



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

**Proyecto de Graduación Para Optar por el Grado de Bachillerato
Universitario en Ingeniería en Seguridad Laboral e Higiene Ambiental**

**Control de riesgos ocupacionales por exposición a calor y condiciones
ergonómicas en establecimientos del CEN-CINAI: Cartago, Tierra Blanca y
Llanos de Santa Lucía**

Profesor Tutor: Jorge Chaves

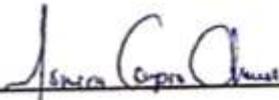
**Ángel Mauricio Chaves Lara
Carné: 2014021211**

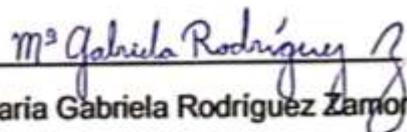
Junio, 2019

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

El presente Proyecto de Graduación titulado "Control de riesgos ocupacionales por exposición a calor y condiciones ergonómicas en establecimientos del CEN-CINAI: Cartago, Tierra Blanca y Llanos de Santa Lucía", ha sido defendido públicamente ante el Tribunal Examinador integrado por las profesoras María Gabriela Rodríguez Zamora y Mónica Carpio Chaves; como requisito para optar al grado de Bachillerato 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 Jorge Chaves Arce.


Mónica Carpio Chaves
Profesora Evaluadora


María Gabriela Rodríguez Zamora
Profesora Evaluadora


Ángel Chaves Lara
Estudiante

Cartago, 27 de junio 2019

AGRADECIMIENTOS

A Dios por ser mi guía, por darme salud y fortalezas para permitirme finalizar este proceso y cumplir mis metas.

A toda mi familia, especialmente a mi madre y mi novia, por su amor, guía y apoyo incondicional y todos sus consejos durante todos estos años de formación.

A la Dirección Nacional del CEN-CINAI y Natalia Godínez por toda la disposición a ayudarme y brindarme la información necesaria para culminar el proyecto de graduación.

A mi profesor asesor Jorge Chaves, por su apoyo, consejos, por ser un guía durante cada etapa del proceso, con el objetivo de cumplir con las expectativas del proyecto.

A todas las personas que de alguna forma estuvieron involucradas en este proceso de formación, por lo consejos, correcciones y apoyo brindado.

Gracias a todos.

RESUMEN

El presente proyecto se llevó a cabo en 3 establecimientos de la Dirección Nacional del CEN-CINAI, esta institución busca mejorar el estado nutricional de la población materno-infantil. En este estudio se evaluó a las Trabajadoras Auxiliares de CEN-CINAI (TAC) que se dedican a las labores de cocina y limpieza. Las condiciones laborales, la carga física de trabajo y la tasa metabólica son factores de riesgo ocupacionales presentes que han generado lesiones y quejas en los TAC por lo que, se busca proponer un programa para el control de riesgos ocupacionales por exposición a calor y condiciones ergonómicas en los establecimientos estudiados.

Se realizó la evaluación ergonómica mediante las metodologías REBA, Job Strain Index, Cuestionario de Dolencias, la Ecuación de NIOSH y medición de los parámetros ambientales, determinándose que la carga postural representa un riesgo alto y muy alto en las tareas evaluadas y la valoración de exposición a calor en el área de cocinas evidenció que existe una sobrecarga calórica y un alto porcentaje de insatisfechos con el ambiente térmico. Por lo tanto, se recomienda poner en práctica el programa propuesto para el control de la exposición a calor y las condiciones ergonómicas en los establecimientos del CEN-CINAI, con el fin de mejorar las condiciones de trabajo y salud.

Palabras claves: Condiciones ergonómicas, exposición a calor, trabajadores de cocina y limpieza.

Abstract

The present project was carried out in 3 establishments of the National Direction of CEN-CINAI, this institution seeks to improve the nutritional status of the maternal and child population. In this study, auxiliary workers of CEN-CINAI (TAC) that are dedicated to cooking and cleaning tasks were evaluated. Working conditions, physical workload and metabolic rate are occupational risk factors that have generated injuries and complaints in the TACs. The aim is to propose a program for the control of occupational risks due to exposure to heat and ergonomic conditions in the establishments studied.

The ergonomic evaluation was carried out using the REBA, Job Strain Index, Disorder Questionnaire, NIOSH Equation and measurement of environmental parameters, determining that the postural load represents a high and very high risk in the evaluated tasks and the assessment of heat exposure in the area of kitchens showed that there is a caloric overload and a high percentage of dissatisfied with the environment. Therefore, it is recommended to put into practice the proposed program for the control of heat exposure and ergonomic conditions in the CEN-CINAI facilities, in order to improve working and health conditions.

Keywords: Ergonomic conditions, exposure to heat, kitchen and cleaning workers.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	ii
I. INTRODUCCIÓN	1
A. Identificación de la empresa.....	2
1. Visión y misión de la empresa.....	2
2. Antecedentes de la empresa.....	3
3. Ubicación geográfica.....	4
4. Organigrama de la organización.....	4
5. Cantidad de empleados.....	5
6. Mercado.....	5
7. Proceso productivo y productos.....	6
B. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	7
C. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	8
D. OBJETIVOS.....	11
Objetivo General:	11
Objetivos específicos:	12
E. ALCANCES Y LIMITACIONES.....	12
II. MARCO TEÓRICO.....	14
III. METODOLOGÍA.....	21
A. Tipo de investigación	22
B. Fuentes de información	22
C. Población y muestra.....	23
D. Estrategia de muestro	24
E. Operacionalización de variables:	25
E. Descripción de instrumentos o herramientas de investigación:.....	26
F. Plan de análisis:	29
IV. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....	36
A. Descripción de los establecimientos y tareas	37
B. Factores Personales	37
C. Presencia de dolencias músculo esqueléticas de la población en estudio.....	39
D. Evaluación ergonómica:.....	44
1. Job Strain Index (JSI).....	44
2. Rapid Entire Body Assessment (REBA)	47
3. Ecuación NIOSH.....	48
E. Condiciones termohigrométricas:.....	51
1. Aislamiento térmico de la vestimenta, carga metabólica e hidratación	51
2. Muestreo.....	52
3. Índices de exposición a calor	53
F. Conclusiones.....	54
G. Recomendaciones	55
V Alternativas de Solución.....	51
I. Aspectos generales del programa	54
II. Planificación.....	56
III. Análisis del lugar de trabajo.....	60

IV.	Controles	61
V.	Implementación.....	77
VI.	Control y Seguimiento del Programa	78
VII.	Conclusiones del programa	80
VIII.	Recomendaciones del programa	81
VI.	BIBLIOGRAFÍA.....	82
VI.	APÉNDICES.....	89
VII.	ANEXOS	111

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Operacionalización de variables objetivo específico 1	25
Cuadro 2. Operacionalización de variables de objetivo específico 2	25
Cuadro 3. Operacionalización de variables de objetivo específico 3	26
Cuadro 4. Puntuaciones grupo A.....	30
Cuadro 5. Puntuaciones grupo B.....	30
Cuadro 6. Nivel de acción REBA.....	31
Cuadro 7. Multiplicadores de la ecuación de NIOSH	31
Cuadro 8. Índice de riesgo	32
Cuadro 9. Resumen Resultados de Entrevista	38
Cuadro 10. Clasificación Job Strain Index	44
Cuadro 11. Resumen Job Strain Index.....	46
Cuadro 12. Resumen Resultados REBA Cartago	47
Cuadro 13. Resumen Resultados REBA Llanos de Santa Lucía	48
Cuadro 14. Resumen Resultados REBA Tierra Blanca	48
Cuadro 15. Índice de Levantamiento por Establecimiento	50
Cuadro 16. Condiciones termohigrométricas por Establecimiento.....	52
Cuadro 17. Índices de Exposición a Calor	53

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Organigrama de la Dirección Nacional del CEN-CINAI.....	4
Figura 2. Organigrama Nivel Regional del CEN-CINAI	5
Figura 3. Proceso productivo.....	6
Figura 4. Puntuación REBA.....	30
Figura 5. Plan de Análisis.....	35
Figura 6. Frecuencia de dolor.....	40
Figura 7. Intensidad del dolor	41
Figura 8. Interferencia en la ejecución del trabajo	41
Figura 9. Resumen Cuestionario de Dolencias.....	43
Figura 10. Pesos de Levantamiento de Cargas por Establecimientos	49
Figura 11. Alfombra antifatiga para cocina	67
Figura 12. Propuesta de rediseño de cajas	71
Figura 13. Carretilla con mesa de tijereta	72
Figura 14. Cocina actual	73
Figura 15. Fibra de vidrio.....	73

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1. Recommended Weight Limit	31
Ecuación 2. Índice de Levantamiento	32
Ecuación 3. Cálculo de porcentaje de cumplimiento.....	80

I. INTRODUCCIÓN

A. Identificación de la empresa

La Dirección Nacional del CEN-CINAI es un órgano de desconcentración mínima el cual se encuentra adscrito al Ministerio de Salud, esta institución contribuye a mejorar el estado de nutrición de la población materno-infantil y un adecuado desarrollo de la niñez. Además, brinda a la niñez en condición de pobreza o riesgo social la oportunidad de permanecer en servicios de atención diaria de calidad (CEN-CINAI, 2018).

Dentro de los servicios brindados por la institución se encuentran la atención y protección infantil donde se da una educación inicial a preescolares, fomento de valores y cultura de paz, sesiones educativas a padres o madres; nutrición preventiva donde se da una distribución de leche, comidas servidas y distribución de alimentos a familias; y desarrollo y crecimiento donde se realiza una evaluación, registro y sistematización del estado nutricional y del desarrollo psicomotor de la población infantil (CEN-CINAI, 2018).

1. Visión y misión de la empresa.

Misión:

“Contribuir al bienestar actual y futuro de los niños y niñas, brindando servicios de salud en Atención y Protección Infantil, Nutrición Preventiva, y Promoción del Crecimiento y Desarrollo Infantil con calidad, accesibles y equitativos; dirigidos a la niñez desde su periodo de gestación a menos de 13 años, a sus grupos familiares y comunidad, impulsando la participación social y el desarrollo integral del país” (CEN-CINAI, 2018).

Visión:

“Ser la institución líder en prestación de servicios de salud en nutrición y desarrollo infantil, adaptados con equidad a las necesidades de la niñez en Costa Rica. La población nos reconocerá como una institución accesible, confiable y solidaria que, en el marco de los derechos de la infancia, apoya a los grupos familiares y comunidades, en la tarea de crianza de los niños y las niñas. Nos caracterizaremos por la capacidad técnica, compromiso y efectividad del personal” (CEN-CINAI, 2018).

2. Antecedentes de la empresa

En 1946 destacados pediatras como los doctores Edgar Cordero, Antonio Peña y Carlos Sáez, identificaron la desnutrición infantil como un problema de salud pública. Debido a esto, el Ministerio de Salubridad firmó un convenio con el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF, por sus siglas en inglés), con el objetivo de desarrollar un Programa de Alimentación Complementaria, a beneficio niños y niñas de 0-7 años, madres embarazadas y en periodo de lactancia (CEN-CINAI, 2018).

En 1951 se creó el primer Centro de Nutrición, en Barva de Heredia ya que, este cantón presentaba altos índices de desnutrición, dos años más tarde, ya se contaba con 6 Centros de Nutrición ubicados en San José y Alajuela. En 1955 la UNICEF donó una planta pulverizadora de leche, la cual fue puesta en operación por la Cooperativa de Productores de Leche “Dos Pinos”, la cual continúa siendo la proveedora de este alimento. En 1963 se inicia con la sostenibilidad del programa, para lo cual se le impuso un gravamen del 6% a la venta de licores, esto permitió que en 1968 se contara con 115 Centros de Nutrición en todo el país.

Para 1971, los funcionarios del Departamento de Nutrición reconocieron que el retardo intelectual de los niños, no se debía solo al problema de malnutrición, sino también a la falta de estimulación psicopedagógica, por lo que se introduce la educación preescolar con colaboración del Ministerio de Educación Pública (MEP), esta educación recibió el nombre de atención integral. Un año más tarde se decreta el cambio de nombre de Centros de Nutrición a Centros de Educación y Nutrición (CEN). El Programa de Nutrición contó con el financiamiento total del Gobierno hasta 1974, gracias a esto en 1977 se logró atender a 31.642 beneficiarios de comidas servidas y 84.711 beneficiarios de distribución de leche (CEN-CINAI, 2018).

Finalmente, en junio del 2010, en la Gaceta N° 105 fue publicada la Ley N° 8809 sobre la creación de la Dirección de Centros de Educación y Nutrición y Centros Infantiles de Atención Integral, cuyo acrónimo es: Dirección de CEN-

CINAI, como un órgano de desconcentración mínima, adscrito al Ministerio de Salud.

Actualmente, la Dirección atiende alrededor de 171.890 usuarios y beneficiarios, además, existen 617 establecimientos contabilizando CEN-CINAI, CENCE (Centro de Educación y Nutrición con Comedor Escolar) y Puestos de Distribución (CEN-CINAI, 2018).

3. Ubicación geográfica.

La Dirección Nacional de CEN-CINAI se encuentra ubicada en el cantón Central de San José. Mientras que los establecimientos donde se hará el estudio se encuentran ubicados en la provincia de Cartago, CINAI de Llanos de Santa Lucía en Paraíso, CEN de Tierra Blanca y CINAI Cartago.

4. Organigrama de la organización

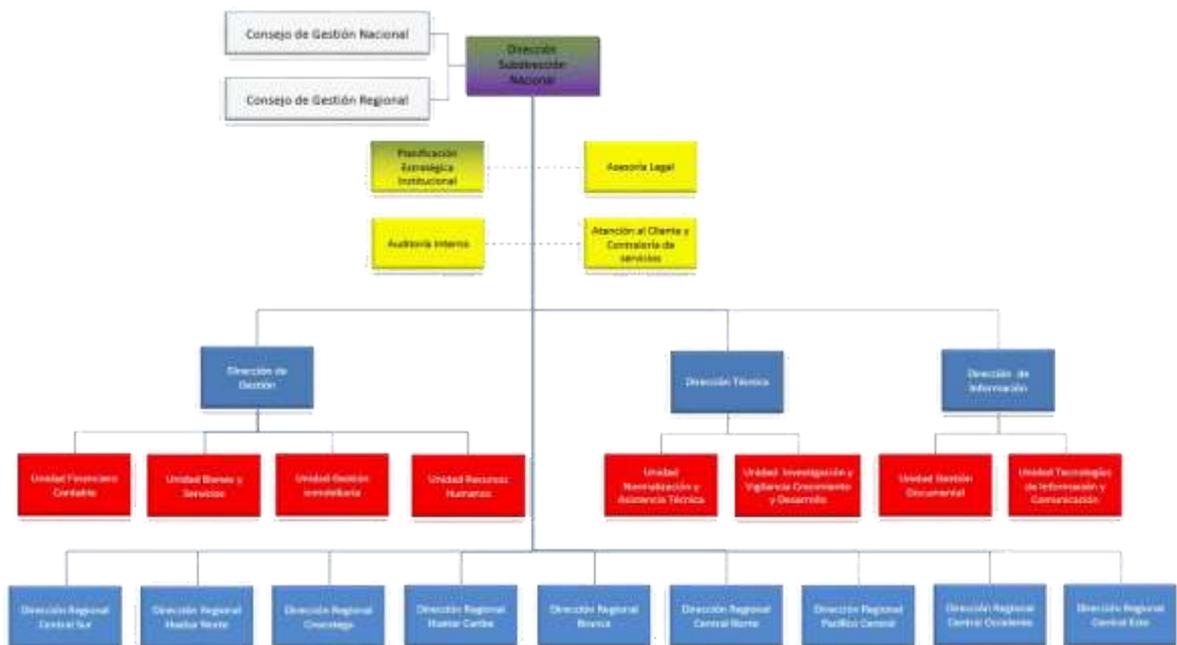


Figura 1. Organigrama de la Dirección Nacional del CEN-CINAI

Fuente: CEN-CINAI, 2018.

