas de hidratación empleadas por los recolectores no son eficientes, se presenta una alta prevalencia de signos de una posible deshidratación; la aclimatación, para el caso particular de los recolectores, no aparenta ser un proceso de mayor relevancia para su implementación.

Se diseñan y proponen alternativas de control administrativas, integradas mediante un programa de control de exposición ocupacional, donde se define la planificación, organización, dirección y control de actividades estratégicas, para prevenir la afectación de la salud de las personas que participan en las labores de recolección de naranja.

Palabras clave: calor, TGBH, estrés térmico, recolección de naranja, migrantes.

## **Abstract**

This project consists of applied descriptive research, with both quantitative and qualitative approaches. It was developed during the harvesting citrus x cinensis plantations of TicoFrut Agrícola S.A., located in the border region of Los Chiles, where approximately 2400 pickers, mostly seasonal migrants, are involved in a labor relationship with poor root and piecework.

During the analysis of the current situation, it is concluded that people who participate in the orange harvesting are in a condition of thermal stress, which generates affectation to their health. The work involved requires a moderated metabolic load with respect to the reference levels established in INTE / ISO 7243: 2016. The hydration practices used by the pickers are not efficient. There is a high prevalence of possible dehydration signs. Acclimatization, for the particular case of pickers, does not seem to be a process of relevance for its implementation.

Administrative and integrated control alternatives are designed and proposed through an occupational exposure control program, which defines planning, organization, management and control of strategic activities, to prevent the health affectation of the people involved in the orange picking work.

Key words: heat, TGBH, thermal stress, orange harvesting, migrants.

## ÍNDICE GENERAL

CONSTANCIA DE DEFENSA PÚBLICA DEL .....	ii
I. INTRODUCCIÓN .....	1
A. Identificación de la empresa. ....	2
1. Antecedentes históricos .....	2
2. Ubicación geográfica.....	2
3. Principios estratégicos .....	3
4. Organización corporativa .....	4
5. Número de trabajadores.....	5
6. Tipo de producto. ....	5
7. Mercado.....	6
8. Proceso productivo. ....	6
B. Justificación del Proyecto de Graduación. ....	7
1. Descripción del problema.....	7
2. Justificación .....	8
C. Objetivos del Proyecto de Graduación. ....	11
D. Alcances y Limitaciones del Trabajo. ....	11
II. MARCO TEÓRICO .....	13
III. Marco Metodológico. ....	18
A. Tipo de investigación.....	19
B. Fuentes de información. ....	19
1. Fuentes primarias. ....	19
2. Fuentes secundarias.....	20
C. Población y muestra.....	20
D. Operacionalización de variables.....	22

E.	Descripción de instrumentos de investigación. ....	25
1.	Entrevista estructurada a recolectores de naranja.....	25
2.	Tablas e Histogramas mediante el uso del software Microsoft Excel para la presentación de resultados. ....	25
3.	Encuesta Higiénica .....	25
4.	Actas de muestreo. ....	25
5.	Bitácora de muestreo. ....	26
6.	Determinación del metabolismo energético NTP 323-UNE-EN ISO 8996. ....	26
7.	Estimación del aislamiento térmico y de la resistencia a la evaporación de un conjunto de ropa ISO 9920.....	26
8.	Índice de TGBH INTE/ISO 7243.....	26
9.	Índice de valoración media de Fanger ISO 7730.....	27
10.	Índice de sobrecarga térmica ISO 7933.....	27
11.	Software Spring 3.0 .....	27
12.	Revisión documental. ....	27
13.	Matriz de integración de datos.....	27
14.	Guía para la elaboración del programa de Salud y Seguridad en el trabajo. Aspectos generales. INTE 31-09-09:2016.....	28
F.	Plan de análisis. ....	28
G.	Presupuesto.....	31
H.	Cronograma. ....	32
I.	Análisis de riesgo del proyecto. ....	33
IV.	Análisis de la situación actual.....	35
A.	Descripción de la labor de recolección de naranja.....	36
B.	Características poblacionales.....	38
1.	Género y edad. ....	38
2.	Lugar de residencia.....	39
3.	Frecuencia en la participación de la recolección de naranja.....	40

C.	Factores de exposición .....	41
1.	Aclimatación.....	41
2.	Vestimenta .....	42
3.	Hábitos de hidratación y descanso.....	44
4.	Carga metabólica .....	47
D.	Condiciones termo higrométricas .....	53
E.	Manifestaciones asociables con estrés térmico presentes en la salud de los recolectores de naranja. ....	57
F.	Conclusiones.....	58
G.	Recomendaciones .....	59
V.	Alternativas de solución .....	60
A.	Programa para el control de la exposición ocupacional a calor en la recolección de “citrus x cinensis” (naranja) en las plantaciones de TicoFrut Agrícola S.A. ....	61
1.	Aspectos Generales.....	63
2.	Funcionamiento.....	64
3.	Alternativas de control.....	67
4.	Capacitación y formación.....	86
5.	Procedimientos y registros.....	92
6.	Seguimiento del programa. ....	102
7.	Evaluación del programa.....	103
8.	Conclusiones .....	104
9.	Recomendaciones .....	105
VI.	BIBLIOGRAFÍA.....	106
VII.	APÉNDICES.....	109
VIII.	ANEXOS .....	129

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 3. 1 Índice TGBH promedio en prezafra.....	20
Cuadro 3. 2 Operacionalización de la variable características poblacionales. ....	22
Cuadro 3. 3 Operacionalización de la variable condiciones termo higrométricas.....	23
Cuadro 3.4 Operacionalización de la variable medidas de control capaces de reducir afectaciones a la salud por enfermedades relacionadas con la exposición a calor.....	24
Cuadro 3. 5 Presupuesto para la ejecución del proyecto.....	31
Cuadro 3.6 Análisis de riesgos del proyecto.....	33
Cuadro 4.1 Vestimenta utilizada según género y parte del cuerpo cubierta.....	42
Cuadro 4.2 Estimación de la carga metabólica durante actividades de recolección de naranja según la NTP 323.....	51
Cuadro 4.3 Estimación de la carga metabólica durante actividades de recolección de naranja según la UNE-EN ISO 8996.....	52
Cuadro 4.4 Promedios de temperatura y humedad según hora del día.....	55
Cuadro 4.5 Duración límite de exposición en minutos .....	56
Cuadro 5.1 Presupuesto para la fabricación de cisternas móviles para el transporte de agua potable para las labores de recolección de naranja.....	73
Cuadro 5.2 Esquema de trabajo descanso propuesto para la labor de recolección de naranja.....	74
Cuadro 5.3 Coordenadas propuestas para la construcción de las áreas de convivencia en las plantaciones administradas por TicoFrut Agrícola en el cantón de Los Chiles.....	80
Cuadro 5.4 Estimación de inversión para la implementación de la propuesta de acceso a áreas de sombra.....	83
Cuadro 5.5 Estimación de la inversión para la implementación de la entrega de indumentaria y equipo de protección a los recolectores de naranja.....	85
Cuadro 5.6 Plan de capacitación en prevención del estrés térmico por exposición calor durante la recolección de naranja.....	87
Cuadro 5.7 Estimación de los costos por capacitación en prevención del estrés térmico por exposición a calor durante la recolección de naranja.....	90

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 Organigrama de TicoFrut .....	4
Figura 1.2 Promedio de Índice de Calor Combinado de Fincas Durante Zafra. ....	9
Figura 1.3 Índice de Calor Region Huetar Norte.....	9
Figura 3.1 Diagrama de Plan de Análisis.....	29
Figura 3.2 Cronograma de Ejecución de Actividades. ....	32
Figura 4.1 Recolector levantando naranjas que ha desprendido del árbol para posteriormente acarrearlas al bolsón que tiene al lado.....	37
Figura 4.2 Distribución de la frecuencia de edades.....	38
Figura 4.3 Distribución por departamento / provincia de recolectores según su residencia fuera de época de cosecha.....	39
Figura 4.4 Años de participar en cosecha.....	40
Figura 4.5 Prácticas de hidratación de los recolectores de naranja.....	44
Figura 4.6 Promedios de tiempo en pausas de descanso y alimentación.....	45
Figura 4.7 Cantidad promedio de horas diarias dedicadas a recolectar naranja .....	47
Figura 4.8 Actividad referida como de <b>mayor</b> demanda física y horas diarias destinadas a su ejecución.....	48
Figura 4.9 Actividad referida como de <b>menor</b> demanda física y horas diarias destinadas a su ejecución.....	49
Figura 4.10 Promedio de bolsones cosechados por recolector.....	50
Figura 4.11 Velocidad del viento.....	54
Figura 4.12 Promedios de índices TGBH .....	55
Figura 4.13 Sintomatología referida por los recolectores de naranja .....	57
Figura 5.1 Tanquetas para el transporte de agua potable.....	68
Figura 5.2 Suspensión tipo ballesta .....	69
Figura 5.3 Tiras reactivas de calidad del agua para cloro total y cloro libre .....	70

Figura 5.4 Preparación de soluciones de cloro con base en HTH producido por Arch Chemicals, Ind .....	71
Figura 5.5 Duración límite de la exposición según ciclo de trabajo descanso propuesto .....	75
Figura 5.6 Follaje de árboles de la variedad Valencia Roja injertados sobre un patrón de <i>Fly Dragon</i> .....	77
Figura 5.7 Diseño de área de convivencia .....	78
Figura 5.8 Bomba propuesta para el trasiego de agua potable a los tanques de las áreas de convivencia.....	79
Figura 5.9 Ubicación propuesta de las áreas de convivencia.....	81
Figura 5.10 Área de convivencia móvil.....	82
Figura 5.11 Sombrero con protección para el cuello propuesto para los recolectores.....	85
Figura 5.12 Trazado en forma de serpiente.....	89

## I. INTRODUCCIÓN

## **A. Identificación de la empresa.**

### **1. Antecedentes históricos**

TicoFrut se crea por iniciativa del Ingeniero Carlos Odio Soto, costarricense quien tras laborar en una empresa brasileña llamada GUMACO, dedicada a la fabricación de evaporadores, equipos utilizados en el procesamiento de cítricos, decidió iniciar su proyecto empresarial.

Al ver los excelentes resultados de la citricultura en Florida y Brasil, don Carlos Odio decide iniciar sus operaciones en Costa Rica en la década de los ochenta, con la colaboración de 80 personas inició las labores para el establecimiento de plantaciones de naranja y construcción de la planta procesadora.

Debido al auge de plantaciones orientadas a la exportación de piña fresca que se dio en la zona norte, poco a poco la empresa fue incursionando en el negocio de la producción de jugo de piña y sus derivados, aprovechando la compra de la piña que incumple alguno de los parámetros de calidad exigida por los mercados internacionales, como madurez, forma y tamaño de los frutos, pero que no afectan en la producción de jugo de alta calidad.

Para facilitar el ordenamiento de la ejecución de las labores, TicoFrut se subdivide en TicoFrut S.A, encargada de la operación industrial; TicoFrut Agrícola S.A, encargada de la operación agrícola y Tampa Juice Service Inc. encargada de la comercialización desde Florida, Estados Unidos de América.

Para finales del año 2014, el Grupo Pellas de Nicaragua, y el Grupo Motta Internacional de capital panameño, adquirieron en conjunto el 60% de las acciones de TicoFrut.

### **2. Ubicación geográfica**

TicoFrut cuenta con instalaciones en San José, donde se encuentra el edificio administrativo; San Carlos, donde se ubica la planta procesadora y el vivero de producción de plantas de naranja; Los Chiles, donde están establecidas las fincas productoras naranja; Limón, en el puerto de Moín, donde se encuentran cámaras de refrigeración de jugo e infraestructura que permite la carga de barcos con jugo a granel; Estados Unidos, Florida, donde se ubican cámaras frías e instalaciones que permiten la recepción de los barcos con

jugo a granel, además se ubican las oficinas de la compañía, desde donde se comercializa los diferentes productos que ofrece la empresa a sus clientes.

### **3. Principios estratégicos**

La organización declara dentro de su sistema integrado de gestión, mediante el documento DC-AS-21.1 los siguientes:

#### **MISION**

- ✓ Exceder las expectativas de nuestros clientes en todos los aspectos.
- ✓ Pagar a nuestros suplidores un precio justo por su fruta.
- ✓ Brindar al pequeño productor la oportunidad de una vida productiva y con ella el derecho de soñar.
- ✓ Proveer a nuestros accionistas buenos rendimientos sobre sus inversiones.
- ✓ Ofrecer a nuestros empleados un lugar de trabajo digno y seguro, con la oportunidad de lograr su máximo potencial.
- ✓ Ser un buen vecino, sensible al ambiente y una influencia productiva en la vida de la gente de las comunidades en que vivimos y trabajamos.

#### **VISION**

Consolidarse como una planta procesadora de naranja y piña importante, con la tecnología necesaria para suplir los mejores productos.

#### **VALORES**

- ✓ Respeto.
- ✓ Lealtad.
- ✓ Responsabilidad.
- ✓ Honestidad.
- ✓ Creatividad.

#### **Política del Sistema Integrado de Gestión**

Según se publica en el documento DC-AS-20.1 la política del sistema integrado de gestión establece:

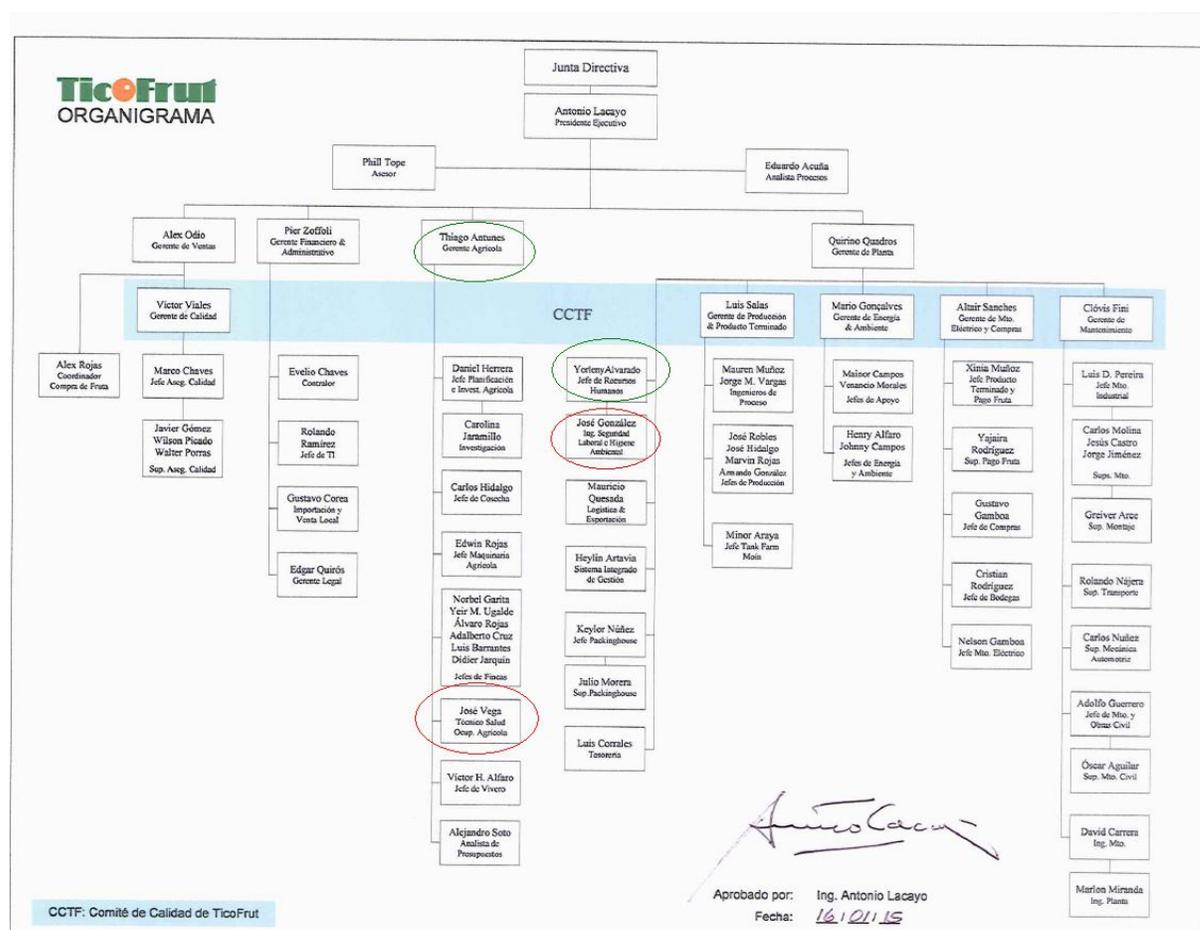
TicoFrut se compromete a satisfacer los requisitos aplicables al negocio de producción de jugos y subproductos de frutas cítricas y tropicales, a través de sistemas rentables que promueven la mejora continua de la calidad, inocuidad, responsabilidad social, prevención de la contaminación ambiental y riesgos laborales.

#### 4. Organización corporativa

Es importante mencionar que la empresa se encuentra en un proceso de reestructuración, por lo que posiblemente el organigrama presente variaciones en el muy corto plazo (ver Figura 1.1).

Por lo pronto existen dos responsables de seguridad e higiene laboral; uno para la operación agrícola, quien reporta al gerente agrícola; otro para la operación industrial, quien reporta al jefe de recursos humanos.

Figura 1.1 Organigrama de TicoFruT



Fuente: Oficina de Recursos Humanos TicoFruT.

## **5. Número de trabajadores**

En la operación industrial laboran aproximadamente 450 empleados fijos, en la operación agrícola aproximadamente 601 colaboradores. En las labores de recolección de naranja, se han llegado a empadronar hasta dos mil cuatrocientas personas interesadas en participar de la recolección de naranja en Costa Rica, quienes serían los principales beneficiados con la ejecución del proyecto.

Durante el periodo de zafra, el personal se puede incrementar significativamente mediante personal de contrato por temporada.

## **6. Tipo de producto.**

Los principales productos generados en TicoFrut son los jugos concentrados y pasteurizados de naranja y piña. También se producen los siguientes subproductos:

- Jugo concentrado de naranja.
- Aceite de cáscara
- Aromas (naranja y piña)
- D-Limoneno
- Pulpa de naranja congelada estabilizada
- Aceite esencial de naranja
- Citropulpa (base de concentrado para ganado)
- Jugo de piña concentrado congelado
- Jugo pasteurizado de piña

Para el caso de las plantaciones, lógicamente el producto generado son naranjas frescas, las cuales son utilizadas como materia prima para los procesos industriales que generan los productos y subproductos supra indicados.

## 7. Mercado

TicoFrut comercializa sus productos a diferentes clientes del mercado estadounidense, europeo y algunos subproductos a Asia. El principal cliente es la compañía *Coca-Cola*.

## 8. Proceso productivo.

Durante la zafra o cosecha de naranja, se ejecutan múltiples labores en campo abierto bajo el sol. Entre las cuales se pueden citar:

- Chapia mecánica.

Esta labor consiste en la remoción de la maleza existente entre un árbol de naranja y otro, mediante la utilización de un tractor agrícola y el implemento correspondiente.

- Recolección de fruta caída.

Esta es una labor que consiste en recoger, o bien cortar mediante el uso de un machete previo a que pasen cosechando la fruta, para prevenir que los recolectores tomen la fruta que se había desprendido del árbol en días previos, con el fin de garantizar su calidad.

- Asignación de corte.

Existe un colaborador por cada frente de cosecha encargado de recorrer caminando la plantación asignando los árboles que deben ser cosechados por cada recolector.

- Supervisión de cosecha.

Existe un colaborador por cada frente de cosecha encargado de recorrer caminando la plantación verificando que los árboles hayan sido adecuadamente cosechados por cada recolector.

- Recolección de naranja.

Esta labor consiste en desprender mediante el uso de una varilla de madera con una punta usualmente metálica las naranjas del árbol, posteriormente colocándolas dentro de un saco atado a su cintura, cargándolo hasta llenarlo, para posteriormente llevarlo hasta depositarlo dentro de un bolsón o “Big bag”, el cual corresponde a un bolso de gran tamaño utilizado para el almacenamiento a granel en aplicaciones industriales.

- Acarreo y carga de bolsones.

Los bolsones son recolectados del campo mediante el uso de un tractor agrícola acoplado a un implemento conocido como “Pluma” o bien, dependiendo de la disponibilidad de maquinaria, también se puede emplear un cargador o “loader”.

## **B. Justificación del Proyecto de Graduación.**

### **1. Descripción del problema.**

La recolección de naranja, es una labor a destajo, ejecutada dentro de extensas plantaciones de cultivo por parte de una población mayoritariamente inmigrante estacional, inmersa en una relación laboral con poco arraigo, expuestos a condiciones ambientales de temperatura y humedad que propician la afectación de su salud durante la cosecha de naranja, inclusive el D.E. 39147-S-MTSS ubica de forma predominante durante el año para la región Huetar Norte-Norte, un índice de calor en un tercer nivel de riesgo, indicando humedades relativas superiores al 80% la mayor parte del año, no obstante, las fincas en estudio, ubicadas en esa misma región, cuentan con estaciones meteorológicas que proporcionan datos que sugieren humedades relativas significativamente menores a las suministradas como guía por el decreto, ubicando las condiciones como en el primer nivel de riesgo.

Por otra parte, el Ministerio de Salud, durante una inspección de rutina efectuada en conjunto con funcionarios del INS y del Ministerio de Trabajo, solicitó con carácter mandatorio la ejecución de evaluaciones sobre el tema de exposición a calor, así como la implementación de medidas de control documentadas mediante el protocolo de hidratación, sombra y descanso.

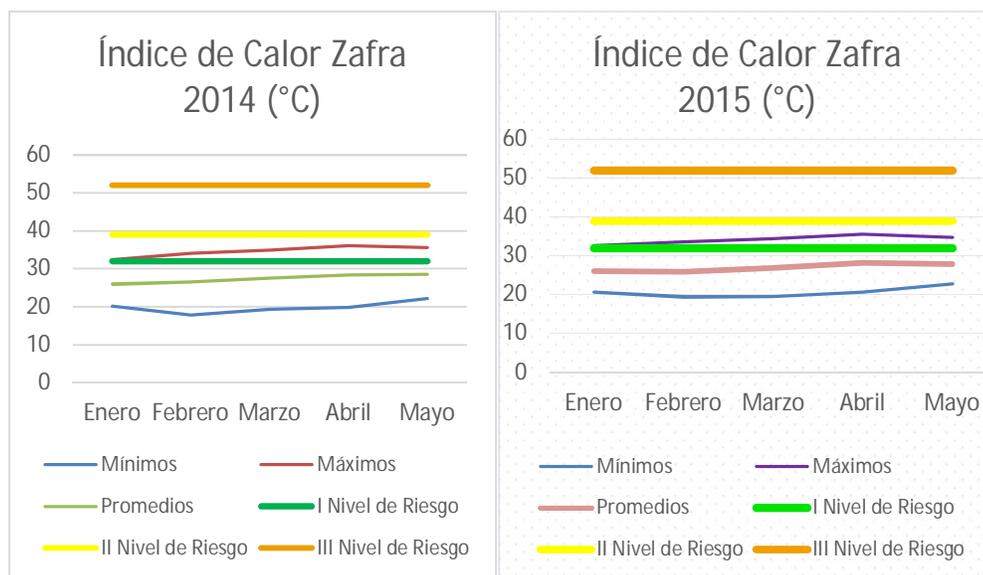
## 2. Justificación

La exposición a ambientes laborales, con condiciones de temperatura inconvenientes, disminuye el rendimiento físico y mental, en general la productividad del colaborador se verá reducida, debido a distracciones y al aumento en la irritabilidad y agresividad, con la subsecuente posibilidad de un incremento en la incidencia de errores en la ejecución de labores.(Mondelo, Gregori, Comas, Castejón, & Bartolome, 1999).

Aunado a lo anterior, otro de los efectos de la exposición a ambientes laborales con estrés térmico, es el aumento en la posibilidad de desarrollar afectaciones renales, en el ámbito nacional, estudios recientes de la CCSS han concluido que la enfermedad renal crónica de causas no tradicionales en la Región Chorotega, zona contigua al cantón de Los Chiles, presenta una asociación con ser peón agrícola, trabajar en labores agrícolas en la franja horaria entre las 10 am y las 2pm y el consumo habitual de analgésicos anti inflamatorios. (Wong, Cervantes & Abarca, 2014). Por otra parte, según refieren los recolectores, en años anteriores, durante la cosecha de naranja en plantaciones ubicadas en el cantón de Los Chiles, se han registrado síncope por exposición a calor. Además, indican conocer casos de golpes de calor en la ejecución de labores agrícolas similares en el cultivo de piña en el cantón.

Las plantaciones de naranja de TicoFrut Agrícola, cuentan con cinco estaciones meteorológicas, las cuales permitieron obtener los siguientes datos:

Figura 1.2 Promedio de Índice de Calor Combinado de Fincas Durante Zafra.



Fuente: Sistema Agrícola.

Lo anterior evidencia, que especialmente durante los meses de marzo y abril, existen momentos durante el día, en donde las condiciones de temperatura y humedad presentes ubican la exposición en el segundo nivel de riesgo, el cual según el decreto D.E. 39147-S-MTSS posibilita afectaciones en la salud de los recolectores de naranja, como insolación, calambres y agotamiento por exposición prolongada y actividad física. El mismo decreto, también prevé, ante la ausencia de evaluaciones con un equipo de evaluación de estrés térmico, un índice de calor de referencia en la región levemente mayor.

Figura 1.3 Índice de Calor Región Huetar Norte

Índice de Calor Región Norte (Los Chiles, Florencia y Upala)

Mes	Humedad Relativa %	Temperatura oC	Índice de Calor
Enero	87	29	Nivel II
Febrero	84	31	Nivel III
Marzo	81	32	Nivel III
Abril	80	33	Nivel III
Mayo	85	32	Nivel III
Junio	88	31	Nivel III
Julio	89	31	Nivel III
Agosto	89	31	Nivel III
Setiembre	87	32	Nivel III
Octubre	88	32	Nivel III
Noviembre	89	30	Nivel III
Diciembre	89	29	Nivel II

Fuente: D.E. 39147-S-MTSS

La implementación del presente proyecto ofrece para la compañía, la oportunidad de dar solución al requerimiento mandatorio emitido por el Ministerio de Salud. Además de fomentar un ambiente laboral adecuado para la ejecución de las diversas labores relacionadas con la recolección de la cosecha.

De continuar la empresa operando durante las cosechas sin evaluar las condiciones de calor a las que se exponen las personas que participan de la recolección de naranja y no implementar medidas de mitigación en caso de ser necesarias, se expondría entre algunos aspectos a los siguientes:

- Podría incidir en una reducción del rendimiento en la ejecución de la labor, recordando que es una labor remunerada a destajo, implicaría una disminución en los ingresos de los cosechadores o bien un aumento del tiempo en el que deben cosechar para garantizar el mismo ingreso, lo cual fácilmente podría generar un aumento en la disconformidad de los recolectores, propiciando la presencia de paros de labores o huelgas para exigir un aumento en el precio del bolsón, tal y como se ha suscitado en el pasado.
- Se podría presentar mayor incidencia de cosechadores con afectaciones en su salud, mediando presencia de signos y síntomas asociados a enfermedades causadas o potenciadas por estrés térmico, como lesiones o alergias en la piel, o un posible aumento en la prevalencia de IRCs, lo cual fácilmente podría propiciar un alto grado de seguimiento por parte de entes gubernamentales y organizaciones no gubernamentales interesadas en la defensa de los derechos del trabajador migrante.

### **C. Objetivos del Proyecto de Graduación.**

#### **Objetivo General**

Proponer un programa para el control de la exposición ocupacional a calor en la labor de recolección de naranja en las plantaciones de TicoFrut Agrícola S.A.

#### **Objetivos Específicos**

- Conocer las características poblacionales de quienes participan de las labores de recolección de naranja en TicoFrut Agrícola.
- Evaluar las condiciones termo higrométricas a las que se exponen los recolectores de naranja.
- Diseñar propuestas de control que permitan reducir la posibilidad de que los cosechadores en estudio, desarrollen afectaciones a su salud por enfermedades relacionadas con la exposición a calor.

### **D. Alcances y Limitaciones del Trabajo.**

#### **Alcances**

El presente proyecto permite conocer las características poblacionales de quienes participan de la recolección de naranja, evalúa las condiciones termo higrométricas a las que se exponen los recolectores y ofrece la planificación, organización, dirección y definición de actividades estratégicas para que TicoFrut Agrícola S.A., pueda prevenir la posible afectación de la salud de las personas que participan en las labores de recolección de naranja.

**Limitaciones:**

Una de las limitantes que afronta el proyecto, radica en que una de las principales fuentes de información, es la referida por los propios recolectores, quienes no se puede olvidar se encuentran ejecutando una labor a destajo, la cual no detendrán durante la aplicación de las entrevistas, por lo que estos podrían omitir suministrar información por no prestar la atención necesaria a las preguntas efectuadas, dada la simultaneidad de estas con la ejecución de la labor.

Por un aspecto metodológico del estudio, se empleó para la estimación de la carga metabólica, el método de observación de la tarea, el cual supone el mismo esfuerzo para dos individuos, aunque sus características físicas son diferentes. Además, debido al volumen de recolectores y las condiciones tan particulares en las que se desarrolla la recolección, no es posible medir los tiempos dedicados a cada actividad, razón por la cual estos se estiman a partir de información referida por una muestra de los recolectores.

## **II. MARCO TEÓRICO**

El estrés por calor causa incomodidad, aumenta la tensión fisiológica disminuye la productividad y el rendimiento, además puede aumentar la tasa de accidentes (Lucas, Epstein, & Kjellstrom, 2014).

Kreith, Karlekar, Mills y Bird (como se citó en Dávila et al., 2005) afirman que los principales mecanismos de transmisión de calor son conducción, convección y radiación. Proponen que la conducción se produce por la transferencia de energía desde un cuerpo a otro, considerando el flujo desde el que tiene partículas más energéticas; en caso de contar con un fluido además del gradiente, se da otro mecanismo, la convección; además aseveran que la radiación, corresponde a la energía emitida por un cuerpo o fluido que se encuentra a una temperatura finita, sin requerir que exista un gradiente de temperatura para transferirse dicha energía.

La temperatura corporal se regula mediante procesos fisiológicos, como aumentar los flujos sanguíneos periféricos o el proceso de sudoración, el cual, aunque implica la pérdida de agua y sal, permite intercambio de calor con el ambiente. Los procesos metabólicos realizados por el cuerpo generan calor, dependiendo de las condiciones ambientales con las que está en contacto la piel, puede eliminarse o por el contrario absorber calor, en cuyo caso la alternativa sería la pérdida por medio de la evaporación del sudor (Vogt, 2012).