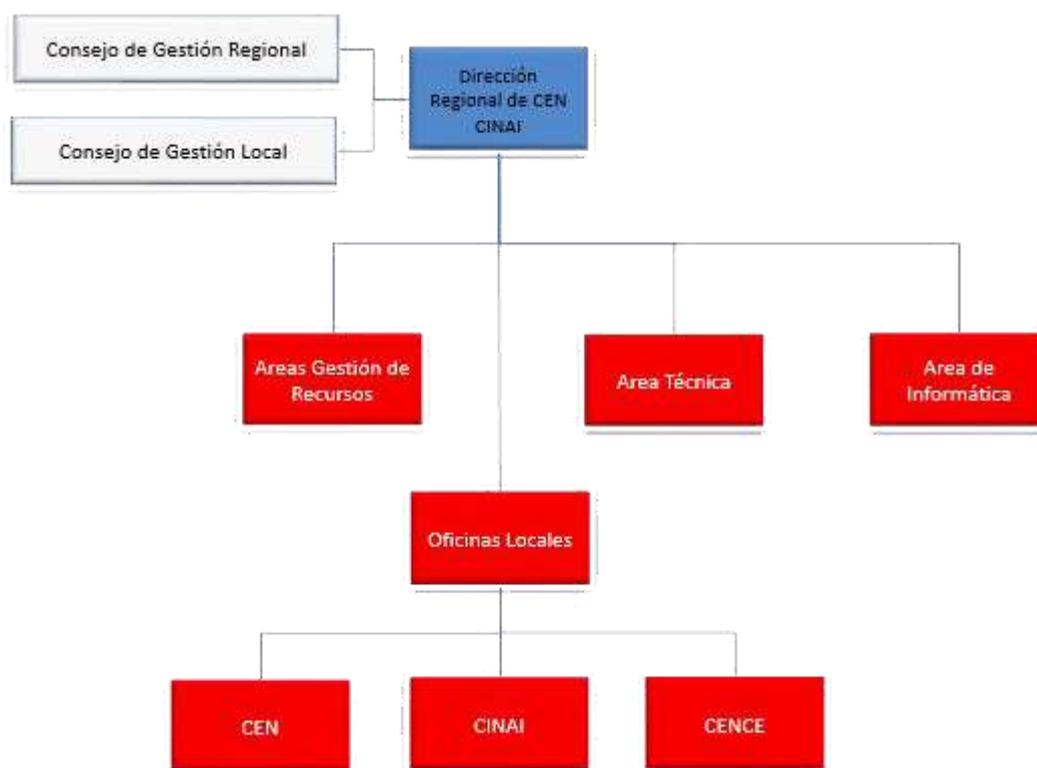


Figura 2. Organigrama Nivel Regional del CEN-CINAI

Fuente: CEN-CINAI, 2018.

5. Cantidad de empleados

Los CEN-CINAI cuentan normalmente con trabajadores auxiliares (TAC) y asistentes de servicio civil 2 (ASSC), los establecimientos en estudio cuentan con la siguiente cantidad de trabajadoras: Tierra Blanca 2 funcionarias (1 trabajadora auxiliar y 1 ASSC2), Llanos de Santa Lucía 7 funcionarias (3 trabajadoras auxiliares, 3 ASSC2 y 1 encargado del establecimiento) y Cartago 8 funcionarias (3 trabajadoras auxiliares, 4 ASSC2 y 1 encargado del establecimiento).

6. Mercado.

Los clientes de la Dirección Nacional del CEN-CINAI son los niños y niñas, desde la gestación hasta los 13 años, los cuales reciben los servicios de nutrición preventiva, promoción del crecimiento y desarrollo, atención y protección infantil a través de los diferentes establecimientos (CEN-CINAI-CENCE). Lo que se busca es mejorar las condiciones de desarrollo y crecimiento. Los beneficiarios son las familias de los clientes que reciben apoyo en la crianza y socialización de los hijos. La familia se refiere al grupo de personas con vínculos de consanguinidad o

afectivos, que comparten una estructura, funciones y responsabilidades entre sus integrantes.

7. Proceso productivo y productos.

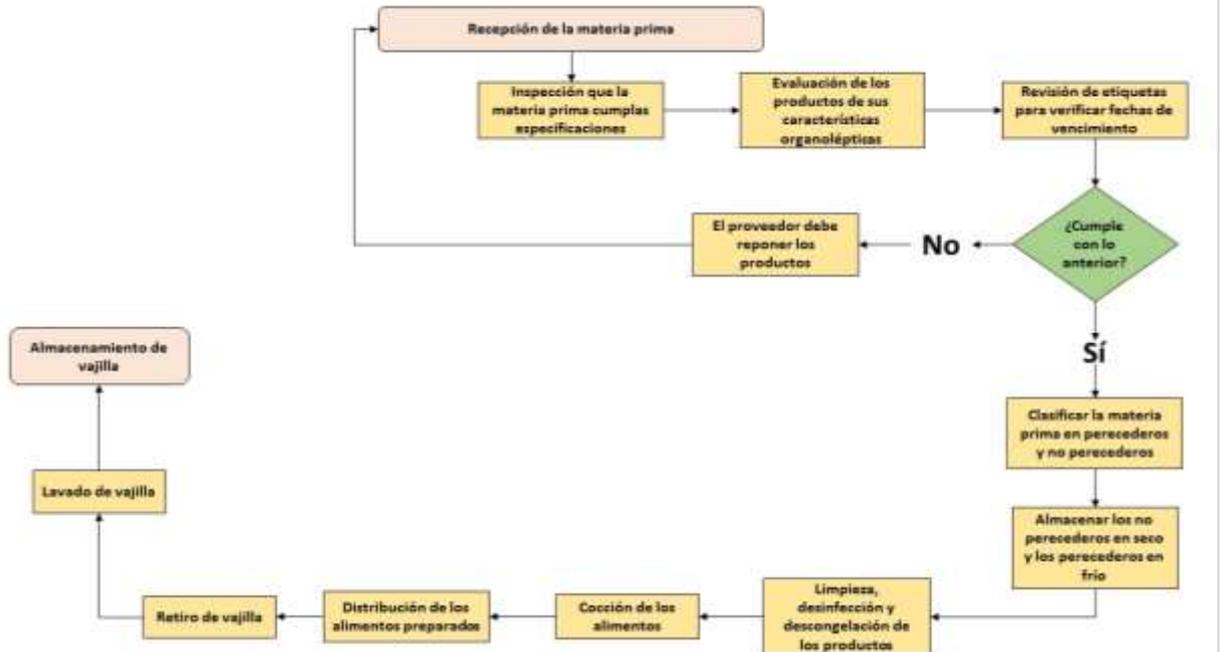


Figura 3. Proceso productivo

Fuente: CEN-CINAI, 2014.

Además de lo mencionado anteriormente, las trabajadoras auxiliares (cocineras) deben participar en el control de los objetos, utensilios y equipo en general con que cuenta la cocina, así como mantenerlos en buen estado de limpieza y manejar adecuadamente los desechos.

Otras de las tareas desarrolladas por las trabajadoras auxiliares es participar, junto con los miembros del comité de nutrición, en la entrega de alimentos a los beneficiarios de la comunidad. También participan en el recibimiento de los niños que llegan a recibir atención al centro, ubicándolos en los respectivos lugares y colaborar en el cuidado de infantes en situaciones de estricta necesidad y por espacios cortos.

B. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

En la Dirección Nacional del CEN-CINAI se realizó un estudio con el fin de determinar los requerimientos generales en los ambientes de trabajo por medio de dos evaluaciones ergonómicas a los puestos de trabajadoras auxiliares, dichas evaluaciones fueron ejecutadas por la Gestora de Salud Ocupacional de la Dirección Nacional del CEN-CINAI, en la Región Brunca (abril de 2018) y la Región Central Este (junio de 2018).

Del estudio se obtuvo como resultado que en ciertos establecimientos solo se cuenta con una trabajadora auxiliar, la cual debe ejecutar las tareas de cocina y limpieza y por las altas demandas del establecimiento cuenta con tiempo limitado para la realización de dichas tareas. Además, las dimensiones de los equipos de cocina, las características de las tareas, los espacios de almacenamiento y la manipulación manual de cargas influye en la adopción de posturas forzadas; se determinó que, el 100% de las posturas valoradas tienen un riesgo ergonómico alto. Otro aspecto relevante es la exposición a calor presente a la hora de realizar las tareas de preparación de los alimentos, ya que, las trabajadoras han manifestado quejas en el tema de temperaturas al momento de realizar cambios constantemente de caliente a frío o viceversa y cuando todos los equipos se encuentran operando.

Todas estas situaciones se ven reflejadas en las incapacidades que se presentan en el CEN-CINAI ya que, se dan nuevas lesiones o enfermedades a nivel musculoesquelético o se da la agudización de lesiones preexistentes, lo cual también tiene una repercusión importante en lograr un ambiente de trabajo seguro y saludable. Actualmente el CEN-CINAI cuenta con aproximadamente 921 trabajadoras auxiliares que están expuestas a condiciones de trabajo similares y la institución carece de un programa o actividades para el control de estos factores de riesgo presentes en los establecimientos, además, por parte de los TAC el nivel de conocimiento sobre los riesgos y consecuencias asociados a las labores desarrolladas es bajo.

C. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

La Dirección General de Servicio Civil (DGSC, 2001) en el Manual Institucional del Ministerio de Salud indica que las trabajadoras auxiliares tienen riesgo de presentar enfermedades profesionales ya que, en el desempeño de sus puestos, pueden estar expuestas a contraer algún tipo de enfermedad profesional del sistema musculoesquelético por cargar objetos pesados como ollas.

Las trabajadoras auxiliares se exponen en la mayoría de su jornada de trabajo a posturas incómodas, manejo manual de cargas y cambios bruscos de temperaturas debido al calor generado por los equipos de cocina y el frío de las refrigeradoras, por lo que las tareas riesgosas desarrolladas por el personal se han visto reflejadas en muchas incapacidades y agravando lesiones existentes o aparición de nuevos padecimientos, por lo que es de suma importancia realizar una evaluación de estos y proponer controles para los riesgos ergonómicos y los relacionados con la exposición a temperaturas.

Estas condiciones presentes en las estaciones de trabajo, las incapacidades, las lesiones y enfermedades generadas por el trabajo pueden interferir en el cumplimiento de los objetivos del CEN-CINAI (DGSC, 2001), que es brindar el servicio de alimentos servidos y la distribución de alimentos a los clientes de esta institución, lo cual podría repercutir en un problema social como lo es la malnutrición de los niños de bajos recursos o en riesgo social. Penagos y García (2016) mencionan que la productividad en el trabajo y el sentimiento de satisfacción están significativamente relacionados con las condiciones de trabajo en las que se desarrollan las tareas. Además, los trastornos musculoesqueléticos (TME) tiene un impacto directo en las ganancias de la empresa, ya que, se da el ausentismo, enfermedades y discapacidad, disminución de la producción, pérdida de personal experimentado y costos de contratación y formación de nuevo personal (Ron, Escalona y Cáceres, 2018). Además, del total de los TME aproximadamente un 30% son atribuibles o derivados del trabajo, por lo que, tomándolo desde una perspectiva económica es rentable controlar los factores de riesgos asociados a los TME (Arenas & Cantú, 2013).

En los Estados Unidos se calcula que los costos económicos generados por los días perdidos por incapacidades debido a trastornos musculoesqueléticos son de 215 mil millones de dólares al año. En la Unión Europea los costos económicos por los accidentes y enfermedades laborales representan un 2,6% - 3,8% del Producto Interno Bruto, y alrededor del 40% - 50% de los accidentes y enfermedades son producto de los trastornos musculoesqueléticos y en los países nórdicos se calcula un gasto del 2,7% - 5,2% del PIB (Arenas & Cantú, 2013).

En Costa Rica para el 2017 los accidentes laborales por riesgo de sobrecarga física representaron un 11,8% del total de denuncias, este porcentaje representa aproximadamente 15 095 eventos. Las denuncias por sobrecarga física se deben a un esfuerzo fisiológico exigido por los colaboradores para desarrollar sus actividades diarias, algunas de las consecuencias por estas situaciones son la fatiga física y lesiones musculoesqueléticas. Dentro de los riesgos por sobrecarga física se incluyen los sobreesfuerzos en trabajos dinámicos, manejo manual de cargas, posturas incómodas, desplazamientos, esfuerzos musculares, entre otros (CSO, 2017).

También el hecho de que los equipos de cocinas tengan dimensiones mayores a las recomendadas (Almirall, 2006) y que no se adecúan a la estatura y características físicas de las trabajadoras, pueden causar lesiones musculoesqueléticas tanto a corto como a largo plazo y la exposición laboral a temperaturas provoca una tensión fisiológica, agravando los padecimientos existentes o generando nuevas enfermedades (Poutou & Cabrera, 2009).

Según la OIT en el mundo más de un millón de personas trabajadoras al año experimentan lesiones relacionadas con el sistema musculoesquelético debido principalmente a movimientos repetitivos, posturas incómodas y presión de contacto excesiva (Parno et al, 2017). Una de las consecuencias de exposición a factores de riesgos ergonómicos son los dolores en la espalda, estos dolores en la región lumbar representan la primera causa de incapacidad laboral en los países desarrollados, lo cual repercute considerablemente en la salud pública, y es una de las principales causas del ausentismo laboral, lo cual tiene un impacto

grande en los costos de las incapacidades (Finol et al. 2015). En España mediante la VII Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo se evidencia que un 77,5% de las personas trabajadoras presentan alguna molestia relacionada con el sistema musculoesquelético debido a posturas y esfuerzos (INSHT, 2011). En Venezuela se muestra que el 76,4% de las enfermedades reportadas son por TME (Ron, Escalona y Cáceres, 2018).

Las evaluaciones de los trastornos musculoesqueléticos (TME) son multifactoriales, ya que, según investigaciones, sobre estos padecimientos actúan factores como la exposición a temperaturas, ciclos de trabajos, aspectos psicosociales (por ejemplo, insatisfacción) y factores individuales como la edad y la poca formación (Ron, Escalona y Cáceres, 2018). En los CEN-CINAI se presenta la situación que debido a las incapacidades se genera un recargo de tareas a las otras colaboradoras, aumentando el riesgo de exposición a los diferentes factores presentes.

En cuanto al tema de exposición a calor, Kjellstrom (2009) menciona cómo el cambio climático a nivel mundial en ambientes de trabajo calurosos, sumado con cargas de trabajo altas influye de manera negativa en el rendimiento de los colaboradores. Cuando el TGBH aumenta 1 °C el tiempo de trabajo directo disminuye un 0,57% y el porcentaje de inactividad aumenta en un 0,74% (Li, Hang, Zhu & Lin, 2016). Esta disminución en el rendimiento se presenta debido a la fatiga, deshidratación, variación de la conducta, reducción de la atención y disminución de la destreza manual, todo esto producido por el calor. Por lo tanto, las condiciones térmicas representan un factor de suma importancia para garantizar un ambiente de trabajo seguro y saludable (Gubernot, Anderson & Hunting, 2014).

También en un estudio se mostró que las partes del cuerpo que más se vieron afectadas por los cambios de temperaturas al momento de realizar las tareas fueron los hombros y las muñecas (Quirós, Vásquez, López y Estrada, 2017). En el 2015 se hizo un estudio en India con 114 trabajadores de cocina en el que se obtuvo como resultado que un 67,5% de los trabajadores presentó molestias musculoesqueléticas en los últimos 12 meses, donde las partes con una

mayor tasa de prevalencia fueron la parte baja de la espalda (65.8%), región del hombro (62.3%) y seguido de dedo / muñeca (43.9%), rodilla / pie (42.1%), región del cuello (38.6%), codo / antebrazo (31.6%), muslo (30.7%), parte superior de la espalda (21.1%), y pecho (20.2%) respectivamente (Shankar, Shanmugan & Srinivasan, 2015).

Es importante mencionar que dentro del módulo de capacitación interna o externa, las trabajadoras auxiliares del CEN-CINAI tienen una formación en cuanto a la preparación y manipulación de los alimentos, nutrición básica y atención y cuidado de niños pequeños (DGSC,2001), pero existe carencia en una educación y formación sobre procedimientos de trabajos seguros, y la información sobre las consecuencias de los riesgos a los que se ven expuestos durante el desarrollo de las tareas diarias.

Por lo tanto, el brindar medidas de prevención y control para estos factores de riesgo presentes en el lugar de trabajo, va a ayudar a reducir los accidentes y enfermedades relacionados con las tareas laborales, mantener o aumentar la productividad y mejorar las condiciones de vida tanto de los trabajadores como de los clientes de la institución (Jeong, 2015), ya que, expertos advierten que uno de cada seis trabajadores se van a ver afectados por una mala ergonomía durante una exposición de un periodo de un año (Martínez y Sánchez, 2017). Además, cabe resaltar que por parte de la Ing. Seguridad Laboral de la institución y de la Dirección, hay un gran interés por abordar los riesgos ergonómicos y los riesgos asociados a la exposición a calor por lo que, este proyecto es de suma importancia para la administración del CEN-CINAI.

D. OBJETIVOS

Objetivo General:

- Proponer un programa para el control de riesgos ocupacionales por exposición a calor y condiciones ergonómicas en establecimientos del CEN-CINAI: Cartago, Tierra Blanca y Llanos de Santa Lucía.

Objetivos específicos:

- Evaluar las condiciones ergonómicas a las que se exponen las trabajadoras del área de cocinas en los establecimientos de Cartago, Tierra Blanca y Llanos de Santa Lucía del CEN-CINAI.
- Valorar la exposición a calor en el área de cocinas de establecimientos de Cartago, Tierra Blanca y Llanos de Santa Lucía del CEN-CINAI.
- Diseñar un programa para el control de riesgos ocupacionales por exposición a calor y condiciones ergonómicas en el área de cocinas en establecimientos de Cartago, Tierra Blanca y Llanos de Santa Lucía del CEN-CINAI.

E. ALCANCES Y LIMITACIONES

Con este proyecto se busca realizar una identificación y evaluación de los riesgos ergonómicos y los riesgos relacionados con la exposición a calor en los establecimientos del CEN-CINAI en Llanos de Santa Lucía, Tierra Blanca y Cartago, con el fin de generar un programa para el control de estos riesgos, lo cual va a ayudar a la institución a evitar lesiones o enfermedades laborales que se podrían convertir en incapacidades, logrando un ambiente de trabajo seguro para sus colaboradores.

El CEN de Llanos de Santa Lucía cuenta con 3 trabajadoras auxiliares, pero una de ellas tiene un ajuste de funciones por una lesión en la mano izquierda por lo que no fue tomada en cuenta en las evaluaciones ergonómicas, ella se dedica a labores administrativas de manera permanente, como registro de documentos, inventarios y elaboración de pedidos y compras de alimentos a proveedores.

Además, este proyecto pretende recomendar directrices a los demás establecimientos de la Dirección Nacional del CEN-CINAI contemplando los factores específicos de los mismos como las características de la infraestructura, tipos de equipo de cocina, edad y características físicas de los TAC.

Dentro del estudio no se contemplan los factores psicosociales que podrían influir en temas relacionados con ergonomía en las tareas desarrolladas por los

TAC del CEN-CINAI y, únicamente se contempla la jornada diurna perteneciente al CEN-CINAI y no la jornada nocturna que es personal subcontratado.

II. MARCO TEÓRICO

La ergonomía etimológicamente es derivado del griego *ergon* (trabajo) y *nomos* (leyes) lo cual hace referencia a la ciencia del trabajo (IEA, 2000), se define la ergonomía como las interacciones que se presentan entre las personas y los diferentes elementos de un sistema, en el que, mediante la aplicación de principios teóricos, datos y métodos se busca un diseño con el que se pueda optimizar el bienestar de las personas obteniendo un mejor resultado global del sistema (Parno et al, 2017).

Las personas son la parte fundamental de los procesos y los objetivos de las empresas, por lo que el objetivo principal de la ergonomía es que los productos, tareas y entorno se encuentren en una completa armonía con las características, capacidades y necesidades de las personas (Instituto de Biomecánica de Valencia, 2007), con la ergonomía se obtienen ventajas significativas a nivel de producción, calidad, seguridad y salud, fiabilidad y en la satisfacción y desarrollo personal (Rothmore et al, 2016).

En un estudio realizado en los trabajadores del comedor de la Universidad Nacional del Altiplano Puno, Perú, se determinó que 66,7% de los colaboradores estaban expuestos de manera frecuente y 30,3% de manera continua (Huancapaza, 2015), en este estudio los factores de riesgo presentes en las labores del comedor son la fuerza ejercida, las posturas forzadas, repetitividad, tiempo de recuperación de los músculos, cargas estáticas.

Las posturas forzadas son posiciones del cuerpo donde se sobrecargan los músculos o tendones (flexiones o extensiones), las articulaciones (desviaciones) y aquellas posturas que generan una carga estática por mantener la misma posición durante un largo periodo de tiempo, estas posturas se pueden ver cuando se realizan tareas como alcanzar objetos de difícil acceso o tareas donde requiera estar en la misma posición durante gran parte de la jornada (Instituto de Biomecánica de Valencia, 2007).

Los sobreesfuerzos se dan generalmente cuando se hace un manejo manual de cargas ya sean, agarrares, depositar, arrastres o empujes de objetos sin la ayuda de medios mecánicos, en la valoración del riesgo debido a los

sobreesfuerzos es importante tener en cuenta las características del objeto, las posturas adoptadas, la distancia a recorrer y las frecuencias y duración de la manipulación de la carga (Huancapaza, 2015). La repetibilidad de las tareas hace referencia a aquellas tareas las cuales se realizan varias veces durante la jornada de la misma manera, estas son un factor de riesgo para la generación de TME (Instituto de Biomecánica de Valencia, 2007).

Los trastornos musculoesqueléticos (TME) de origen laboral son aquellas alteraciones que tienen el potencial de afectar articulaciones, tendones, músculos, huesos, nervios y el sistema circulatorio, las cuales son originadas o incrementadas por las actividades laborales y su entorno, los TME en su mayoría son trastornos acumulativos por exposición prolongada en el tiempo a diversos factores de riesgos (Ron, Escalona y Cáceres, 2018).

En un estudio realizado en personas manipuladoras de alimentos dio como resultado que el 100% de las personas evaluadas presentó alguna lesión relacionado con el sistema musculoesquelético relacionado con las labores de trabajo (Venegas, 2017), este mismo estudio arrojó que las partes del cuerpo que se veían afectadas fueron las muñecas, asociadas al síndrome del túnel carpiano; los hombros, relacionados principalmente a la tendinitis; y la espalda, además de sufrir de manera frecuente lesiones músculo-esqueléticas como: tenosinovitis, epicondilitis, lumbalgias, mialgias, hernias de disco y cervicalgias. Según los informes de Enfermedad Profesional del Ministerio de Protección Social muestra que el síndrome del túnel carpal representó el 32% de los casos, un 15% a trastornos de los discos intervertebrales, un 8,6% al síndrome del manguito rotador (Quirós, Vásquez, López y Estrada, 2015).

La lumbalgia mecanopostural es uno de los padecimientos más comunes a nivel mundial, el cual representa un problema para la salud pública, este padecimiento se define como aquel dolor localizado cerca del reborde costal y por encima de los pliegues glúteos, puede haber dolor o no de las piernas, esta lumbalgia se debe por las posturas corporales estáticas o dinámicas que adopta la persona, la cual incrementa significativamente con la actividad y disminuye cuando hay reposo (Martínez y Sánchez, 2017).

La evaluación de las condiciones ergonómicas es esencial para determinar el nivel de riesgo presente en los lugares y tareas desarrolladas, además, estas evaluaciones son de suma importancia para tener una base y realizar los cambios necesarios y efectivos en los puestos de trabajo, esto con el fin de disminuir el riesgo mejorando el desempeño y satisfacción de los colaboradores. Estas evaluaciones deben realizarse de manera periódica, ya que constantemente hay cambios en las personas, procesos, nueva materia prima, nuevos productos, nueva maquinaria, lo cual genera nuevos riesgos para los colaboradores (Instituto de Biomecánica de Valencia, 2007).

Actualmente, la aplicación de la ergonomía para los rediseños de las estaciones de trabajo es una ventaja competitiva, donde previamente se obtuvo información sobre el nivel de riesgo en los puestos de trabajo, por lo que esta información es relevante para los rediseños para el mejoramiento de las condiciones de trabajo (González, García y Villasana, 2017).

Es por esto que, la ergonomía ayuda significativamente a mantener una buena salud, se reducen las demandas físicas, por lo que esto directamente disminuye las lesiones y padecimientos derivados del trabajo, y por supuesto, si se mejora el entorno laboral, se va a ver reflejado en la productividad de los colaboradores (Instituto de Biomecánica de Valencia 2007).

Otro de los factores que está presente con frecuencia en los lugares de trabajo es el calor, la exposición ocupacional al calor amenaza la salud de los trabajadores no solo cuando existe una enfermedad asociada a esta, sino también cuando el rendimiento y la capacidad de trabajo de la persona se ven comprometidas (Lucas, Epstein & Kjellstrom, 2014). El estrés térmico ocupacional está definido por la contribución de tres factores, las demandas del trabajo, las condiciones ambientales y los requerimientos de la vestimenta.

La demanda del trabajo es un indicador de la generación de calor interna y el estrés térmico es fundamentalmente un problema de disipación de calor generada internamente al medio ambiente. Las condiciones ambientales como la humedad tienen una influencia importante porque determinan la eficacia de los mecanismos

autónomos de pérdida de calor ya que, estos mecanismos se basan en los gradientes de temperatura y presión del vapor de agua entre la piel y el medio ambiente, la temperatura y la velocidad del aire son otros factores que contribuyen al intercambio de calor en general, así como el calor radiante. También, la vestimenta puede crear un problema de estrés térmico porque puede tener poca o ninguna permeabilidad a la humedad y altas propiedades de aislamiento por lo cual, estas propiedades inhiben la evaporación del sudor y la disipación normal del calor, aumentando la temperatura interna del cuerpo y de la piel causando una sudoración excesiva (Bernard, 2014).

Otro factor que tiene una gran influencia en el estrés térmico laboral es el factor personal, donde un solo factor de riesgo personal puede predisponer o reducir la capacidad de tolerar al calor mientras que una combinación de estos aumenta sinérgicamente el riesgo de padecer una enfermedad por exposición al calor. Entre estos factores de riesgo personales se encuentran una condición física baja, falta de aclimatación, relación superficie-masa, edad, fatiga, enfermedad por calor o deshidratación, en algunos casos también existe una influencia por otras enfermedades como enfermedades cardiovasculares, diabetes o enfermedades infecciosas (Lucas, Epstein & Kjellstrom, 2014).

La exposición a las temperaturas es uno de los agentes físicos que afectan directamente el ambiente de trabajo, sobre todo en determinadas estaciones del año, el cuerpo humano está diseñado y tiene la capacidad de mantener su temperatura interna a pesar de las oscilaciones ambientales, hasta cierto punto, como mecanismo de defensa ante una exposición fuera de lo habitual a cierta temperatura, sea alta o baja (Instituto Riojano de Salud Laboral, 2010). Los mecanismos que utiliza el cuerpo para eliminar el exceso de calor son el aumento de la circulación de la sangre y aumento de la sudoración (Instituto de Salud Pública, 2017).

Estos mecanismos son eficientes cuando las condiciones climáticas y la carga metabólica de la persona no permita un balance confortable entre el cuerpo y el ambiente, es posible experimentar situaciones de disconfort como incomodidades, fatiga, disminución de la capacidad física y mental, en caso de no lograrse ese

equilibrio aceptable para el organismo, la salud de la persona se ve comprometida al haber una variación de la temperatura corporal fuera de los límites normales del ser humano (Mondelo, Gregori, Gonzáles y Gómez, 2013).

Dentro de los factores climáticos que presentan riesgo que se tiene que tomar en cuenta al momento de valorar las exposiciones a temperaturas son las temperaturas y humedades relativas, ventilación escasa en el puesto de trabajo, si existe una exposición directa o no a los rayos solares, en cuanto a los factores relacionados con el tipo de tarea son la dificultad de hidratación durante el desarrollo de las actividades, cargas de trabajo intensas, inexistencias de pausas para descansos, tipo de vestimenta, y los factores personales importantes de tomar en cuenta son la aclimatación de la personal, condición física, enfermedades previas, sobrepeso, edad (INSHT, 2012).

Algunas de las enfermedades que se presentan por una sobreexposición a calor pueden ser, golpe de calor, agotamiento por calor, calambre, desmayos, alteraciones cutáneas, cuando se da una sobreexposición a frío se pueden presentar una vasoconstricción sanguínea cierre de glándula sudoríparas o encogimiento (Instituto Riojano de Salud Laboral, 2010).

En cuanto a las condiciones de temperatura, es importante implementar cambios en los procesos, maquinaria para disminuir tiempos y dosis de exposición, contar con un sistema de acondicionamiento térmico eficiente. Es importante que la temperatura pueda regularse en función de las zonas y también se debe tener un acceso fácil a bebidas en las zonas de calor elevado (Instituto de Biomecánica de Valencia, 2007).

Todas las medidas de control que se vayan a implementar para la mejora de las condiciones termohigrométricas pueden ser incorporadas en un programa de salud y seguridad, el cual permitirá la planeación, la organización, la ejecución y la evaluación de las actividades tendientes a preservar, mantener y mejorar la salud individual y colectiva de los trabajadores en sus ocupaciones (INTECO, 2000).

III. METODOLOGÍA

A. Tipo de investigación

El estudio es de tipo exploratorio, descriptivo, explicativo y de tipo peor caso (según lo manifestado por la Gestora de Salud Ocupacional de la institución) ya que, se realizan mediciones, recopila información y se especifican propiedades y características de las variables presentes en el estudio. Además, es un estudio aplicado debido a que se brindan soluciones a un problema determinado, con el objetivo de mejorar las condiciones presentes (Hernández, Fernández & Baptista, 2010).

B. Fuentes de información

1. Fuentes primarias:

Información brindada por la profesional de Salud Ocupacional del CEN-CINAI

Libros:

- Metodología de la Investigación.

Normativa:

- INTE 7730:2016: Determinación analítica e interpretación del bienestar térmico mediante el cálculo de los índices PMV y PPD y los criterios de bienestar térmico local.
- INTE/ISO 7243:2016: Estimación del estrés térmico del hombre en el trabajo basado en el índice TGBH (temperatura globo y temperatura de bulbo húmedo).
- UNE-EN ISO 7250: Definiciones de las medidas básicas del cuerpo humano para el diseño tecnológico. Parte 1: Definiciones de las medidas del cuerpo y referencias.
- NTP 74: Confort térmico.
- ISO 8996: Determinación de la tasa metabólica.

Proyectos de Graduación:

- Reservoirio de proyectos de graduación del Tecnológico de Costa Rica.

2. Secundarias:

Encuestas realizadas por la Ing. en Seguridad Laboral e Higiene Ambiental del CEN-CINAI.

Sitios web:

- Ergonautas.
- INSHT: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- OIT: Organización Internacional del Trabajo.
- Google Académico
- Artículos científicos

3. Terciarias:

Bases de datos:

- AENORMás
- ProQuest
- EBSCOhost web
- Knovel

C. Población y muestra

Para el estudio se seleccionó tres establecimientos del CEN-CINAI elegidos por la Dirección Regional Central Este en coordinación con la Gestora de Salud Ocupacional, los cuales fueron: el CINAI de Llanos de Santa Lucía en Paraíso con 3 trabajadoras auxiliares (TAC), el CEN de Tierra Blanca con 1 trabajadora auxiliar y el CINAI de Cartago con 3 TAC, esto porque estos establecimientos cuentan con menores condiciones de trabajo.

Se evaluó al 100% de los TAC de los CEN-CINAI en estudio y se aplicaron los métodos de evaluación ergonómica durante toda una jornada de trabajo por cada colaboradora, cubriendo así, 6 días laborales para la toma de datos, y también llevando a cabo las mediciones de las condiciones termohigrométricas de los establecimientos. Además, se tuvo un acompañamiento por parte de la Gestora de Salud Ocupacional del CEN-CINAI, esto para proteger la confidencialidad de los datos.

Los métodos REBA, Ecuación de NIOSH, Job Strain Index y el Cuestionario de Dolencias Musculo-esqueléticas, se aplicaron al 100% de la población de los establecimientos en estudio relacionada con las labores de cocina. Las jornadas de trabajo varían según el tipo de establecimiento (CEN, CINAI o CENCE), las cuales son de 6:30-14:30, 7:00 – 15:00 y de 9:00-17:00. Las mediciones de las condiciones termohigrométricas se realizaron durante las tareas críticas, tomando

en cuenta las horas donde se encienden los equipos que son fuentes de calor y las horas cercanas a las 12 pm, donde la temperatura ambiental suele ser más alta.

D. Estrategia de muestro

Los métodos REBA, Ecuación de NIOSH, Strain Index y el Cuestionario de dolencias musculoesqueléticas, se aplicó a todo el personal relacionado con las tareas de cocina. Inicialmente se hizo una observación de las diferentes tareas, donde se escogió la postura más crítica de cada una de las tareas para su posterior evaluación con los métodos mencionados anteriormente.

El muestreo de temperaturas se llevó a cabo en las áreas cercanas a las fuentes de calor donde las trabajadoras auxiliares desarrollan las tareas diarias. De acuerdo con la norma INTE/ISO 7243:2016 se realizaron las mediciones durante toda la jornada laboral, con un énfasis en las horas críticas de exposición, cuando se encienden las cocinas y se procede a la cocción de los alimentos. El muestreo de calor se desarrolló durante 2 días en cada uno de los establecimientos.

Para la medición de calor se utilizó un medidor de estrés térmico TGBH QUESTemp 36. Al inicio del muestreo se colocó por un periodo de 10 minutos para estabilizar el equipo, seguidamente se tomaron los datos cada 10 minutos durante toda la jornada de trabajo, haciendo énfasis en las horas críticas, y se colocó el equipo de estrés térmico a una altura aproximada de 1 metro. Además, se realizó la valoración de la vestimenta mediante la observación durante los días que se ejecutó el muestreo.