En el proceso de evaporación intervienen dos variables, que son de especial atención, la humedad relativa y la velocidad del aire. A medida que se incrementa la velocidad del aire, aumenta la transmisión de calor por convección, pero también aumenta la evaporación del sudor (Henao Robledo, 2008). Es decir, la transferencia de calor dependerá del diferencial de temperatura, si el aire se encuentra a temperaturas elevadas, hacerlo circular a mayor velocidad, mediante ventiladores, por ejemplo, más bien podría constituir un posible aporte al incremento de la temperatura corporal. Por su parte Baraza, Castejón y Guardino (2014) aseguran que la humedad relativa influye en la posibilidad de que el sudor pueda evaporarse, en ambientes de mucha humedad la tasa de evaporación se disminuye, por el contrario, con ambientes más secos, el sudor se evaporará con mayor lentitud en ambientes húmedos respecto a otros secos.

En caso de no lograrse el equilibrio térmico, donde las pérdidas de calor igualen al generado por las cargas metabólicas, se derivaría un incremento progresivo de la temperatura interna del cuerpo, pudiendo alcanzar el denominado estrés térmico, donde se inician las alteraciones psicofisiológicas (Grau & Grau, 2006).

La pérdida excesiva de agua y sales propias de la sudoración, al intentar sin éxito, alcanzar el equilibrio térmico, puede llevar incluso al fenómeno conocido como agotamiento por calor, el cual se produce por una deshidratación severa, capaz de hacer colapsar el sistema circulatorio, reduciendo la presión arterial hasta hacer perder el conocimiento. Además, si las condiciones no son corregidas, la reducción gradual de la circulación sanguínea periférica, dificulta aún más en el intercambio de calor, pudiendo inclusive llegarse a detener por completo la sudoración, lo que desencadenaría un aumento rápido e ilimitado de la temperatura interna hasta poder generar lesiones cerebrales irreversibles e incluso la muerte, a este último fenómeno se le conoce como golpe de calor(Vogt, 2012).

Baraza (2014) asevera que en la literatura existen dos formas de evaluar la exposición a calor, mediante la evaluación de índices ambientales y los que denomina racionales, estos últimos corresponden a los que se basan en las interacciones o intercambios entre el cuerpo y el ambiente.

Un proceso en la evaluación de ambientes laborales con posible exposición a calor consiste en la valoración del índice TGBH, según sus resultados se procede a valorar el índice IST, si las condiciones superan el valor recomendado, o los índices PPD y PMV. En caso de ser requerido, se debe proceder con el diseño e implementación de controles (Luna & Monroy, 2011). Un detalle importante que considerar al utilizar estos métodos de valoración es el tipo de ropa utilizada por los trabajadores, ya que este influye en el intercambio de calor con el medio ambiente.(Vogt, 2012)

En lo referente a la exposición a estrés térmico en labores agrícolas, existen múltiples estudios al respecto. Inclusive es un tema cuyo estudio a nivel centroamericano ha tomado auge en años recientes, especialmente por su posible relación con la Nefropatía mesoamericana, la cual afecta a trabajadores de dicha región, sobresaliendo los trabajadores de zonas costeras, así como los cosechadores de caña de azúcar, biopsias renales practicadas a esta población, muestran atrofia tubular, fibrosis intersticial y glomerulosclerosis en algunos casos con componente isquémico, lamentablemente la mayoría de estos trabajadores se mantienen asintomáticos hasta estadios tardíos. (García et al., 2015). Este último estudio desarrollado durante la zafra de caña del año 2014 en El Salvador, de un grupo de 189 trabajadores, la edad promedio resulto ser de 30 años, 89% varones, 50% había trabajado al menos 5 zafras, el uso de analgésicos y los dolores musculares resultaron bastante comunes y pocos de ellos contaban con diagnósticos previos de hipertensión o diabetes; el rango del índice de TGBH promedio registrado

durante el estudio fue de 24.8 a 33.8 °C, el promedio de líquidos ingeridos fue de 0.8 L/hora; se evidenció que el estrés térmico al que están sometidos supera los límites saludables, mostró una fuerte demanda de reabsorción tubular renal, prevalencia de TFG disminuida alta (14%). Los niveles de ácido úrico fueron inusualmente elevados (media 6.5 mg/dL) y se incrementaron aún más al evaluarlos durante la jornada, este hecho llamó la atención de los investigadores, ya que la frecuencia de hiperuricemia en esta población es más alta que la de los pacientes con enfermedad renal crónica terminal que inician tratamiento sustitutivo renal.

En el caso particular de Costa Rica, durante el segundo semestre del 2009, se evaluaron las condiciones termo higrométricas presentes en la industria cañero azucarero en Turrialba y San Carlos como parte de un proyecto de graduación, logrando determinar por medio del índice TGBH, que la condición presente en los ingenios es de estrés térmico. (Moya & Román, 2009)

En la provincia de Guanacaste, durante la zafra 2011-2012, en una investigación de la Universidad Nacional, se determinó que la carga metabólica de cosechar caña de azúcar es de aproximadamente 260 W/m<sup>2</sup>, según refieren, siguiendo metodología española para la evaluación, el valor límite correspondiente es de 26°C TGBH, lo cual implica que la mayor parte del tiempo los colaboradores estuvieron en riesgo de sufrir estrés térmico. Además, evidenciaron una mayor prevalencia respecto a otros colaboradores de la misma empresa pero que no se dedican a labores de cosecha, síntomas como: Dolor de cabeza, taquicardia, boca seca, disuria, calambres en brazos y piernas, fiebre, náuseas, dificultad para respirar, mareo, hinchazón de manos/pies, vómito. El total de líquido consumido por los cortadores fue de entre 1 y 9 litros. (Crowe, Wesseling, kjelstrom y Nilsson, 2015).

Otro aspecto que tener presente cuando el universo de estudio considera trabajadores agrícolas migrantes, es el tema de las áreas de descanso o donde las personas que participan de labores agrícolas pernoctan, estos espacios suelen considerar habitaciones algo amplias, pero compartidas por varias personas a la vez, lo cual podría estar facilitando la exposición durante varias horas a condiciones de temperatura y humedad, que pueden suponer por sí misma un riesgo. En Estados Unidos de América, específicamente en Carolina del Norte, un estudio sugiere que los trabajadores agrícolas experimentan calor excesivo incluso después de salir de los campos. Los trabajadores agrícolas, en particular los migrantes, poseen poco control sobre su vivienda, frecuentemente proporcionada por el

productor, o bien deben alquilar de entre una cantidad limitada de opciones de viviendas rurales de baja calidad. (Quandt, Wiggins, Chen, Bischoff y Arcury, 2013).

Considerando como un detalle tan sencillo como el anterior, referente a las áreas de descanso, podría llegar a influir en la exposición de los trabajadores agrícolas, conocer hábitos y aspectos básicos de la población expuesta, adquiere relevancia, ya varios autores han insistido en que factores como la falta de aclimatación, la edad, la fatiga, la preexistencia de enfermedades cardiovasculares, la diabetes mellitus, deshidratación o cuadros febriles, pueden reducir la tolerancia de una persona a calor (Apicella et al., 2011; Lucas et al., 2014).

El control sobre la exposición a calor, constituye además de una responsabilidad, un aporte social, recordando que dicha exposición podría favorecer las lesiones en riñón, además, de poder constituirse en un factor más a contabilizar dentro de las posibles causas de lesiones graves, como el infarto agudo de miocardio, considerando que al elevarse la temperatura corporal, aumenta la frecuencia cardíaca y por ende la presión arterial, debido al incremento en la circulación sanguínea a través de la piel (Brooke, Gubernot & Hunting, 2014).

Por último, consideraciones sobre los hábitos y las características de la población expuesta al trabajo en ambientes cálidos, posibles medidas de control administrativas, metodologías y herramientas a emplear para el diagnóstico frecuente de las condiciones existentes, suelen ser apartados de rigor en los programas de control de exposición ocupacional; además, en estos también deben quedar definido los objetivos, metas, asignación de recursos, responsables de ejecución de actividades, procesos de capacitación para la toma de conciencia del personal, así como los procedimientos para la evaluación general del cumplimiento del programa. (Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica, 2000).

Una motivación adicional para la evaluación y búsqueda de alternativas para la prevención de la exposición de trabajadores a estrés térmico es toda la problemática relacionada con el cambio climático, evidenciada en múltiples estudios de años recientes. Se conoce que éste afectará los diferentes ambientes donde se desarrollan las actividades más cotidianas de la vida, incluyendo el trabajo, el aumento de la temperatura global agravará la exposición ocupacional a calor en muchos centros de trabajo en todo el mundo (Kjellstrom, Holmer & Lemke, 2009).

### **III. Marco Metodológico.**

## **A. Tipo de investigación.**

El presente proyecto se considera una investigación descriptiva aplicada, porque trata un caso específico, su fin no fue generar conocimiento sobre la exposición a calor, sino más bien aplicar los conocimientos disponibles al caso particular de la recolección de naranja en las plantaciones de TicoFrut Agrícola S.A. Además, se considera descriptiva, ya que también busca especificar las características o perfil de las personas que participan de la cosecha.

Se considera un enfoque tanto cuantitativo como cualitativo. Se realizan mediciones de las variables relacionadas con exposición a calor, con el respectivo análisis de los resultados; se utilizan herramientas no estandarizadas para la recolección de datos durante la identificación de las características de la población.

## **B. Fuentes de información.**

### **1. Fuentes primarias.**

Las fuentes primarias de información utilizadas para el desarrollo del presente proyecto son:

#### **a. Sujetos de información:**

Mediante entrevistas a los recolectores de naranja, encargados de mantenimiento y cosecha, administradores de finca, así como personal de enfermería, seguridad y salud ocupacional.

#### **b. Libros**

Se utilizan múltiples libros de texto, detallados en la bibliografía, relacionados principalmente con la evaluación de las variables que intervienen en la exposición a calor, la interacción de estas con el funcionamiento de cuerpo humano y su control.

## 2. Fuentes secundarias

Normas técnicas relacionadas con las diferentes metodologías de evaluación de los parámetros de interés en la exposición a calor, como condiciones termo higrométricas, resistencia a la evaporación del vestido utilizado por los cosechadores, así como la estimación de la tasa metabólica.

### C. Población y muestra.

Mediante la realización de un muestreo previo durante la pre-zafra, la cual consiste en la cosecha de una variedad de naranja denominada “piña” la cual brinda su estado de madurez de forma anticipada respecto a la variedad “Valencia Roja” que es la que mayoritariamente se encuentra plantada, se obtuvo los siguientes datos que facilitaron la estimación del número de muestra para el estudio de las condiciones termo higrométricas.

Cuadro 3. 1 Índice TGBH promedio en prezafra.

Medición.	TGBH Promedio
Día 1	29.5
Día 2	28.5
Día 3	30.7
<b>Promedio total (<math>\bar{x}</math>)</b>	29.6
<b>Desviación estándar</b>	1.11

Fuente: Elaboración propia.

Considerando la siguiente expresión:

$$n = \left( \frac{Z_{\alpha/2} \sigma}{e} \right)^2$$

Fuente: Walpole, Myers, & Myers, 2007.

En donde:

n = Número de evaluaciones.

$Z_{\alpha/2}$  = Valor estadístico de curva con tendencia normal.

$\sigma$  = Desviación estándar.

e = Error esperado.

Por lo tanto, considerando los siguientes valores para el caso particular:

$$\left(\frac{1.645 * 1.11}{0.05}\right)^2 = 1333$$

Por tanto, se considera la realización de mediciones para cada uno de los cinco centros de operación durante tres días en el horario comprendido entre las 07:00 y la 16:00 horas, predeterminando la recopilación de datos del equipo QUESTemp<sup>36</sup> cada minuto, lo que permitiría la obtención de 1620 datos por cada finca.

Respecto a las encuestas a aplicar a los cosechadores de naranja, considerando que la población registrada en la última zafra 2015 para las fincas ubicadas en Costa Rica correspondió a 2400 personas, con base en la siguiente fórmula se estimó el tamaño de muestra:

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

Fuente: Walpole, Myers, & Myers, 2007.

Donde

N = Total de población  
 $Z_{\alpha}$  = Nivel de confianza  
 P = Proporción esperada.  
 Q = 1-p  
 D = Error.

Por lo que considerando un nivel de confianza de un 95% y un margen de error de 5.3 % se ha de aplicar la herramienta en mención a un total de 300 cosechadores.

Por su parte en lo referente a las herramientas a aplicar a los encargados de mantenimiento y cosecha, personal de Enfermería, Seguridad y Salud Ocupacional, se trabajará con la totalidad de la población.

#### D. Operacionalización de variables.

Con el fin de definir la conceptualización, herramientas e indicadores que permiten llevar a cabo el cumplimiento de los objetivos planteados para el presente proyecto, es necesario proponer la operacionalización de variables.

Objetivo 1. Conocer las características poblacionales de quienes participan de las labores de recolección de naranja en TicoFrut Agrícola.

Cuadro 3. 2 Operacionalización de la variable características poblacionales.

Variable	Conceptualización	Indicador	Herramienta	
Características de la población.	Son factores personales que pueden aumentar la afectación de la salud durante la exposición a calor.	Rangos de edad. Porcentajes de hombres y mujeres. Volumen de agua consumida. Porcentaje de personal aclimatado, entendiendo este como aquel que ha tenido un proceso de aclimatación previo demostrable. Manifestaciones asociables con estrés térmico presentes en la salud de los recolectores de naranja.	Revisión documental. Entrevistas estructuradas al personal que participa de cosecha.	Histogramas y gráficos mediante el uso del software Microsoft Excel Matriz de integración de datos.

Fuente: Elaboración propia

Objetivo 2. Evaluar las condiciones termo higrométricas a las que se exponen los cosechadores de naranja.

Cuadro 3. 3 Operacionalización de la variable condiciones termo higrométricas.

Variable	Conceptualización	Indicador	Herramienta
<p>Condiciones termo higrométricas presentes durante la cosecha en las plantaciones de "citrus x cinensis" de TicoFrut Agrícola S.A.</p>	<p>Son condiciones físicas ambientales capaces de afectar los factores que intervienen en el funcionamiento de los mecanismos que dispone el cuerpo humano para intercambiar calor.</p>	<p>Carga metabólica.            Temperatura del aire.            Humedad relativa.            Constante de aislamiento del vestido.            Velocidad del aire.            Temperatura de globo.            Temperatura húmeda natural</p>	<p>Encuesta Higiénica.            Bitácora de muestreo.            Actas de muestreo.            Determinación de la tasa metabólica NTP 323.            Estimación del aislamiento térmico y de la resistencia a la evaporación de un conjunto de ropa ISO 9920.            Índice de TGBH INTE/ISO 7243.            Índice de valoración media de Fanger ISO 7730.            Índice de sobrecarga térmica ISO 7933.            Software Spring 3.0</p>

Fuente: Elaboración propia.

Objetivo 3. Diseñar medidas de control que permitan reducir la posibilidad de que los cosechadores en estudio, desarrollen afectaciones a su salud por enfermedades relacionadas con la exposición a calor.

Cuadro 3. 4 Operacionalización de la variable medidas de control capaces de reducir afectaciones a la salud por enfermedades relacionadas con la exposición a calor.

Variable	Conceptualización	Indicador	Herramienta
Medidas de control capaces de reducir afectaciones a la salud por enfermedades relacionadas con la exposición a calor.	Aspectos considerados por el decreto N° 39147-S-TSS Reglamento para la prevención y protección de las personas trabajadoras expuestas a estrés térmico por calor, así como por el procedimiento para la elaboración del protocolo de Hidratación, Sombra, Descanso y Protección publicado por la Secretaría Técnica del Consejo de Salud Ocupacional.	Distancia estimada para acceder una fuente de agua apta para consumo humano. Distancia estimada para acceder a un área de sombra. Porcentaje de actividades con propuesta de horarios de trabajo descanso. Porcentaje de actividades con propuesta de plan de capacitación.	Revisión documental. Matriz de integración de datos. Procedimiento de elaboración del protocolo de hidratación de sombra, descanso y protección, establecido en el decreto N° 39147-S-TSS

Fuente: Elaboración propia.

## **E. Descripción de instrumentos de investigación.**

### **1. Entrevista estructurada a recolectores de naranja.**

La entrevista estructurada, consiste en una serie de preguntas preestablecidas, en este caso mayoritariamente cerradas, en las cuales se le brinda a elegir a las participantes opciones de posibles respuestas.

### **2. Tablas e Histogramas mediante el uso del software Microsoft Excel para la presentación de resultados.**

El software en mención está destinado a la creación y manipulación de hojas de cálculo, facilitando a partir de ellas, la obtención de tablas y gráficos. El presente proyecto se beneficia de su uso para el procesamiento y presentación, mediante gráficos y tablas comparativas, de los resultados de los indicadores investigados en las encuestas y entrevistas aplicadas.

### **3. Encuesta Higiénica**

Es una guía que comprende una serie de aspectos a evaluar relacionados con la exposición a calor, entre ellos se puede mencionar la naturaleza de las actividades en las labores de cosecha, descripciones de procesos, máquinas, herramientas y materiales empleados en cosecha. Equipo de protección personal y vestimenta empleada por el personal fijo de la finca entre otros.

### **4. Actas de muestreo.**

Es un documento formal, mediante el cual se registra los datos de las mediciones termo higrométricas realizadas, así como otros datos referentes al equipo, fecha, hora y lugar de las mediciones. La información registrada mediante las actas de muestreo es la que permitirá el uso de otras herramientas como los métodos o índices de evaluación de exposición a calor.

## **5. Bitácora de muestreo.**

Es un documento personal, menos formal que el acta, permite registrar los pormenores o detalles que se susciten mientras se ejecutan las mediciones y que pudieren afectar el muestreo, por ejemplo, el inicio o detención de un proceso o fuente generadora de calor.

## **6. Determinación del metabolismo energético NTP 323-UNE-EN ISO 8996.**

Las normas plantean varios métodos para estimar la tasa metabólica, la cual es la conversión de energía química en energía mecánica y calor. Este parámetro es un insumo imprescindible para la aplicación de posteriores herramientas para la evaluación de confort o estrés térmico. Los instrumentos ponen a disposición diferentes metodologías para la estimación de la carga metabólica. Para el caso particular del presente proyecto, se espera poder abordar la determinación de la tasa metabólica desde segundo nivel, considerando la observación de la labor.

## **7. Estimación del aislamiento térmico y de la resistencia a la evaporación de un conjunto de ropa ISO 9920.**

Esta norma establece formas para estimar la resistencia a la pérdida de calor, basándose en valores establecidos de prendas, conjunto de prendas o tipos de tela o tejidos, también considera el movimiento del cuerpo y la capacidad del aire de ingresar traspasando el tejido y la resistencia que este ofrece a la evaporación.

## **8. Índice de TGBH INTE/ISO 7243.**

El método permite la evaluación de las condiciones termo higrométricas, específicamente basándose en la temperatura húmeda natural, la temperatura de globo y la temperatura del aire, obteniendo de la combinación de proporciones de estas el índice TGBH, el cual, en conjunto con la tasa metabólica estimada, es comparado contra un criterio de referencia, posibilitando determinar si se está ante una exposición a estrés térmico.

### **9. Índice de valoración media de Fanger ISO 7730.**

El método es orientado a la evaluación de los ambientes térmicos moderados, considerando principalmente la satisfacción o insatisfacción que las personas refieren respecto a la sensación térmica. El principal indicador generado por el método es el porcentaje de insatisfechos, el cual representa el segmento de la población que probablemente sentirá demasiado calor o frío en un ambiente determinado.

### **10. Índice de sobrecarga térmica ISO 7933.**

Este método es útil para la estimación de la tasa de sudoración requerida y la temperatura corporal que probablemente se alcance al exponerse a determinadas condiciones termo higrométricas, calculando el balance térmico a partir de estas últimas, el aislamiento del vestido y la tasa metabólica. La tasa de sudoración requerida nunca deberá exceder la tasa de sudoración máxima.

### **11. Software Spring 3.0**

Es un software que permite evaluar el confort y estrés térmico por frío o calor, basándose en las normas ISO 7730 Índice de valoración media de Fanger, Índice de sobrecarga Térmica (ISC), INTE/ISO 7243 Índice de Temperatura de Globo y Bulbo Húmedo e ISO 7933 Índice de Sudoración Requerida entre otros.

### **12. Revisión documental.**

Es una técnica que consiste en la consulta de diversas fuentes confiables de información, como libros, artículos de revista científica, entre otros, con el fin último de estar actualizado en el tema que se explora o trabaja.

### **13. Matriz de integración de datos.**

La matriz de integración de datos es una forma de ordenar los datos de las variables que componen el cálculo del índice TGBH, como temperatura de globo, velocidad del viento, humedad relativa entre otros. Su finalidad es el análisis comparativo, integrado y secuencial de los datos registrados en procesos previos.

## **14. Guía para la elaboración del programa de Salud y Seguridad en el trabajo.**

### **Aspectos generales. INTE 31-09-09:2016**

Documento escrito que contiene los pasos a seguir para la elaboración de un programa de seguridad y salud en el trabajo, considera apartados para el diagnóstico de la condición actual, definición de objetivos y metas, asignación de recursos, responsables de ejecución y registro de actividades, especialmente las relacionadas con la formación y toma de conciencia del personal; evaluación del cumplimiento de cada uno de los apartados o secciones.

#### **F. Plan de análisis.**

El plan de análisis muestra como los instrumentos o herramientas asociadas a la operacionalización de los objetivos se relacionan entre sí, así como los objetivos, ya que estos no son independientes, por el contrario, se integran para alcanzar el objetivo general del proyecto.

Para el primer objetivo, relacionado con conocer las características poblacionales de quienes participan de las labores de recolección de naranja en TicoFrut Agrícola, una revisión bibliográfica permite esclarecer las variables de interés, para luego ser recabadas mediante una entrevista estructurada. Los resultados son expresados mediante tablas e histogramas para facilitar su manipulación.

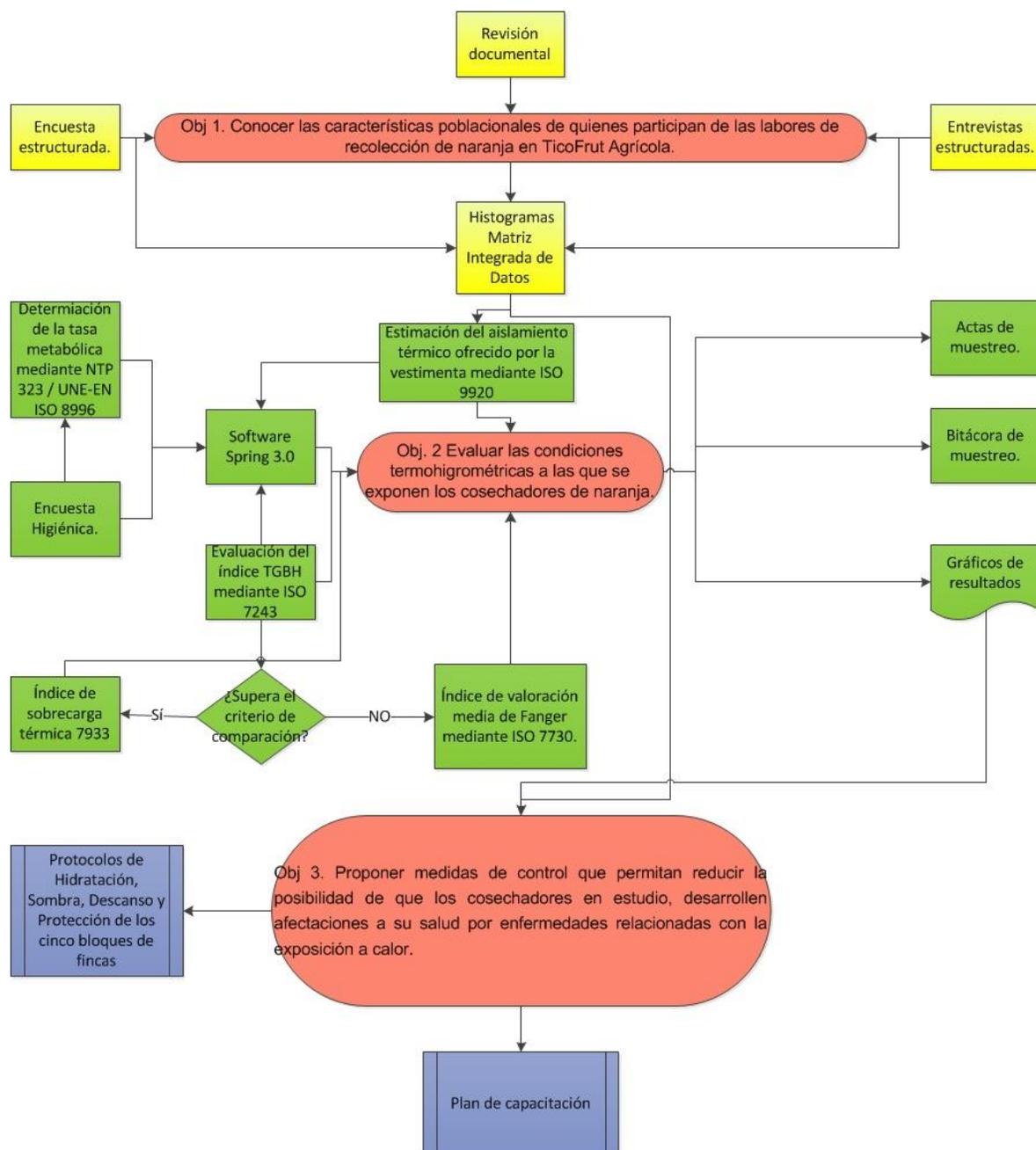
En el segundo objetivo, asociado a la evaluación de las condiciones termo higrométricas presentes, una encuesta higiénica ayuda a recabar la información general, requerida para evaluaciones posteriores. Los datos recolectados durante las mediciones de las variables termo higrométricas se registran mediante las actas de muestreo, cualquier situación particular que pudo haber afectado las mediciones o situaciones de interés mientras estas se ejecutaban se registran en la bitácora de muestreo. El aislamiento térmico y la estimación de la tasa metabólica se realizan mediante los métodos ISO 9920, ISO 8996 y NTP 323. Se aplicará una evaluación mediante el índice TGBH detallado en la INTE/ISO 7243:2016, si el resultado obtenido supera el criterio de referencia se procede a una evaluación mediante el índice de sobrecarga térmica ISO 7933, caso contrario la evaluación se desarrolla atendiendo el método Fanger descrito en la INTE/ISO 7730:2016. Todas estas

evaluaciones se realizan aprovechando el software Spring 3.0. y aclarando las dudas mediante una pertinente revisión bibliográfica.

Considerando que las condiciones de exposición son sumamente similares en las más de seis mil hectáreas de cultivo, se procedió a definir tres puntos de muestreo, ubicándolos dentro de la plantación, en la entrecalle, manteniéndolos dentro del rango de visión de personal de seguridad patrimonial en los accesos principales de las plantaciones, esto para garantizar la protección y custodia del equipo de medición, los sitios fueron georreferenciados para su fácil ubicación. Se registran datos en el periodo comprendido entre las 10:00 y las 14:00 horas.

Los resultados obtenidos de las evaluaciones efectuadas en los pasos anteriores se registran mediante una matriz integrada de resultados, la cual constituye el insumo primordial del tercer objetivo, diseñar propuestas de control que permitan reducir la posibilidad de que los cosechadores en estudio, desarrollen afectaciones a su salud por enfermedades relacionadas con la exposición a calor.

Figura 3.1 Diagrama de plan de análisis



Fuente: Elaboración propia.

### G. Presupuesto.

Para efectos de la inversión requerida para la ejecución del proyecto, estos se dividieron entre las principales partes interesadas, TicoFrut Agrícola S.A., Instituto Tecnológico de Costa Rica y el estudiante.

Cuadro 3. 5 Presupuesto para la Ejecución del Proyecto.

Rubro	Cantidad	TicoFrut Agrícola S.A.	ITCR	Estudiante	Observaciones
<b>Recurso Humano.</b>	240 horas	\$800 (₡432 960)		\$800 (₡432 960)	El estudiante es colaborador de TicoFrut, la cual está permitiendo que desarrolle parte del trabajo requerido dentro de su jornada laboral.
<b>Alquiler de equipo de medición.</b>	1 equipo durante 15 días.	\$2400 (₡1 296 000)			Considera un costo de préstamo diario por equipo de \$160 (₡86400)
<b>Hospedaje</b>	15 noches			\$560 (₡303 000)	Considera hospedaje a la necesidad de pernoctar en Cartago para asistir semanalmente a consulta con el asesor académico, fijado en \$37.5 (₡20 200) *
<b>Transporte</b>	15 Viajes completos de 400 kilómetros Los Chiles-Cartago-Los Chiles.			\$1243 (₡671220)	Considerando un monto de ₡111.87* por kilómetro de un vehículo liviano gasolina con motor de hasta 1600 centímetros cúbicos.
<b>Alimentación en la empresa.</b>	15 almuerzos	\$96 (₡52 500)			La empresa cuenta con servicio de comedor y subsidia un porcentaje a sus colaboradores.
<b>Alimentación durante la asistencia a la asesoría académica.</b>	15 cenas, almuerzos y desayunos.			\$375 (₡202 500)	Considerando un monto de ₡13 500 colones por la alimentación de los tres tiempos.
<b>Papelería</b>	500 hojas			\$18.5 (₡10 000)	Considera papel, impresiones y uso de equipo de cómputo.
<b>Asesoría académica.</b>	15 horas		\$644 (₡348 000)		Considera la hora profesional de un ingeniero en ₡23 200 colones.
<b>Subtotal</b>		\$3296 (₡1 781 460)	\$644 (₡348 000)	\$3030 (₡1 634080)	Total: \$8360 (₡4 507 840).

Fuente: Elaboración propia.