E. Operacionalización de variables:

Objetivo Específico 1: Evaluar las condiciones ergonómicas a las que se exponen las trabajadoras del área de cocinas en establecimientos del CEN-CINAI.

Cuadro 1. Operacionalización de variables objetivo específico 1

Variable	Conceptualización	Indicador	Instrumento / Herramienta
Condiciones ergonómicas	Situaciones que durante el desarrollo normal del trabajo pueden causar daños a la salud de los operarios, valorando los sobreesfuerzos, movimientos repetitivos, posturas y otros que puedan producir trastornos musculoesqueléticos.	Nivel de acción sobre las medidas de control	Método REBA
		Número de sobreesfuerzos por levantamiento de cargas	Ecuación de NIOSH
		Nivel de riesgo de las extremidades superiores	Método Job Strain Index
		Número de áreas del cuerpo que presentan mayor prevalencia de dolencias	Cuestionario de dolencias musculoesqueléticas de Cornell
		Nivel de riesgo de cada tarea evaluada	Gráficos

Objetivo Específico 2: Valorar la exposición a calor en el área de cocinas de establecimientos del CEN-CINAI.

Cuadro 2. Operacionalización de variables de objetivo específico 2

Variable	Conceptualización	Indicador	Instrumento / Herramienta
Exposición a calor	Grado de intensidad de las variables físico-ambientales como la temperatura, humedad, velocidad del aire y la vestimenta que tienen un impacto significativo en el aumento de la temperatura ambiental, personal y del área de trabajo, afectando la salud y el desempeño de los trabajadores.	Temperaturas, Humedad Relativa, Velocidad del Aire.	Bitácora de muestreo
		Carga metabólica de las tareas y tipo de vestimenta.	Observación no participativa
		Duración de las tareas.	
		Porcentajes de satisfechos	Software Spring 3.0

		Índice de sobrecarga térmica, Índice TGBH, Índice de Valoración Media.	
--	--	--	--

Objetivo Específico 3: Diseñar un programa para el control de riesgos ocupacionales por exposición a calor y condiciones ergonómicas en el área de cocinas en establecimientos del CEN-CINAI.

Cuadro 3. Operacionalización de variables de objetivo específico 3

Variable	Conceptualización	Indicador	Instrumento / Herramienta
Programa para el control de riesgos ocupacionales por exposición a calor y condiciones ergonómicas.	Conjunto de prácticas correctas asociadas con el levantamiento manual de cargas, posturas correctas, tiempos de ejercicios de recuperación y adaptación de los puestos de trabajo a las características antropométricas del personal. Lineamientos que integran los controles ingenieriles y administrativos, siguiendo un orden de operaciones para cumplir con dichos controles.	Cantidad de requerimientos para el programa.	Elementos de Programas de Ergonomía NIOSH
		Cantidad de controles técnicos y administrativos	Lista de comprobación ergonómica
		Pesos máximos de levantamiento manual de materiales	Ecuación de NIOSH
		Cantidad de temas a tratar	Guía de elaboración de un programa de capacitación
		Cantidad de involucrados	Matriz de involucrados
		Número de responsables	Matriz de responsabilidades
		Cantidad de rediseños de puestos de trabajo según la propagación del calor	NIOSH: Criterios para un estándar recomendado. Exposición ocupacional al calor y ambientes calientes

E. Descripción de instrumentos o herramientas de investigación:

1. Método REBA

Es un método observacional que permite analizar en conjunto las posiciones adoptadas de las diferentes partes del cuerpo (extremidades superiores, cuello, tronco, extremidades inferiores) al momento de desarrollar las tareas, evalúa las posturas, la fuerza y el movimiento

relacionado con la tarea, además, con este método es posible obtener una escala numérica que permite conocer el nivel de riesgo que implica el desarrollo de la tarea.

2. Ecuación de NIOSH

Es una ecuación desarrollada por NIOSH, la cual permite identificar los riesgos relacionados con el levantamiento manual de cargas. Esta ecuación permite determinar el índice de levantamiento recomendado, que este es el cociente entre el peso de la carga levantada y el peso de la carga recomendada.

3. Método Strain Index

Este método permite observar la repetición de movimientos de las extremidades superiores y, mediante una evaluación de los puestos de trabajo permite valorar si los colaboradores están expuestos a desarrollar desordenes musculoesqueléticos acumulativos en esta región del cuerpo. El método mide seis variables (intensidad del esfuerzo, duración del esfuerzo, esfuerzos realizados por minuto, posturas mano/muñeca, ritmo de trabajo, duración por día de la tarea) que brindan seis factores multiplicadores de la ecuación propuesta en este método, obteniendo un valor que indica el nivel de peligrosidad de la tarea.

4. Cuestionario de dolencias musculoesqueléticas de Cornell

Este cuestionario pretende recopilar información personal y demográfica sobre las personas expuestas; también tiene como fin identificar las molestias presentes generadas por las tareas realizadas durante la jornada de trabajo en el área de cocina.

5. Índice TGBH

Mediante este índice es posible determinar el nivel de severidad del ambiente térmico presente en los puestos de trabajo, con el fin de conocer si los colaboradores del área en estudio presentan sobrecarga térmica o discomfort térmico.

6. Bitácora de muestreo

Herramienta que se utilizó para anotar los datos de las temperaturas (seca, húmeda, de globo), porcentaje de humedad relativa, TGBH y velocidad del aire y determinar el Índice de Valoración Media de la ISO 7730.

7. Software Spring 3.0

El software permite realizar la evaluación del estrés térmico presente en el lugar de trabajo, esta toma en cuenta diferentes factores como: la carga metabólica, temperatura de globo, temperatura seca, temperatura de bulbo húmedo, humedad relativa y velocidad del aire.

8. Observación no participativa

La observación no participativa permitió determinar la carga metabólica de cada tarea realizada por las trabajadoras auxiliares, basándose en la metodología de observación de la ISO 8996: Determinación de la tasa metabólica.

9. Lista de comprobación ergonómica (INSHT)

Esta herramienta permite obtener soluciones prácticas y de bajo costo a los problemas ergonómicos identificados, y con esto mejorar las condiciones de trabajo de manera sencilla, rápida, segura y eficaz. Esta lista de comprobación cuenta con 128 puntos a evaluar divididos en 10 áreas, y en cada punto proporciona una o varias acciones a tomar con indicaciones específicas.

10. Guía de elaboración de un programa de capacitación

Esta guía elaborada por la Secretaría el Trabajo y Previsión Social (STPS) de México, permite obtener una forma sistemática de diseñar y ejecutar las capacitaciones.

11. UNE-EN ISO 7250

Esta norma permite tomar las medidas correctas de las dimensiones de los trabajadores, con el fin de tomarlas en cuenta a la hora de proponer diseños de los puestos de trabajo.

12. Matriz de involucrados

Con esta matriz se pretende identificar y analizar información relacionada con las partes interesadas del programa que se va a proponer. Además, con esta matriz se identifica los intereses, expectativas, influencia y el impacto en la toma de decisiones en el desarrollo del programa.

13. Matriz de responsabilidades

Esta matriz permite establecer responsabilidades a cada uno de los involucrados para el desarrollo del programa.

14. NIOSH: Criterios para un estándar recomendado. Exposición ocupacional al calor y ambientes calientes

Este manual brinda criterios necesarios de tomar en cuenta a la hora de proponer soluciones para ambientes calientes.

F. Plan de análisis:

Objetivo Específico 1: Evaluar las condiciones ergonómicas a las que se exponen las trabajadoras del área de cocinas en establecimientos del CEN-CINAI.

Para el cumplimiento de este objetivo se procedió de la siguiente manera:

Se aplicó el método REBA, para esto se realizaron observaciones de las tareas y se seleccionó las posturas para la evaluación. Seguidamente se asignaron las puntuaciones de las posturas, que se dividen en grupo A (tronco, cuello y piernas) y grupo B (brazos, antebrazos y muñecas). Luego se asignaron las puntuaciones para los grupos A y B, tal como se muestra en el cuadro 4 y 5 respectivamente, y finalmente se estableció la puntuación REBA como se muestra en la figura 4.

Cuadro 4. Puntuaciones grupo A

	Cuello												
	1				2				3				
Piernas	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Tronco	1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
	3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
	4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
	5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

Fuente: Nogadera, 2001.

Cuadro 5. Puntuaciones grupo B

	Antebrazo						
	1			2			
Muñeca	1	2	3	1	2	3	
Brazo	1	1	2	2	1	2	3
	2	1	2	3	2	3	4
	3	3	4	5	4	5	5
	4	4	5	5	5	6	7
	5	6	7	8	7	8	8
	6	7	8	8	8	9	9

Fuente: Nogadera, 2001.

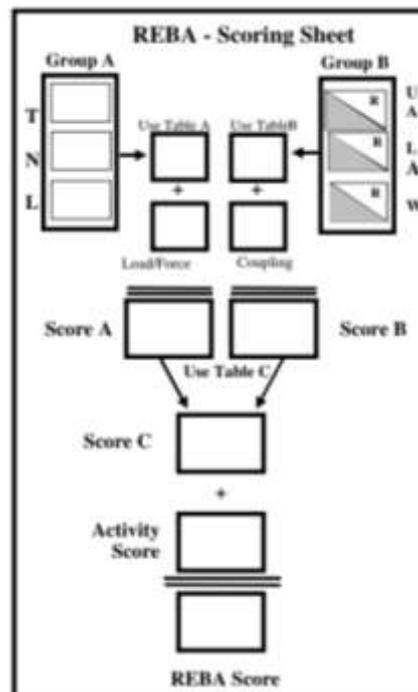


Figura 4. Puntuación REBA

Fuente: Nogadera, 2001.

Una vez obtenida la puntuación REBA se determinó el nivel de acción para tomar medidas de control según se indica en el cuadro 6.

Cuadro 6. Nivel de acción REBA.

Nivel de acción	Puntuación	Nivel de riesgo	Intervención y posterior análisis
0	1	Inapreciable	No necesario
1	2-3	Bajo	Puede ser necesario
2	4-7	Medio	Necesario
3	8-10	Alto	Necesario pronto
4	11-15	Muy alto	Actuación inmediata

Fuente: Nogadera, 2001.

Seguidamente, con la aplicación de la ecuación de NIOSH (figura 4) se llevaron a cabo las mediciones de la distancia horizontal de la carga, distancia vertical, asimetría para agarrar la carga, el peso de la carga y la frecuencia y duración del levantamiento, luego se procedió a calcular los factores multiplicadores para sustituirlos en la ecuación como se muestra en ecuación 1.

$$RWL = LC \times HM \times VM \times DM \times AM \times FM \times CM$$

Ecuación 1. Recommended Weight Limit

Fuente: Nogadera, 1998.

Cuadro 7. Multiplicadores de la ecuación de NIOSH

Multiplicador	Nombre Multiplicador	Ecuación
LC	Constante de Carga	51 lbs
HM	Multiplicador de Distancia Horizontal	(10/H)
VM	Multiplicador de Altura	(1-(0.0075 V-30))

DM	Multiplicador de Desplazamiento Vertical	(0.82+(1.8/D))
AM	Multiplicador Asimetría	(1-(0.0032xA))
FM	Multiplicador Frecuencia	F (ver anexo 2)
CM	Multiplicador Agarre	(ver anexo 3)

Fuente: Nogadera, 1998.

Una vez obtenido el Límite de Peso Recomendado (RWL) se calculó el Índice de Levantamiento (LI), el cual brinda un estimado del riesgo de lesión por sobreesfuerzo para tareas de levantamiento manual de cargas, que se obtiene como lo muestra la Ecuación 2.

$$LI = \frac{L}{RWL}$$

Ecuación 2. Índice de Levantamiento

Fuente: Nogadera, 1998.

Donde:

LI: Índice de levantamiento (por sus siglas en inglés).

L: Carga (por sus siglas en inglés)

RWL: Límite de peso recomendado (por sus siglas en inglés)

El método Strain Index se aplicó a las tareas en la que se realicen movimientos repetitivos, con este método también se evaluó el índice de riesgo, el cual indica el riesgo de aparición de desórdenes musculoesqueléticos en las extremidades superiores. Las variables que se midieron fueron: la duración del esfuerzo por ciclo de trabajo, la intensidad del esfuerzo, la desviación de la muñeca respecto a la posición neutral, la cantidad de esfuerzos realizados en un minuto de trabajo, la velocidad con la que se ejecuta la tarea y la duración de esta por jornada de trabajo, una vez medidas las variables se les asignó un valor a cada una, para luego obtener el índice de tensión (Strain Index) multiplicando todos los valores, con el índice de levantamiento se obtuvo el índice de riesgo según el cuadro 8.

Cuadro 8. Índice de riesgo

Índice de riesgo	
< 3	Indica mínima probabilidad de riesgo para la región distal de extremidades superiores.

3 – 7	Puede existir cierto riesgo para la región distal de extremidades superiores.
>7	Existe marcada probabilidad de riesgo para la región distal de extremidades superiores.

Fuente: Ergonautas, 2015

Con el cuestionario de dolencias músculo esqueléticas se logró conocer las partes del cuerpo que tienen una mayor prevalencia de dolencias, y a partir del resultado se pudo hacer una evaluación de qué está afectando en las tareas desarrolladas.

La información obtenida de los métodos anteriores se analizó mediante tablas, gráficos y cuadros donde se muestra la información de una manera más sencilla y resumida y se muestran los niveles de acción y así se priorizó las tareas con nivel de riesgo alto.

Objetivo Específico 2: Valorar la exposición a calor en el área de cocinas de establecimientos del CEN-CINAI.

Para la valoración de la exposición a calor se utilizó el medidor de estrés térmico TGBH, este equipo brinda los datos de temperatura húmeda, temperatura seca, temperatura de globo, humedad relativa, velocidad del aire, las cuales se registraron en una bitácora para su posterior análisis. También se realizó la determinación de la tasa metabólica basado en la norma ISO 8996: Determinación de la tasa metabólica. Una vez obtenidos estos datos se procedió a utilizar el software Spring 3.0, con el que se obtuvo el riesgo de sobrecarga térmica y el porcentaje de insatisfechos en el área evaluada, para esto fue necesario conocer la carga metabólica, la temperatura seca, la velocidad relativa y el valor de la vestimenta utilizada (clo). Además, se analizó la información mediante cuadros, gráficos y tablas que permitan una comprensión y visualización de los datos de una manera más sencilla.

Objetivo Específico 3: Diseñar un programa para el control de riesgos ocupacionales por exposición a calor y condiciones ergonómicas en el área de cocinas en establecimientos del CEN-CINAI.

Para el cumplimiento de este objetivo, se utilizó como guía los manuales de NIOSH “Elementos de Programas de Ergonomía” y “Criterios para un estándar

recomendado. Exposición ocupacional al calor y ambientes calientes”, los cuales establecen los requerimientos y recomendaciones para el programa de control de riesgos ergonómicos y para la exposición a calor, que se va a desarrollar mediante la información obtenida durante la evaluación de las tareas y el análisis de los objetivos anteriores.

Mediante la lista de comprobación ergonómica (INSHT), la ecuación de NIOSH, UNE-EN ISO 7250 y los criterios para un estándar recomendado para trabajos en ambientes calientes de NIOSH se recomendaron controles técnicos y administrativos para las tareas desarrolladas.

Mediante la guía de elaboración de programas de capacitación se eligieron los temas que se desarrollarán en el proceso de capacitación y la forma de cómo hacer efectivo este proceso para que sea adaptado de la mejor manera por parte de los colaboradores.

Además, se desarrolló la matriz de involucrados, mediante la cual se busca obtener los involucrados del programa y la matriz de asignación de responsabilidades para visualizar las responsabilidades que tienen cada uno de los involucrados con los entregables, actividades y tareas del programa. Toda la información obtenida de los objetivos anteriores se integró en la elaboración del programa.

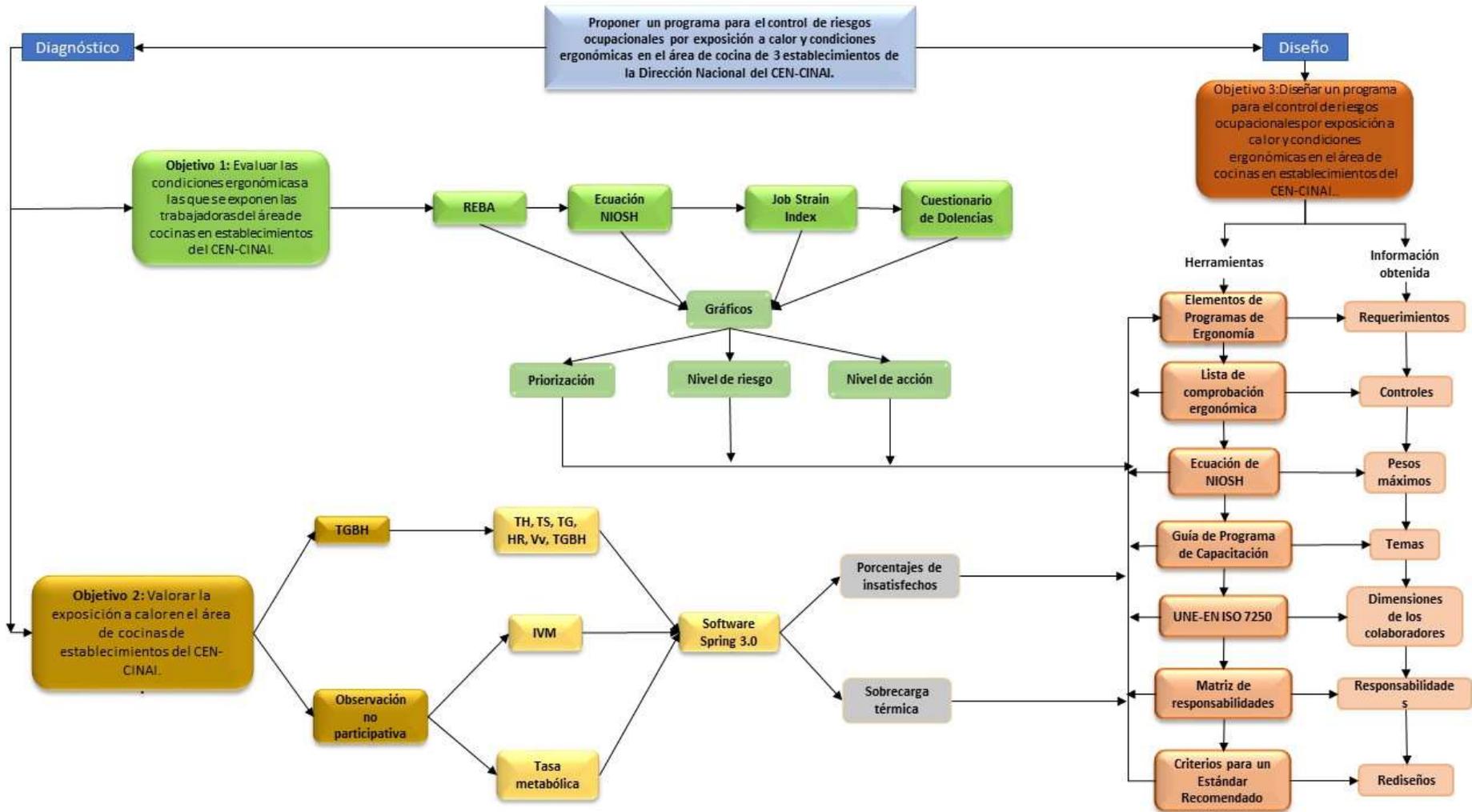


Figura 5. Plan de Análisis

Fuente: Chaves, 2019

IV. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

A. Descripción de los establecimientos y tareas

Los establecimientos en estudio son los locales de Cartago, Llanos de Santa Lucía y Tierra Blanca, el establecimiento de Cartago cuenta dos oficinas, un comedor, una bodega, tres aulas, dos áreas para recreación, área de baños y un área de cocina, esta última cuenta con dos cocinas (una de gas y una eléctrica), una olla arrocera, un horno eléctrico, una refrigeradora y mueblería, dos pilas de lavado y un espacio para almacenar los productos a utilizar durante la semana, todo lo anterior en un mismo edificio. El establecimiento de Llanos de Santa Lucía tiene un edificio donde se encuentran 2 aulas y otro edificio que cuenta con el comedor, una oficina, área de baños, una bodega, un aula y el área de cocina, esta última área tiene una cocina de gas, olla arrocera, 2 pilas, refrigeradora, mueblería y espacio para almacenamiento de productos. Por último, el local de Tierra Blanca tiene una oficina, un aula, área de lavado, baños, comedor y el área de cocina, esta última área tiene una cocina de gas y una cocina eléctrica, olla arrocera, dos refrigeradoras, mueblería, una pila, y área de almacenamiento de productos.

Los Trabajadores Auxiliares del CEN-CINAI en su día a día se dedican a todas las labores relacionadas con cocina y limpieza de cada uno de los establecimientos, para este estudio se determinaron las siguientes tareas: lavado de menaje (lavado de vasos, platos, cubiertos, ollas, etc), limpieza (barrer, pasar trapeador, limpieza de baños, limpieza de mesas y sillas, sacudir, acomodar diferentes materiales, servido de comidas (servir comidas en platos a los niños y madres), cocinar (proceso de cocción de los alimentos), picado de alimentos (corte de frutas, vegetales, carnes en porciones pequeñas) y manipulación de cargas (recibo y acomodo de productos, entrega de productos a las familiar, manipulación de ollas). Las jornadas de trabajo son de 8 horas diarias de lunes a viernes en los tres establecimientos, los Trabajadores Auxiliares cuentan con 3 tipos de jornadas, de 6:30 am – 2:30 pm, 7:00 am – 3:00 pm y de 9:00 am – 5:00 pm.

B. Factores Personales

Mediante una entrevista realizada a todos los TAC de los establecimientos en estudio (apéndice 2) se recolectó datos personales como el peso, edad, tiempo de laborar en el CEN-CINAI, estatura y si se dedican a labores similares fuera de la jornada de trabajo. Se determinó que el 83,33% es personal femenino y un 16,67%

es masculino, además, se identificó que el 66.67% tiene un rango de edad entre 40-50 años, tal como se muestra en el cuadro 9. La edad es un factor que podría tener una influencia en la disminución de la capacidad de disipar las cargas caloríficas en comparación con rangos de edad menor, lo cual está asociado a una baja en la respuesta al enfriamiento del cuerpo por sudoración, además, que las personas más jóvenes tienen una mayor capacidad para levantar cargas, mantener posturas incómodas y realizar movimientos repetitivos que una persona de edad más avanzada (Mondelo, Gregori, Comas, Castejón & Bartolomé, 2011).

Cuadro 9. Resumen Resultados de Entrevista

Información	Indicador	Número de trabajadores	% de trabajadores
Total de trabajadores		6	100
Sexo	Hombre	1	16,7
	Mujer	5	83,3
Edad	21-30	2	33,3
	31-40	1	16,7
	41-50	3	50,0
Tiempo en el puesto	<1 año	1	16,7
	1-5 años	2	33,3
	>5 años	3	50,0
Peso (kg)	60-78 kg	3	50,0
	79-96 kg	3	50,0
Estatura (m)	149-157 cm	3	50,0
	158-169 cm	3	50,0
Actividad Extra Laboral	Sí	4	66,7
	No	0	0,0

Fuente: Autor, 2019.

Del total de trabajadores auxiliares el 50% tiene un rango de peso de 79-96 kg, lo cual puede afectar por la alta demanda física que requieren la ejecución de las tareas diarias en los establecimientos. Además, de acuerdo con la Calculadora del Índice de Masa Corporal para Adultos del CDC el total de la población presenta sobrepeso (n= 2 TAC) u obesidad (n= 4 TAC), lo cual aumenta el riesgo de padecer enfermedades crónicas como hipertensión, colesterol alto, diabetes entre otros, que va a generar que las personas tengan una disminución en la capacidad de realizar de una manera correcta labores de alta demanda física como las que desarrollan las trabajadoras auxiliares del CEN-CINAI (CDC, 2015). Las personas con sobre peso presentan una disminución en la capacidad de disipar el calor al ambiente, y el

factor edad muestra que las personas mayores pueden presentar un mayor riesgo de deshidratación, esto porque con la edad el mecanismo de termorregulación se ve alterado, reduciendo de manera significativa la sensación de sed (INSHT, 2012).

Adicionalmente, el 66,6% realiza labores de cocina y limpieza fuera de la jornada de trabajo ya sea por labores domésticas de lunes a viernes y servicios contratados de limpieza, reposterías y otro tipo de comidas durante los fines de semana, dedicando de 3 hasta 12 horas extralaborales a estas actividades, 5 de 6 de las TAC tiene más de un año de laborar para el CEN-CINAI pero según la información brindada durante la entrevista llevan gran cantidad de años trabajando en actividades similares, lo que les representa un factor adicional a la carga de trabajo que les genera el día a día en los establecimientos.

C. Presencia de dolencias músculo esqueléticas de la población en estudio

En visitas previas realizadas por la Gestora de Salud Ocupacional del CEN-CINAI se determinó que existía una necesidad en mejorar las condiciones de trabajo para los trabajadores auxiliares de estos establecimientos, el estudio actual inició aplicando el Cuestionario de Dolencias Músculo Esqueléticas de Cornell University al total de los TAC de los locales estudiados, dicho cuestionario se aplicó al final de la semana en la que se realizaron las visitas.

Una vez aplicado el cuestionario a los 6 se obtuvieron los siguientes resultados sobre la frecuencia con la que las personas presentan dolor en las diferentes regiones del cuerpo, tal como se muestra en la figura 6. Las regiones en las que las personas nunca han presentado algún tipo de dolencia son los pies y muslos con un 83,3% de incidencia, y brazos, antebrazos y piernas con un 66.6% de incidencia, las regiones del cuerpo en las que han presentado dolor varias veces al día son el cuello, hombros, brazos y antebrazos (33,3% de incidencia) y espalda alta, espalda baja, muñecas y manos, cadera, muslo, rodilla, piernas y pies (16,6% de incidencia). En la figura 6 se muestra que en todas las regiones del cuerpo valoradas al menos una persona ha presentado algún dolor.

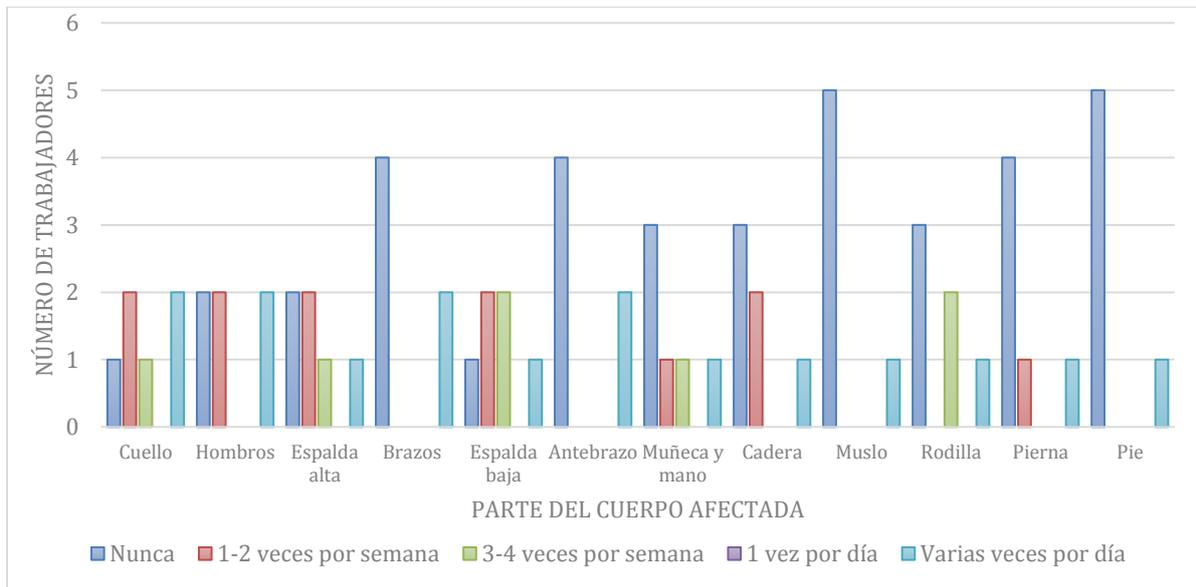


Figura 6. Frecuencia de dolor

Fuente: Chaves, 2019.

Para las personas que han presentado algún dolor al menos una vez por semana, se identificó con qué intensidad han percibido el dolor, tomando como escala los parámetros de “levemente doloroso”, “moderadamente doloroso” y “muy doloroso”. En la figura 6 se muestra que 4 personas han manifestado al menos una vez a la semana dolor en la espalda alta, de las cuales 3 personas lo han percibido como un “levemente doloroso” como se muestra en la figura 7; en el cuello, hombros, brazos, espalda baja, antebrazos, muñecas y mano, cadera, rodillas y pies una persona ha presentado la intensidad de “muy doloroso”. El 50% de la población ha presentado dolor con una intensidad de “levemente doloroso” es la espalda alta, y “moderadamente doloroso” la espalda baja.

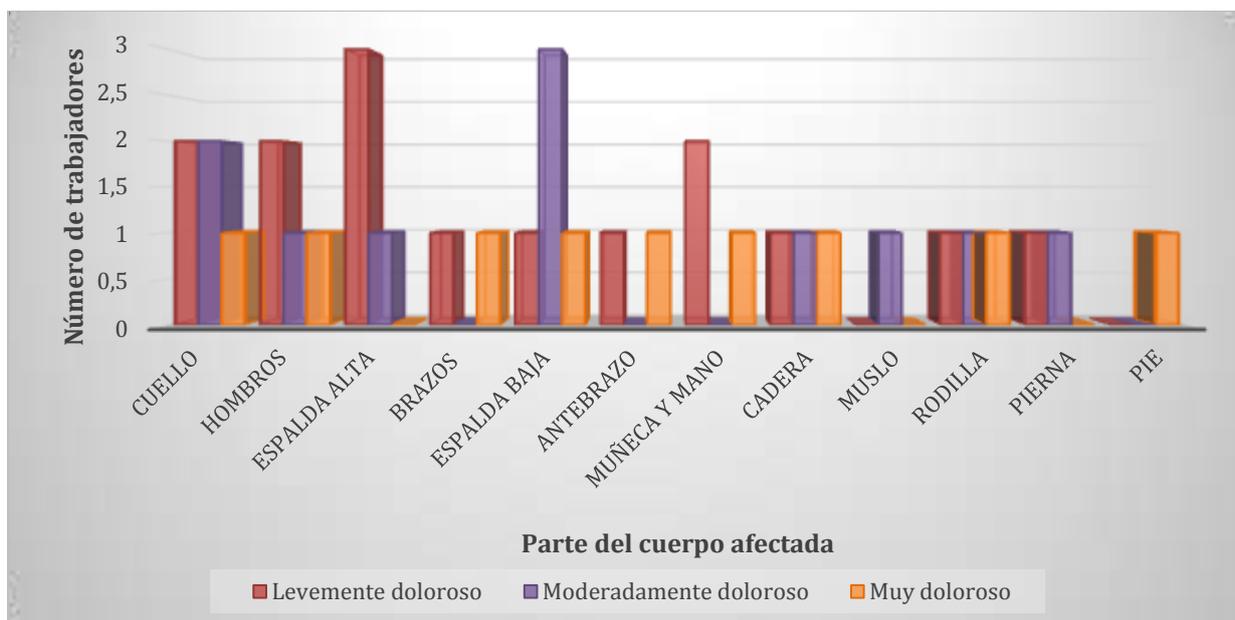


Figura 7. Intensidad del dolor

Fuente: Chaves, 2019.