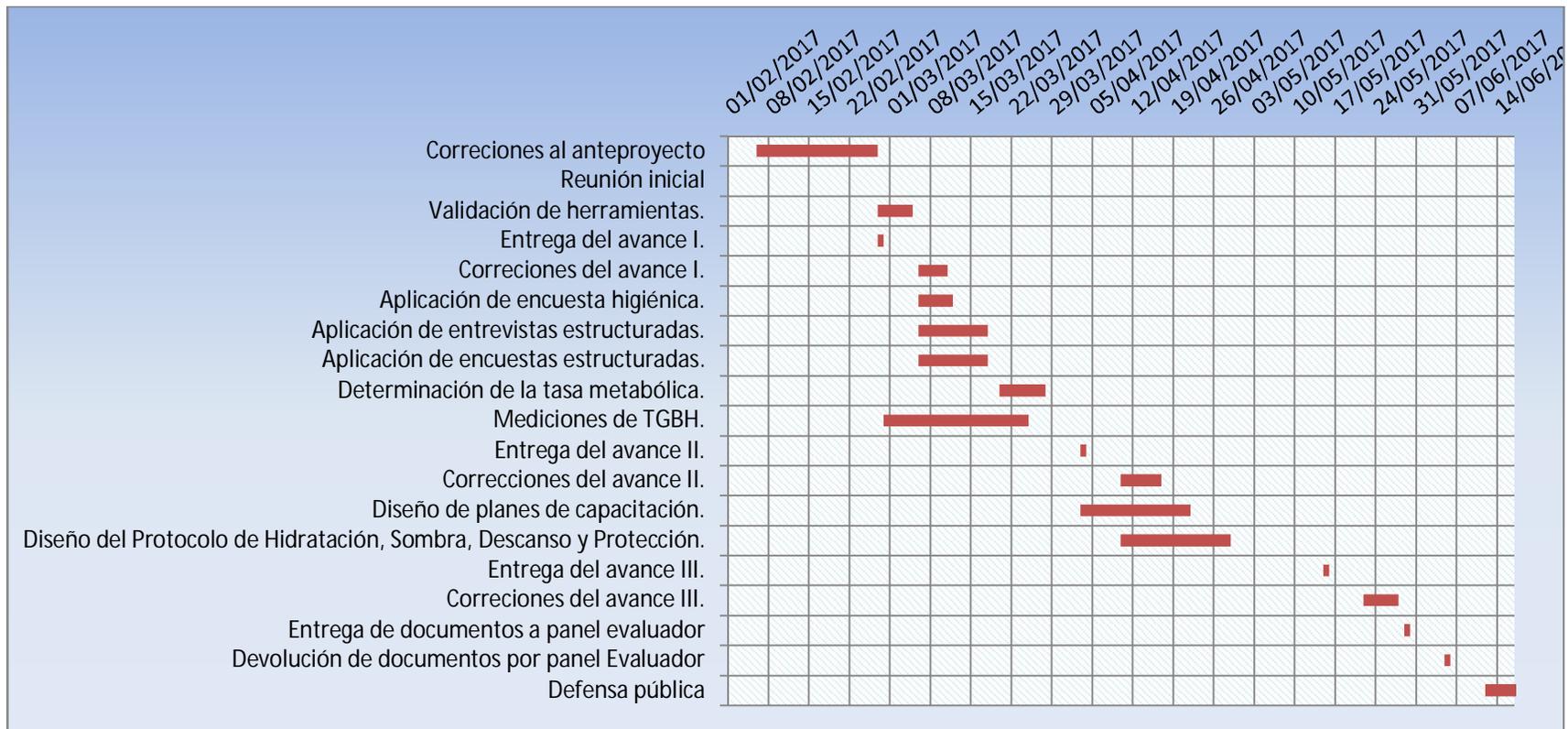
\*Dato según Contraloría General de la República.

Observación: Los montos en dólares son aproximados.

**H. Cronograma.**

Mediante el diagrama se ilustran la calendarización propuesta para la ejecución de las actividades del proyecto (ver Figura 3.2)

Figura 3.2 Cronograma de Ejecución de Actividades.



Fuente: Elaboración propia.

### I. Análisis de riesgo del proyecto.

Para el análisis de riesgos del proyecto, se optó por emplear el estándar australiano, el cual permite mediante una matriz, el estudio de forma cualitativa, obteniendo una priorización para su gestión de acuerdo al nivel de riesgo.

Cuadro 3. 6 Análisis de Riesgos del proyecto.

Riesgo	Impacto	Probabilidad	Nivel de Riesgo	Contingencia
<b>Interrupción de la relación laboral del estudiante con TicoFrut.</b>	5	Posible	Extremo	Solicitar al TEC una congelación del proyecto de graduación.
<b>Cierre o interrupción prolongada de labores en las plantaciones por eventos naturales o de otra índole.</b>	5	Raro	Alto	Solicitar al TEC una congelación del proyecto de graduación
<b>La empresa decida no permitir se continúe el desarrollo del proyecto.</b>	5	Posible	Extremo	Establecimiento de un compromiso contractual para la ejecución del proyecto mediante un Acta de constitución.
<b>Problemas relacionados con solvencia económica.</b>	3	Posible	Alto	Optar por solicitar financiamiento (TicoFrut, ASETICO, entidades bancarias).
<b>Poca colaboración de los mandos medios y cosechadores</b>	2	Posible	Moderado	Solicitar reunión con el superior inmediato para buscar soluciones.
<b>Poca colaboración por parte del asesor académico.</b>	4	Improbable	Alto	Solicitar reunión con el director de EISLHA.

Continuación:

Riesgo	Impacto	Probabilidad	Nivel de Riesgo	Contingencia
<b>No disponer del equipo para la evaluación de TGBH.</b>	5	Posible	Extremo	Coordinar con EISLHA la disponibilidad del mismo adecuando el cronograma de ejecución del proyecto en función de su disponibilidad. Gestionar otra opción adicional a EISLHA para poder utilizar el equipo requerido.
<b>Inhabilitación para la circulación del vehículo personal utilizado en el transporte del equipo de medición y para asistir hasta EISLHA a recibir asesoría académica.</b>	4	Improbable	Alto	Solicitar a TicoFrut poder utilizar el vehículo asignado para utilizar en actividades laborales para poder efectuar los desplazamientos mientras el vehículo personal es habilitado para la circulación.
<b>Fallas o errores asociados al equipo de medición.</b>	3	Raro	Moderado	Solicitar certificados de calibración. Alquilar el equipo o contratar la medición.
<b>Imposibilidad de continuar con la ejecución del proyecto por incapacidad temporal o problemas personales.</b>	5	Improbable	Extremo.	Solicitar al TEC una congelación del proyecto de graduación.

Fuente: Elaboración propia.

#### **IV. Análisis de la situación actual**

### **A. Descripción de la labor de recolección de naranja.**

La recolección de naranja es una labor remunerada a destajo, quienes participan de ella, solamente deben de haberse presentado previamente a la oficina de la finca a registrar sus datos personales. No existe un horario estipulado, los recolectores son libres de asistir o no cada día, tampoco deben cumplir un horario determinado, pueden tomar las pausas que consideren pertinentes o bien retirarse en el momento que así lo deseen, la remuneración dependerá exclusivamente de la cantidad de fruta recolectada.

Los recolectores emplean una vara de madera, la cual cuenta con una punta metálica, fabricada de un pequeño trozo de varilla de construcción, doblado en forma de gancho, la cual permite sostener la fruta por su pedúnculo y halar para que se desprenda del árbol. El peso de cada varilla puede variar, ya que su longitud, tipo de madera o en general, su especificación de construcción no está regulada por la finca, se estima que esta puede rondar un peso aproximado a un kilogramo. Una vez que los recolectores desprenden la naranja, la recogen del suelo, utilizando para ello un saco amarrado a su cintura, cada saco puede presentar variaciones significativas dependiendo del calibre o tamaño de la fruta, pero el peso de este una vez lleno se puede estimar en un rango entre los 25 a 30 kg. Una vez lleno, es acarreado sobre una superficie irregular por una longitud máxima aproximada de 20 metros durante un tiempo máximo de recorrido de 2 minutos ida y vuelta, vertiendo la fruta en una saca o bolsón, como le denominan a una gran bolsa, la cual puede contener, en función del calibre de la naranja, aproximadamente 14 sacos, los bolsones son la unidad de medida para que sean remunerados, conforme avanza el día, un colaborador de la finca se presenta al lugar con una "Handheld" con la cual registra la compra del bolsón y entrega un comprobante al recolector, posteriormente la saca es removida mediante un tractor agrícola del lugar.

Las fincas suelen suministrar transporte a los recolectores a los principales caseríos ubicados en las cercanías, dichos transportes suelen llegar al ser las 06:00 horas y salir de las plantaciones a partir de las 16:00 horas.

Figura 4.1 Recolector levantando naranjas que ha desprendido del árbol para posteriormente acarrearlas al bolsón que tiene al lado.



Fuente: ASySO TicoFrut Agrícola.

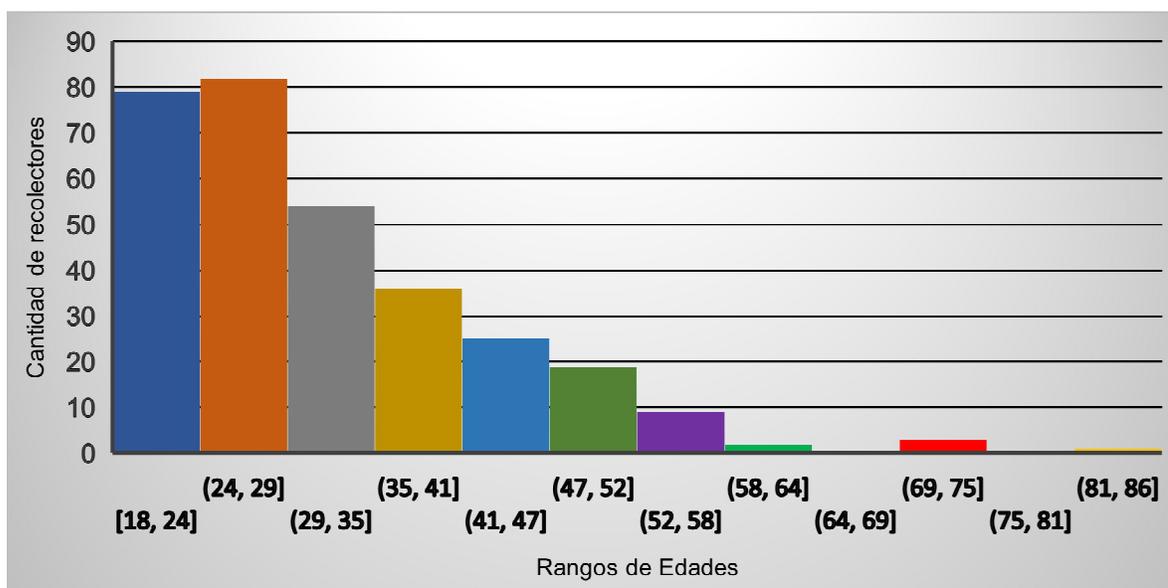
## B. Características poblacionales

### 1. Género y edad.

Las entrevistas efectuadas a una muestra de la población de recolectores de naranja, permitió conocer que se cuenta con una participación femenina cercana al 23%, es decir uno de cada cinco recolectores pertenece a dicho género, el cual si bien es cierto se dice que dicho género tiene cierta ventaja durante la exposición a calor por activarse más rápidamente los reflejos termorreguladores, durante la ola de calor en España en 2003, la sobremortalidad afectó principalmente a mayores de 75 años y mujeres (Gracia, 2010). Álvarez y Marín en su libro “Introducción a la medicina y ciencias del deporte” textualmente indican: “A pesar de que las mujeres tengan una menor producción de sudor manifiesta similar capacidad para la tolerancia al calor en estudios comparativos... Esto es así debido a que las mujeres utilizan más los mecanismos de adaptación cardiocirculatorios...” (1994, p.315). Con base en lo anterior no se prevé ninguna consideración particular por género.

En lo referente a las edades, la figura 4.2 se muestra su distribución.

Figura 4.2 Distribución de la frecuencia de edades.



Fuente: Elaboración propia.

Es evidente se cuenta con una población predominantemente joven, ubicándose el 64% de la muestra por debajo de los 35 años, lo cual constituye un aspecto positivo, se debe recordar que con la edad se da el deterioro del funcionamiento de las glándulas sudoríparas (Piñeiro, 2004).

Además, ante una población mayoritariamente joven, es menos probable la prevalencia de enfermedades de fondo que puedan facilitar la afectación de la salud de los recolectores por exposición a calor, como por ejemplo diabetes mellitus (Olaiz, Rojas, Aguilar, Rauda y Villalpando, 2007) o hipertensión arterial (Nigro et al., 1999). No obstante, ese porcentaje de participación de población joven inherentemente implica que existe la presencia de un 36 % de recolectores mayores a 35 años, entre los cuales sobresale un 11% mayores a los 47 años de edad.

## 2. Lugar de residencia.

En lo referente al país de residencia habitual de los recolectores fuera de la temporada de cosecha, se determinó que un 87% de los mismos viven en Nicaragua.

Figura 4.3 Distribución por departamento / provincia de recolectores según su residencia fuera de época de cosecha.



Fuente: Elaboración propia.

La figura 4.3 muestra como los departamentos nicaragüenses de Río San Juan, Boaco y Chontales, así como la provincia costarricense de Alajuela, son los lugares más habituales, fuera de la época de cosecha, para la residencia de los recolectores. Dichos departamentos

corresponden al extremo sur de la región central nicaragüense, lugares mayoritariamente dedicados a la agricultura y ganadería, actividad económica predominante al igual que la provincia costarricense de Alajuela, hecho relevante considerando la relación expuesta en apartados previos, entre la ejecución de actividades de esta índole y una mayor incidencia en lesiones renales, asociables a deshidratación e hipertermia.

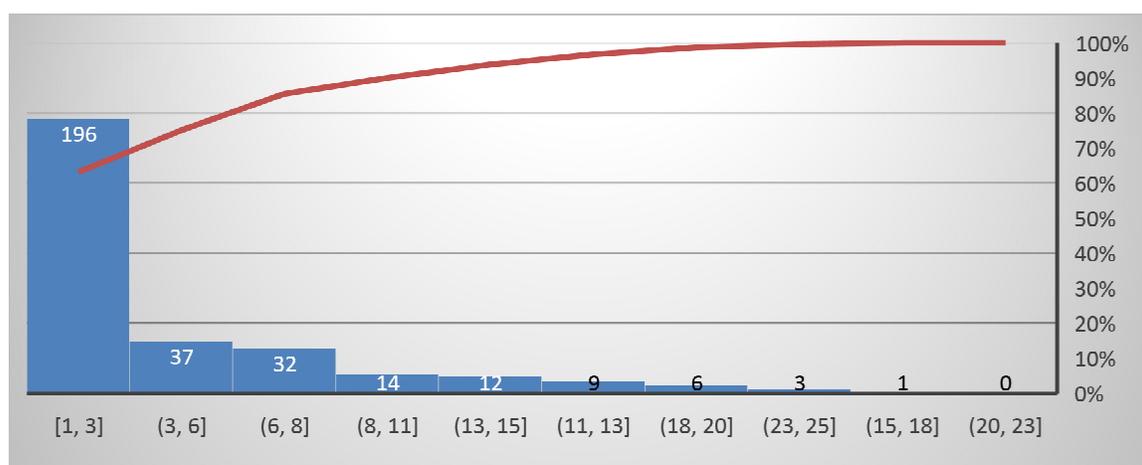
El hecho que solamente un 13% del personal que participa de la recolección, resida en suelo costarricense, es un aspecto que considerar durante el diseño de alternativas de control de la exposición, pues visibiliza el poco arraigo o sentido de pertenencia que se pueda tener con la ejecución de la labor, propia de una actividad ejecutada en un país diferente a donde se mantiene el domicilio habitual.

### 3. Frecuencia en la participación de la recolección de naranja.

El tener labores por temporada, propicia que el suministro de equipo de protección personal o los programas de capacitación y concientización deban ser diseñados considerando que dicho personal se marchará en unas pocas semanas. Algunas personas que participan de labores estacionales suelen regresar al año siguiente, lo cual permite contar con un conocimiento previo por parte del recolector.

No obstante al abordar este aspecto durante las entrevistas, se evidenció una baja reincidencia de participación en las labores de cosecha.

Figura 4.4 Años de participar en cosecha.



Fuente: Elaboración propia.

El diagrama de Pareto mostrado en la figura 4.4 evidencia como cerca del 70% de los recolectores ha participado como máximo en tres zafas o menos, inclusive solamente aumenta en menos de un 12% si se considera el siguiente rango con participación de hasta seis cosechas, este aspecto evidencia la poca continuidad de los recolectores en la cosecha con el paso de las temporadas, lo cual además de ser un aspecto relevante a considerar en el diseño de medidas de control para la exposición, como planes de capacitación, podría eventualmente sugerir alguna disconformidad o nivel de insatisfacción de la experiencia de participar en la labor.

## **C. Factores de exposición**

### **1. Aclimatación**

La empresa no cuenta con un procedimiento documentado, donde se indiquen las acciones a seguir para brindar a los recolectores un adecuado proceso de aclimatación. La persona que desea participar de la recolección inicia las labores con el ritmo de trabajo que el desee, no se efectúa ninguna medición de la productividad del trabajador.

Durante las entrevistas, al consultar a los recolectores si alguna vez habían recibido una explicación indicando en qué consistía un proceso de aclimatación, únicamente 14, es decir un 4.5% de la muestra, respondieron afirmativamente.

Sin embargo, se encuentra que un total de 264 recolectores, para un 85 % de la muestra, indicaron durante las entrevistas, que además de provenir de zonas climáticas similares, fuera de la época de cosecha, trabajaban en labores agrícolas bajo el sol, solamente siete dicen no hacerlo en el tiempo fuera de zafra; considerando lo anterior se considera que estas personas podrían ya estar aclimatadas. Para efectos de la aplicación de metodologías de evaluación de exposición a calor durante el presente proyecto, se consideró relevante la evaluación de la población en ambos escenarios, un individuo de la población aclimatado y otro no, pese a no existir un procedimiento formal de aclimatación.

## 2. Vestimenta

Durante las entrevistas, se identificó la vestimenta utilizada por los recolectores, obteniéndose los datos mostrados en el siguiente cuadro. (Ver cuadro 4.1)

**Cuadro 4.1 Vestimenta utilizada según género y parte del cuerpo cubierta.**

Región del Cuerpo	Vestimenta	Porcentaje de recolectores que lo vestían		
		Hombres	Mujeres	Mixto
<b>Cabeza</b>	Gorra con protector para cuello	2.5%	1.4%	2.3%
	Gorra convencional	<b>83.3%</b>	<b>62.0%</b>	<b>78.4%</b>
	No usa sombrero	9.6%	31.0%	14.5%
	Sombrero de ala ancha	4.6%	5.6%	4.8%
<b>Torso</b>	Camisa manga corta	39.3%	39.4%	39.4%
	Camisa manga larga	<b>56.5%</b>	<b>43.7%</b>	<b>53.5%</b>
	Más de una camisa	3.8%	16.9%	6.8%
	Sin camisa	0.4%	0.0%	0.3%
<b>Extremidades inferiores</b>	Pantalón corto	4.2%	0.4%	1.3%
	Pantalón largo de mezclilla	<b>50.7%</b>	<b>60.7%</b>	<b>58.4%</b>
	Pantalón largo de tela liviana	45.1%	38.9%	40.3%
<b>Pies</b>	Bota de hule	<b>91.6%</b>	<b>81.7%</b>	<b>89.4%</b>
	Descalzo	0.0%	2.8%	0.6%
	Sandalias	0.8%	1.4%	1.0%
	Tenis	2.1%	12.7%	4.5%
	Zapato de cuero	5.4%	1.4%	4.5%

Fuente: Elaboración propia.

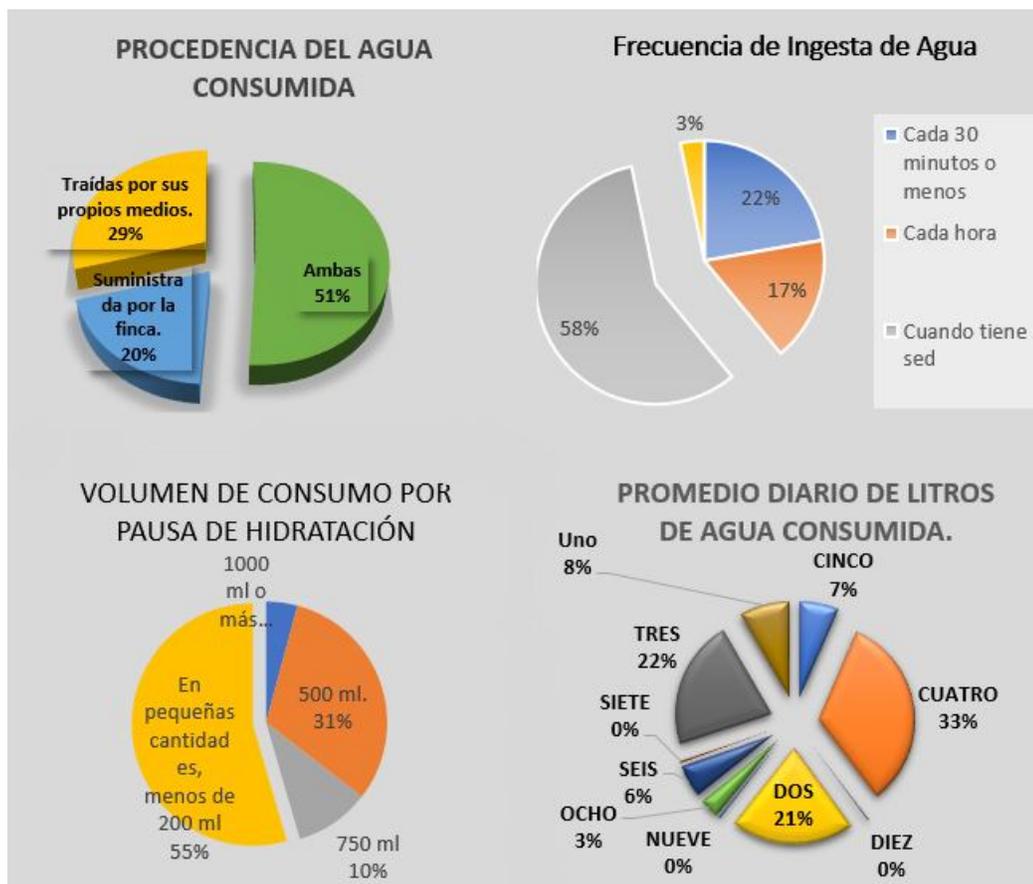
La vestimenta empleada con más frecuencia fue una gorra convencional, camisa de manga larga, pantalón de mezclilla y botas de hule. Con base en la anterior información, así como los datos suministrados por la UNE-EN ISO 9920:1995, se estimó el aislamiento térmico y la resistencia a la evaporación del conjunto de ropa, se calculó en **0.64 clo**, el cual resulta menor a los 0.76 Clo identificados por Moya y Román (2009) pero resulta un valor muy cercano a los 0.6 Clo suministrados en la INTE/ISO 7243:2016 para un individuo normalmente vestido, se considera la estimación como el aislamiento de la vestimenta típica empleada en labores de recolección de naranja.

Ahora bien, Rodríguez, Hecheverría y Azze (2001) aseguran existe un incremento en la frecuencia de lesiones cancerígenas en piel en zonas con elevado número de horas de sol, por lo que inquieta el no uso de protección de la radiación solar directa por parte de algunos recolectores, específicamente el casi 40% que solo utiliza manga corta y el 22% que no utiliza gorra o sombrero, por lo que se podría presentar un aumento en la incidencia de cáncer de piel en estas zonas. La desprotección frente a la radiación solar directa de cara, cuello y brazos es una práctica que ya se ha identificado en labores agrícolas (Álvarez y Gómez, 2014).

### 3. Hábitos de hidratación y descanso.

En lo referente a los hábitos de los recolectores sobre ingesta de agua, la figura 4.10 nos muestra las condiciones presentes:

Figura 4.5 Prácticas de hidratación de los recolectores de naranja.



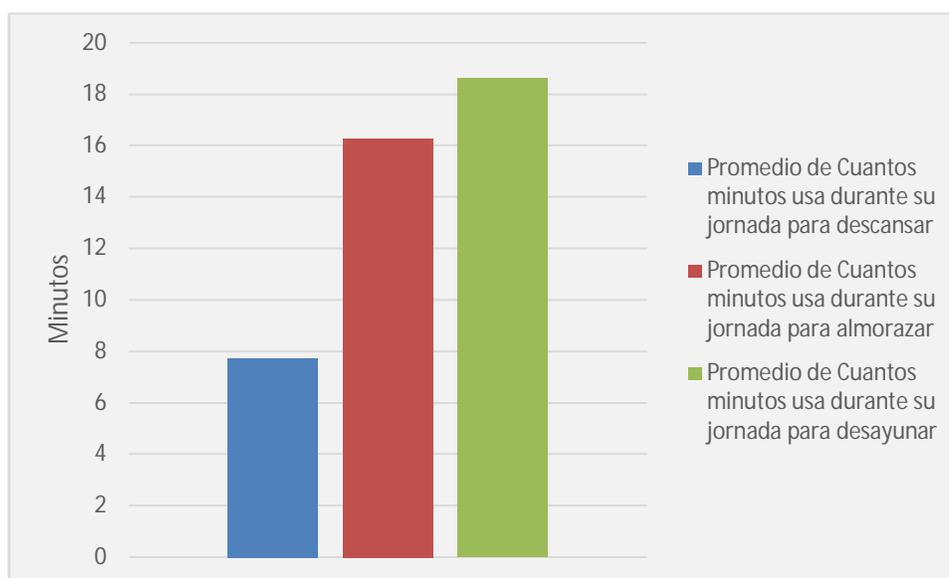
Fuente: Elaboración propia.

Un 51% de la muestra, consume un promedio de volumen diario de agua menor al promedio de la los 3.75 litros durante las 10 horas laboradas, recomendación establecida por el decreto D.E. 39147-S-MTSS publicado en La Gaceta N° 182 del 18 de Setiembre de 2015 que establece un consumo de 100 a 150 mililitros cada veinte minutos. Además, solamente un 22% manifiesta cumplir con una frecuencia de hidratación similar a la mínima establecida por ese mismo decreto.

Resulta de especial atención, como un 58% de la muestra de recolectores, consume agua solamente cuando tienen sed, siendo ampliamente identificada en literatura la sensación de sed como un síntoma de deshidratación.

En lo referente a las pausas durante la jornada de trabajo la figura 4.6 muestra el promedio diario de minutos de descanso, sobresale como aún incluidos los tiempos de comidas, no se superan los 43 minutos diarios, lo cual en alguna medida es entendible, dado que su remuneración es a destajo.

Figura 4.6 Promedios de tiempo en pausas para descanso y alimentación.



Fuente: Elaboración propia.

El 70% de la muestra de los recolectores consumen del agua provista por la finca, obteniéndola de tanquetas plásticas móviles dispuestas en los frentes de cosecha. Cabe destacar que se identificó, que las tanquetas presentan fisuras que permiten el derrame o fuga de su contenido, además, no cuentan con un candado u otro dispositivo de seguridad en su tapa de llenado que impida una persona malintencionada pueda contaminarla, además se evidenció no se cuenta con un protocolo documentado para su limpieza y desinfección.

Para el transporte de agua potable desde la fuente de abastecimiento hasta los respectivos frentes de cosecha, actualmente las fincas emplean 20 carretas con recipientes plásticos o "tanquetas" como le conocen popularmente los recolectores, estas si bien es cierto permiten contar con el volumen de agua teórico necesario para satisfacer la necesidad de acuerdo a

la cantidad de personas presente por frente de cosecha, implica para los recolectores desplazamientos de hasta diez minutos para recargar sus botellas con agua, desestimulando así el consumo de 100 a 150 mililitros de agua cada veinte minutos según dicta el decreto correspondiente.

Según indico el supervisor de mantenimiento y cosecha, lo usual es que la recolección de fruta en la totalidad de las plantaciones, considerando todas las fincas, laboren divididos usualmente en 14 frentes de cosecha, lo cual implica un promedio de 180 recolectores por frente, pudiendo estos avanzar un área promedio diaria de 10 hectáreas, lo cual implica distancias de recorrido significativas.

Si se asume la plantación se ubica en un cuadrado perfecto, implicaría lados de un kilómetro de longitud, las tanquetas suelen ubicarse al borde de la plantación, sobre el camino interno de la finca, lo cual implicaría desplazamientos a las fuentes de agua de hasta 1.5 km de longitud, por lo que ubicar dos cisternas por frente permitiría, en ese escenario ideal de un cuadrado perfecto, reducir a la mitad las distancias de recorrido, es decir desplazamientos de 750 metros para ir a llenar sus botellas de agua, lo cual considerando una velocidad promedio de 5 km/h para una persona caminando, implicaría un tiempo aproximado de 20 minutos ida y vuelta para abastecerse de agua.

Se debe recordar que el escenario ideal de cuadrados perfectos es difícil por las características topográficas del terreno, posiblemente las distancias de recorrido sean levemente mayores.

Para el caso de lotes o secciones de plantación con forma irregular, que impliquen hileras de longitud menor, es importante que durante la jornada se displace un tractor agrícola a remolcar la carreta y trasladarla, de forma que no quede rezagada en el avance del frente de cosecha.

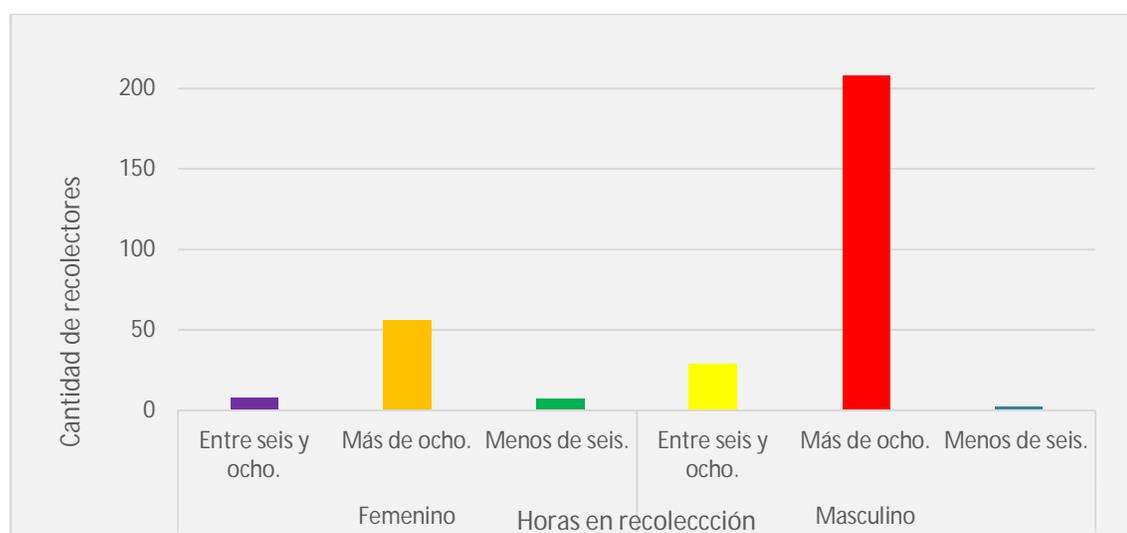
En lo referente a áreas provistas de sombra para que los recolectores puedan hacer sus pausas para la ingesta de alimentos, no se observaron alternativas disponibles en las plantaciones, si bien es cierto el cultivo ofrece áreas de sombra, cuando los árboles están recién plantados o bien han sido podados, la sombra que estos proveen no es suficiente para resguardarse de la radiación solar directa. Los recolectores ingieren sus alimentos sentados sobre el suelo a la sombra de los árboles.