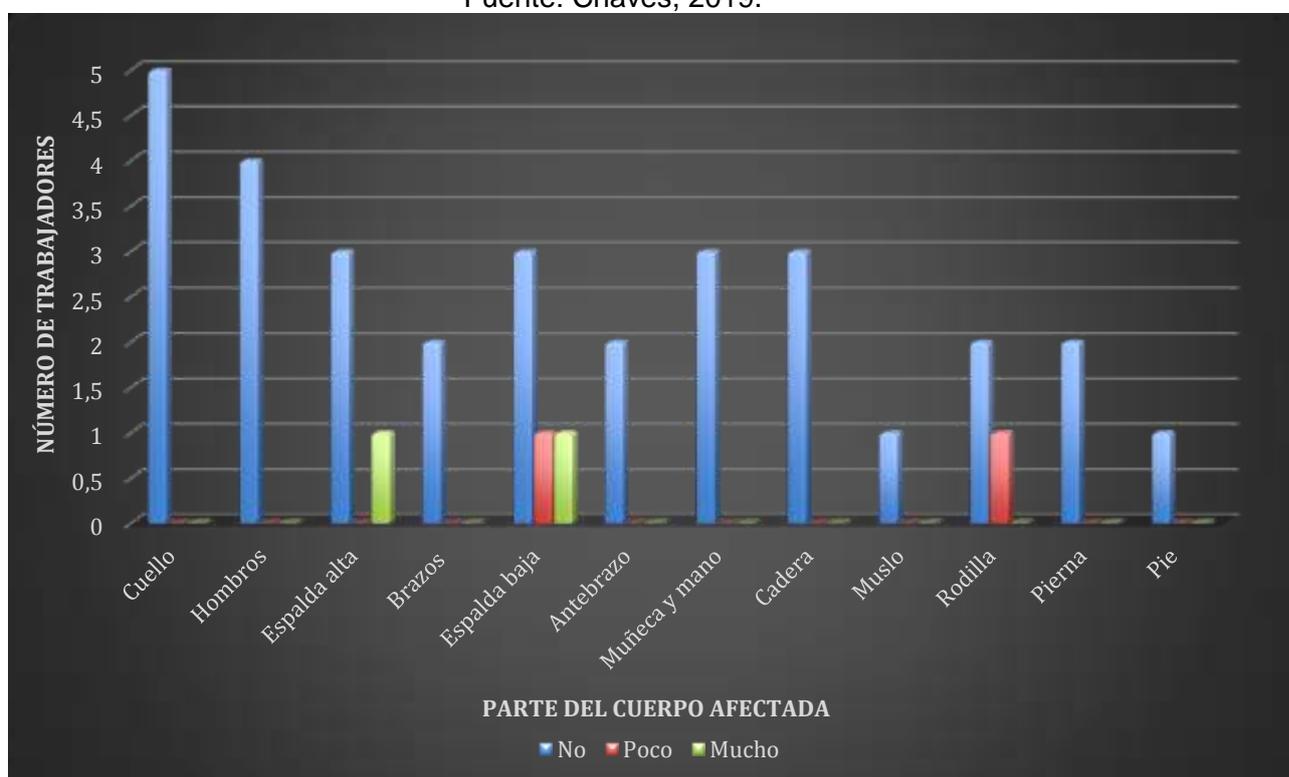


Figura 8. Interferencia en la ejecución del trabajo

Fuente: Chaves, 2019.

De los trabajadores que experimentaron al menos una vez en la semana dolor o molestia en alguna de las partes del cuerpo evaluadas, se determinó con qué frecuencia interfiere el dolor con la ejecución de las tareas (ver figura 8), se utilizó la escala de “No”, “Poco” y “Mucho”. Las dolencias presentadas por el personal del CEN-CINAI que han interferido “Poco” en la ejecución de las tareas diarias fueron

espalda alta y espalda baja (16,6%), y las dolencias que han interferido “mucho” fueron presentadas en las rodillas y espalda baja (16,6%), las demás dolencias generadas en las restantes partes del cuerpo no han interferido en la ejecución del trabajo cotidiano de las trabajadoras auxiliares, según lo manifestado por el mismo personal de la institución la alta demanda física presente día a día y la costumbre de las tareas se han vuelto tolerantes ante el dolor en las diferentes regiones del cuerpo ya que, a nivel organizativo domina la rapidez con la que se tiene que cumplir con las tareas y da pie a realizar las operaciones sin las medidas preventivas mínimas y sin tomar descansos para la recuperación de los músculos. En la figura 9 se muestra un resumen del resultado de la aplicación del Cuestionario de Dolencias Músculo Esqueléticas a los TAC.

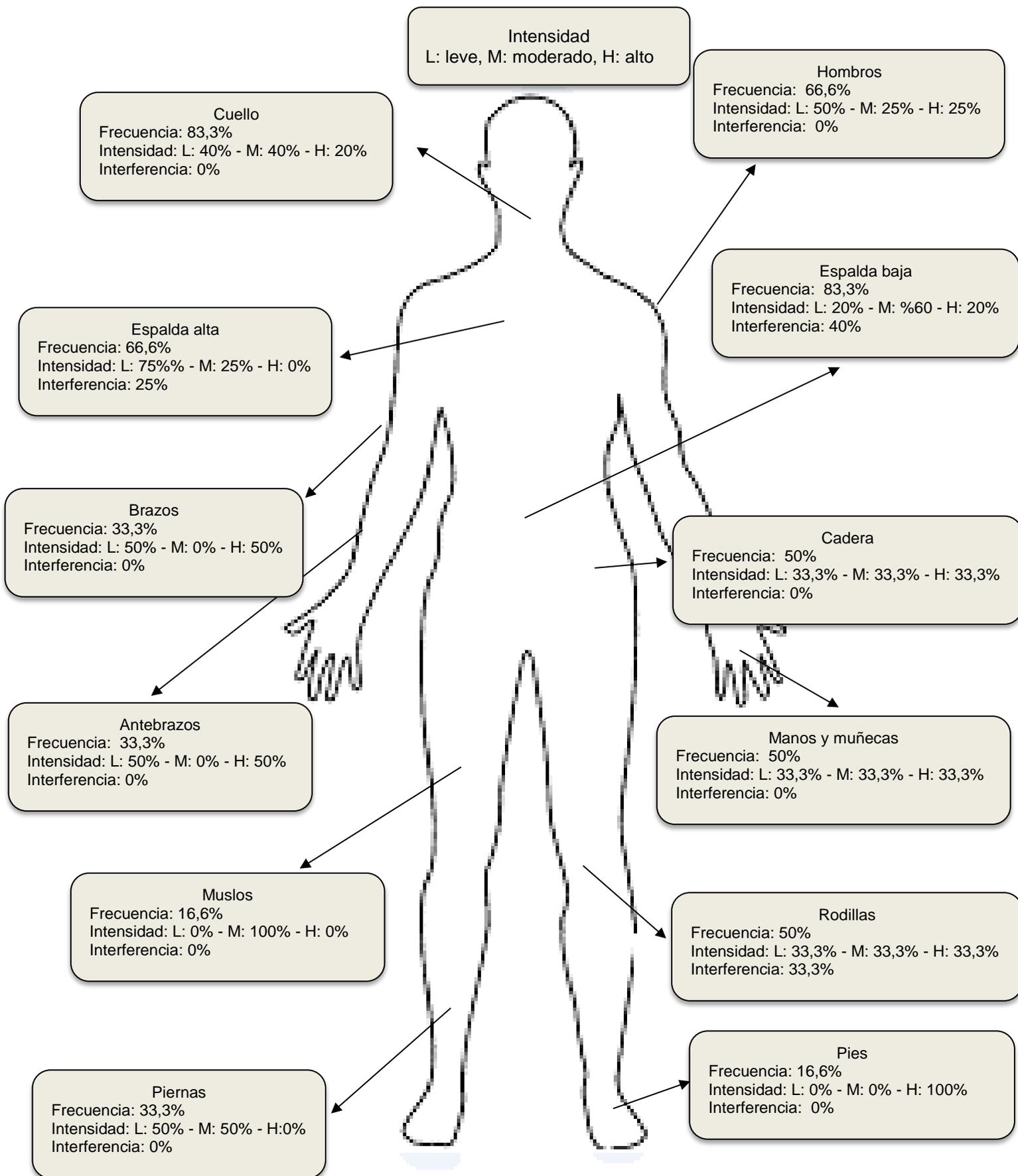


Figura 9. Resumen Cuestionario de Dolencias

Fuente: Chaves, 2019

D. Evaluación ergonómica:

1. Job Strain Index (JSI)

Se aplicó la herramienta de Job Strain Index (Índice de Esfuerzo Laboral, por su significado en inglés) en los 3 establecimientos para la evaluación de movimientos repetitivos, en cada uno de los locales se identificó las tareas de Picado de Alimentos, Cocinado de Alimentos, Servido de Comidas, Lavado de Menaje, Limpieza General y Manipulación de Cargas, el Strain Index se clasifica de la siguiente manera:

Cuadro 10. Clasificación Job Strain Index

Job Strain Index	Clasificación del Riesgo
<3	Trabajo probablemente seguro
3-7	Riesgo incierto, realizar más estudios
>7	Trabajo probablemente peligroso

Fuente: Ergonautas, 2015.

Esta herramienta permite identificar las tareas donde los trabajadores que las realizan puedan presentar algún trastorno acumulativo a nivel músculo esquelético en las extremidades superiores generados por los movimientos repetitivos.

Al realizar la evaluación de las 6 tareas identificadas se determinó que las tareas de cocinado de alimentos, limpieza general y manipulación de cargas es un trabajo probablemente peligroso en los 3 establecimientos, lo cual el ejecutar estas tareas podría desencadenar trastornos acumulativos en las extremidades superiores (ver apéndices 3, 4 y 5).

La tarea de cocinado de alimentos en el establecimiento de Cartago obtuvo una puntuación de 30,38, siendo mayor que las puntuaciones obtenidas en Tierra Blanca y Llanos de Santa Lucía (10,13 y 27 respectivamente), la principal diferencia se evidencia en el aspecto de velocidad de trabajo, donde en Cartago tiene una puntuación de 1,5 y 1 en Tierra Blanca y Llanos de Santa Lucía, esto se debe principalmente a la cantidad de niños atendidos durante el día; dado que la población es mayor, se tienen los mismos periodos y horarios para cocinar y servir las comidas, por lo que el ritmo de trabajo debe aumentar para lograr cumplir con las horas establecidas sirviendo los alimentos al total de la población beneficiada. En el establecimiento de Cartago durante el día se atiende un total de 98 niños y

niñas, mientras que en Tierra Blanca se reciben 66 niños y niñas al día, y en el establecimiento de Llanos de Santa Lucía se atiende un total de 120 niños y niñas.

Adicionalmente, la tarea de picado de alimentos se considera probablemente seguro en Cartago y Tierra Blanca, mientras que en Llanos de Santa Lucía representa un riesgo incierto, por lo que es necesario realizar más estudios de esta tarea. La tarea de servido de comidas se considera un trabajo peligroso en los establecimientos de Llanos de Santa Lucía y Tierra Blanca y el lavado de menaje se determinó que es un trabajo probablemente peligroso en Cartago y Llanos de Santa Lucía, las diferencias en los resultados se deben en la variación de la intensidad del esfuerzo realizado, la duración del esfuerzo y los esfuerzos por minutos, tal como se muestra en el cuadro 11.

Cuadro 11. Resumen de evaluación Job Strain Index

ASPECTO POR EVALUAR	Picado de alimentos			Cocinado de Alimentos			Servido de comidas			Lavado de menaje			Limpieza general			Manipulación de cargas		
	Cartago	Llanos de Santa Lucía	Tierra Blanca	Cartago	Llanos de Santa Lucía	Tierra Blanca	Cartago	Llanos de Santa Lucía	Tierra Blanca	Cartago	Llanos de Santa Lucía	Tierra Blanca	Cartago	Llanos de Santa Lucía	Tierra Blanca	Cartago	Llanos de Santa Lucía	Tierra Blanca
Intensidad del esfuerzo	1	1	1	3	3	3	1	3	3	6	3	1	3	3	6	9	6	6
Duración del esfuerzo	2	1.5	1.5	2	2	1.5	2	1.5	1.5	1.5	2	1.5	2	2	2	2	1.5	2
Esfuerzos por minuto	1.5	3	2	3	3	1.5	1.5	2	2	3	1.5	3	3	3	3	1	1	1
Postura de la muñeca	1.5	1.5	1.5	1.5	2	2	2	2	1.5	1.5	2	2	1.5	1.5	2	1.5	1.5	1.5
Velocidad del trabajo	1	1	1	1.5	1	1	1.5	1.5	1	1.5	1	1.5	1.5	1	1	1.5	1	1
Duración de la tarea por día	0.5	0.5	0.5	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.5	0.75	0.75	1	0.75	0.75	0.5	0.75	0.75
Puntuación	2,25	3,38	2,25	30,38	27	10,13	6,67	20,25	10,13	30,38	13,5	6,67	40,5	20,25	54	20,28	10,13	13,50

Fuente: Chaves, 2019.

2. Rapid Entire Body Assessment (REBA)

La aplicación del método se realizó por tareas en los tres establecimientos en estudio, para cada tarea se determinó un nivel de riesgo tomando en cuenta las posturas adoptadas al momento de su ejecución, para cada parte del cuerpo se valoró el ángulo con respecto a la vertical, y a partir de la valoración total de los ángulos se determina el nivel riesgo de acuerdo con la puntuación obtenida por el método (ver cuadro 12). El cuadro 13 muestra los resultados generales obtenidos en el CINAI de Cartago (ver detalles en apéndice 6), donde todas las tareas tienen un riesgo alto o muy alto, lo que indica que se tiene que realizar una intervención cuanto antes para brindar soluciones a los factores de riesgo presentes.

Cuadro 12. Nivel de riesgo REBA

Nivel de acción	Puntuación	Nivel de riesgo
0	1	Inapreciable
1	2-3	Bajo
2	4-7	Medio
3	8-10	Alta
4	11-15	Muy alto

Fuente: Nogadera, 2001.

Cuadro 13. Resumen Resultados REBA Cartago

Tarea	Puntuación	Nivel de acción	Nivel de riesgo	Actuación
Picado de alimentos	8	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes
Cocinado de alimentos	11	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato
Servido de comidas	9	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes
Lavado de menaje	11	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato
Limpieza general	13	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato
Manipulación de cargas	14	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato

Fuente: Chaves, 2019

En los establecimientos de Llanos de Santa Lucía y Tierra Blanca se determinó que las tareas más críticas fueron las de Limpieza General y Manipulación de Cargas (ver cuadro 13 y 14), por lo que se debe intervenir de inmediato para mitigar

el riesgo ergonómico presente en la ejecución de tales tareas, las demás tareas dieron como resultado un nivel de riesgo alto (ver apéndice 7 y 8).

Cuadro 14. Resumen Resultados REBA Llanos de Santa Lucía

Tarea	Puntuación	Nivel de acción	Nivel de riesgo	Actuación
Picado de alimentos	9	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes
Cocinado de alimentos	9	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes
Servido de comidas	10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes
Lavado de menaje	10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes
Limpieza general	12	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato
Manipulación de cargas	13	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato

Fuente: Chaves, 2019.

Cuadro 15. Resumen Resultados REBA Tierra Blanca

Tarea	Puntuación	Nivel de acción	Nivel de riesgo	Actuación
Picado de alimentos	8	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes
Cocinado de alimentos	10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes
Servido de comidas	10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes
Lavado de menaje	9	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes
Limpieza general	13	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato
Manipulación de cargas	11	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato

Fuente: Chaves, 2019.

3. Ecuación NIOSH

Para el desarrollo de la Ecuación de NIOSH inicialmente se identificaron las tareas donde se involucra el levantamiento de cargas, para el CINAI de Cartago las tareas son levantar ollas vacías y con alimentos, levantar cajas con productos y levantar recipientes donde se coloca todo el menaje sucio para proceder a lavarlo, mientras que para los establecimientos de Llanos de Santa Lucía y Tierra Blanca las tareas son el levantamiento de ollas y levantar cajas con productos, en estos 2 últimos establecimientos se coloca el menaje sucio utilizado por los niños de uno en uno en las pilas de lavado. Además, para cada tarea de levantamiento se tomó la

carga más crítica para la aplicación de la ecuación de NIOSH. Para determinar la carga crítica se analizó cada carga tomando en cuenta los multiplicadores de la herramienta tales como distancia horizontal, distancia vertical, distancia de recorrido, ángulo de asimetría, agarre, duración del esfuerzo, frecuencia y peso de la carga.

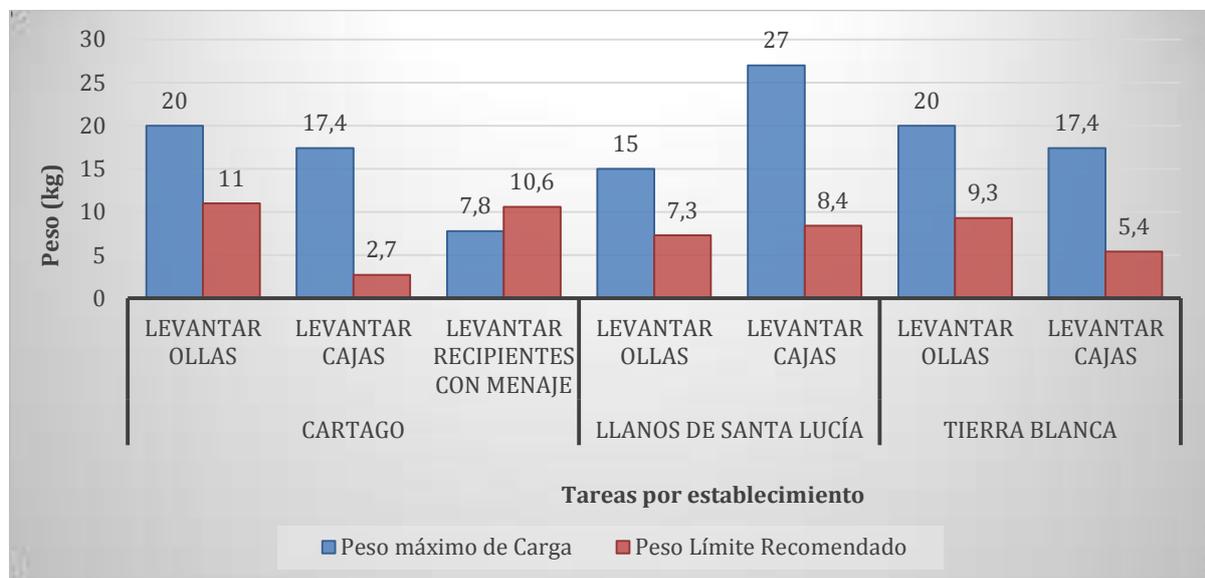


Figura 10. Pesos de Levantamiento de Cargas por Establecimientos

Fuente: Chaves, 2019.