#### 4. Carga metabólica

Para la estimación de la carga metabólica para la labor de cosecha, se consideran dos metodologías de observación muy similares: el consumo metabólico a partir de los componentes de la actividad, descrita en la NTP 323 y el método de tablas de evaluación de grupo y para actividades específicas, indicado en la UNE-EN ISO 8996:2004. Es muy importante aclararle al lector que se debe tener presente, que ambos métodos presumen la medición del tiempo durante la observación de la labor, lo cual para este caso particular resulta poco factible, considerando la completa libertad que tienen los recolectores de disponer de su tiempo, además del volumen mayor a 2400 personas que ejecutan dicha labor de forma simultánea, según su voluntad y en el horario o alternancia de actividades que crean mejor para ellos. Considerando lo anterior, se procedió a identificar, mediante entrevista a los mismos recolectores, datos relacionados a tiempo invertido en la ejecución de las diferentes actividades propias de la labor.

En lo referente al promedio de horas diarias dedicadas a cosechar, la figura 4.7 muestra como tanto hombres como mujeres, mayoritariamente refieren dedicar más de ocho horas diarias a recolectar naranja. Los datos se analizan subdivididos según el género, con el objeto de en caso de existir, evidenciar posibles patrones o cambios relacionables a este.

Figura 4.7 Cantidad promedio de horas diarias dedicadas a recolectar naranja.

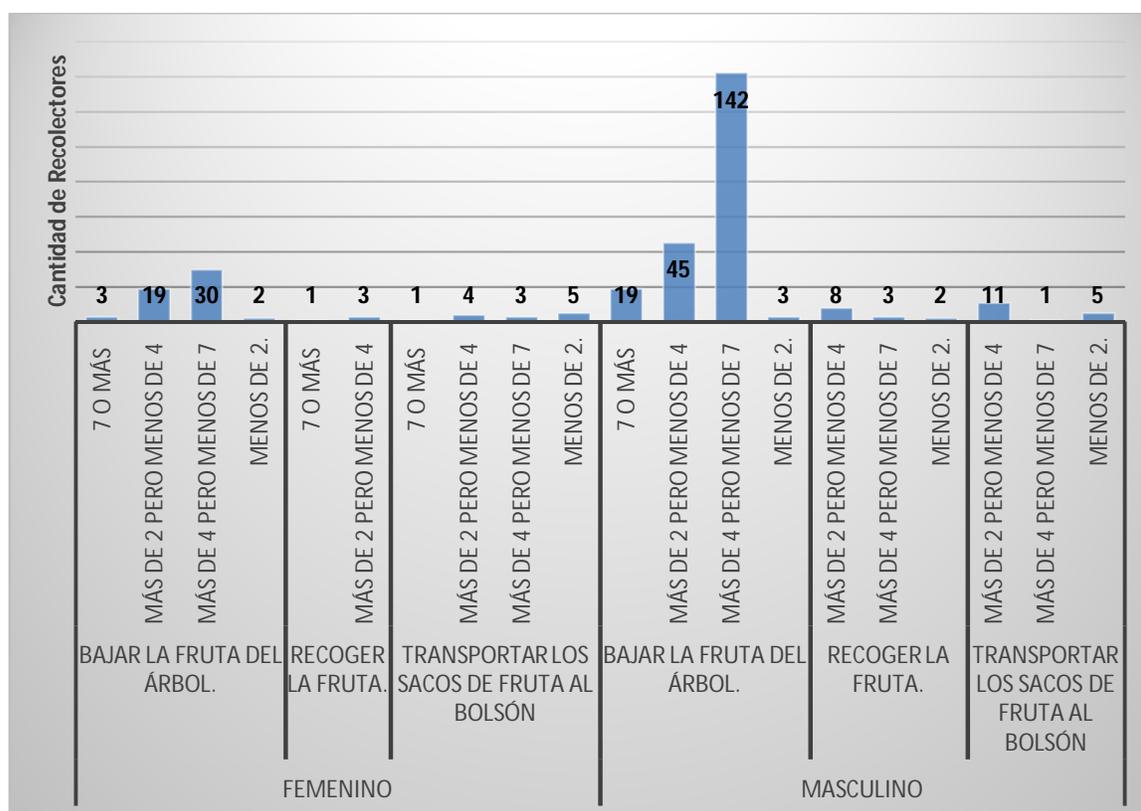


Fuente: Elaboración propia.

En la recolección de naranja, se identifican básicamente tres movimientos o acciones; desprender o bajar las frutas del árbol mediante el empleo de un gancho, recogerlas de donde cayeron ubicándolas dentro de un saco, por último, se transporta el saco lleno hasta el bolsón vertiendo las naranjas dentro de este.

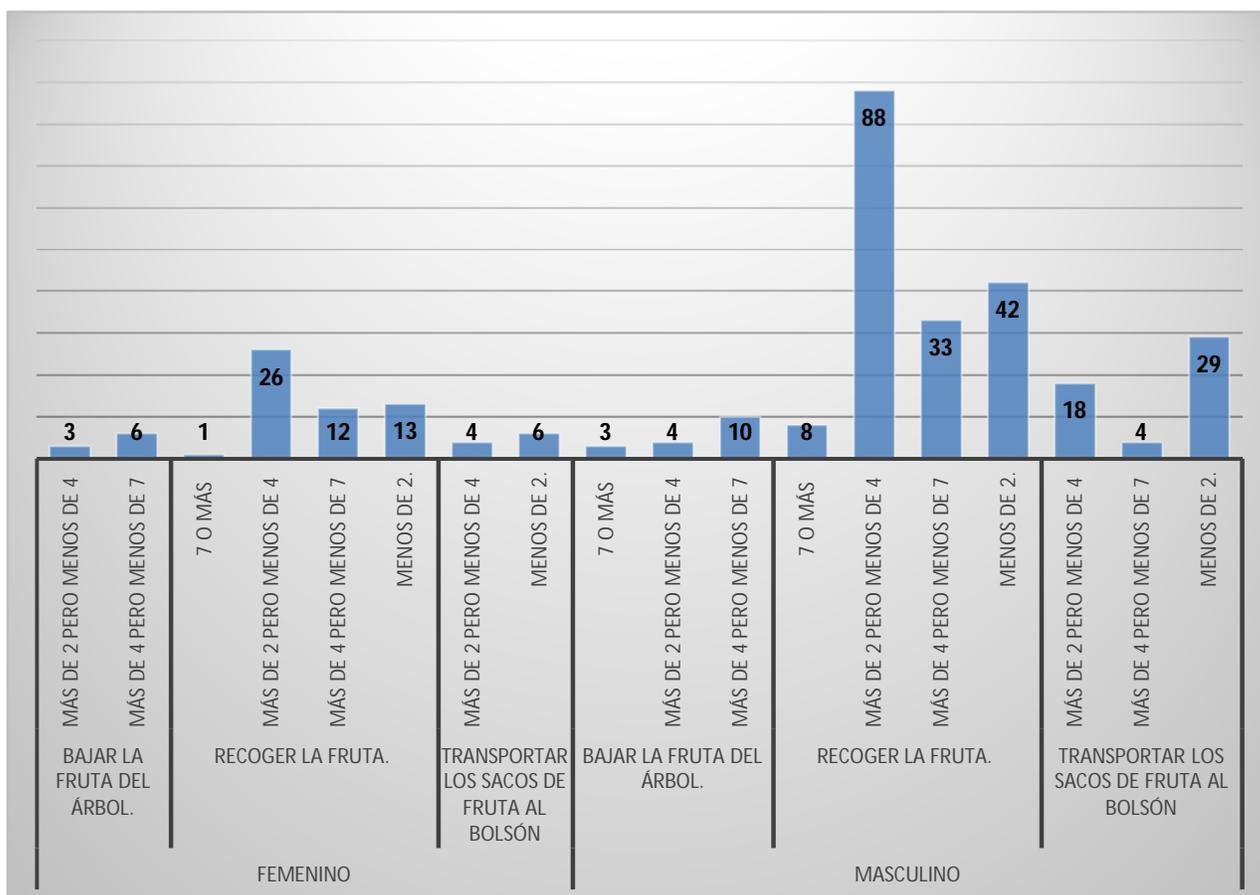
Se consultó a los recolectores sobre cuál de estas acciones consideraban físicamente más demandante o agotadora y cuál era la de menor demanda física o menos agotadora, así como el tiempo promedio que invertían diariamente en ejecutarla, las figuras 4.8 y 4.9 muestra los resultados respectivamente.

Figura 4.8 Actividad referida como de **mayor** demanda física y horas diarias destinadas a su ejecución.



Fuente: Elaboración propia.

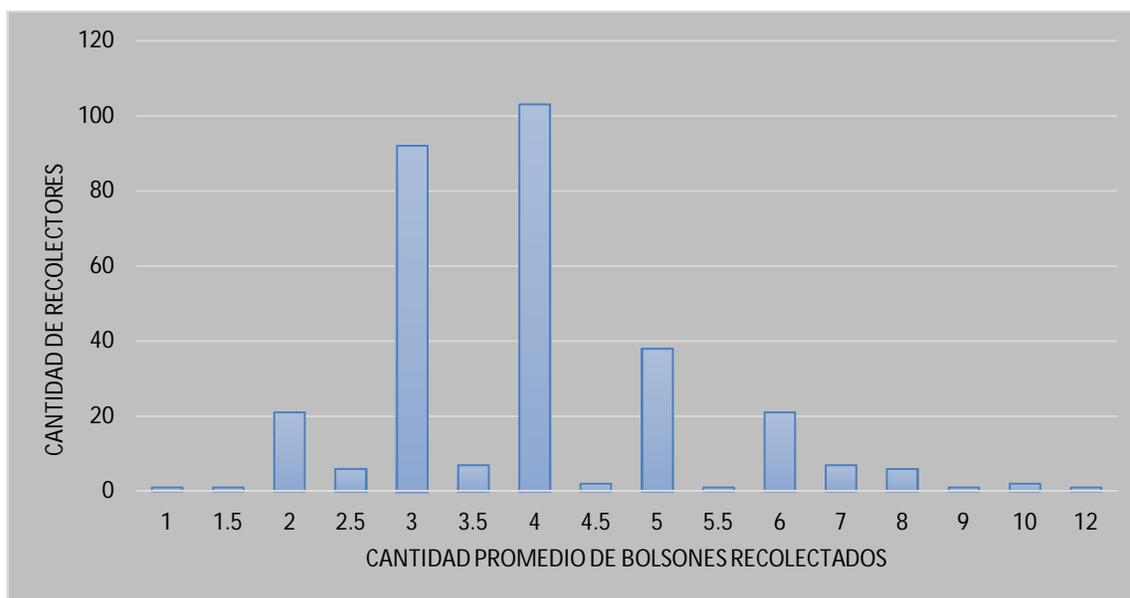
Figura 4.9 Actividad referida como de **menor** demanda física y horas diarias destinadas a su ejecución.



Fuente: Elaboración propia.

Por otra parte, con el fin de mostrar un punto de referencia respecto al promedio en el volumen de trabajo, la figura 4.10 muestra el promedio diario de bolsones cosechados referidos por los recolectores.

Figura 4.10 Promedio de bolsones cosechados por recolector



Fuente: Elaboración propia.

Con base en los datos anteriores, para efectos de la estimación de la carga metabólica, se asumió una jornada de diez horas, estimando el uso de 270 minutos a bajar fruta del árbol; 240 minutos a recoger la fruta y ponerla dentro de sacos; 44 minutos a descansos, incluyendo desayuno y almuerzo; por último, 46 minutos al transporte de fruta, 23 con sacos llenos y los restantes caminando de regreso con los sacos vacíos.

Los cuadros 4.2 y 4.3 muestran los resultados de la estimación del consumo metabólico medio del ciclo de trabajo según la NTP 323 y la UNE-EN ISO 8996 respectivamente. El lector debe tener presente se está estimando el ciclo de trabajo como una jornada de diez horas; además, recordar la ya declarada libre aleatoriedad y simultaneidad, con la que los recolectores pueden desarrollar las actividades de cosecha, por lo que se considera carece de relevancia, intentar estimar una tasa de consumo metabólico por hora o momento determinado de la jornada; se asume representativo el consumo metabólico medio para cualquier hora del día.

Cuadro 4.2 Estimación de la carga metabólica durante las actividades de recolección de naranja según la NTP 323.

Componentes de la estimación	Bajar fruta del árbol W/m <sup>2</sup>	Transportar los sacos llenos de fruta al bolsón W/m <sup>2</sup>	Caminar de regreso con los sacos vacíos donde está la fruta. W/m <sup>2</sup>	Recoger la fruta W/m <sup>2</sup>	Tiempo promedio de descanso referido por los recolectores (incluido el desayuno y almuerzo) W/m <sup>2</sup>
Metabolismo basal (Varón 34 años)	45.63				
Componente postural	25 De pie	25 De pie	25 De Pie	20 Agachado	10 Sentado
Componente del tipo de trabajo	105 Trabajo intenso con dos brazos	190 Trabajo medio con el tranco	15 Trabajo ligero con las manos	85 Trabajo medio con los dos brazos	0
Componente de desplazamiento	11 Andar 2 a 5 Km/h a 0.1 m/s.	203.5 Andar con una carga de 30 Kg a 4 Km/h a 1.1 m/s	121 Andar 2 a 5 Km/h a 1.1 m/s	18.5 Andar con una carga de 30 Kg a 4 Km/h a 0.1 m/s	0
Consumo metabólico de la actividad	186.63	464.13	206.63	169.13	55.63
Factor de corrección por variación del gasto energético con el tiempo	$\frac{186.63 \times 270}{600} = 83.98$	$\frac{464.13 \times 23}{600} = 17.8$	$\frac{206.63 \times 23}{600} = 7.9$	$\frac{169.13 \times 240}{600} = 67.7$	$\frac{55.63 \times 44}{600} = 4.1$
Consumo metabólico medio del ciclo de trabajo	<b>181.5 W/m<sup>2</sup></b>				

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 4.3 Estimación de la carga metabólica durante las actividades de recolección de naranja según la UNE-EN ISO 8996.

Componentes de la estimación	Bajar fruta del árbol W/m <sup>2</sup>	Transportar los sacos llenos de fruta al bolsón W/m <sup>2</sup>	Caminar de regreso con lo sacos vacíos donde está la fruta. W/m <sup>2</sup>	Recoger la fruta W/m <sup>2</sup>	Tiempo promedio de descanso referido por los recolectores (incluido el desayuno y almuerzo) W/m <sup>2</sup>
Tasa metabólica en función de la carga de trabajo y la parte del cuerpo implicada.	150 (Ambos brazos, carga de trabajo media, límite superior del rango).	No Aplica	No Aplica	160 (Ambos brazos, carga de trabajo pesada, valor medio).	No Aplica
Suplemento debido a la postura del cuerpo.	15 (De pie)	No Aplica	No Aplica	10 (En cuclillas)	No Aplica
Tasa metabólica para actividad específica.	No Aplica	250 (Caminar en horizontal, suelo llano y firme con 30 kg de carga)	165 (Caminar en horizontal, suelo llano y firme sin carga)	No Aplica	55 (Descanso, sentado)
Consumo metabólico de la actividad	165	250	165	170	55
Factor de corrección por variación del gasto energético con el tiempo	$\frac{165 \times 270}{600} = 74.25$	$\frac{250 \times 23}{600} = 9.58$	$\frac{165 \times 23}{600} = 6.33$	$\frac{170 \times 240}{600} = 68$	$\frac{55 \times 44}{600} = 4.1$
Consumo metabólico medio del ciclo de trabajo	<b>162.26 W/m<sup>2</sup></b>				

Fuente: Elaboración propia.

Para la elección del valor del metabolismo basal, durante la estimación mediante la NTP 323, se asume el metabolismo asignado a un varón de 34 años, como un valor representativo, dado que el 77% de la muestra indagada son varones y solamente un 36% del total de la muestra (hombres y mujeres) se ubican por encima de esa edad, segmento que implicaría la tendencia a un menor consumo metabólico basal. Ahora bien, no se debe olvidar que tal y como lo indica la norma UNE-EN ISO 8996:2004 en lo referente a la utilización de las tablas para la estimación de la tasa metabólica, en condiciones de campo, cuando la actividad a estimar no es exactamente igual de un ensayo a otro, se puede prever una variación de hasta un 20% lo cual no justifica brindarles especial atención a diferencias relacionadas con altura o sexo.

La actividad de transportar sacos llenos de naranja hasta el bolsón es la que implica un mayor consumo metabólico, no obstante, el aporte por la realización de esta actividad es bajo, cuando se considera el factor de corrección por la variación del gasto energético con el tiempo, ya que solamente se invierte un 3.8 % del tiempo en ejecutarlo según la estimación. Este rubro es un aspecto en el que el empleador debe estar atento, ya que el tiempo en la ejecución de esta labor, estará asociado a las distancias de recorrido, las cuales a su vez dependerán necesariamente de la cantidad de fruta con la que cuente cada árbol y su tamaño, por lo que, en caso de variaciones en estos parámetros, que impliquen reducción del volumen cosechado, resultaría esperable un aumento en la carga metabólica con el fin de mantener el rendimiento en el volumen de recolección. La asignación de la cantidad de árboles por parte del “cortero” suele estar considerada en función del volumen de fruta necesaria para generar bolsones completos, es prudente la cantidad de árboles a asignar por recolector, esté preestablecida y condicionada por la densidad de siembra o distancia existente entre árboles, además de facilitarse mecanismos para la compra de bolsones incompletos o no totalmente llenos.

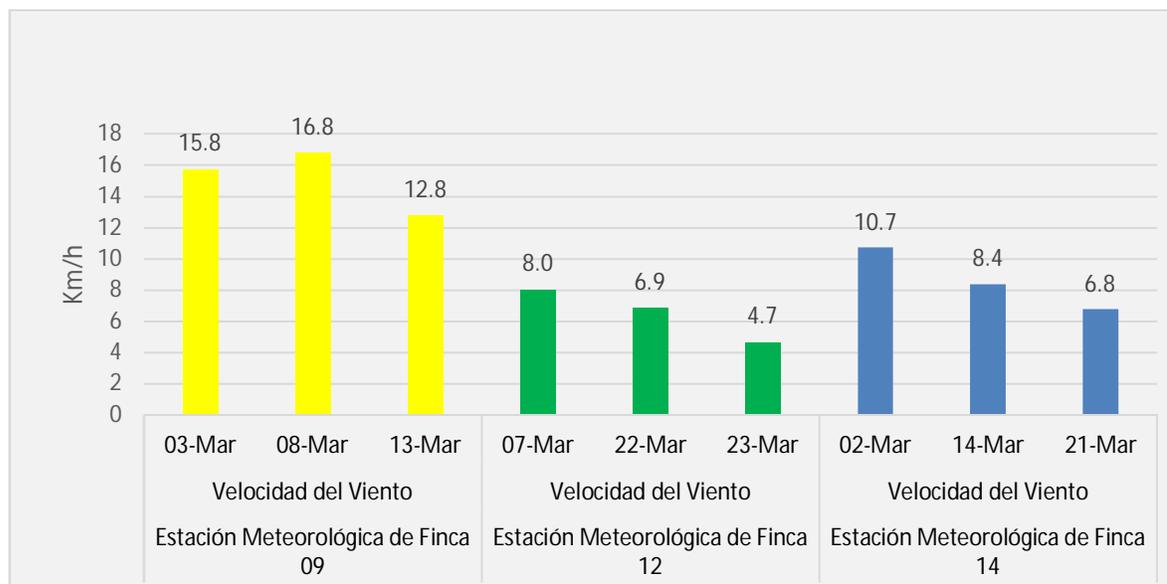
El consumo metabólico medio, obtenido por cualquiera de los dos métodos, 181.5 y 162.26  $W/m^2$  se clasifican como consumo metabólico moderado, según los rangos establecidos en la INTE/ISO 7243:2016. Ahora bien, podría cuestionarse el lector sobre cuál de los dos valores se considera más representativo; no se debe olvidar que ambas normas establecen una precisión de  $\pm 20\%$ , inclusive, si se considera dicho rango de variación, ambos intervalos obtenidos se intersecan; siendo que la NTP 323 considera mayor cantidad de pasos para su estimación, además de no dejar de lado el *in dubio pro operario* se considerará como referencia los 181.5  $W/m^2$

#### **D. Condiciones termo higrométricas**

En lo referente a los resultados de las mediciones de las condiciones termo higrométricas efectuadas durante tres días en cada uno de los bloques de fincas, en el apéndice 6 se grafican los resultados de las variables temperatura del aire, globo, húmeda natural, humedad relativa e índice TGBH.

En lo que corresponde a la velocidad del viento, se emplearon los datos suministrados por las estaciones meteorológicas de cada una de las fincas donde se efectuaron mediciones de las variables termo higrométricas durante las mismas franjas horarias, la figura 4.11 muestra los resultados.

Figura 4.11 Velocidad del viento.

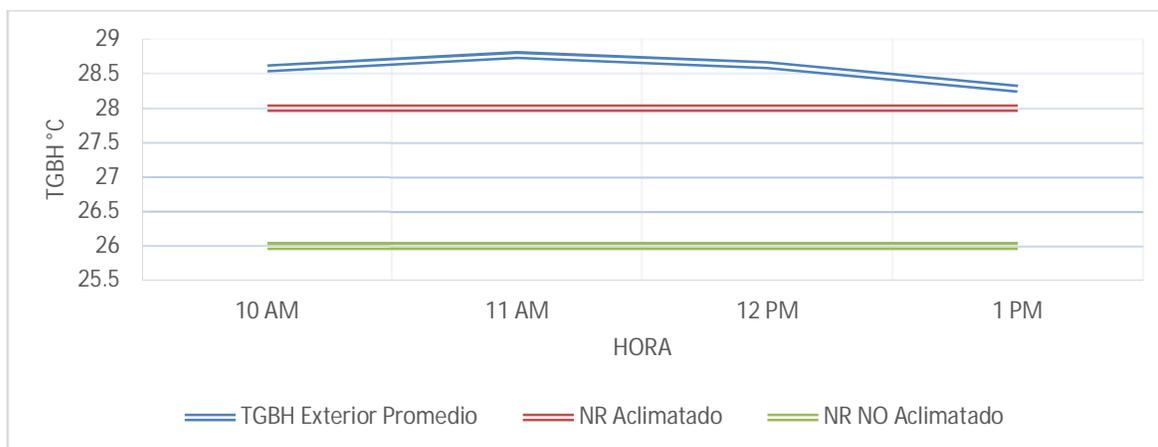


Fuente: Elaboración propia.

Para efectos de la posterior aplicación de metodologías de evaluación de estrés térmico, se consideró el promedio de velocidad del viento más bajo, correspondiente a los  $1.3 \text{ m s}^{-1}$  registrados el 23 de marzo de 2017 en Bloque 3 Finca 12.

Al analizar los promedios de las mediciones mediante la aplicación de la metodología especificada en la INTE/ISO 7243: 2016, se evidenció que las personas que participan de la recolección de naranja se exponen, durante todas las horas del día evaluadas, a condiciones termo higrométricas capaces de generarles estrés térmico, tal y como se evidencia en la figura 4.12 los niveles de referencia, tanto para una persona aclimatada como para una que no lo esté, son superados.

Figura 4.12 Promedio de Índices de TGBH exterior.



Fuente: Elaboración propia.

En lo concerniente a los demás parámetros que permiten calcular el índice TGBH, el cuadro 4.4 permite visualizar su comportamiento, siendo este relativamente homogéneo, al ser analizado considerando los nueve días de muestreo.

Cuadro 4.4 Promedios de temperatura y humedad según hora del día.

Hora	Temperatura Aire (°C)		Temperatura Globo (°C)		Temperatura Húmeda Natural (°C)		Humedad relativa (%)		Índice TGBH Exterior (°C)	
	$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S
<b>10 AM</b>	30.1	1.6	39.2	4.6	25.3	0.9	49.9	8.4	28.6	1.5
<b>11 AM</b>	30.8	2.2	39.7	5.9	25.3	1.0	47.8	11.2	28.8	2.0
<b>12 PM</b>	30.9	2.1	39.1	5.4	25.3	0.9	47.9	11.8	28.6	1.8
<b>1 PM</b>	30.5	2.3	37.7	5.3	25.3	0.9	50.5	12.0	28.3	1.7
<b>General</b>	30.6	2.1	39.0	5.4	25.3	0.9	49.0	11.0	28.6	1.8

$\bar{x}$  = Valor medio del parámetro, obtenido mediante ponderación de los niveles por el total de tiempo durante el cual cada uno fue obtenido.

S= Desviación estándar del parámetro

Fuente: Elaboración propia.

Se observa como la mayor variabilidad de los parámetros considerados para el cálculo del índice TGBH lo presenta la temperatura de globo; la principal fuente de calor en las plantaciones de naranja, sin lugar a duda, es la radiación solar, la cual suele ser una fuente de calor considerable pero variable, esto ha sido abordado en la literatura y se ha demostrado en diversos ámbitos de aplicación, como por ejemplo en la construcción de viviendas, donde se han llegado a registrar amplitudes térmicas de hasta 8.8 °C por la sola

variación en la presencia del sol (Di Bernardo, Filippín y Pipa, 2011). No obstante, llama la atención el comportamiento relativamente uniforme de los restantes parámetros en el transcurso de las diferentes horas del día evaluadas durante las mediciones.

Mediante el empleo del software Spring 3.0 considerando los valores promedio de temperatura y humedad obtenidos por hora, así como el aislamiento de la vestimenta y la carga metabólica, previamente obtenida mediante la metodología descrita en la NTP 323, se procedió a estimar los tiempos límites de exposición por cada hora del día evaluada, según cada actividad durante la recolección de naranja. Los resultados se muestran en el Cuadro 4.5 Duración límite de exposición a las diferentes actividades.

Cuadro 4.5 Duración límite de exposición (DEL, en minutos)

Hora	Bajar fruta del árbol				Recoger la fruta				Transporte de sacos llenos				Transporte de sacos vacíos			
	Ac		No Ac		Ac		No Ac		Ac		No Ac		Ac		No Ac	
	Al	Pel	Al	Pel	Al	Pel	Al	Pel	Al	Pel	Al	Pel	Al	Pel	Al	Pel
<b>10 AM</b>	300	400	77	210	374	∞	168	312	13	17	11	14	179	332	54	106
<b>11 AM</b>	300	386	<b>71</b>	175	361	∞	<b>141</b>	301	12	17	<b>10</b>	14	148	319	<b>50</b>	96
<b>12 PM</b>	300	400	77	210	373	∞	165	311	12	17	11	14	177	331	54	105
<b>1 PM</b>	325	434	98	300	403	∞	280	335	13	18	11	14	300	359	63	136
<b>Promedio a lo largo de las cuatro horas.</b>	301	402	79	217	375	∞	171	313	12	17	11	14	182	333	54	107

Fuente: Elaboración propia.

Ac = Persona aclimatada  
 No Ac= Persona no aclimatada  
 Al = Criterio de Alarma.  
 Pel = Criterio de Peligro.  
 ∞ = Infinito.

Es importante aclarar que, para los tiempos de descanso, se calcularon los límites de exposición, corroborándose que para esas condiciones resulta ilimitado.

Se evidencia que el transporte de sacos llenos de naranja es la actividad en las que se recomienda un menor tiempo de exposición. Además, el periodo comprendido entre las 11:00 hrs y el medio día, presentan una disminución en los tiempos máximos de exposición recomendables.

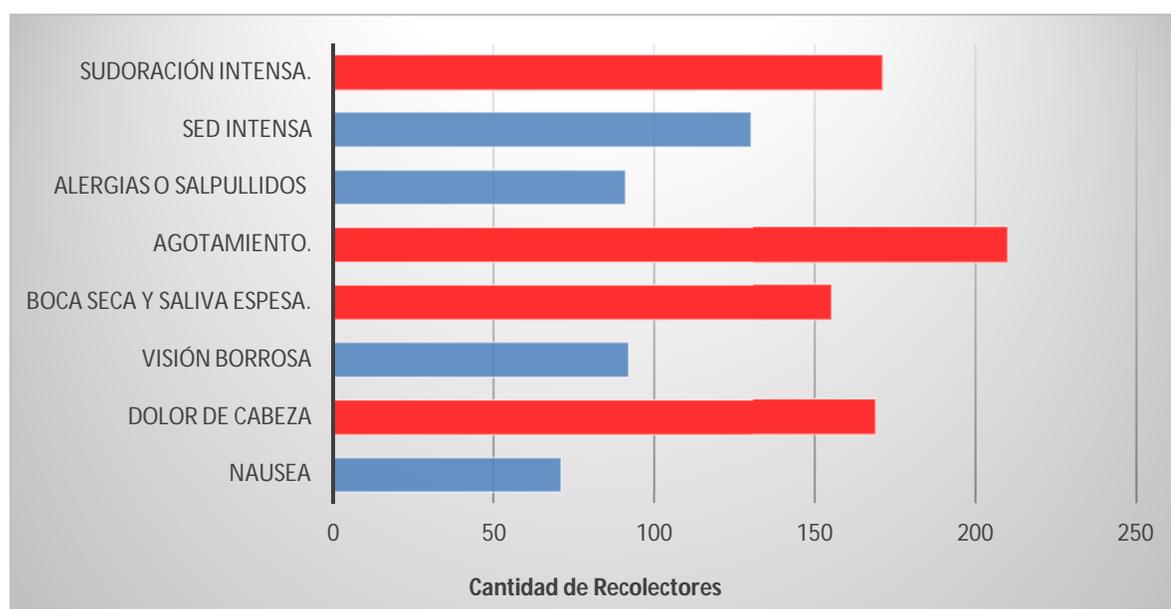
Si bien es cierto el índice de sudoración requerida, tal y como lo indica en su libro Mondelo et al. (2004) es aconsejable para situaciones en ambientes estables, donde no se presente fluctuaciones constantes del aporte de la fuente de calor; se considera este índice como un

parámetro útil para el caso particular, evidenciando como las personas que participan de las labores de recolección de naranja, están expuestas a una condición de riesgo. Los criterios de alarma establecen valores a los cuales las personas expuestas que gocen de buena salud podrán alcanzar sin poner en riesgo su salud, pero de alcanzarse o superarse los criterios de peligro, determinado grupo de recolectores podría ser incapaz de generar la mojadura necesaria en su piel, mediante la sudoración, para eliminar el calor generado, corriendo el riesgo de sufrir afectaciones su salud producto de la exposición.

### **E. Manifestaciones asociables con estrés térmico presentes en la salud de los recolectores de naranja.**

La literatura sugiere algunos síntomas que con frecuencia se presentan en las personas expuestas a condiciones de estrés térmico, la figura 4.13 muestra la prevalencia de estas referida por la muestra de los recolectores entrevistados.

Figura 4.13 Sintomatología referida por los recolectores de naranja.



Fuente: Elaboración propia.

Se evidencia una prevalencia de la mitad de los síntomas consultados en más del 50% de la muestra de la población de recolectores, además sobresale como cada síntoma es referido como mínimo por el 22% de la muestra, lo cual podría sugerir la existencia del potencial suficiente para una posible afectación de la salud, especialmente en lo referente a deshidratación,

Se visualiza una prevalencia significativa en los síntomas de sudoración intensa, boca seca y saliva espesa, con base en lo anterior, se presume podría existir el potencial para que se puedan generar afectaciones a la salud como el agotamiento por calor, el cual de no ser atendido a tiempo puede convertirse en un golpe de calor pudiendo generar en el peor de los casos la muerte.

## **F. Conclusiones**

- Para la muestra de la población estudiada, la aclimatación no aparenta ser un proceso relevante que desarrollar al iniciar la labor, los recolectores provienen de zonas con condiciones similares de temperatura y humedad, además de estar habituados a la demanda física del tipo de trabajo que ejecutan.
- Las prácticas de hidratación empleadas por las personas que participan de la recolección de naranja podrían ser ineficientes y no estar cumpliendo su objetivo, dado que la muestra de la población analizada refiere síntomas asociables con una posible deshidratación.
- Los recolectores de naranja se encuentran en una condición de estrés térmico, lo cual puede ocasionar afectación de su salud.
- La labor de recolección de naranja implica un consumo metabólico moderado de acuerdo con la clasificación establecida en la norma INTE/ISO 7243:2016. Para algunos individuos de esta población, la carga metabólica podría ser aún mayor, debido al método empleado para su estimación.

## **G. Recomendaciones**

- Realizar de un estudio específico para determinar la conveniencia del establecimiento un proceso de aclimatación.
- Establecer planes de capacitación para los recolectores, dotándolos del conocimiento básico sobre los riesgos para su salud y las medidas de cómo protegerse ante la exposición a estrés térmico y radiación solar directa.
- Evaluar mediante una metodología de mayor precisión la carga metabólica que supone cada actividad de cosecha, por ejemplo, uno de los métodos de tercer o cuarto nivel de la UNE-EN ISO 8996, aunque un poco más invasiva para el recolector, la mayor precisión en la estimación podría justificar variaciones en las franjas horarias en las que se ejecutan dichas actividades.
- Establecer los protocolos de hidratación y acceso a sombra, detallando los mecanismos mediante los cuales el empleador facilitara acceso a estos, además de los mecanismos para garantizar la potabilidad del agua para consumo facilitada a los recolectores.
- Establecer planes de capacitación para el personal fijo que labora en los frentes de cosecha, de forma que cuenten con el conocimiento básico para identificar los signos y síntomas asociados a afectaciones agudas por hipertermia en los recolectores, pudiendo brindar los primeros auxilios básicos y coordinar con eficiencia atención médica en caso de ser necesaria.
- Realizar un estudio específico para la valoración de exposición a radiación solar.

## **V. Alternativas de solución**

**A. Programa para el control de la exposición ocupacional a calor en la recolección de “citrus x cinensis” (naranja) en las plantaciones de TicoFrut Agrícola S.A.**

Con base en las conclusiones obtenidas en la anterior etapa, se evidencia la necesidad del diseño e implementación de propuestas de control que permitan reducir la posibilidad de que los cosechadores en estudio, desarrollen afectaciones a su salud por enfermedades relacionadas con la exposición a calor.

Con el fin de facilitar la comunicación de las estrategias propuestas y como estas se integran en la realidad organizacional, se presenta un documento holístico, el cual considera la planificación necesaria para el cumplimiento de metas, fijando objetivos, estableciendo funciones y responsables, delimitando el alcance y la asignación de recursos necesarios para su implementación, sin dejar de lado el proceso de capacitación y formación, así como el seguimiento y evaluación del programa.

<b>Acta de Constitución del Programa</b>	
<b>Fecha</b>	<b>Nombre</b>
Mayo, 2017	Programa para el control de la exposición ocupacional a calor en la recolección de "citrus x cinensis" (naranja) en las plantaciones de TicoFrut Agrícola S.A.
<b>Fecha de inicio</b>	<b>Fecha esperada de finalización</b>
Mayo, 2017	Mayo, 2025.
<b>Justificación</b>	
La exposición de los recolectores de naranja a ambientes laborales en condiciones de estrés térmico, con una alta carga metabólica e ineficientes prácticas de hidratación, disminuye el rendimiento físico y mental durante la ejecución de la labor y aumenta el riesgo de sufrir afectaciones renales.	
<b>Objetivos</b>	
<p><b>Objetivo General.</b> Definir las acciones a seguir para el control de la exposición ocupacional a calor durante la recolección de naranja en las plantaciones administradas por TicoFrut Agrícola S.A en el cantón fronterizo de Los Chiles.</p> <p><b>Objetivos Específicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseñar protocolos de hidratación, sombra, descanso y protección durante las labores de recolección de naranja en las plantaciones.</li> <li>• Formular un plan de capacitación que dote de los conocimientos básicos relacionados con la exposición ocupacional a calor.</li> <li>• Proponer los lineamientos necesarios para el seguimiento y evaluación del desempeño del programa.</li> </ul>	
<b>Resultados esperados</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Facilitar el acceso a agua potable, servicios sanitarios, áreas de sombra e ingesta de alimentos para las personas que participan de las labores de recolección de naranja dentro de las plantaciones.</li> <li>• Dotar a los recolectores de los conocimientos básicos necesarios para prevenir la afectación de su salud por exposición a calor.</li> </ul>	
<b>Interesados del proyecto.</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dirección General</li> <li>• Gerencia de Capital Humano</li> <li>• Gerencia Agrícola</li> <li>• Jefatura de Ambiente, Seguridad y Salud Ocupacional.</li> <li>• Personas que participan de la recolección de naranjas.</li> </ul>	
<b>Aprobado por:</b>	<b>Firma:</b>
Gerencia Agrícola	
Gerencia de Capital Humano	

## **1. Aspectos Generales**

### **a. Objetivos y metas.**

#### **Objetivo general**

Planificar las acciones a seguir para el control de la exposición ocupacional a calor durante la recolección de naranja en las plantaciones administradas por TicoFrut Agrícola S.A en el cantón fronterizo de Los Chiles

#### **Objetivos específicos**

Diseñar protocolos de hidratación, sombra, descanso y protección durante las labores de recolección de naranja en las plantaciones.

Formular un plan de capacitación que dote de los conocimientos básicos relacionados con la exposición ocupacional a calor.

Proponer los lineamientos necesarios para el seguimiento y evaluación del desempeño del programa.

#### **Metas**

Facilitar el acceso del personal que labora dentro de las plantaciones de naranja a áreas de sombra, adecuadas para la ingesta de alimentos, provistas de servicios sanitarios y fuentes de reabastecimiento de agua potable, considerando una distancia de recorrido menor a un kilómetro.

Lograr que la totalidad de las personas que participan de la recolección de naranja tengan los conocimientos básicos necesarios para prevenir la afectación de su salud por exposición a calor.

### **b. Alcance**

Con la implementación del presente programa se pretende reducir la posibilidad de afectaciones agudas sobre la salud de la de las personas que participan de la recolección de naranja como consecuencia de la exposición a calor.

### **c. Política**

La organización cuenta con una política dentro de su sistema integrado de gestión, la cual se encuentra declarada mediante el documento DC-AS-020.1, disponible en el anexo dos, es comunicada a sus colaboradores mediante publicación en lugares visibles, así como en los planes de capacitación. En ella se establece su compromiso con el cumplimiento de los requisitos de partes interesadas, así como de promover la mejora continua en la prevención de riesgos laborales.

## **2. Funcionamiento**

### **a. Asignación de recursos**

#### **Recurso humano**

Corresponde a los colaboradores de la organización que participaran del desarrollo del programa, se requiere involucrar a la Dirección General, Gerencia de Capital Humano, Gerencia Agrícola, Gerencia Regional Costa Rica, Administradores de Finca, Encargados de Mantenimiento y Cosecha, Jefatura de Ambiente, Seguridad y Salud Ocupacional, así como las personas que participan de la recolección de naranja.

#### **Recurso financiero**

El soporte económico para el financiamiento del programa será asignado desde la Gerencia Agrícola y de Capital Humano, mediante el presupuesto ordinario de la oficina de Ambiente, Seguridad y Salud Ocupacional, quien coordinará a través del departamento de Compras la adquisición de los bienes y servicios necesarios.

El programa requerirá la inversión para la implementación de una propuesta de hidratación, la cual contempla para el escenario actual una inversión aproximada a los \$16 000, además prevé en el caso que se registre un aumento en los índices de calor, que implique sea necesario suministrar a los recolectores bebidas isotónicas, eventualmente implicaría una inversión aproximada a \$162 225. El programa propone invertir en la creación de áreas de sombra permanente y móvil, las cuales además vienen a solventar otras necesidades identificadas, por un monto total cercano a \$502 300; los cuales se prevé sean invertidos por tractos a lo largo de un periodo de ocho años.

Se requiere una inversión en capacitación aproximada a los \$2905 para dotar a los recolectores del conocimiento básico para resguardar su salud.

Por último, ante un eventual cambio de las condiciones de la relación laboral del empleador con los recolectores, que implique alguna certeza de permanencia del recolector, cuando menos por una zafra, se brindan los elementos para que se valore en la inversión anual de \$ 221 400 en entrega de alguna indumentaria básica y elementos de protección personal.

### **Recurso físico**

El programa ha sido diseñado considerando las 6735 hectáreas útiles para la siembra de naranja de las 9760 hectáreas brutas que conforman los cinco bloques de fincas ubicadas en el cantón fronterizo de Los Chiles, Alajuela.

#### **b. Asignación de responsabilidades**

##### **Gerencia Agrícola**

- Aprobar la implementación del presente programa para el control de la exposición a calor en las labores de cosecha.
- Asignar los recursos financieros para la implementación del programa.
- Dar seguimiento a los reportes de resultados y cumplimiento de metas.

##### **Gerencia de Capital Humano.**

- Aprobar la implementación del presente programa para el control de la exposición a calor en las labores de cosecha.
- Coordinar la asignación del recurso humano necesario para la implementación del programa.
- Dar seguimiento a los reportes de resultados y cumplimiento de metas.

##### **Gerencia Regional**

- Aprobar la calendarización de las actividades generadas como consecuencia de la implementación del programa.
- Aprobar la ejecución de los análisis de potabilidad para las fuentes de agua para consumo humano.

- Aprobar la ejecución de labores de mantenimiento, limpieza y desinfección de los tanques destinados al almacenamiento de agua para consumo humano.
- Aprobar el mantenimiento preventivo y correctivo de las áreas de convivencia y de sombra móvil.

#### **Supervisor de General de Mantenimiento y Cosecha.**

- Apoyar la ejecución de las actividades generadas como consecuencia de implementación del programa mediante la coordinación de recursos disponibles entre los diferentes bloques de fincas.

#### **Administrador de Finca.**

- Facilitar el recurso humano, maquinaria, herramientas e insumos disponibles bajo su cargo en la finca para concretar las actividades a desarrollar como parte del programa.
- Coordinar las labores de mantenimiento, limpieza y desinfección de los tanques destinados al almacenamiento de agua para consumo humano.
- Aprobar el mantenimiento preventivo y correctivo de las áreas de convivencia y de sombra móvil.
- Definir los horarios para el registro de recolectores durante la época de zafra.

#### **Encargado de mantenimiento y Cosecha.**

- Coordinar los movimientos de las cisternas o tanquetas de agua potable para consumo.
- Verificar los tanques de almacenamiento permanente o temporal de agua potable, cuenten con sistemas que impidan puedan ser objeto de bioterrorismo.
- Coordinar la entrega de sobres de bebidas hidratantes a los recolectores durante periodos de temperaturas extremas.
- Coordinar el traslado de las áreas de sombra móviles conforme el avance de los frentes de cosecha.

**Recolectores de naranja.**

- Implementar las recomendaciones de hidratación, vestimenta y descanso en áreas con sombra, recibidas durante la capacitación de inducción.

**Jefe de Ambiente, Salud y Seguridad Ocupacional.**

- Verificar la vigencia de los Permisos Sanitarios de Funcionamiento de los entes operadores proveedores de agua para consumo humano.
- Coordinar la ejecución de los análisis de potabilidad para las fuentes de agua para consumo humano.
- Coordinar la compra de bienes y contratación de servicios necesarios para la implementación del programa.
- Coordinar la construcción de las áreas de convivencia.
- Coordinar la fabricación de las cisternas para el transporte de agua y las áreas de sombra móviles.
- Coordinar la capacitación de los recolectores al inicio de cada temporada.
- Evaluar anualmente la exposición a calor en la labor de cosecha y proponer ajustes al programa en caso necesario.

**3. Alternativas de control****c. Propuesta de hidratación.**

Tal cual se evidenció en el análisis de la condición actual, las prácticas de hidratación seguidas por los recolectores, presenta deficiencias o son inadecuadas, la implementación de un adecuado esquema permitirá reducir la posibilidad de prevalencia de síntomas asociadas a deshidratación, con la subsecuente reducción de una posible afectación de la salud.

**Aseguramiento de la calidad e inocuidad de las fuentes de agua para consumo humano.**

El agua potable requerida para suministrar a los recolectores para su consumo, deberá ser provista en la medida de su disponibilidad, de fuentes pertenecientes a entes operadores públicos, como el Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AYA) o las Asociaciones Administradoras de Acueductos Rurales (ASADAS), las cuales de acuerdo al

Decreto Ejecutivo N° 34728-S “Reglamento para el Otorgamiento de Permisos Sanitarios de Funcionamiento del Ministerio de Salud” deberán contar con un Permiso Sanitario de Funcionamiento (PSF), además de cumplir con los requisitos operacionales en cuanto a medición de parámetros de calidad y reportes establecidos por el decreto ejecutivo N°38924-S “Reglamento para la Calidad del Agua Potable”.

En caso de carecer de fuentes cercanas con PSF vigente, se propone abastecer el líquido desde fuentes propias de las fincas, pozos perforados, los cuales deben cumplir los requisitos establecidos en el decreto N°38924-S supra indicado, especialmente en lo referente a los análisis de calidad de agua.

En la medida de lo posible, las fincas se abstendrán de utilizar agua para consumo humano proveniente de pozos superficiales o artesanales, considerando lo susceptible de estos a afectación de su calidad producto de factores ambientales.

### **Transporte de agua a los frentes de cosecha.**

Se propone la fabricación o adquisición de ocho nuevas tanquetas para el transporte de agua potable, ver figura 5.1. Tanquetas para transporte de agua potable, De forma tal que se pueda contar con cuando menos dos cisternas por frente de cosecha, con el fin de reducir las distancias de recorrido de los recolectores hasta las cisternas de agua; además, dotar al diseño de un dispositivo para la colocación de un candado, reduciendo el riesgo de bioterrorismo.

Figura 5.1 Tanquetas para el transporte de agua potable.



Fuente: Recorrido en fincas durante la aplicación de la encuesta higiénica.

En lo referente al deterioro detectado en los tanques de las cisternas móviles, se consultó con el ingeniero en mantenimiento encargado de la maquinaria agrícola sobre las causas,

indicando el profesional, es posible estén asociadas a la carencia de suspensión entre las llantas y el chasis de las carretas, razón por la cual se propone la implementación de suspensiones tipo ballesta en estas cisternas. La figura 5.2 ilustra la suspensión tipo ballesta sugerida.

Figura 5.2 Suspensión tipo ballesta.



Fuente: <http://www.esacademic.com/dic.nsf/eswiki/1117508>

Este elemento permitirá reducir impactos sobre la base de los tanques, absorberá las irregularidades del terreno, ofreciendo robustez y aptitud para el peso de la carga transportada (Orovio, 2010).

### **Limpieza y desinfección de cisternas o tanquetas utilizadas para el transporte y almacenamiento de agua potable.**

Es previsible que, con el constante uso de las cisternas con agua, se presente la formación de algas y presencia de otros elementos, que conlleve a la subsecuente necesidad de brindarle limpieza y desinfección, en el anexo 1, se incluye una guía para la limpieza y desinfección de los tanques de almacenamiento de agua propuesta por la Organización Mundial de la Salud (OMS).

En lo referente a las cintas o herramientas para la valoración de las concentraciones de cloro mencionada en la guía, la figura 5.3 muestra una de las más comunes disponibles en el mercado nacional. Se debe tener presente que estas indican la concentración en partes

por millón (ppm), la cual, para efectos prácticos en esta aplicación con agua, se puede considerar equivalente a mg/L unidad indicada en la guía.

Figura 5.3 Tiras reactivas de calidad del agua para cloro total y cloro libre.



Fuente: Elaboración propia.

Se recomienda efectuar una limpieza y desinfección como mínimo una vez cada semana mientras se encuentren en uso.

En lo referente a la fuente de cloro a emplear, el HTH mencionado en la guía anexada, suele lograr obtenerse en Costa Rica en negocios dedicados a la comercialización de productos para el mantenimiento y limpieza de piscinas, la preparación de la disolución a emplear debe considerar la concentración del producto a diluir. La Figura 5.4 muestra la preparación de soluciones de cloro con hipoclorito de calcio al 68% comercializado en Costa Rica.

Figura 5.4 Preparación de soluciones de cloro con base en HTH producido por Arch Chemicals, Ind.

Cloro Disponible PPM	Volumen de Agua en Litros										
	100	180	300	400	500	1000	2000	3000	4000	5000	10000
	Gramos de HTH Cloro Seco Requeridos										
0.5	0.08	0.14	0.23	0.31	0.38	0.77	1.54	2.31	3.08	3.85	7.69
1	0.15	0.28	0.46	0.62	0.77	1.54	3.08	4.62	6.15	7.69	15.38
5	0.77	1.38	2.31	3.08	3.85	7.69	15.38	23.08	30.77	38.46	76.92
10	1.54	2.77	4.62	6.15	7.69	15.38	30.77	46.15	61.54	76.92	153.8
15	2.31	4.15	6.92	9.23	11.54	23.08	46.15	69.23	92.31	115.4	230.8
20	3.08	5.54	9.23	12.31	15.38	30.77	61.54	92.31	123.1	153.8	307.7
25	3.85	6.92	11.54	15.38	19.23	38.46	76.92	115.4	153.8	192.3	384.6
30	4.62	8.31	13.85	18.46	23.08	46.15	92.31	138.5	184.6	230.8	461.5
40	6.15	11.08	18.46	24.62	30.77	61.54	123.1	184.6	246.2	307.7	615.4
50	7.69	13.85	23.08	30.77	38.46	76.92	153.8	230.8	307.7	384.6	769.2
60	9.23	16.62	27.69	36.92	46.15	92.31	184.6	276.9	369.2	461.5	923.1
70	10.77	19.38	32.31	43.08	53.85	107.7	215.4	323.1	430.8	538.5	1077
80	12.31	22.15	36.92	49.23	61.54	123.1	246.2	369.2	492.3	615.4	1231
90	13.85	24.92	41.54	55.38	69.23	138.5	276.9	415.4	553.8	692.3	1385
100	15.38	27.69	46.15	61.54	76.92	153.8	307.7	461.5	615.4	769.2	1538

Fuente: Ficha técnica hipoclorito de calcio al 68% Arch Chemicals, Inc.

Es de suma importancia recalcar se deben tomar las medidas de seguridad que el fabricante del producto a emplear indique en la hoja de seguridad y ficha técnica.

### Suministro de agua potable y bebidas hidratantes a recolectores.

El D.E. 39147-S-MTSS recomienda la ingesta de 100 a 150 mililitros de agua cada veinte minutos, lo cual implica un consumo máximo por persona durante una jornada de diez horas de cuatro y medio litros; el volumen más alto de recolectores que se ha llegado a contabilizar en un frente de cosecha, es de 250 recolectores, según refirió el supervisor de mantenimiento y cosecha, lo cual implicaría un consumo máximo de 1125 litros, es decir la tanqueta o cisterna de 1000 litros, debería ser reabastecida como mínimo una vez en la jornada, o bien de implementarse la propuesta de dotar cada frente de dos cisternas, estas serían suficiente para proporcionar el volumen de agua potable requerido en la jornada.

Es importante que las tanquetas se ubiquen en áreas bajo la sombra natural de los árboles, de forma que el agua almacenada en ellas no aumente su temperatura.

Dentro de las posibilidades presupuestarias, la administración podría valorar facilitar una botella, preferiblemente de 2 litros de capacidad, a cada recolector, o bien si se considera poco viable, instar dentro de un proceso de capacitación, a los recolectores para que la traigan consigo, tal cual se apreció ocurría durante la aplicación de las entrevistas en el campo. La botella o recipiente, podrá mantenerse bajo la sombra del árbol que cosecha, realizando pausas cada veinte minutos para sorber de ella el volumen aproximado a un vaso pequeño.

El hidratante por excelencia, tal cual lo menciona el decreto supra indicado, es el agua, ahora bien en caso de escenarios donde se registren temperaturas o humedades relativas más elevadas, de forma que el índice de calor alcance un nivel de riesgo IV según lo definido en el D.E. 39147-S-MTSS, podría ser necesario se considere suministrar bebidas rehidratantes a los recolectores, en cuyo caso se proveerá el granulado necesario para su preparación a cada recolector, se podrá valorar la entrega de la bebida hidratante mostrada en el anexo 3 o bien, cualquier otra que cumpla con los requisitos establecidos en el D.E. 39589-S.

Se propone se entregue un sobre por cada bolsón vendido por los recolectores, considerando que el promedio de bolsones diarios cosechados es de tres, el total requerido para toda la zafra sería aproximadamente de 648 000 sobres, considerando el peor escenario que sería que las condiciones de calor y humedad de un IV nivel de riesgo se mantuvieran toda la zafra.

#### **Costos relacionados con la implementación de la propuesta de hidratación.**

Dada la imposibilidad de aforar u obtener datos precisos de los volúmenes de agua destinados a consumo humano durante la cosecha, no se consideran los montos correspondientes a facturas por su compra a operadores públicos o bien por concepto del pago de cánones u otras obligaciones legales para el aprovechamiento de fuentes de agua propias de las fincas.

En el cuadro 5.1 se muestran los costos correspondientes a la fabricación de una cisterna móvil para el transporte de agua, incluido el sistema de suspensión. Se propone dotar de

candado cada una de las 20 cisternas existentes, así como las ocho nuevas propuestas, lo que implica una inversión de ₡56 000 colones. No se incluyen los costos asociados a dotar de suspensión las veinte cisternas existentes, se propone se doten las nuevas de dicho elemento y se genere un análisis costo beneficio, sobre la extensión de la vida útil de los tanques plásticos por su uso.

Cuadro 5.1 Presupuesto para la fabricación de cisternas móviles para el transporte de agua potable para las labores de recolección de naranja.

<i>Cantidad</i>	<i>Descripción</i>	<i>Monto</i>
2	Conjunto suspensión Suzuki	₡ 152,276
1	Tanque 1000L para agua potable	₡ 177,671
2	Tubo 3"x3"x1/4", platina, angular, lam	₡ 187,566
2	Bocinas Tatu	₡ 287,690
	Mano obra	₡ 201,353
		₡ 1,006,557

Fuente: Departamento de Maquinaria Agrícola TicoFrut.

En lo concerniente a efectuar los análisis correspondientes al primer nivel de control, según el decreto pertinente, la contratación de un laboratorio externo acreditado implica una inversión anual de ₡1 120 000; es importante aclarar que dicho monto NO considera lo correspondiente a análisis solicitados con una periodicidad de tres años; además tampoco se considera la compra de equipo para la medición de parámetros físicos solicitados en los reportes operacionales mensuales.

Cada frasco de cintas para detección de cloro libre ronda un valor de ₡11 200. El cloro HTH tiene un costo promedio de ₡4000 colones por kg, adquiriéndolo en una presentación de un envase de 10 kg, considerando la desinfección semanal durante 12 semanas de cosecha de las 28 cisternas móviles, implicaría una inversión de ₡32 000 colones.

En total la inversión anual para la implementación de la propuesta de hidratación ascendería los ₡9 275 200. En caso de que se considere el suministro de bebidas isotónicas el monto se incrementaría en ₡94 089 600 adicionales.

#### d. Propuesta de ciclos de trabajo-descanso

Durante un análisis previo de la situación actual, se evidenció como el comportamiento de la mayoría de las variables termo higrométricas suelen mantenerse muy similares a lo largo del periodo de mayor temperatura del día, comprendido entre las 10:00 y las 14:00 horas, resultando levemente mayor al promedio el índice de TGBH calculado para las mediciones efectuadas entre las 10:00 y las 11:00 hrs, por lo que se considera recomendable que la pausa para tomar el almuerzo se efectúe precisamente dentro de esta franja horaria.

Ahora bien, en el análisis previo indicado, se estimaron las cargas metabólicas para cada una de las actividades propias de la labor de recolectar naranjas; considerando estos consumos metabólicos y el comportamiento homogéneo de temperaturas y humedad a lo largo de la franja horaria estudiada, se considera pertinente la recomendación de una secuencia o asignación de tiempo a la ejecución de cada actividad. La ejecución de un tiempo máximo de por actividad, en combinación con el descanso preciso, permite un consumo metabólico que faculta una exposición a las condiciones termo higrométricas presentes sin que represente mayor riesgo para la salud. El Cuadro 5.2 muestra la estimación de la carga metabólica combinada para una hora de trabajo, la cual es representativa dada la homogeneidad del comportamiento de los parámetros termo higrométricos de interés, para toda la franja horaria estudiada.

Cuadro 5.2 Esquema de trabajo descanso propuesto para la labor de recolección de naranja.

<b>Minutos por hora</b>	<b>Actividad por ejecutar.</b>
<b>22</b>	Bajar la fruta de los árboles
<b>15</b>	Recoger la fruta y ubicarla dentro de sacos.
<b>4</b>	Transporte de sacos llenos de fruta hasta verterlos dentro del bolsón.
<b>3</b>	Regreso con sacos vacíos hasta el lugar donde se encuentra la fruta recolectada.
<b>16</b>	Descanso, fraccionando los 16 minutos en tres pausas para sentarse bajo sombra a rehidratarse.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 5.3 Estimación de consumo metabólico propuesto.

Componentes de la estimación	Bajar fruta del árbol W/m <sup>2</sup>	Transportar los sacos llenos de fruta al bolsón W/m <sup>2</sup>	Caminar de regreso con lo sacos vacíos donde está la fruta. W/m <sup>2</sup>	Recoger la fruta W/m <sup>2</sup>	Tiempo promedio de descanso referido por los recolectores (incluido el desayuno y almuerzo) W/m <sup>2</sup>
Consumo metabólico de la actividad	186.63	464.13	206.63	169.13	55.63
Factor de corrección por variación del gasto energético con el tiempo	$\frac{186.63 \times 22}{60} = 68.4$	$\frac{464.13 \times 4}{60} = 30.9$	$\frac{206.63 \times 3}{60} = 10.3$	$\frac{169.13 \times 15}{60} = 42.3$	$\frac{55.63 \times 16}{60} = 14.9$
Consumo metabólico por hora del ciclo de trabajo	<b>166.8 W/m<sup>2</sup></b>				

Fuente: Elaboración propia.

Si bien es cierto este consumo metabólico se clasifica según los rangos establecidos en la INTE/ISO 7243:2016 como un consumo metabólico moderado, misma categoría en el que se ubica los 181.5 W/m<sup>2</sup> estimados en el estudio previo, permiten variaciones en la estimación del límite máximo de exposición. Ver figura 5.5

Figura 5.5 Duración límite de la exposición según ciclo de trabajo descanso propuesto.

INDICE DE SUDORACION REQUERIDA		
PERSONAS NO ACLIMATADAS:	CRITERIO DE ALARMA:	CRITERIO DE PELIGRO:
Humedad prevista de la piel (wp):	0,68	0,77
Tasa de evaporación (Ep, en W/m <sup>2</sup> ):	153,87	175,06
Tasa de sudoración (SWp, en W/m <sup>2</sup> ):	200,00	249,57
Cantidad de sudoración prevista (D, en g/h):	520,00	648,89
Duración límite de la exposición (DLE, en min):	141,56	300,51
PERSONAS ACLIMATADAS:	CRITERIO DE ALARMA:	CRITERIO DE PELIGRO:
Humedad prevista de la piel (wp):	0,77	0,77
Tasa de evaporación (Ep, en W/m <sup>2</sup> ):	175,06	175,06
Tasa de sudoración (SWp, en W/m <sup>2</sup> ):	249,57	249,57
Cantidad de sudoración prevista (D, en g/h):	648,89	648,89
Duración límite de la exposición (DLE, en min):	360,62	Ilimitado

Fuente: Software Spring 3.0.

El lector debe tener presente que los criterios de alarma establecen valores a los cuales las personas expuestas que gocen de buena salud podrán alcanzar sin poner en riesgo su salud, pero de alcanzarse o superarse los criterios de peligro, determinado grupo de recolectores podría ser incapaz de generar la mojadura necesaria en su piel, mediante la sudoración, para eliminar el calor generado, corriendo el riesgo de sufrir afectaciones a su salud producto de la exposición. Mondelo et al. (2004), ahora bien, al ser para las personas aclimatadas el criterio de peligro ilimitado, implica que es poco probable la afectación de su salud, en el tanto se implementen las medidas de prevención pertinentes cuando se labore en recolección de forma continua, además del acompañamiento de una verificación médica previa de que el recolector goza de buena salud.

Claro está que, dada la particularidad existente en cuanto a la independencia de horarios, el acatamiento de la recomendación es voluntaria por parte de los recolectores, por lo cual es importante la sensibilización del personal mediante capacitación.

En lo referente a los costos de la implementación de esta propuesta, resulta muy imprecisa su estimación, dada la remuneración a destajo de la labor, los costos referentes a la implementación del plan de capacitación se abordan en el apartado cuarto de capacitación y formación.