Como se muestra en la figura 10, en los tres establecimientos las tareas identificadas sobrepasan el peso límite recomendado bajo las condiciones de trabajo actuales, determinado mediante la ecuación de NIOSH, excepto la tarea de levantar recipientes con menaje en el CINAI de Cartago la cual bajo diferentes circunstancias podría aumentar el peso máximo a 10,6 kg como la carga límite para levantar. La tarea que sobrepasa en mayor cantidad es la de levantar cajas, esto en los tres establecimientos, en Cartago el RWL (Peso Límite Recomendado por sus siglas en inglés) es 2,7 kg, pero el peso máximo de las cargas manipuladas es de 17,4 kg, en Llanos de Santa Lucía el RWL es de 8,4 kg, pero la carga levantada es de 27 kg, y en Tierra Blanca el RWL es de 5,4 kg mientras que la carga máxima levantada es de 17,4 kg, una de las principales razones de que se exceda el peso límite recomendado es por la altura de las cargas, dado que por la limitación de espacio y por un inadecuado acomodo de las cargas se debe estibar cajas por

encima de los hombros de 12 kg o más, por lo que, esto implica una sobrecarga a la hora de manipular las cajas.

A partir de los resultados mostrados en la figura 10, se determinó el LI (Índice de Levantamiento por sus siglas en inglés), el cual muestra el riesgo de presentar alguna lesión a nivel músculo esquelético asociado a la manipulación manual de cargas. En el CINAI de Cartago la tarea de Levantar Recipientes con Menaje el LI es menor a 1 (ver cuadro 16), por lo que el ejecutar estas labores no debería presentar ningún problema para los Trabajadores Auxiliares.

La tarea de Levantar Ollas presentó un LI de 1,80 a 2,15 (ver cuadro 16), lo que muestra que la ejecución de estas tareas puede generar lesiones a algunos trabajadores, por lo que deben rediseñarse y darle seguimiento a las personas que las desarrollan, esto en los tres establecimientos. Adicionalmente, para la tarea de Levantar Cajas se calculó el LI para los tres locales evaluados, el cual dio como resultado de 3,21 a 6,44 (ver cuadro 16), lo que indica que esta tarea es inaceptable desde el punto de vista ergonómico y debe hacerse modificaciones.

Cuadro 16. Índice de Levantamiento por Establecimiento

Establecimiento	Tarea	Índice de Levantamiento
Cartago	Levantar Ollas	1,80
	Levantar Cajas	6,44
	Levantar Recipientes con Menaje	0,74
Llanos de Santa Lucía	Levantar Ollas	2,05
	Levantar Cajas	3,21
Tierra Blanca	Levantar Ollas	2,15
	Levantar Cajas	3,22

Fuente: Chaves, 2019.

En el siguiente cuadro se muestra un resumen de las posibles afectaciones a las que se están expuestas las TAC en sus labores cotidianas, las cuales no se tiene un control sobre estas para disminuir la probabilidad de padecer alguna lesión o enfermedad relacionada con el trabajo.

Cuadro 17. Resumen Evaluación Ergonómica

Establecimiento	Llanos de Santa		
	Cartago	Lucía	Tierra Blanca
Riesgo Lumbar (Ecuación NIOSH)	Alto	Alto	Alto
Movimientos Repetitivos (Job Strain Index)	Muy alto	Muy alto	Muy alto
Posturas Forzadas (REBA)	Alto	Alto	Alto

Fuente: Chaves, 2019.

E. Condiciones termohigrométricas:

1. Aislamiento térmico de la vestimenta, carga metabólica e hidratación

La vestimenta utilizada normalmente por los TAC es pantalón normal, camisa manga corta, zapatos con suela fina, medias, ropa interior y malla para el cabello, de acuerdo con la herramienta brindada por Ergonautas (2015), el cálculo de los clo fue de 0,77 clo.

La determinación de la carga metabólica se hizo mediante el método de observación especificado en la norma ISO 8996, basándose en la observación de las tareas la tasa de consumo metabólico promedio es de 190 W/m².

Adicional a estos factores se suma la hidratación y recuperación de electrolitos para los Trabajadores Auxiliares del CEN-CINAI, en los tres establecimientos establecidos no se tiene un control para que los colaboradores se hidraten, además, según lo observado los TAC cuentan con una carga de trabajo y con tiempo limitado para realizar todas las tareas, por lo que el consumo de agua es muy escaso para no tener que perder tiempo yendo al baño.

2. Muestreo

Las condiciones termohigrométricas son un factor fundamental de la valoración por exposición a calor, para esto se hicieron mediciones en las zonas cercanas a las fuentes de calor en las horas críticas donde las cocinas están en funcionamiento. Dentro de estas mediciones se consideraron parámetros como la temperatura seca del aire, temperatura húmeda, temperatura de globo, la humedad relativa y la velocidad del aire (ver cuadro 17).

Las horas críticas establecidas en los locales mediante la medición de los parámetros mencionados anteriormente, se determinó que en Cartago fueron de 1:00 pm a 2:00 pm y de 9:00 am a 10:00 am en el día 1 y 2 respectivamente, mientras que en el CEN de Llanos de Santa Lucía las horas críticas fueron de 12:00 pm a 1:00 pm en el día 1 y de 1:00 pm a 2:00 pm en el día 2, y el establecimiento de Tierra Blanca las horas críticas fueron de 11:00 am a 12:00 pm en ambos días de las mediciones.

Los parámetros que influyen en la exposición a calor la temperatura seca del aire que se encuentra dentro de 21 °C a 28,3 °C, la humedad con máximo de 77% y la velocidad de aire que va desde 0,1 a 0,5 m/s, esto va a disminuir la capacidad de enfriamiento de la piel por evaporación del sudor, aumentando así la temperatura interna del cuerpo.

Cuadro 18. Condiciones termohigrométricas por Establecimiento

Establecimientos	Condiciones	Día 1	Día 2
Cartago	T Seca (°C)	26,52	26,22
	T Húmeda (°C)	21,77	19,97
	T Globo (°C)	26,93	27,07
	% Humedad	68,50	53,00
	V Aire (m/s)	0,20	0,20
	WBGT	23,10	22,27
Llanos de Santa Lucía	T Seca (°C)	23,88	23,77
	T Húmeda (°C)	19,58	20,13
	T Globo (°C)	24,50	24,00
	% Humedad	66,67	65,50
	V Aire (m/s)	0,25	0,20
	WBGT	20,77	21,28
Tierra Blanca	T Seca (°C)	24,17	25,15

	T Húmeda (°C)	20,48	20,08
	T Globo (°C)	24,65	26,32
	% Humedad	65,50	59,33
	V Aire (m/s)	0,22	0,22
	WBGT	21,05	21,70

Fuente: Chaves, 2019.

3. Índices de exposición a calor

Los índices se calcularon con los valores medios de las horas críticas por cada establecimiento, se establecieron los índices de sudoración requerida, índice de valoración media, porcentaje de insatisfechos y TGBH (ver cuadro 18), los anteriores mediante el uso del programa Spring 3.0.

Según los datos obtenidos en el cuadro 17 los TAC en los tres establecimientos no se encuentran en estrés térmico, por lo que se procedió a calcular índice de sobrecarga calórica, este índice muestra que el ambiente térmico se considera como condiciones críticas en los tres locales, dando como límite un tiempo de exposición permisible de solo 44,17 min (Cartago), 175,87 min (Llanos de Santa Lucía) y de 72,15 min (Tierra Blanca), y de acuerdo a lo visto y conversado durante las visitas de campo, las TAC en la mayoría de los días deben ingresar a trabajar 30 minutos antes de la hora establecida y salir hasta 30 minutos después de cumplida la jornada de trabajo, para cumplir con las tareas asignadas, excediendo las 8 horas de trabajo diarias.

Cuadro 19. Índices de Exposición a Calor

Aspecto por evaluar	Cartago	Llanos de Santa Lucía	Tierra Blanca
Índice de Sobrecarga Calórica (%)	164,25	112,56	132,35
Tiempo de exposición permisible (min)	44,17	175,87	72,15
Criterio	Condiciones Críticas	Condiciones Críticas	Condiciones Críticas
Porcentaje de insatisfechos (%)	96,4	83,92	91,64
Índice de Valoración Media	2,67	2,17	2,42
Criterio	Muy caliente	Caliente	Caliente
Índice WBGT	23,32	21,06	21,95

Fuente: Chaves, 2019.

Además, se calculó el Índice de Valoración Media, el cual se determinó para el día más crítico de cada establecimiento, donde se pudo observar un gran porcentaje de personas insatisfechas con las condiciones de trabajo presentes en los locales establecimientos, tal como se puede ver en el cuadro 17. Sumado a las condiciones anteriores, es cabe mencionar que las áreas de cocina en los 3 establecimientos cuentan con una limitada entrada de aire, por lo que las renovaciones de aire son escasas, y esto provoca que exista una acumulación de calor y humedad dentro del área. Todo lo anterior pone en evidencia que las personas bajo las condiciones termohigrométricas, las cargas físicas de trabajo, vestimenta, las cargas posturales presentar una sobrecarga térmica y ergonómica durante el desarrollo de sus labores.

F. Conclusiones

- En los tres establecimientos se determinó que se mantienen ritmos altos de trabajo con altas cargas físicas, mostrando que las tareas limpieza general, manipulación de cargas y cocinado de alimentos son las más críticas en los tres establecimientos.
- La rapidez de las tareas representa un consumo metabólico alto y por una deficiencia en el diseño de los planos de trabajo provoca que se sobrecargue el sistema músculo esquelético debido a la adopción de posturas forzadas, alcances excesivos, movimientos repetitivos y manipulación de cargas para los TAC, sumado a una carencia de concientización sobre los peligros y riesgos asociados a las tareas desarrolladas diariamente.
- Mediante la evaluación ergonómica se evidenció que los trabajadores están expuestos a riesgos medios y altos en la ejecución diaria de las tareas, lo cual representa un incremento en la posibilidad de padecer alguna enfermedad o lesión del sistema músculo esquelético, esto se puede ver reflejado en el resultado de la entrevista realizada, donde los trabajadores muestran molestias en varias partes del cuerpo, que aunque tengan algún dolor manifiestan que no interfiere en el desarrollo del trabajo, pero esto se debe a la obligación de concluir con las responsabilidades.
- Con la valoración de las condiciones termohigrométricas se determinó que los Trabajadores Auxiliares se encuentran con sobrecarga térmica en las labores de cocina ejecutadas y mantienen un alto consumo metabólico, que

asociados a índices de sobrepeso existe una baja capacidad de mantener un equilibrio térmico corporal, sumado una escasa hidratación durante la jornada, aumentando las posibilidades de padecer enfermedades crónicas.

G. Recomendaciones

- Disminuir las cargas posturales mediante el rediseño de las mesas y estaciones de trabajo, donde estas puedan ser ajustables para que se adapten de una mejor manera a las diferentes necesidades de la población trabajadora de los CEN-CINAI.
- Incluir medios mecánicos para el transporte y manipulación de cargas para evitar un levantamiento de cargas excesivo, además brindar directrices sobre el almacenamiento de los productos para evitar las estibas superiores a los hombros de los trabajadores, además de modificar las dimensiones de las cargas manipuladas.
- Brindar un plan de capacitación para los TAC sobre las maneras seguras de ejecutar las tareas y, además, que los trabajadores puedan entender los riesgos asociados a las labores desarrolladas.
- Proponer un rediseño en las áreas de cocina donde se puedan mejorar las renovaciones de aire y así disminuir las condiciones de riesgo por exposición a calor.
- Establecer un programa de hidratación donde estén identificados los periodos donde los TAC puedan hidratarse, incluyendo los tiempos de ir al baño, además brindar una guía con horarios y ejercicios de estiramientos para evitar la acumulación de fatiga en los grupos de músculos utilizados.
- Crear un programa donde se incluyan controles administrativos e ingenieriles para el control de riesgos presentes en los establecimientos del CEN-CINAI.

V Alternativas de Solución

**Programa para el control de riesgos
ocupacionales por exposición a calor y
condiciones ergonómicas en
establecimientos del CEN-CINAI: Cartago,
Tierra Blanca y Llanos de Santa Lucía**



Elaborado por: Ángel Chaves Lara

Junio, 2019

Índice

I.	Aspectos generales del programa.....	54
II.	Planificación.....	56
III.	Análisis del lugar de trabajo.....	60
IV.	Controles.....	61
V.	Implementación.....	77
VI.	Control y Seguimiento del Programa	78
VII.	Conclusiones del programa	80
VIII.	Recomendaciones del programa	81

I. Aspectos generales del programa

A. Introducción

El CEN-CINAI brinda a los niños y niñas, desde la gestación hasta los 13 años, los servicios de nutrición preventiva, promoción del crecimiento y desarrollo, atención y protección infantil a través de los diferentes establecimientos. Los beneficiarios son las familias de los clientes que reciben apoyo en la crianza y socialización de los hijos. Los establecimientos estudiados se encuentran ubicados en Cartago, Llanos de Santa Lucía y Tierra Blanca.

Las TAC (Trabajadores Auxiliares) son las encargadas de las tareas relacionados a la cocina y limpieza, mismas tareas que para su ejecución involucran posturas forzadas, levantamientos de cargas excesivo, movimientos repetitivos y exposición a calor, por lo que existe un riesgo de padecer alguna lesión o enfermedad relacionada con las tareas realizadas.

Los resultados arrojados por las evaluaciones evidencian la presencia de estos factores (movimientos repetitivos, posturas forzadas, levantamiento de cargas) en los establecimientos, mostrando riesgos medios y altos, además, el Índice levantamiento (LI, por sus siglas en inglés) calculado para las tareas de levantamiento de cargas es mayor a 1 en casi todas las tareas, el índice de levantamiento no representa un riesgo para las personas que realizan estas tareas cuando es menor a 1, pero si el LI es mayor a 1 representa un riesgo para algunos de los trabajadores que realizan estas tareas, por lo tanto, existe un potencial riesgo de padecer lesiones musculoesqueléticas, adicionalmente, los TAC se encuentran con sobrecarga térmica y se calculó un alto porcentaje de insatisfechos con el ambiente térmico.

Tomando en cuenta los resultados de las evaluaciones y el alto riesgo al que están expuestos los TAC como se muestra en la sección de Análisis de Situación Actual, es necesario brindar controles para disminuir la exposición a estos factores, que podrían llegar a causar una lesión o enfermedad a corto o largo plazo.

B. Objetivos del programa

1. Objetivo general

Brindar mejores condiciones sobre la exposición ocupacional a calor y condiciones ergonómicas en los establecimientos de Cartago, Llanos de

Santa Lucía y Tierra Blanca, del CEN-CINAI, mediante la formulación de alternativas de control ingenieriles y administrativas.

2. Objetivos específicos

Rediseñar los planos de trabajos de manera que sea posible ajustarse de acuerdo con las necesidades físicas particulares de cada TAC.

Elaborar una propuesta para la capacitar del total de TAC sobre las condiciones laborales a las que están expuestos, los riesgos asociados a las tareas realizadas y cómo ejecutar de manera segura.

Brindar soluciones ingenieriles y administrativas para el control de la exposición a calor y condiciones ergonómicas.

C. Alcance y limitaciones

Este programa tiene como fin establecer una serie de acciones que se deben tomar para disminuir y controlar la exposición ocupacional a calor y condiciones ergonómicas, reduciendo así la probabilidad de lesiones o enfermedades profesionales a corto o largo plazo, en los establecimientos de Cartago, Llanos de Santa Lucía y Tierra Blanca.

D. Metas

1. Disminuir los niveles de riesgo altos y moderados a los que están expuestos los TAC a riesgos bajos.
2. Lograr que el total de TAC mediante capacitaciones y formación puedan identificar condiciones inseguras y conocer los riesgos asociados con las tareas diarias.
3. Brindar mejores condiciones de trabajo en el área de cocinas de los establecimientos del CEN-CINAI de manera que disminuya la posibilidad de padecer lesiones o enfermedades profesionales.
4. Definir tiempos en los que los TAC puedan hidratarse y hacer ejercicios de estiramiento para disminuir la fatiga acumulada en los grupos musculares utilizados en la ejecución de las labores.