#### **e. Propuesta de acceso a áreas de sombra.**

En las explotaciones comerciales cítricas, es común se dé la presencia de diferentes variedades de árboles, entre ellas Flay Dragon, Carrizo, Swingle, Valencia Roja, entre otras, proporcionando cada variedad, características particulares en la calidad final del jugo, tales como brix, acidez, libras de sólidos, entre otros; razón por la que los citricultores prefieren la coexistencia de múltiples variedades separadas por lotes. Entre las diversas especies, existen diferencias en el volumen del follaje de los árboles, lo cual genera diferencias en la cantidad de sombra que estos pueden proporcionar a las personas que laboran dentro de las plantaciones. La figura 5.6 ilustra la reducida sombra que el árbol en etapa productiva de la variedad más pequeña puede proporcionar.

Figura 5.6 Follaje de árboles de la variedad Valencia Roja injertados sobre un patrón de *Fly Dragon*.

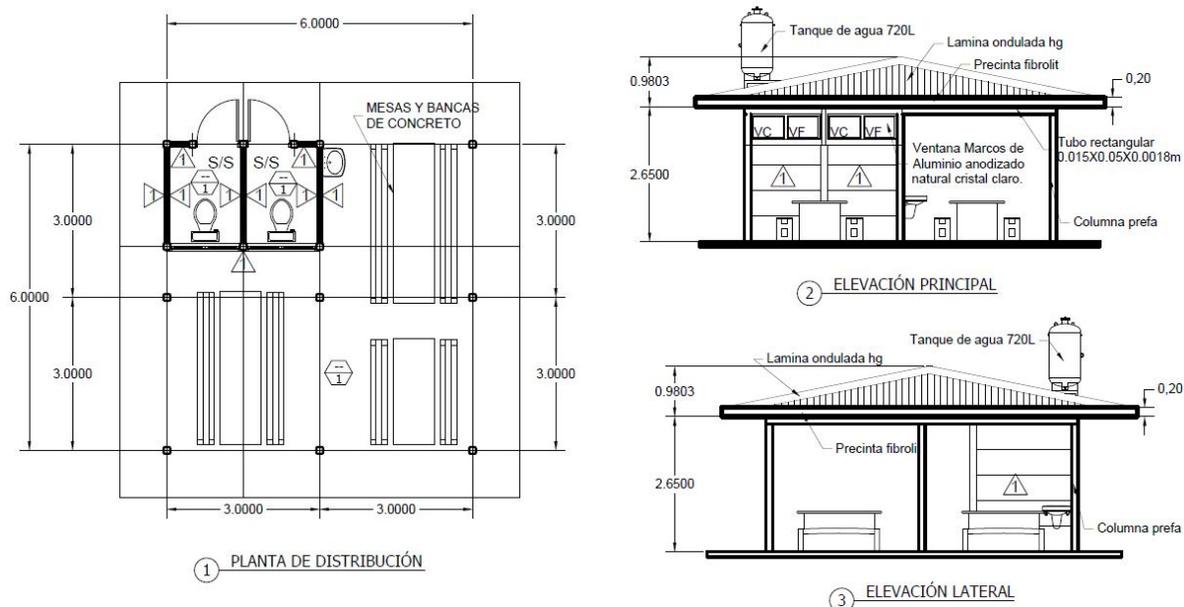


Fuente: Naranjas enanas duplican la producción [Fotografía]. (2017). Recuperado de <http://laeducacionagricola.blogspot.com>

Se propone la construcción de estructuras permanentes, denominadas áreas de convivencia, las cuales proporcionarían acceso a áreas de sombra permanente al personal que labore dentro de las plantaciones, además, las mismas se proponen aprovechar para proveerle a los recolectores disponibilidad de servicios sanitarios y un lugar adecuado para la ingesta de alimentos, con mesas, bancas y facilidades para el lavado de manos.

En conjunto con el departamento de Mantenimiento Civil de TicoFrut, bajo la dirección del ingeniero en construcción, se diseñó la estructura mostrada en la figura 5.7

Figura 5.7 Diseño de área de convivencia.



Fuente: Elaboración conjunta con departamento civil TicoFrut

Las áreas de convivencia además proveerían acceso a una fuente de reabastecimiento de agua potable, dado que se proponen sean dotadas de un tanque de almacenamiento para agua de 720 litros de capacidad, el cual sería reabastecido con agua potable transportada en las cisternas móviles, trasvasada mediante una bomba accionada por un motor de combustión interno, similar al mostrado en la figura 5.8. Se debe tener presente se le deberá efectuar limpieza y desinfección a estos tanques según el procedimiento descrito con anterioridad en la propuesta de hidratación, con la salvedad que la limpieza y desinfección de estas se propone efectuar cada seis meses.

Figura 5.8 Bomba propuesta para el trasiego de agua potable a los tanques de las áreas de convivencia.



Fuente: Elaboración propia.

Con planos georreferenciados de las fincas, aportados por el departamento de topografía, se procedió al diseño y recomendación de posibles ubicaciones para dichas estructuras dentro de las áreas de cultivo, de forma que las distancias máximas de recorrido resulten menores a un kilómetro.

El cuadro 5.3 muestra las coordenadas propuestas en formato *Universal Transverse Mercator* (UTM) para cada una de las áreas de convivencia. En total se propone la construcción de 52 estructuras, cantidad requerida para asegurar un kilómetro como distancia máxima de recorrido.

Cuadro 5.3 Coordenadas propuestas para la construcción de las áreas de convivencia en las plantaciones administradas por TicoFrut Agrícola en el cantón de Los Chiles.

	Etiqueta	Coordenada "X" (Este)	Coordenada "Y" (Norte)	<b>26</b>	<b>CVB3E1P2F12</b>	<b>763743.8649</b>	<b>1211379.7209*</b>
1	CVB1E2P1F7	762935.0347	1192759.2967	27	CVB3E2P8F12	765118.7886	1213056.8195
2	CVB1E2P2F6	763183.0826	1191676.9137	28	CVB3E2P9F12	763946.5848	1212728.4780
3	CVB1E2P3F15	753197.3598	1204221.3458	29	CVB3E2P10F12	762337.2633	1212802.6495
4	CVB1E2P4F14	760146.4861	1201617.9224	30	CVB3E2P11F12	760397.2228	1212927.3095
5	CVB1E2P5F14	762553.5718	1201944.9961	<b>31</b>	<b>CVB3E1P01F12</b>	<b>764996.0722</b>	<b>1214952.2007*</b>
<b>6</b>	<b>CVB1E1P1F14</b>	<b>760789.4292</b>	<b>1202948.4780 *</b>	32	CVB3E2P12F12	763415.3104	1215714.7544
7	CVB1E2P6F14	759132.4600	1203390.8600	33	CVB3E2P13F12	761714.9042	1215050.0048
8	CVB2E2P1F09	760748.3742	1204104.4157	34	CVB3E2P14F12	760737.9330	1215748.1114
9	CVB2E2P2F09	762920.5890	1205676.0531	<b>35</b>	<b>CVB3E1P02F12</b>	<b>761018.3852</b>	<b>1214128.5804*</b>
<b>10</b>	<b>CVB2E1P1F09</b>	<b>761126.0464</b>	<b>1205306.3828*</b>	<b>36</b>	<b>CVB3E1P02F13</b>	<b>767519.6218</b>	<b>1212734.8285*</b>
<b>11</b>	<b>CVB2E1P2F09</b>	<b>759165.4651</b>	<b>1205404.1485*</b>	37	CVB4E2P1F13	770006.7279	1213076.7839
12	CVB2E2P3F09	761623.6423	1206555.5636	38	CVB4E2P2F13	768713.0639	1213736.4586
13	CVB2E2P4F09	760043.5767	1206601.2949	39	CVB4E2P3F13	770012.7705	1214139.7412
14	CVB2E2P5F09	758139.1748	1206453.5168	40	CVB4E2P4F13	768955.6754	1215400.6624
15	CVB2E2P6F09	759040.6098	1207981.9946	41	CVB4E2P5F13	767820.8329	1216561.8539
<b>16</b>	<b>CVB2E1P3F09</b>	<b>757161.0874</b>	<b>1207669.4807*</b>	42	CVB4E2P6F13	767269.6676	1218066.9493
17	CVB2E2P7F09	757164.7140	1209483.9715	<b>43</b>	<b>CVB4E1P1F13</b>	<b>770421.7662</b>	<b>1216320.8778*</b>
18	CVB3E2P1F12	765860.2600	1208113.7231	44	CVB5E2P1F20	757958.5083	1216069.7843
19	CVB3E2P2F12	767437.4070	1208862.1926	45	CVB5E2P2F20	758961.7672	1217424.5387
20	CVB3E2P3F12	764649.6991	1208594.0375	46	CVB5E2P3F20	760312.1019	1219266.1470
21	CVB3E2P4F12	769941.6185	1210081.2423	47	CVB5E2P4F20	758048.5815	1218777.7007
<b>22</b>	<b>CVB3E1P1F12</b>	<b>768593.8264</b>	<b>1209694.1040*</b>	48	CVB5E2P5F20	756849.8405	1219978.5319
23	CVB3E2P5F12	766769.9431	1209710.4541	49	CVB5E2P6F20	755358.2115	1220483.3567
24	CVB3E2P6F12	765126.8617	1209943.5734	50	CVB5E2P7F20	754675.8140	1221979.3720
25	CVB3E2P7F12	763991.6852	1209740.6223	<b>51</b>	<b>CVB5E1P1F20</b>	<b>756683.1552</b>	<b>1221101.6174*</b>
				<b>52</b>	<b>CVB5E1P2F20</b>	<b>758586.0073</b>	<b>1219933.6261*</b>

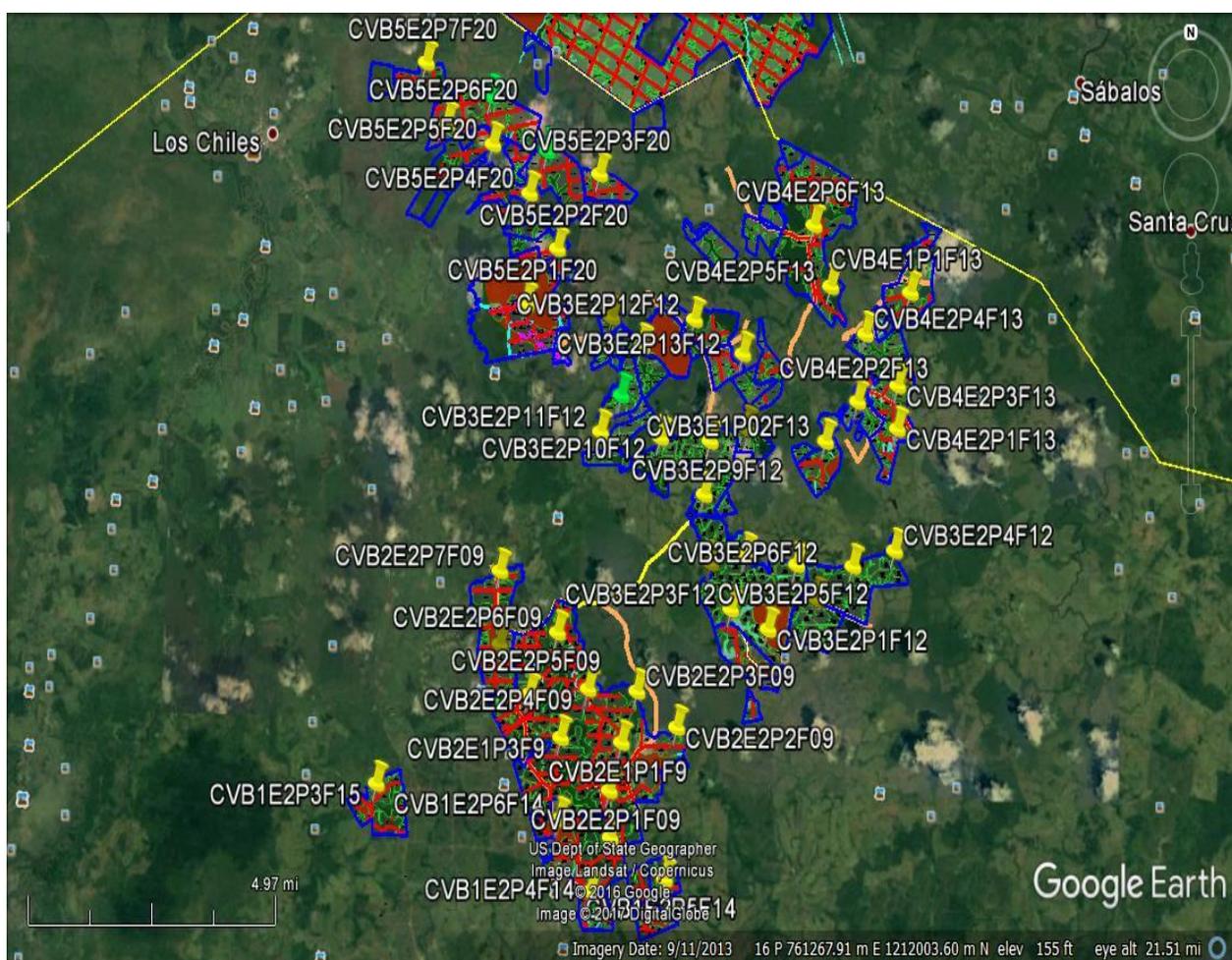
Fuente: Elaboración propia.

\*Propuesta para la primera etapa del proyecto.

Se propone la construcción de las edificaciones, se efectúe de forma paulatina, iniciando una primera etapa con la edificación en los 12 puntos resaltados en el cuadro 5.2. Para las restantes 40 ubicaciones, se propone se construyan en un plazo de siete años, a un ritmo de seis por año y cuatro el último. La definición del orden en las que se construirán deberá ser definido por la gerencia regional, en función de los planes de renovación de las plantaciones, priorizando los lotes con variedades de árboles cuyo follaje es reducido.

La figura 5.9 muestra las ubicaciones preliminares en las fincas. No se proponen estructuras para lotes dentro de la milla fronteriza, considerando que dichos terrenos carecen de escritura y en el momento que el estado costarricense determine requiere un uso diferente, puede disponer libremente del terreno. Se debe tener presente que la ubicación exacta de las estructuras variará levemente, en función de que las construcciones no sean ubicadas a un nivel más bajo del de caminos, fuera de áreas de esorrentía pluvial o bien fuera de las afectaciones por linderos o retiros establecidos legalmente a cuerpos de agua.

Figura 5.9 Ubicación propuesta de las áreas de convivencia.



Fuente: Google Earth.

Se considerará como medida alternativa mientras se construyen la totalidad de áreas de convivencia, la fabricación o compra de estructuras de sombra móvil por cada cloque de fincas, es decir un total de cinco para todas las fincas. La estructura proveerá una mesa, bancas y un tanque para el almacenamiento de agua potable. La figura 5.10 muestra un prototipo de la estructura propuesta desarrollada en uno de los talleres de la finca.

Figura 5.10 Área de convivencia móvil



Fuente: Elaboración propia.

Para la implementación de la propuesta de áreas de sombra, se estiman los montos mostrados en el cuadro 5.4

Cuadro 5.4 Estimación de la inversión para la implementación de la propuesta de acceso a áreas de sombra.

<b>Rubro</b>	<b>Monto estimado</b>
Área de convivencia con un costo presupuestado por unidad de ₡5 100 000. Se consideran un total de 52 áreas de convivencia.	₡265 200 000 (Fraccionado en ₡61 200 000 en el primer año, ₡30 600 000 anuales durante seis años y ₡20 400 000 el octavo año).
Áreas de convivencia móvil con un costo por unidad de ₡5 000 000 (Se considera un total de cinco).	₡25 000 000
Bombas para el trasiego de agua potable incluidos las mangueras y accesorios. Costo por unidad ₡225 000	₡1 125 000
<b>Total</b>	<b>₡291 325 000</b>

Fuente: Elaboración propia.

#### f. Propuesta de vestimenta y equipos de protección

En la actualidad, el mercado ofrece gran variedad de tejidos con prestaciones cautas para su uso en ambientes demandantes de termorregulación, como es el caso de los denominados textiles inteligentes, los cuales, gracias a determinados elementos o sistemas, pueden responder de forma particular, atendiendo las necesidades del cuerpo humano, (Sánchez, 2007). El desarrollo de este tipo de tejidos ha sido ampliamente explorado en la confección de indumentaria deportiva, con la cual se comparten intereses durante el abordaje particular del caso de los recolectores, buscando facilitar el intercambio de calor con el entorno. Tal como lo expone en su tesis Mora (2016), el tejido Dry-Fit, permite la absorción del sudor de la persona manteniéndolo seco, equilibrando su temperatura corporal; el Activ Dry también facilita el secado rápido de las prendas, cualquiera de los dos serían ideales para la fabricación de camisas; por su parte el Ripstop es una tela ligera pero muy resistente, diseñada para evitar desgarros, ideal para pantalones, pero lo cierto del caso es que si bien es cierto esos textiles están actualmente disponibles en el mercado costarricense, su precio resulta elevado respecto a las opciones tradicionales, lo cual sumado al tipo de ligamen que vincula a los recolectores, podría tornar poco razonable su adquisición y entrega.

Las condiciones particulares de la relación laboral existente entre los recolectores y su empleador, donde no existe mayor vínculo, incide en una baja posibilidad de continuidad en la ejecución de la labor, lo cual propicia un ambiente poco atractivo para que una empresa privada, considere invertir en entregar indumentaria o equipo de protección a sus colaboradores, quienes perfectamente pueden llegar una mañana y retirarse un par de horas después, sin regresar más a ejecutar la labor, no obstante, en este apartado se brindarán alternativas de bajo costo, para que ante un eventual cambio de las condiciones en la relación laboral, la empresa pueda considerar la entrega de dichos implementos; entre tanto las condiciones tan particulares de esta relación no cambien, otra alternativa sería incentivar durante capacitaciones o procesos de inducción, el uso de prendas de vestir similares.

En cuanto a las camisas con manga larga, la docoma resulta una alternativa atractiva, este tejido suele tener una composición donde se mezcla poliéster y algodón, lo cual permite mantener la frescura de las fibras naturales del algodón mezcladas con la robustez y durabilidad de las del poliéster.

Para los pantalones, el uso de alguna variedad de popelina, como la comúnmente conocida en Costa Rica como *army*, resulta una buena alternativa al uso mayoritario actual de la mezclilla, dadas sus características, conservando resistencia y durabilidad, pero resultando de menor peso y grosor que la mezclilla.

En lo referente al rostro y cuello, es importante que los recolectores se protejan de la radiación solar directa, ya sea mediante el uso de gorra con protector para el cuello o sombrero de ala ancha. La figura 5.11 muestra una de las alternativas económicamente más accesibles disponibles en el mercado nacional, fabricada en *army*.

Figura 5.11 Sombrero con protección para el cuello propuesto para los recolectores.



Fuente: Proforma 00013556 BaQue S.A.

En cuanto a la inversión económica necesaria para la entrega de indumentaria a los recolectores, el cuadro 5.5 muestra los rubros requeridos.

Cuadro 5.5 Estimación de inversión para la implementación de la entrega de indumentaria y equipo de protección a los recolectores de naranja.

<b>Rubro</b>	<b>Monto estimado</b>
Sombrero con protección para el cuello con un costo por unidad de ₡1 900.	₡4 560 000.
Camisa de docoma con un precio por unidad de ₡6 700 000 considerando la entrega de tres por recolector.	₡48 250 000
Pantalón de docoma considerando la entrega de tres unidades por recolector con un precio por pieza de ₡10 500.	₡75 600 000
<b>Total</b>	<b>₡128 410 000</b>

Fuente: Elaboración propia.

#### **4. Capacitación y formación.**

##### **g. Generalidades**

Se debe recordar la particular libertad de la relación laboral existente entre el empleador y las personas que participan de la recolección de naranja, donde no existe un horario preestablecido ni mayor subordinación, además de ser una labor a destajo, lo cual dificulta prever que los recolectores estén anuentes a detener las actividades de recolección para participar de una capacitación.

Previo a poder iniciar con la recolección, las personas interesadas en participar, deben apersonarse a las oficinas de cada bloque de fincas en un horario previamente preestablecido por cada Administrador de Finca, para ser registrados en una base de datos, facilitan información personal, muestran una identificación la cual es escaneada o fotocopiada, son fotografiados y se recolectan sus huellas digitales mediante un sistema informático que las almacena, todo este proceso suele tomar varios minutos por recolector, lo que usualmente desencadena en largas filas y tiempo perdido.

Se propone aprovechar este tiempo de espera, para participar de una única capacitación, denominada *Inducción de Personal para Cosecha*, donde reciban la información completa que requieren para salvaguardar la salud de cualquier afectación por exposición a calor.

Se propone se fijen horas de inicio para los grupos, las identificaciones de cada persona se recolectarán y obtendrán las copias mientras se mantienen en capacitación, una vez concluida la inducción, las personas pasaran en el orden establecido producto del resultado de la evaluación de la capacitación; al concluir el proceso de registro, recibirán su identificación al firmar el registro de capacitación.

##### **h. Diseño de capacitación**

El diseño de la capacitación, así como su evaluación, debe atender las características identificadas como consecución del primer objetivo durante la primera parte del análisis de la situación actual, es decir, una población mayoritariamente de personas migrantes temporales jóvenes, con participación tanto masculina como femenina, usualmente dedicados a labores agrícolas.

En el cuadro 5.6 se propone el plan de capacitación.

Cuadro 5.6 Plan de capacitación en prevención del estrés térmico por exposición calor durante la recolección de naranja



### Plan de Capacitación.

**Fecha:** \_\_\_\_\_

**Facilitador (es):** \_\_\_\_\_

**Objetivo general:** Emplear los conocimientos básicos para la prevención y protección de la salud al laborar expuesto a estrés térmico por calor.

**Tema:** Exposición a calor.

**Diagnóstico:** ¿Qué ropa vestiría para trabajar al sol? ¿Cuánta agua debemos tomar al trabajar? ¿Está mal parar a descansar mientras trabajo?

**Motivación:** Calentamiento global

**Tiempo total a emplear:** 130 minutos.

Objetivos específicos	Contenido	Actividades	Tiempo (min)	Material Didáctico	Evaluación
Conocer que es la enfermedad renal crónica.	Definición de ERC. Consecuencias de ERC.	Exposición magistral. Sesión de preguntas de los participantes.	5	Pantalla plana de 32" Computadora portátil.	Actividad del juego de mesa con variación de escala.
Conocer los factores que pueden causar enfermedad renal crónica de causa tradicional	Diabetes mellitus. Hipertensión Arterial. Control de niveles de azúcar en sangre y presión arterial.		10		
Conocer los factores que pueden causar enfermedad renal crónica de causa no tradicional	Exposición a agroquímicos y a sustancias nefrotóxicas. Uso y abuso de los AINES. Uso y abuso del alcohol. Deshidratación.		10		
Conocer los signos y síntomas de las manifestaciones clínicas relacionadas a la sobrecarga térmica.	Manifestaciones clínicas y sus respectivos signos y síntomas. Insolación (Golpe de calor). Agotamiento por calor. Calambres por calor. Sarpullido calórico.		10		

Continuación del cuadro					
Objetivos específicos	Contenido	Actividades	Tiempo (min)	Material Didáctico	Evaluación
Aplicar los procedimientos a seguir en caso de manifestaciones clínicas relacionadas a la sobrecarga térmica.	Medidas de prevención en caso de sarpullido por calor.  Plan de respuesta rápida en caso de calambres por calor.  Plan de respuesta rápida en caso de agotamiento por calor.  Plan de respuesta rápida en caso de golpe de calor.	Exposición magistral.  Sesión de preguntas de los participantes.	10	Pantalla plana de 32" Computadora portátil.	Actividad del juego de mesa con variación de escala.
Practicar una adecuada hidratación	Bebidas rehidratantes. Bebidas inadecuadas. Volumen de consumo. Frecuencia de consumo.		10		
Conocer la importancia de una adecuada aclimatación.	Definición. Esquemas de aclimatación. Aclimatación en labores de cosecha.		5		
Hacer uso de una adecuada vestimenta durante la recolección de naranja.	Definición de capa de ozono. Incidencia del cáncer de piel en labores bajo el sol.		5		

Fuente: Elaboración propia.

Para el caso particular de los encargados de mantenimiento y cosecha, así como el restante personal fijo de la organización que participe de labores relacionadas con la cosecha, como compradores, corteros, entre otros, deberán ser integrados en uno de los grupos de inducción con las personas que desean participar de la recolección.

### **i. Evaluación**

Para la evaluación de formación, atendiendo las características de la población, se propone la ejecución de un juego de mesa con variación de escala o tamaño.

#### **Materiales y preparación previa.**

Se debe elaborar una lista con 35 preguntas de selección múltiple, con base en los contenidos cubiertos durante la capacitación.

Se deben preparar 35 hojas de papel de construcción emplastecidas con un número diferente impreso sobre ellas, preferiblemente de colores diferentes; a cada hoja se le deben adherir, mediante silicón, bajalenguas o paletas de madera en la cara distinta a la que se observa el número impreso; para facilitar no sean movidos por el viento, en caso de desarrollarse la actividad en un espacio abierto al aire libre; el número de cada hoja corresponde a una de las preguntas previamente establecidas.

Se fabrica un dado con cartón de presentación, numerado en cada una de sus caras, del uno al seis; su arista puede ser de 35 cm aproximadamente.

Se debe tener a mano, gorras con protector para cuello o sombreros de ala ancha, camisas de manga larga, con frases alusivas a la prevención del estrés térmico, para ser entregadas como premio a los integrantes del subgrupo que logre llegar de primero al final del trazado que se hará con los papeles de construcción.

### Indicaciones de la actividad de evaluación.

Se colocan las 35 hojas de papel construcción sobre el suelo, generando una línea o trazado, adecuado al espacio disponible en el lugar donde se dicta la capacitación, ver figura 5.12.

Figura 5.12 Trazado en forma de serpiente.



Fuente: Juegos tradicionales para el patio del cole [Fotografía]. (2016). Recuperado de: <http://www.imageneseducativas.com>

El grupo de recolectores participantes se divide en subgrupos, quienes deben nombrar entre sí un representante para dar a conocer, de forma oficial, sus respuestas a las preguntas que recibirán; además elegirán una persona que actuará como ficha al recorrer el trazado.

El facilitador, con la lista de preguntas en su poder, permitirá a la persona en el rol de ficha de cada equipo, lanzar el dado, una vez conocida la cantidad de espacios que podría avanzar, solo le permitirá hacerlo, si la respuesta del subgrupo comunicada por su representante a la pregunta correspondiente a esa casilla es correcta.

Gana el primer subgrupo en completar el trazado. Además, pasaran a terminar el registro de sus datos personales para ser autorizados a participar de la recolección en el orden en que quedaron los subgrupos sobre el trazado de la actividad de evaluación.

El impacto o efectividad de la capacitación se mide mediante la aplicación de una ficha de observación o evaluación del desempeño, mediante la cual se observa en campo la aplicación de los conceptos y prácticas abordadas en la capacitación.

### Costo de capacitación

Se debe recordar que los costos asociados al tiempo a invertir por parte de los recolectores en la capacitación son difíciles de estimar, en lo referente a la inversión restante, se muestra su estimación en el cuadro 5.7

Cuadro 5.7 Estimación de los costos por capacitación en prevención del estrés térmico por exposición a calor durante la recolección de naranja.

Rubro	Monto estimado
200 sombreros promocionales	₪760 000
Materiales para la fabricación de cinco juegos de trazado.	₪ 250 000
240 horas del facilitador incluidas cargas sociales.	₪675 000
<b>Total</b>	<b>₪ 1 685 000</b>

Fuente: Elaboración propia

## 5. Procedimientos y registros.

A continuación, se presentan los procedimientos y formularios necesarios para la implementación del programa.

	<b>Procedimiento de Limpieza y Desinfección de los Tanques Destinados al Almacenamiento Y Transporte de Agua Potable.</b>	<b>Código:</b>
		<b>Versión: 01</b>

### 1- OBJETIVO

Establecer las condiciones generales que deberán regular la limpieza y desinfección de los tanques destinados al almacenamiento y transporte de agua potable.

### 2- ALCANCE

Tanques destinados al almacenamiento y transporte de agua potable.

### 3- DOCUMENTOS RELACIONADOS

Por definir.

### 4- DEFINICIONES

N/A.

### 5- DETALLE

Las actividades a seguir para garantizar una adecuada limpieza y desinfección de los tanques destinados al almacenamiento y transporte de agua potable se detallan en la guía de la Organización Mundial para la Salud disponible en el anexo 1 (Ver anexo 1 del Programa).

#### **Aprovisionamiento de insumos.**

Es responsabilidad de la oficina de Ambiente, Seguridad y Salud Ocupacional coordinar la compra de los insumos necesarios para ejecución de la limpieza y desinfección de los tanques de agua potable.

#### **Inspección**

En el momento que lo estime conveniente o cuando menos una vez por mes, la oficina de Ambiente, Seguridad y Salud Ocupacional, ejecutara inspección de las condiciones presentes en los tanques de almacenamiento de agua potable. Los resultados se registrarán mediante el formulario creado para este fin y serán remitidos al Administrador de Finca con copia a la Gerencia de Capital Humano.

#### **Manejo de residuos**

En cuanto a cualquier residuo sólido, líquido, o semilíquido que pudiera generarse producto de la limpieza y desinfección de los tanques o sistemas, deberá procederse de acuerdo a lo estipulado en el plan de manejo de residuos de la organización.

	<b>Procedimiento de Limpieza y Desinfección de los Tanques Destinados al Almacenamiento Y Transporte de Agua Potable.</b>	<b>Código:</b>
		<b>Versión: 01</b>

### **Mantenimiento de la estructura.**

Es responsabilidad del Administrador de Finca presupuestar los recursos necesarios para brindar el mantenimiento requerido y coordinar su ejecución al recibir reportes de oportunidades de mejora.

Como mínimo una vez por mes, el Administrador de Finca coordinará para que cada área de convivencia sea lavada, preferiblemente mediante el uso de una hidro lavadora.

### **Cronograma de limpieza y desinfección**

En el cuadro 5.1 se muestra la periodicidad con la que se deberán ejecutar la limpieza y desinfección de los diferentes tanques disponibles en las fincas.

<b>Tipo de tanque</b>	<b>Frecuencia de limpieza y desinfección.</b>
Tanques fijos que abastecen los centros de operación. (Oficina, taller, caseta de seguridad)	Semestral
Tanques fijos que abastecen viviendas de las fincas y áreas de convivencia.	Semestral
Tanques fijos que abastecen campamentos de cosecha.	Semestral
Cisternas móviles para el transporte de agua potable durante cosecha.	Bisemanal
Cisternas móviles para el transporte de agua para las áreas de convivencia.	Mensual.

 <b>Limpieza y Desinfección de Tanques o Cisternas para el Transporte o Almacenamiento de Agua Para El Consumo Humano.</b>	
Fecha:	Centro de costo:
Finca:	Hora inicial de la limpieza:
Capacidad del tanque en litros:	Cantidad de cloro agregado al tanque:
Porcentaje de concentración del cloro según etiqueta:	Hora final de la limpieza:
<b>¿La siguiente actividad se efectuó?</b>	<b>Marque con una "X" sobre la opción positiva o negativa según corresponda.</b>
Lavado interno de las paredes del tanque con detergente y agua.	<input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/> 
Se efectuó enjuague con agua de las paredes internas del tanque.	<input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/> 
Se efectuó limpieza de las paredes externas del tanque.	<input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/> 
Se verificó una concentración segura (0.5 ppm) de cloro residual	<input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/> 
<b>Responsable de la limpieza y desinfección</b>	<b>Firma:</b>

 <b>Inspección de Cisternas para el Transporte de Agua Potable</b>	
Centro de costo:	Fecha de inspección:
Finca:	Lote:
Cantidad aproximada de personas abastecidas con la cisterna:	Hora:
Aspecto a considerar:	Marque con una "X" sobre la opción positiva o negativa según corresponda.
¿Se encuentra ubicada a la sombra?	<input type="radio"/>  <input type="radio"/> 
¿Posee agua en su interior?	<input type="radio"/>  <input type="radio"/> 
¿Posee tapa?	<input type="radio"/>  <input type="radio"/> 
¿Posee candado?	<input type="radio"/>  <input type="radio"/> 
¿Se encuentra libre de fugas en la tubería?	<input type="radio"/>  <input type="radio"/> 
¿Se encuentra libre de fisuras?	<input type="radio"/>  <input type="radio"/> 
¿Las llantas se encuentran infladas?	<input type="radio"/>  <input type="radio"/> 
Inspector:	Firma:

	Procedimiento de Operación de Áreas de Convivencia.	Código
		Versión: 01

### 1- OBJETIVO

Establecer las condiciones generales que deberán regular el uso y mantenimiento de las áreas de convivencia.

### 2- ALCANCE

Áreas de convivencia construidas en las plantaciones de naranja administradas por TicoFruit Agrícola S.A.

### 3- DOCUMENTOS RELACIONADOS

Por definir.

### 4- DEFINICIONES

Área de convivencia: Estructura destinada a proveer a las personas que laboran dentro de las plantaciones de naranja, acceso a un área de sombra con una fuente de reabastecimiento de agua potable, disponibilidad de servicios sanitarios y un lugar adecuado para la ingesta de alimentos.

### 5- DETALLE

Seguido se detallan las actividades a seguir para garantizar un adecuado estado de conservación y aprovechamiento de las áreas de convivencia.

#### Uso autorizado.

Todo el personal que labore para TicoFruit Agrícola, sea de forma directa o indirecta, que se encuentre ejecutando una labor propia de su trabajo, podrá hacer uso de las instalaciones, podrá solicitar la llave del servicio sanitario con su encargado o jefe inmediato.

	Procedimiento de Operación de	Código
	Áreas de Convivencia.	Versión: 01

#### **Aprovisionamiento de insumos.**

Es responsabilidad del Administrador de Finca proveer el agua potable, jabón líquido y papel sanitario que demande el consumo de cada área de convivencia.

#### **Inspección**

En el momento que lo estime conveniente o cuando menos una vez por mes, la oficina de Ambiente, Seguridad y Salud Ocupacional, ejecutara inspección de las condiciones presentes en las áreas de convivencia. Los resultados se registrarán mediante el formulario creado para este fin y serán remitidos al Administrador de Finca con copia a la Gerencia de Capital Humano.

#### **Manejo de residuos**

En cuanto a cualquier residuo sólido, líquido, o semilíquido que pudiera generarse producto del funcionamiento del área de convivencia, deberá procederse de acuerdo a lo estipulado en el plan de manejo de residuos de la organización.

#### **Mantenimiento de la estructura.**

Es responsabilidad del Administrador de Finca presupuestar los recursos necesarios para brindar el mantenimiento requerido y coordinar al recibir reportes de oportunidades de mejora. Además, deberá coordinar la limpieza y desinfección de los tanques de almacenamiento para agua potable según lo establecido en el procedimiento respectivo.

Como mínimo una vez por mes, el Administrador de Finca coordinará para que cada área de convivencia sea lavada, preferiblemente mediante el uso de una hidro lavadora.

#### **Prohibiciones**

Es absolutamente prohibido para todo usuario de las estructuras:

- Sentarse sobre las mesas.
- Fumar dentro de las áreas de convivencia.
- Consumo de bebidas alcohólicas.
- La manipulación de cualquier tipo de sustancia química dentro de ellas.
- Dormir dentro de las instalaciones.
- Encender fogatas, fogones o cualquier tipo de fuego.

 <b>Inspección de Áreas de Convivencia</b>	
Centro de costo:	Fecha de inspección:
Finca:	Lote:
<b>Aspecto a considerar:</b>	<b>Marque con una "X" sobre la opción positiva o negativa según corresponda.</b>
¿Hay agua potable disponible?	<input type="radio"/>  <input type="radio"/> 
¿Hay disponible jabón para el lavado de manos?	<input type="radio"/>  <input type="radio"/> 
¿Hay disponible papel sanitario?	<input type="radio"/>  <input type="radio"/> 
¿Las mesas se encuentran limpias?	<input type="radio"/>  <input type="radio"/> 
¿Los pisos se encuentran sin exceso de lodo o polvo?	<input type="radio"/>  <input type="radio"/> 
¿No hay presencia de fugas de agua?	<input type="radio"/>  <input type="radio"/> 
¿Las puertas están en buenas condiciones?	<input type="radio"/>  <input type="radio"/> 
¿Existen basureros con tapa para la disposición del papel sanitario?	<input type="radio"/>  <input type="radio"/> 
¿Existen basureros con tapa para la disposición de residuos ordinarios?	<input type="radio"/>  <input type="radio"/> 
Inspector:	Firma:

	Plan de Respuesta por Manifestaciones Clínicas de Sobrecarga Térmica.	Código:
		Versión: 01

### 1- OBJETIVO

Definir las acciones a seguir en caso de identificar manifestaciones clínicas relacionadas con sobre carga térmica

### 2- ALCANCE

Personal que labora en las fincas

### 3- DOCUMENTOS RELACIONADOS

Por definir.

### 4- DEFINICIONES

N/A

### 5- DETALLE

Seguido se detallan las principales manifestaciones clínicas relacionadas con sobre carga térmica.

#### Sarpullido por calor

##### Signos y síntomas

Ampollas en la piel

Suelen aparecer principalmente en los pliegues de la piel, cuello, en mujeres bajo el busto.

##### Acciones a implementar

Mantener la zona afectada lo más seca posible.

Ducharse regularmente, usar jabón y secar bien la piel.

Evitar la ropa muy ajustada o que oprima.

#### Calambres por calor

##### Signos y síntomas

Dolor muscular por lo general en el abdomen, brazos o piernas.

Espasmos (Movimientos involuntarios de los músculos)

Puede aparecer durante el trabajo o después.

##### Acciones a implementar

Descansar en lugar fresco.

Beber agua o bebidas isotónicas.

Hacer ejercicios suaves de estiramiento y frotar el musculo afectado.

No reincorporarse al trabajo o realizar actividad física hasta horas después de que desaparezcan.

	<b>Plan de Respuesta por Manifestaciones Clínicas de Sobrecarga Térmica.</b>	<b>Código:</b>
		<b>Versión: 01</b>

Si los calambres no desaparecen contacte a los miembros de la brigada.

### **Agotamiento por calor**

#### **Signos y síntomas**

Piel pálida, fría y mojada por el sudor.  
 Debilidad y fatiga extremas.  
 Náuseas, (ganas de vomitar) o vómitos.  
 Mareos.  
 Aturdimiento.  
 Taquicardia, (latidos rápidos del corazón).  
 Dolor de cabeza.  
 La temperatura corporal puede superar los 39 °C.

#### **Acciones a implementar**

Contacte al personal de la brigada de la finca.  
 Llevar a la persona afectada a un lugar fresco y procurar se siente o bien se recueste.  
 Si la persona está acostada, facilitar coloque sus pies a un nivel levemente superior al de su cabeza.  
 Pedirle afloje su ropa y en caso de vestir más de una camisa o blusa removerla.  
 Siempre y cuando la persona esté consiente, darle a beber agua o una bebida isotónica fresca en cantidades abundantes.  
 Refresque a la persona con trozos de tela húmedos.

### **Golpe de calor**

#### **Signos y síntomas**

Piel caliente y seca o con sudoración excesiva.  
 La temperatura corporal puede superar los 40 °C.  
 Taquicardia, (latidos rápidos del corazón).  
 Respiración rápida y débil.  
 Irritabilidad o confusión  
 Desmayo.  
 Se podría presentar una disminución de la sudoración al continuar aumentando la temperatura corporal.

#### **Acciones a implementar**

Lo más rápidamente posible, alejar a la persona afectado del calor, de la acción directa del sol.  
 Contactar a la brigada de la finca.  
 Coordinar con la oficina de la finca para que soliciten una ambulancia.  
 Acostarlo en un lugar fresco, aflojarle o removerle la ropa exterior y envolverle en una manta o tela empapada en agua, estar mojando la tela constantemente.  
 Mantener la calma mientras llega la ayuda.



## 6. Seguimiento del programa.

Anualmente durante los meses de cosecha, se propone se aproveche el equipo QuesTemp 36° con el que cuenta la organización, para la medición de las variables ambientales, siguiendo la siguiente metodología:

- Definir tres puntos de muestreo, ubicándolos dentro de la plantación, en la entrecalle, manteniéndolos dentro del rango de visión de personal de seguridad patrimonial en los accesos principales de las plantaciones, esto para garantizar la protección y custodia del equipo de medición, se deben georreferenciar los puntos para su fácil ubicación.
- Se mide durante tres días no consecutivos datos, registrándose los datos cada minuto en el periodo comprendido entre las 10:00 y las 14:00 horas.
- Se registra mediante una bitácora de muestreo cualquier situación particular que pudo haber afectado las mediciones o situaciones de interés mientras estas se ejecutaban.
- Se estima el aislamiento térmico y el consumo metabólico mediante los métodos ISO 9920, ISO 8996 y NTP 323.
- Se evalúan las condiciones mediante el índice TGBH detallado en la INTE/ISO 7243:2016, si el resultado obtenido supera el criterio de referencia se procede a una evaluación mediante el índice de sobrecarga térmica ISO 7933, caso contrario la evaluación se desarrolla atendiendo el método Fanger descrito en la INTE/ISO 7730:2016. Todas las evaluaciones se realizan aprovechando el software Spring 3.0. y aclarando las dudas que pudieren surgir mediante una pertinente revisión bibliográfica.

Por otra parte, en el momento que algún recolector requiera de la confección de un aviso de accidente, para que reciba atención médica por parte del ente asegurador de riesgos del trabajo, producto de manifestaciones clínicas relacionadas con una sobrecarga térmica, la Gerencia Agrícola y de Capital Humano, deberán ser notificadas vía correo electrónico.

Bisemanalmente, la jefatura de la Oficina de Ambiente, Seguridad y Salud Ocupacional comunicará a las gerencias involucradas, Administradores de Finca y Supervisor de Mantenimiento y Cosecha, los resultados de las inspecciones de campo efectuadas y registradas mediante los formularios ya indicados en el apartado anterior de procedimientos y registros.

## **7. Evaluación del programa.**

La evaluación del programa estará a cargo de la Gerencia Agrícola y de Capital Humano, a quienes la jefatura de la oficina de Ambiente, Seguridad y Salud Ocupacional deberá remitir informes anuales con los resultados obtenidos, incluyendo:

### Metas

Reducción de la ejecución de actividades que demanden mayor consumo metabólico durante los momentos del día con mayores temperaturas.

Dotar a todas las personas que participan en la recolección de naranja de los conocimientos mínimos necesarios para la prevención de afectación de su salud por exposición a ambientes de estrés térmico.

### Indicadores

- Evaluación anual de exposición a calor en la labor de cosecha, con los ajustes propuestos al programa en caso necesario.
- Cantidad total de personas que se registraron para participar de la recolección de naranja sin haber participado de la capacitación de inducción para labores de cosecha.

Con base en los resultados y la disponibilidad presupuestaria para el año siguiente, las gerencias mencionadas solicitarán los cambios pertinentes. Además, deberán ejecutar anualmente el análisis de la evaluación de resultados y consecución de metas, este es parte fundamental para asegurar el éxito del programa, permitiendo la realización de ajustes en

caso necesario, aspecto trascendental cuando se trata de proyectos diseñados para concluirse a mediano plazo.

## **8. Conclusiones**

- El facilitar una adecuada hidratación, así como concientizar mediante capacitación a los recolectores de naranja sobre su importancia, reduce la posibilidad de ocurrencia de manifestaciones clínicas asociables con hipertermia.
- Las áreas de convivencia propuestas facilitan el acceso a sombra, áreas para descanso sin estar bajo la acción directa del sol; además, constituyen una solución a otros requerimientos legales, como lo es proporcionar un lugar adecuado para la ingesta de alimentos y acceso a servicios sanitarios.
- La inducción del personal propuesta para los recolectores permite dotarlos del conocimiento mínimo necesario para reducir la posibilidad de afectación de salud, concientizándolos de la carga metabólica que supone el trabajo y la mejor franja horaria para la ejecución de cada actividad.

## **9. Recomendaciones**

- Implementar un programa de vigilancia de la salud de las personas trabajadoras expuestas a estrés térmico por calor, el cual debe estar a cargo de un médico especializado en medicina del trabajo y cumplir con las demás indicaciones que al respecto se emiten en el anexo 2 del Decreto N° 39147 S TSS.
- Valorar, con base en los resultados generados a partir de la implementación del programa, ampliar el alcance de este, incluyendo las plantaciones de la organización ubicadas en el Departamento de Río San Juan, Nicaragua.

## VI. BIBLIOGRAFÍA

- Ajay, P., & Suja, G. (2008). Impact of climate-change-enhanced salinity stress on rice and maintaining productivity in the future. *Perspectives in Agriculture, Veterinary Science, Nutrition and Natural Resources*, 3(42) doi:10.1079/PAVSNNR20083042
- Álvarez, I., & Marín, B. (Eds.). (1994). *Introducción a la medicina y ciencias del deporte*. Universidad de Oviedo.
- Álvarez, R., & Gómez, N. (2014). Estudio de la relación entre la radiación ultravioleta-B ambiental y diagnósticos de cáncer de piel entre 1990 y 2010, así como los principales factores de riesgo de exposición actual a dicho agente en agricultores de las zonas altas de Cartago.
- Apicella, J., Armstrong, L., Casa, D., Choung-Hee, E., Emmanuel, H., Hom, L., Wallace, S. (2011). Eleven days of moderate exercise and heat exposure induces acclimation without significant HSP70 and apoptosis responses of lymphocytes in college-aged males. *Cell Stress Society International*, 17, 29-39.
- Baraza, X., Castejón, E., & Guardino, X. (2014). *Higiene industrial*. España: Editorial UOC.
- Brooke, G., Gubernot, D., & Hunting, K. (2014). The epidemiology of occupational heat exposure in the united states: A review of the literature and assessment of research needs in a changing climate. *International Journal of Biometeorology*, 58(8), 1779-1788. doi:10.1007/s00484-013-0752-x
- Crawshaw, L., Kanosue, K., Kasuga, M., Nagashima, K., Nakamura, M., Tokizawa, K., . . . Yoda, T. (2013). Relative importance of different surface regions for thermal comfort in humans. *European Journal of Applied Physiology*, 113(1), 63-79. doi:10.1007/s00421-012-2406-9
- Crowe, J., Wesseling, C., Kjellstrom, T., & Nilsson, M.,. (2015). Cortadores de caña de azúcar, calor y efectos negativos en su salud. *Ambientico.*, , 4-12. doi:ISSN 1409-214
- Crowe, J., Wesseling, C., Solano, B. R., Umaña, M. P., Ramírez, A. R., Kjellstrom, T., . . . Nilsson, M. (2013). Heat exposure in sugarcane harvesters in costa rica. *American Journal of Industrial Medicine*, 56(10), 1157-1164. doi:10.1002/ajim.22204
- Dávila, L., Rennola, L., & Montoya, R. (2005). Programa multimedia para la enseñanza de transferencia de calor. revista ciencia e ingeniería. 26(2), 2005.
- Di Bernardo, A., Filippín, C., & Pipa, D. (2011). Desempeño térmico-energético de un prototipo demostrativo de vivienda de interés social en córdoba, Argentina. *Avances En Energías Renovables y Medio Ambiente.*, 15

- Falagán, M. (2009). *Higiene industrial aplicada*. España: Fundación Luis Fernández Velasco.
- García, R., Jarquín, E., Wesseling, C., Jhonson, R., González, M., Weiss, I., . . . Barregard, L. (2015). Estrés térmico, deshidratación y función renal en cortadores de caña de azúcar: Estudio pre y post jornada de trabajadores en riesgo de nefropatía mesoamericana. Managua, Nicaragua.
- Gracia Arnillas, M. P. (2010). *Golpe de calor: Estudio clínico-epidemiológico durante 2003-2010*
- Grau, M., & Grau, M. (2006). *Riesgos ambientales en la industria*. España: UNED - Universidad Nacional de Educación a Distancia.
- Henao Robledo, F. (2008). *Riesgos físicos III: Temperaturas extremas y ventilación*. Colombia: Ecoe Ediciones.
- Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica. (2000). *Guía para la elaboración del programa de salud y seguridad en el trabajo. aspectos generales*.
- Kjellstrom, T., Holmer, I., & Lemke, B. (2009). Workplace heat stress, health and productivity – an increasing challenge for low and middle-income countries during climate change. *Global Health Action*, 2, <http://www.globalhealthaction.net/index.php/gha/article/view/2047>.
- Lucas, R., Epstein, Y., & Kjellstrom, T. (2014). Excessive occupational heat exposure: A significant ergonomic challenge and health risk for current and future workers. *Extreme Physiology & Medicine*, <http://www.extremephysiolmed.com/content/3/1/14>.
- Luna, P., & Monroy, E. (2011).
- NTP 922 estrés térmico y sobrecarga térmica: Evaluación de los riesgos (I). Recuperado de <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/NTP/NTP/Ficheros/891a925/922w.pdf>
- Mondelo, P., Torada, E., Castejón, E., Comas, S., & Bartolome, E. (Eds.). (2004). *Ergonomía 2: Confort y estrés térmico* Universitat Politècnica de Catalunya.
- Mondelo, P., Torada, E., Comas, S., Castejón, E., & Bartolome, E. (1999). In Jordi Girona Salgado (Ed.), *Ergonomía 2 confort y estrés térmico*. (Universitat Politècnica de Catalunya ed.). Barcelona: Mutua Universal.
- Nigro, D., Vergottini, J., Kushnir, E., Bendersky, M., Campo, I., De Roiter, H., & Kevorcof, G. (1999). Epidemiología de la hipertensión arterial en la ciudad de Córdoba, Argentina.

- Olaiz, G., Rojas, R., Aguilar, C., Rauda, J., & Villalpando, S. (2007). Diabetes mellitus en adultos mexicanos. resultados de la encuesta nacional de salud 2000. *Salud Pública De México*, 49, S331-S337.
- Orovio, M. (2010). In López M., Cerviño A. and Lara C. (Eds.), *Tecnología del automóvil*. (1st ed.). España: Paraninfo.
- Piñeiro, N., Martínez, J., Alemparte E., & Rodríguez, J. (2004). Golpe de calor. *Emergencias 2004*, 16, 116-125.
- Quandt, S., Wiggins, M., Chen, H., Bischoff, W., & Arcury, T. (2013). Heat index in migrant farmworker housing: Implications for rest and recovery from work-related heat stress. *American Journal of Public Health*, 103(8), e24-e26. doi:10.2105/AJPH.2012.301135
- Raveh, E., Cohen, S., Raz, T., Yakir, D., Grava, A., & Goldschmidt, E. E. (2003). Increased growth of young citrus trees under reduced radiation load in a semi-arid climate. *Journal of Experimental Botany*, 54(381), 365-373.
- Rodríguez, R., Hechavarría, J., & Azze, M. (2001). Cáncer de piel y ocupación. *Revista Cubana De Medicina*, 40(4)
- Sánchez Martín, J. (2007). Los tejidos inteligentes y el desarrollo tecnológico de la industria textil. *Técnica Industrial*, 268, 38-45.
- Vargas, I. (2012). La entrevista en la investigación cualitativa: Nuevas tendencias y retos. *Revista Calidad En La Educación Superior.*, 3(1), 119-139.
- Vogt, J. (2012). Capítulo 42 calor y frío. *Enciclopedia De La OIT*,
- Wong, R., Cervantes, M., & Abarca, L. (2014). *Factores asociados a enfermedad renal crónica, región chorotega; informe final de resultados*. (). Caja Costarricense de Seguro Social.

## VII. APÉNDICES

### Apéndice 1. Encuesta Higiénica

Fecha de visita: \_\_\_\_\_

Hora de inicio: \_\_\_\_\_ Hora final: \_\_\_\_\_

Datos sobre la empresa.

Nombre: \_\_\_\_\_

Ubicación: \_\_\_\_\_

Encargado: \_\_\_\_\_

Nombre del aplicador: \_\_\_\_\_

<b>Número de trabajadores fijos durante la época de zafra</b>	Laboran hombres ( )    Laboran mujeres ( ) ¿Cuántos hombres? _____    ¿Cuántas mujeres? _____
	Es constante la cantidad de trabajadores: si ( )    no ( ) ¿Por qué? _____ _____
	¿Hay empleados de las fincas que no participan de ninguna labor relacionada con la cosecha durante la zafra? no ( ) si ( ) ¿En cuáles áreas y que cantidad de personas? _____ _____ _____

<b>Jornada laboral del personal fijo durante la época de zafra</b>	Hora de entrada: _____    Hora de salida: _____
	Días por semana que laboran: _____
	Cantidad de turnos: _____
	Horas extra: días _____    horas _____
	Tiempo para almorzar _____    desayunar _____    merienda tarde _____
	Otra _____    Lugar aislado del puesto de trabajo si ( ) no ( )
	Observaciones: _____ _____

<b>Naturaleza de trabajo en labores de cosecha</b>	Continuo ( ) Por lote ( ) Por tarea ( )		
	Se trabaja por puestos no ( ) si ( ) ¿Qué cantidad?		
	Puesto	No de trab.	Ubicación en la finca.
	¿Hay rotación de puestos? No ( ) Si ( )		
	Cantidad de tiempo en cada puesto: _____		
	¿Variedad de árboles de naranja en etapa productiva mayoritariamente presente en la finca?		
¿Variedad de patrón de los árboles de naranja en etapa productiva mayoritariamente presente en la finca?			
Días de la semana con mayor cosecha:			
Mes de mayor cosecha:			

<b>Descripción de procesos y materiales empleados en cosecha.</b>	<b>Procesos /labores.</b>		<b>Observaciones</b>		
	<b>Materiales utilizados en el proceso</b>				
	<b>Material</b>	<b>Estado de agregación.</b>	<b>Importancia*</b>		<b>Observaciones</b>
			<b>P</b>	<b>S</b>	
<b>Tipos de agroquímicos, usados durante la cosecha:</b>					

\*P: Principal

\*S: Secundario

<b>Máquinas, herramientas o fuentes generadoras de calor empleados durante la cosecha.</b>	<b>Máquina o Herramienta</b>	<b>Frecuencia de uso</b>	<b>Función</b>

<b>Capacitaciones a personal fijo.</b>	Han tenido capacitaciones si ( ) no ( )
	Sobre qué temas ha tratado:
	¿Cada cuánto las reciben?_____. ¿Cuándo fue la última?
	¿Conocen los riesgos que generan los trabajos expuestos a calor? Si ( ) No ( )
	¿Cuáles se han identificado?
	_____ _____ _____ _____ _____ _____.

<b>EPP y Vestimenta de trabajadores fijos durante la cosecha.</b>	¿Utilizan EPP? Si ( ) No ( )
	Tipo: Quimono ( ) Gafas con cubiertas laterales( ) Respiradores de filtro mecánico ( ) Protección auditiva: Tapones ( ) Orejeras ( ) Guantes ( ) Tipo:_____. Zapatos de seguridad ( ) Tipo:_____. Lentes de Seguridad ( ).
	¿Recibieron capacitaciones de cómo usarlo? Si ( ) No ( )
	¿Cada cuánto tiempo se cambian?
	Detalle de la vestimenta utilizada: _____ _____ _____ _____ _____
	Observaciones. _____ _____ _____ _____ _____



Cuadro 1. Descripción del proceso de \_\_\_\_\_

Tarea	Actividad					Observaciones / Descripciones
						

Simbología.

: Operación : Inspección : Almacenamiento : Transporte : Demora





## Apéndice 2. Entrevista al personal de SySO y Enfermería.

1. ¿Pueden acceder a atención médica con regularidad los trabajadores fijos o de contrato de la finca y los cosechadores?
2. ¿Con que frecuencia solicitan atención médica los cosechadores?
3. ¿Se cuenta con un registro médico por cada cosechador o colaborador fijo que labora durante la cosecha?
4. Al presentarse a recibir atención médica o de enfermería un trabajador durante la zafra, ¿Se identifica que se encuentra realizando una labor de cosecha, diferenciándose de los demás colaboradores de la finca?
5. ¿Se ha presentado en el personal que labora en cosecha efectos negativos comprobados sobre la salud por la exposición a calor? ¿Cuáles o qué tipo de efectos?
6. ¿A los trabajadores fijos y cosechadores, se le realizan exámenes médicos antes, durante y después de cada zafra?
7. ¿Qué consideraciones específicas relacionadas con exposición a calor se analizan durante los exámenes médicos al personal de cosecha?
_____
_____
_____
_____

8. ¿Se realiza algún seguimiento médico diferenciado al personal que labora expuesto a altas temperaturas? ¿En qué consiste?

---

---

---

---

---

9. ¿Se cuenta con personal con conocimiento en primeros auxilios en las labores de cosecha?

10. ¿Qué medidas toman cuando un trabajador presenta signos o síntomas típicos de exposición a altas temperaturas?

---

---

---

---

---

---

---

11. ¿Se cuenta con registros estadísticos sobre las causas o diagnósticos más comunes por las que solicita atención médica los cosechadores?

## Apéndice 3. Encuesta a recolectores de naranja.

Bloque: \_\_\_\_\_ Consecutivo: \_\_\_\_\_

Edad (años): _____		Género: ( ) Masculino. ( ) Femenino	
¿Cuántas <b>semanas</b> lleva cosechando este año? _____	¿Cuántos <b>años</b> lleva de estar participando en la cosecha? _____	¿En el tiempo cuándo no hay cosecha, trabaja en labores agrícolas bajo el sol? ( ) Si. ( ) No.	
Cantidad promedio de horas diarias que labora cosechando: ( ) Menos de seis. ( ) Entre seis y ocho. ( ) Más de ocho.			
¿Cuál es la actividad o trabajo físicamente <b>más</b> agotador que debe realizar dentro de todas sus labores? ( ) Bajar la fruta del árbol. ( ) Recoger la fruta. ( ) Transportar los sacos de fruta al bolsón ( ) Otra. ¿Cuántas horas de su jornada dedica a esta actividad más agotadora? ( ) 7 o más ( ) Más de 4 pero menos de 7 ( ) Más de 2 pero menos de 4 ( ) Menos de 2.			
¿Cuál es la actividad o trabajo físicamente <b>menos</b> agotador que debe realizar dentro de todas sus labores? ( ) Bajar la fruta del árbol. ( ) Recoger la fruta. ( ) Transportar los sacos de fruta al bolsón ( ) Otra. ¿Cuántas horas durante su jornada dedica a esta actividad menos agotadora? ( ) 7 o más ( ) Más de 4 pero menos de 7 ( ) Más de 2 pero menos de 4 ( ) Menos de 2.			

Su vestimenta habitual de trabajo es:

- ( ) Bota de hule. ( ) Zapato de cuero. ( ) Tennis. ( ) Sandalias (Chinelas). ( ) Descalzo.  
 ( ) Camisa manga corta. ( ) Camisa Manga larga. ( ) Sin Camisa. ( ) Más de una camisa.  
 ( ) Pantalón largo de mezclilla. ( ) Pantalón largo de tela liviana. ( ) Pantalón corto.  
 ( ) Sombrero de ala ancha. ( ) Gorra convencional. ( ) Gorra con protector de cuello.  
 ( ) No usa sombrero

Cuánto tiempo (minutos) usa durante toda su jornada para:

Desayunar: \_\_\_\_\_.

Almorzar: \_\_\_\_\_.

Descansar: \_\_\_\_\_.

¿Acostumbra pasar estos momentos bajo la sombra de un árbol?

Si.  No ¿Dónde? \_\_\_\_\_

Ingiere agua durante la jornada de trabajo

Si  NO

¿Con que frecuencia ingiere agua?

Cuando tiene sed.  Dos o tres veces al día.  Cada 30 minutos o menos.  Cada hora.

¿Qué cantidad acostumbra consumir de agua cada vez que lo hace?

En pequeñas cantidades, menos de 200 ml  500 ml.  750 ml  1000 ml o más.

¿Qué cantidad de agua consume en total al día? \_\_\_\_\_ Litros.

El agua ingerida es:

Suministrada por la finca.  Traídas por sus propios medios.  Ambas.

Los alimentos ingeridos son:

Comprados en la finca.  Traídos desde fuera de la finca.

¿Le han explicado alguna vez que es un proceso de aclimatación?

Si  NO .

¿Considera que el trabajo de cosechar naranjas ofrece un riesgo significativo para la salud debido a las temperaturas, al calor al que se está expuesto?

Si  NO

¿Ha sufrido alguna de las siguientes incomodidades o enfermedades mientras cosecha?

( ) Nausea ( ) Dolor de cabeza ( ) Visión borrosa ( ) Boca seca y saliva espesa.

( ) Agotamiento ( ) Alergias o salpullidos ( ) Sed intensa ( ) Sudoración intensa

¿Se ha efectuado una revisión médica durante el último año?

( ) Si. ( ) No.

¿Con que frecuencia asiste al médico a realizarse una revisión o chequeo completo?

( ) Una vez al año. ( ) Cada dos años o más. ( ) Cada seis meses.

¿Qué cantidad de bebidas alcohólicas ingiere por semana?

( ) No ingiere.

( ) Menos de dos.

( ) Entre dos y cinco.

( ) Más de cinco.

En qué Departamento/Provincia reside fuera de la época de cosecha?

\_\_\_\_\_ País: ( ) CR. ( ) NI ( ) Otro. \_\_\_\_\_

Cuantos bolsones cosecha diariamente en promedio: \_\_\_\_\_

Cuanto es el máximo de bolsones que ha llegado a cosechar: \_\_\_\_\_

Observaciones: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

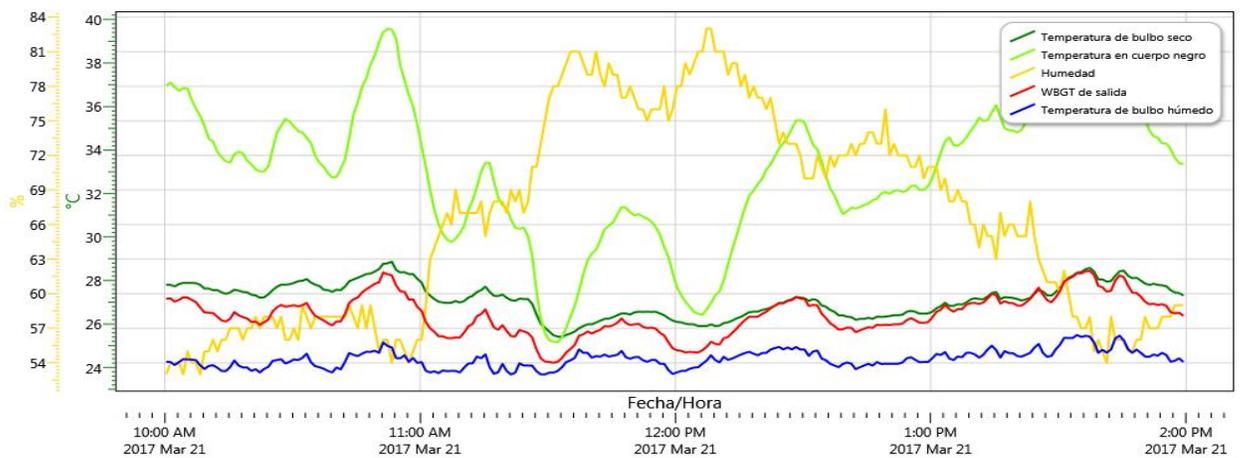
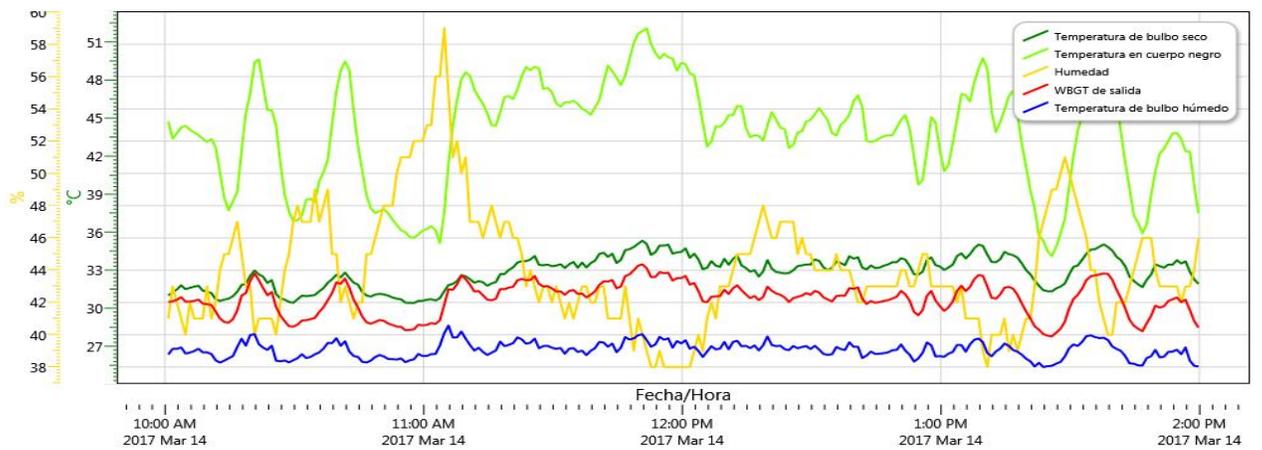
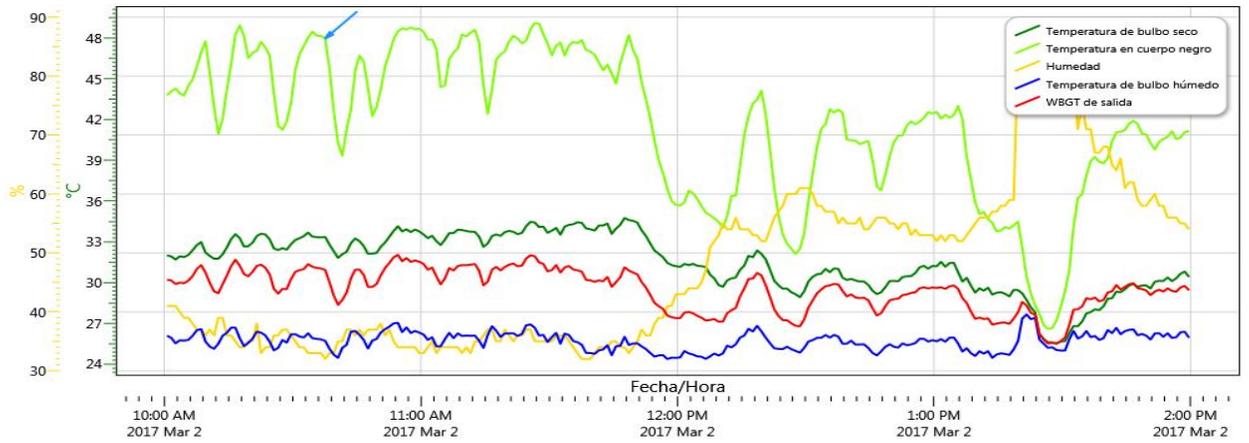
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

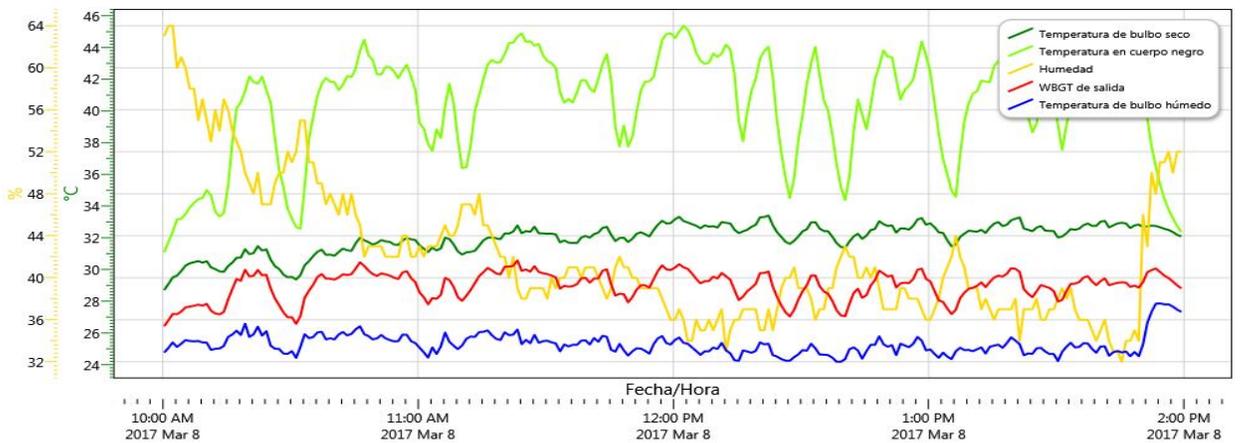
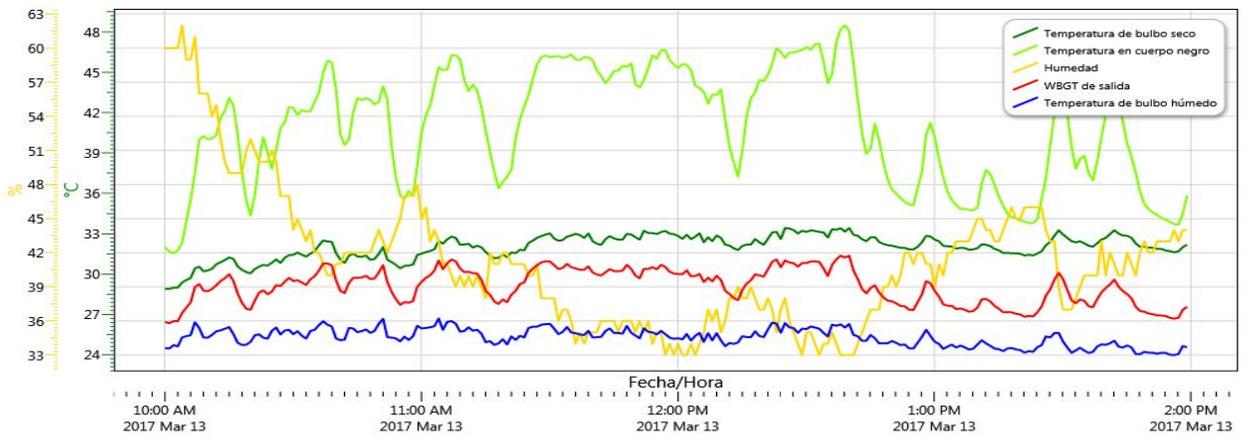
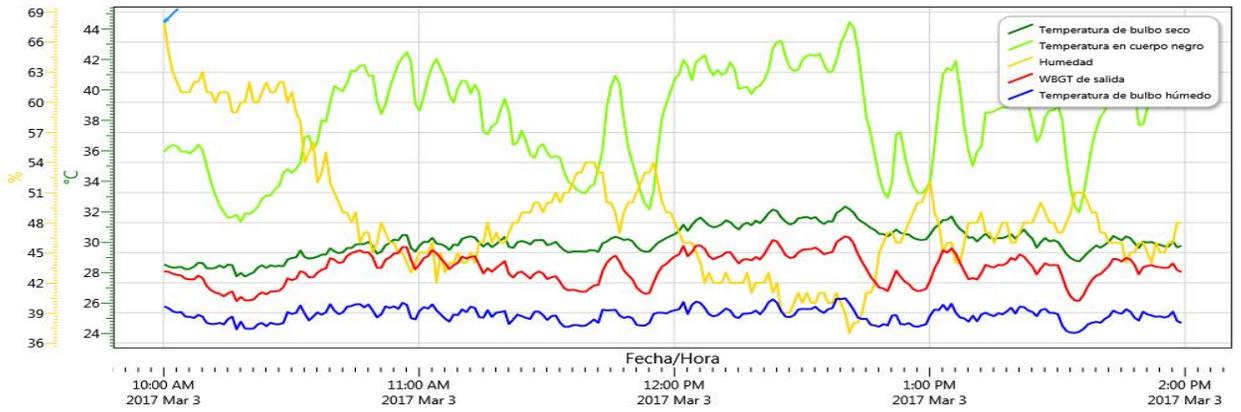




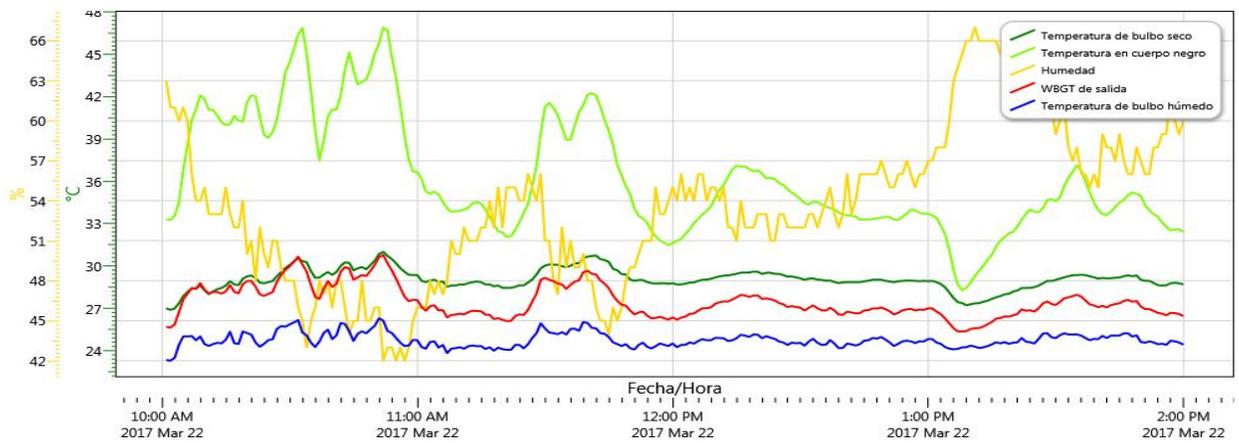
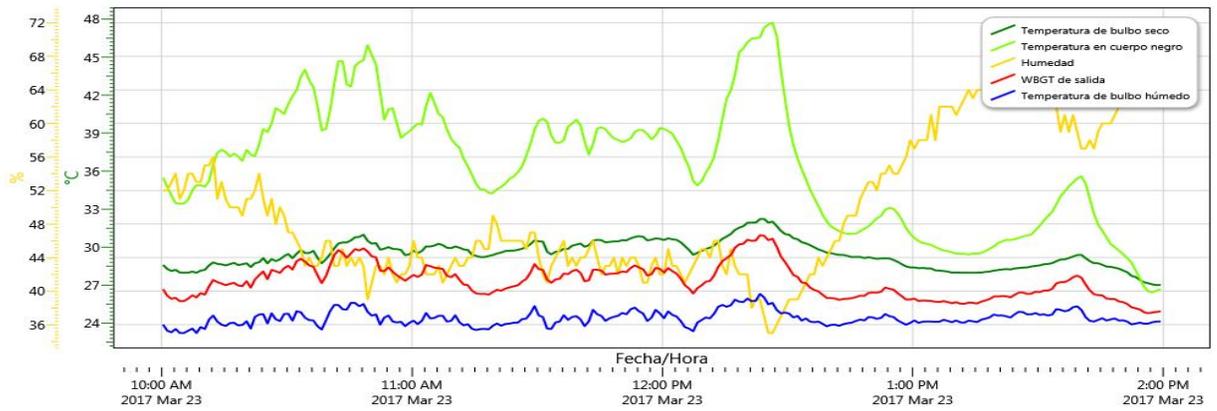
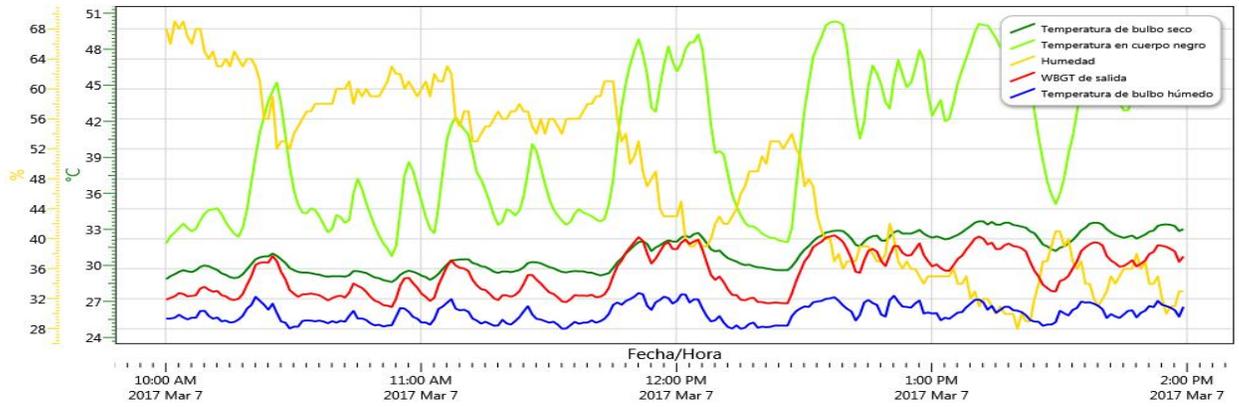
Apéndice 6.A Resultados de condiciones termo higrométricas en Bloque 1.



Apéndice 6.B Resultados de condiciones termo higrométricas en Bloque 2.



Apéndice 6.C Resultados de condiciones termo higrométricas en Bloque 3.



## VIII. ANEXOS

## Anexo 1 Limpieza y desinfección de los tanques de almacenamiento de agua.

# Limpieza y desinfección de los tanques de almacenamiento de agua



Organización Mundial de la Salud



## Introducción

Con frecuencia se requiere proveer un suministro básico de agua durante una emergencia y muy poco después de ella. Esto puede suceder porque el suministro normal se ha dañado o destruido, o porque las personas se reúnen en un lugar en donde no existe el suministro de agua (por ejemplo, en un nuevo campo de refugiados).

Generalmente, la forma más rápida de proveer el suministro de agua es transportarla en camiones cisterna desde una fuente cercana y almacenar el agua en tanques o represas. No obstante, es inusual que los camiones cisterna y los depósitos de agua se puedan conseguir fácilmente en estas situaciones. La solución más común es contratar vehículos y tanques que se hayan usado para otros propósitos, los cuales se deben limpiar y desinfectar antes de poder usarlos.

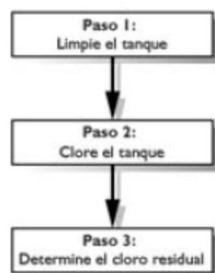


Figura 1. Pasos para la limpieza y desinfección de un camión cisterna de agua

## Pasos para la rehabilitación

En la figura 1 se esquematiza un abordaje de tres pasos para la limpieza y la desinfección de los tanques de agua y de los camiones cisterna; es una respuesta de emergencia para desinfectar los camiones contaminados o en desuso, para que puedan almacenar y transportar agua de buena calidad.

**Se van a requerir grandes cantidades de agua limpia para limpiar y tratar los tanques de almacenamiento y los camiones cisterna, antes de que se puedan usar para guardar agua.**

### Paso 1. Limpieza del tanque

El tanque se debe limpiar para garantizar que el agua almacenada en él no se contamine con suciedad o restos de la sustancia que el tanque contenía anteriormente. Esto se puede lograr al seguir los siguientes tres pasos.

#### 1. Drenar o vaciar el tanque

Abra la válvula o llave de salida y drene todo el líquido restante. Recoja los líquidos eliminados para que se puedan desechar con seguridad. La mayoría de los camiones cisterna tienen la válvula de salida en la parte de atrás, razón por la cual se deben estacionar en una pendiente para que todos los líquidos se puedan descargar fácilmente (figura 2).

Los tanques de almacenamiento permanente usualmente están equipados con una válvula de limpieza interna que permite extraer el agua de la base. Es mejor usar esta última, en vez de la válvula normal de salida. El proceso de vaciado

## Tanques de almacenamiento de agua

de los líquidos restantes de los tanques portátiles depende de la forma y el diseño del tanque. Algunos se pueden ladear y otros se pueden desbaratar.

### 2. Limpiar y restregar todas las superficies internas

Utilice una mezcla de detergente y agua (el jabón en polvo casero sirve) para limpiar todas las superficies internas del tanque. Esto se puede hacer con un cepillo firme o con un chorro de agua a alta presión. Si el tanque contenía sustancias volátiles, como el aceite, o líquidos orgánicos, como la leche, no intente ingresar al tanque pues los gases despedidos por los líquidos pueden ser peligrosos (véase la página 4 para orientación en salud y seguridad). La colocación del cepillo en la punta de un palo largo posibilita la limpieza del tanque sin tener que entrar en él. Tenga especial cuidado en la limpieza de las esquinas y de las uniones para que no quede ni la más mínima cantidad del líquido original. Hasta los residuos más mínimos de algunos líquidos le pueden dar mal sabor al agua y las personas se rehusarán a consumirla.

Deje abierta la válvula de salida mientras se limpia el tanque y recoja los desperdicios líquidos, para desecharlos en forma segura.

3. **Limpié todas las superficies internas** para eliminar todos los restos de detergente. Esto se hace más fácilmente con una manguera o con un chorro de agua a alta presión, pero si no se cuenta con ello, se puede llenar el tanque con agua y dejarlo reposar por unas cuantas horas. Drene el agua del tanque y recójala para desecharla en forma segura, como se hizo anteriormente. Continúe vaciando el tanque hasta que no haya vestigios de detergente en el agua.

**La limpieza del tanque del camión cisterna se debe hacer en un área al aire libre lejos de las casas, para evitar posibles problemas de salud.**

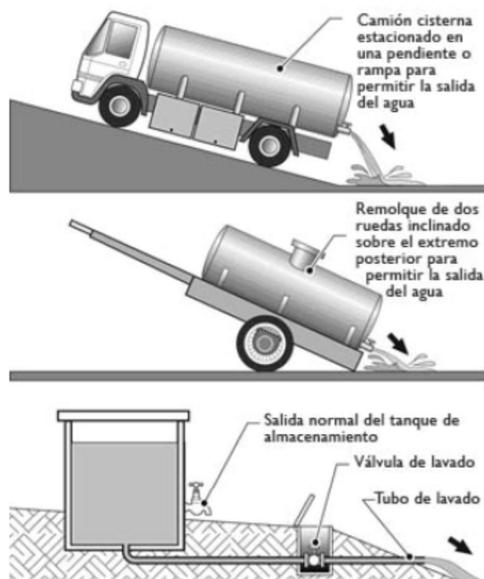


Figura 2. Drenaje de los tanques

### Paso 2. Desinfección del tanque

- Para desinfectar el tanque de forma eficiente, llénelo con agua limpia solamente hasta la cuarta parte de su capacidad. Es importante no llenar mucho el tanque, pues se disminuye la concentración de la solución de cloro y se limita la eficacia de la limpieza. Para calcular la cuarta parte del tanque, se usa un palo con marcas graduadas que indiquen el nivel del agua. Las marcas se deben hacer en el palo en intervalos de 10 cm, empezando en 0 cm en la base del tanque y, luego, hacia arriba a 10 cm, 20 cm, etc. (figura 4).



Limpié el tanque con una escoba

## Tanques de almacenamiento de agua

- Prepare una solución concentrada de cloro para desinfectar el tanque. La mejor fuente de cloro es el HTH (*high test hypochlorite*) granulado o en polvo, pues contiene de 50% a 70% de cloro. En la caja 1 se resumen los métodos para calcular la dosis apropiada de cloro para desinfectar un tanque con HTH granulado.
- Vierta la solución lentamente dentro del tanque, revolviendo mientras se hace, y, luego, llene el tanque a su capacidad máxima con agua limpia.
- Deje reposar el cloro en el tanque por 24 horas para asegurarse de su completa desinfección. Si el tanque tiene tapa (lo que se recomienda), ésta debe colocarse.
- Si el tanque se necesita para uso urgente, duplique la cantidad de cloro en el tanque. Esto reduce el tiempo de reposo de 24 a 8 horas.
- Vacíe completamente el tanque y deseche cuidadosamente el agua desinfectante, pues contiene una alta concentración de cloro.
- Recuerde que debe limpiar y desinfectar también los tubos o las mangueras conectados al tanque. Se debe usar el mismo procedimiento previamente descrito.

### Caja 1. Desinfección con cloro de un tanque

- Calcule el volumen total del tanque.
- Llene un balde de 20 litros con agua limpia.
- Añada 50 g de cloro HTH al agua y revuelva hasta que se disuelva.
- Añada 10 litros (medio balde) de solución de cloro al agua del tanque por cada metro cúbico ( $m^3$ ) del volumen del tanque.
- Recuerde que  $1m^3 = 1.000 L$ .

#### Ejemplo:

Se requiere desinfectar el tanque de un camión cisterna. El tanque mide 4 m de largo por 1,8 m de ancho y 1,4 m de alto (el tanque tiene forma de óvalo).

El volumen total del tanque es:

$$\left[ \frac{(1,4 + 1,8)}{2} \right]^2 \times \frac{\pi}{4} \times 4,0 = 8,04 m^3$$

Entonces, añada un poco más de 4 baldes de 20 litros de solución de cloro al llenar el tanque de agua limpia.

### Paso 3. Evaluación del cloro

- Llene nuevamente el tanque con agua limpia y déjela reposar por 30 minutos. El cloro residual del tanque se determina mediante un kit de comparación.
- Si la concentración de cloro residual es de 0,5 mg/L o menos, el tanque es seguro para el almacenamiento de agua. Si la concentración es mayor de 0,5 mg/L, vacíe nuevamente el tanque y llénelo con agua limpia. Determine nuevamente que la concentración de cloro sea de 0,5 mg/L o menos.

### Forma de desechar los residuos líquidos

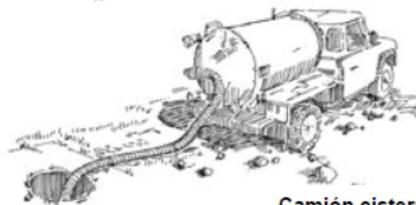
Se debe tener especial cuidado cuando se desechan los líquidos de los contenedores. Una descarga súbita de agua puede causar erosión localizada o inundaciones.

Asegúrese de que el agua se canalice hacia un corriente de agua natural, como un río, una quebrada o un lago.

Si el camión cisterna se ha utilizado para transportar otros líquidos, se deben hacer arreglos especiales para prevenir la contaminación del ambiente.

Una opción para el desecho seguro es recoger los residuos líquidos en un estanque temporal y, luego, mezclar el líquido con arena. La mezcla se puede transportar a un lugar adecuado (como un relleno sanitario) para ser desechada.

Si hay grandes cantidades de residuos líquidos, la absorción con arena no es posible. En ese caso, se requiere un camión cisterna con tanque de vacío (como los que se usan para desocupar tanques sépticos) para sacar el líquido y para desecharlo de manera segura.

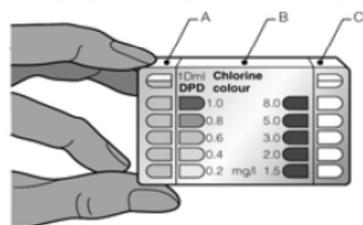


Camión cisterna con tanque de vacío

## Tanques de almacenamiento de agua

El nivel de cloro residual en mg de cloro por litro de agua (mg/L) se determina disolviendo una tableta para la prueba del cloro en el agua analizada, en la cámara (A).

Se compara el color resultante con los colores estándar que aparecen en la pared de la cámara (B).



Nota: se emplea una tercera cámara (C), si se va a medir un nivel mayor de cloro residual.

Se encuentra disponible una hoja de datos por separado para las pruebas de cloro.

Figura 3. Un kit de comparación de cloro

### Cuestiones de salud y seguridad

El obtener acceso y trabajar dentro de un camión cisterna de agua puede ser difícil y peligroso. Con frecuencia sólo existe una pequeña escotilla de acceso en la parte superior del tanque por la que se entra y se sale. Los que van a hacer la limpieza deben saber que algunos líquidos transportados en los tanques pueden despedir gases peligrosos que pueden permanecer en él aunque se haya extraído el líquido. Los líquidos también pueden causar daños físicos, como caídas en superficies resbalosas o quemaduras por líquidos corrosivos.

Siempre se debe introducir aire fresco en el tanque durante algún tiempo, antes de permitirle a alguien entrar al tanque cisterna. La persona que lo va a limpiar debe usar traje de protección, que incluye guantes, botas, casco y gafas.

Asegúrese de que alguien permanezca afuera, cerca de la escotilla de entrada, durante todo el tiempo que se trabaje dentro del tanque, en caso de que se produzca un accidente. La disponibilidad de máscaras para gases y ventiladores portátiles es una ventaja.

### Mayor Información

Davis, J. and Lambert, R. (2002) *Engineering and Emergencies, a practical guide to fieldworkers*, 2nd Edition, ITDG Publishing, UK.

## Organización Mundial de la Salud

Sede OMS  
Avenue Appia 20  
1211 Ginebra 27  
Suiza

Teléfono: (+ 41 22) 791 21 11  
Fax: (+ 41 22) 791 3111  
Télex: 415 416  
Telégrafo: UNISANTE GENEVA



Esta información fue preparada por WEDC.

Autor: Sam Godfrey Editor de la serie: Bob Reed Diseño: Glenda McMahon Ilustraciones: Rod Shaw Gráficos: Ken Chatterton Water, Engineering and Development Centre, Loughborough University, Leicestershire, UK.

Teléfono: +44 1509 222885 Fax: +44 1509 211079 E-mail: WEDC@lboro.ac.uk Web: www.lboro.ac.uk/wedc

Anexo 2. Política del Sistema Integrado de Gestión.



---

## POLÍTICA DEL SIG

---

TicoFruit se compromete a satisfacer los requisitos aplicables al negocio de producción de jugos y subproductos de frutas cítricas y tropicales, a través de sistemas rentables que promueva la mejora continua de la calidad, inocuidad, responsabilidad social, prevención de la contaminación ambiental y riesgos laborales.

*José Quirino Quadros*  
*Gerente División Industrial*

## Anexo 3. Ficha técnica de bebida hidratante propuesta.

	<b>Bebida Hidratante Sabor Bayas Mixtas</b>	Ficha Técnica Cliente		
		Código: EC-038	Versión: 1	Página 1 de 1

**Tipo de de Producto:** Mezcla en polvo para preparar Bebida Hidratante

### Especificaciones Técnicas

Ingredientes	%
Cloruro de sodio	(0.9 – 1.1 %)
Citrato de potasio	(0.4-0.5%)
Ácido cítrico	(4,0-5,0%)
Citrato trisódico	(1.2-1.8%)
Cloruro de magnesio	(0.02-0.04%)
Sabor Berry	(0.5-0.7%)
Color UVA 99.214	(0.04-0.065%)
Color Rojo 40	(0.005-0.0085%)
Azúcar	(90-92%)

### Variables Microbiológicas

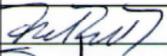
Parámetro	Unidad	Especificación
Bacteria Mesofílica	UFC/10g	Máx. 1000
Levadura	UFC/10g	Máx. 100
Moho	UFC/10g	Máx. 100

### Requerimientos

**Número de trazabilidad:** requerido en cada empaque

### Almacenamiento y vida útil

El producto se garantiza por 6 meses en condiciones adecuadas de almacenamiento, a una temperatura máxima de 25°C y humedad relativa máxima de 70%.

	Nombre	Puesto	Firma	Fecha
Aprobado por:	Fernando Bolaños	Gerente de Calidad		23/11/12
Aprobado por:	Sandra Vega	Gerente Mercadeo		23/11/12
Aprobado por:	Ricardo Apuy	Gerente de Operaciones		23/11/12