II. Planificación

A. Asignación de recursos

1. Recurso Humano:

Para implementar el programa de control de riesgos ocupacionales por exposición a calor y condiciones ergonómicas en establecimientos del CEN-CINAI: Cartago, Tierra Blanca y Llanos de Santa Lucía, es importante el compromiso y participación de todas las partes interesadas, detalladas a continuación:

- Directora Nacional
- Dirección de Gestión
- Dirección Técnica
- Dirección Regional
- Jefe de Oficina Local
- Gestión de Recursos Humanos (Salud Ocupacional)
- Servicios Generales
- Encargadas de Establecimientos
- Trabajadores Auxiliares

2. Recurso Económico:

Este es la inversión económica requerida para financiar el desarrollo e implementación del programa, donde se gestionará la adquisición de los bienes y servicios necesarios.

3. Recursos físicos:

El programa fue diseñado bajo las condiciones actuales de los establecimientos, por lo que, las alternativas de solución de acuerdo con las características infraestructurales.

B. Asignación de responsabilidades

Se establecen las responsabilidades que debe asumir cada una de las partes involucradas en la implementación del programa, en la matriz de involucrados (tabla 1) se muestra el rol de cada parte involucrada para el control de la exposición ocupacional a calor y condiciones ergonómicas y en la matriz RACI se definen las actividades para la implementación y seguimiento del programa.

Tabla 1. Matriz de involucrados

Involucrado	Clave	Clasificación	Rol	Nivel		Acción por tomar
				Nivel de influencia	de interés	
Directora Nacional	DN	Interno	Aprobar programa y presupuesto	3	Medio	Mantener una atención cercana
Directora de Gestión	DG	Interno	Aprobar presupuesto	3	Medio	Mantener una atención cercana
Dirección Técnica	DT	Interno	Incorporar condiciones y herramientas de trabajo a normativa	3	Medio	Mantener una atención cercana
Directora Regional	DR	Interno	Desplegar información sobre el programa	2	Medio	Mantener informado
Jefe Oficina Local	JOL	Interno	Implementar el programa	2	Medio	Mantener informado
Gestión de Recursos Humanos (Salud Ocupacional)	SO	Interno	Implementar el programa	3	Alto	Mantener una atención cercana
Servicios Generales	SG	Interno	Ejecutar los diseños propuestos	1	Bajo	Monitorear
Encargadas de establecimiento	EE	Interno	Implementar el programa	2	Medio	Mantener informado
Trabajadores Auxiliares	TAC	Interno	Participar en la implementación	1	Medio	Monitorear

Fuente: Chaves, 2019.

Tabla 2. Matriz RACI

Actividades	Involucrados								
	DN	DG	DT	DR	JOL	SO	SG	EE	TAC
Aprobar el desarrollo del programa	R	I	I	I	I	A	I	I	I
Asignar los recursos para la implementación	A	R				C			
Despliegue del programa	I	I	I	R		A			
Incorporar condiciones y herramientas de trabajo a normativa	C	I	R			A	I		
Ejecutar las mejoras de diseño propuestas en el programa		I			I	A	R		
Implementar el programa	I	I	I	C	C	R	C	A	I
Coordinar con las diferentes unidades para la ejecución del programa	I	I	I	I		R/A			
Brindar capacitaciones del programa		A		C		R		C	I
Aprobar el tiempo que tienen que invertir las TAC para recibir las capacitaciones		C		R		A		C	
Brindar mantenimiento a los equipos e infraestructura del establecimiento						I	R	A	
Mantener un registro de las actividades ejecutadas referentes al programa				I	R	A	C	C	
Dar seguimiento al programa	A			I	I	R		C	
Realizar evaluaciones una vez al año sobre las condiciones ergonómicas y termohigrométricas						R		A	I
Acatar las indicaciones establecidas en el programa						C/I		A	R
Reportar cualquier anomalía referente al programa o condición insegura que ponga en riesgo la						C/I		A	R

salud del personal									
Solicitar equipos o insumos necesarios para ejecutar las tareas de manera segura									
Supervisar que las TAC cumplan con las prácticas de trabajo seguro									
Modificar el programa según las necesidades futuras									
Revisar los resultados obtenidos una vez que se haya aplicado el programa para detectar fallas, anomalías y poder realizar las mejoras que se consideren necesarias.									
R: Responsable Es la persona encargada de realizar la actividad.		A: Aprobador Persona responsable que la actividad se termine en forma correcta.		C: Consultar Persona con información necesaria para el programa.			I: Informar Persona que le debe informar el estado o resultado del programa.		

Fuente: Chaves, 2019.

III. Análisis del lugar de trabajo

A. Identificación y evaluación de riesgos

Para la ejecución del programa de control de riesgos ocupacionales por exposición a calor y condiciones ergonómica fue necesario hacer una identificación de las tareas ejecutadas por las TAC durante una jornada de trabajo ordinaria, esta identificación se ejecutó mediante una observación no participativa y mediante una encuesta sobre información personal y laboral (ver anexo 1) y además de las principales molestias a nivel musculoesquelético. Esta observación no participativa se debe llevar a cabo al menos una vez al año con el fin de identificar nuevos o posibles riesgos emergentes de las labores cotidianas o de algún cambio en el proceso.

Una vez identificadas las tareas realizadas se procede a realizar una evaluación para determinar el grado de exposición en la que se encuentran los TAC y las posibles medidas de actuación recomendadas por los expertos. Para ello, se utilizarán las herramientas de evaluación ergonómica REBA, Job Strain Index y la Ecuación de NIOSH, esto una vez al año. Mientras que para las condiciones termohigrométricas se debe realizar un muestreo una vez al año como mínimo para verificar el correcto funcionamiento de las mejoras implementadas o por cambios en el proceso. Estas evaluaciones se deben llevar a cabo por un profesional en Seguridad Laboral e Higiene Ambiental para poder obtener un criterio técnico certero.

IV. Controles

A. Controles administrativos

Los controles administrativos propuestos se implementarán por cada establecimiento, según las características de cada uno de estos y del personal que en ellos labora. Además, se requiere un apoyo fundamental por parte de la Dirección para el desarrollo de las alternativas. Seguidamente se mencionan los controles propuestos:

1. Hidratación
2. Pausas activas
3. Capacitaciones

1. Hidratación

La hidratación es uno de los aspectos más relevantes que se debe incluir en el programa de control y prevención de riesgos ocupacionales para aquellas personas que laboran en ambientes térmicos calurosos, una hidratación inadecuada tiene el potencial de llegar a afectar la salud de la persona, afectando directamente el rendimiento y la productividad.

Con el fin de mantener una adecuada hidratación para personas que desarrollan actividades físicas exigentes se debe consumir alrededor de 3 litros de agua por día, siendo aproximadamente 12 vasos (Otegui, Sanz, Sánchez & Herms, 2013), por lo tanto, se propone consumir 6 vasos con agua durante la jornada de trabajo y 6 vasos adicionales fuera de la jornada laboral, completando así los 3 litros recomendado. Las horas propuestas para hidratarse serían las siguientes:

Tabla 3. Horario de hidratación

	JORNADA 6:30 AM – 2:30 PM	JORNADA 7:00 AM – 3:00 PM	JORNADA 9:00 AM – 5:00 PM	Número de vasos (250 ml)
1	6:30 am	7:00 am	9:00 am	1
2	8:30 am	9:00 am	11:00 am	1
3	10:30 am	11:00 am	1:00 pm	1
4	12:30 pm	1:00 pm	3: 00 pm	2
5	2:30 pm	3: 00 pm	5:00 pm	1

Fuente: Chaves, 2019.

2. Pausas activas

Debido a las tareas que las TAC deben cumplir con el día a día son altamente demandantes a nivel físico y con escaso tiempo de ejecución, se genera

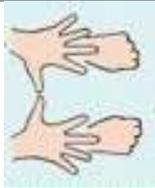
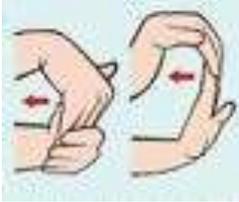
una acumulación de fatiga en los diferentes grupos musculares utilizados, sin el tiempo suficiente para que estos músculos puedan recuperarse de manera adecuada, generando tensión, estrés, dolor y cansancio en general. Por esto se recomienda la incorporación de pausas activas dentro de la jornada de trabajo, con lo cual se pretende disminuir el estrés y la fatiga muscular, prevenir lesiones, ayudar a disminuir el impacto cuando se cambien posturas o rutinas, estimula y favorece la circulación sanguínea, mejora las posturas, aumenta la concentración y mejora las relaciones entre compañeros al interactuar durante las pausas activas.

Las pausas activas representan un grupo de ejercicios de estiramiento de las diferentes partes del cuerpo durante la jornada de trabajo, para los tres establecimiento se propone la misma rutina de estiramientos, ya que, las labores son similares en los locales, esta rutina se debe realizar tres veces durante la jornada, siendo la primera rutina a las 6:30 am, que es cuando inician labores para así motivar a las personas y empiecen el día con una actitud positiva, la siguiente pausa se realizará a las 10:30 am, para corregir posturas y estimular músculos que han sufrido fatiga o tensión y por último, la tercera pausa se ejecutará a la 1:30 pm, cercano a la hora de salida para permitir una recuperación de los músculos y disminuir el estrés, estas pausas no deben superar los 5 minutos por rutina. A continuación, detalla la cantidad y el tipo de ejercicios recomendados:

Tabla 4. Rutina de estiramientos

Nº	Imagen de referencia	Descripción
Cuello		
1		Gire la cabeza del lado izquierdo al lado derecho lentamente durante 20 segundos.
2		Lleve la barbilla hasta el pecho y luego hacia atrás durante 30 segundos.
Hombros		

3		Lleve su brazo derecho hacia la espalda por encima de la cabeza con ayuda del brazo izquierdo y mantenga esa posición durante 10 segundos, repita con el otro brazo.
4		Eleve los hombros y sostenga esta posición durante 5 segundos, repita el ejercicio 3 veces.
5		Eleve los brazos por encima de la cabeza, cruce los brazos y entrelace los dedos, mantenga esta posición durante 10 segundos.
Brazos		
6		Eleve sus brazos hacia al frente y entrelace sus dedos hacia al frente (como empujando) y mantenga esta posición durante 10 segundos.
7		Lleve sus brazos por detrás de su espalda e intente tocarse las manos, mantenga esta posición durante 10 segundos.
8		Coloque su mano derecha sobre su codo izquierdo y llévelo hacia el lado derecho y mantenga esta posición durante 10 segundos, repita con el otro brazo.
Espalda		
9		Siéntese, coloque sus manos en la cintura, luego doble la espalda hacia adelante, llevando la cabeza hacia atrás, mantenga esta posición durante 15 segundos.
10		Gire el tronco hacia el lado izquierdo durante 10 segundos, repita el movimiento para el lado derecho.

11		Lleve su brazo derecho hacia el lado izquierdo por encima de la cabeza, doblando levemente el torso hacia la izquierda, mantenga esta posición durante 10 segundos, repita el movimiento para el lado derecho.
Manos		
12		Cierre las manos fuertemente, sostenga la posición durante 2 segundos y abra las manos, repita este ejercicio 5 veces.
13		Con las manos cerradas gire ambas manos hacia el lado derecho 10 veces, repita girando hacia el lado izquierdo.
14		Con los brazos estirados hacia el frente, tome con la mano izquierda la punta de los dedos de la mano derecha y llévelos hacia atrás, mantenga durante 10 segundos, repita con la mano izquierda.
Piernas		
15		Con ayuda de ambas manos eleve su rodilla derecha hacia arriba y mantenga durante 10 segundos, repita con la otra rodilla.
16		Con la mano izquierda tome el pie derecho por detrás y mantenga esta posición durante 10 segundos, repita con el pie izquierdo.
17		Coloque la pierna derecha estirada y sobre una superficie más alta que el piso, toque la punta del pie con las manos, y mantenga durante 10 segundos, repita con la pierna izquierda.

Fuente: Pinterest, 2019.

3. Capacitaciones

Uno de los principales hallazgos durante las visitas y el desarrollo de las evaluaciones fue el bajo nivel de conocimiento sobre los riesgos asociados a las tareas que se realizan, esto aunado con los resultados de las evaluaciones, muestra

que es evidente la necesidad que tienen los TAC de adquirir nuevos conocimientos y formas de actuación sobre la exposición a los factores de exposición ocupacional, con el fin de controlar y reducir de manera efectiva estos factores de riesgo.

Para una exitosa implementación del programa y cumplimiento de las metas no solamente se debe involucrar a mandos altos y medios, sino que, los TAC deben participar de forma activa, teniendo un rol vital dentro del programa. Por esto, es necesario realizar una capacitación donde los trabajadores puedan entender y hacer un estilo de trabajo y de vida inclusive, las medidas de seguridad y salud en sus labores diarias.

Tabla 5. Plan de capacitaciones

Objetivo	Contenido	Recursos
Inducción 1		
Tema: Generalidades de Salud Ocupacional		
Informar sobre los conceptos básicos referentes a salud ocupacional	-Conceptos básicos -Factores de riesgos -Tipos de riesgos	
Inducción 2		
Tema: Ergonomía		
Conocer los propósitos de la ergonomía y sus beneficios	-Definiciones -Lesiones musculoesqueléticas -Factores de riesgo -Métodos de evaluación -Afectaciones a la salud más comunes -Medidas de control	-Ayudas audiovisuales -Hojas de papel -Lapiceros
Inducción 3		
Tema: Pausas activas y manipulación de cargas		
Conocer la importancia y beneficios de las pausas activas y cómo manipular correctamente cargas	-Importancia de pausas activas -Rutinas de estiramiento propuestas -Procedimientos para levantar cargas de forma segura	-Ayudas audiovisuales -Hojas de papel -Lapiceros -Cajas vacías
Inducción 4		
Tema: Exposición ocupacional a calor		
Dar a conocer a los	-Conceptos	-Ayudas audiovisuales

trabajadores sobre los factores relacionados con la exposición ocupacional a calor	-Formas de transferencia del calor al ambiente -Mecanismos naturales de intercambio térmico del cuerpo. -Estrés térmico -Factores de riesgo -Efectos a la salud -Tipos de controles -Importancia de la hidratación -Tipos de bebidas para hidratarse -Plan de hidratación	-Hojas de papel -Lapiceros
--	---	-------------------------------

Fuente: Chaves, 2019.

Las horas en las que se debe impartir las capacitaciones deben ser acordadas en conjunto la gestora de Salud Ocupacional de la institución y las encargadas de los establecimientos. Con el fin de evitar un impacto mayor en la forma en la que se brinda el servicio, se recomienda establecer las capacitaciones en las horas de la tarde o periodos de vacaciones de los niños y niñas, pues la población atendida disminuye durante este periodo de vacaciones.

B. Controles ingenieriles

Los controles ingenieriles propuestos se implementarán por cada establecimiento, según las características de cada uno de estos y del personal que en ellos labora. Seguidamente se mencionan los controles propuestos:

1. Alfombras antifatiga
2. Rediseño de pilas y mesas de trabajo
3. Rediseño de cajas
4. Recubrimiento de cocinas con fibra de vidrio
5. Equipo mecánico para el transporte de cargas
6. Sistema de extracción
7. Implementación de procesador de alimentos

1. Alfombras antifatiga

Las tareas de picado de alimentos, cocinado, lavado de menaje y servido de alimentos se realiza de pie en un mismo lugar, por lo que al final de la semana se presentan molestias en región alta y baja de la espalda. El uso de alfombras antifatiga es recomendable para disminuir la fatiga acumulada y la

tensión en las extremidades inferiores y espalda, y reducir los efectos de la carga estática que representa el desarrollo de estas tareas.

Para las tareas mencionadas se recomienda la alfombra Kleen-Thru Plus (ver figura 12), la cual está diseñada para uso exclusivo en ambientes de cocina con dimensiones de 0,85m x 1,5 m, esta alfombra es antifatiga, cuenta con orificios que facilitan el drenaje y limpieza, además, es resistente para prevenir roturas, y es antideslizante aún en presencia de grasas y aceites.

Tomando en cuenta las dimensiones de las estaciones de trabajo donde los TAC deben ejecutar tareas en su mayor parte del tiempo de pie como el área de cocina y pilas, se recomienda para Cartago un total de 5 alfombras, 6 alfombras en el establecimiento de Llanos de Santa Lucía y 3 alfombras en Tierra Blanca.

Figura 11. Alfombra antifatiga para cocina



Fuente: Kleen-Tex Industries, 2018.

2. Rediseño de pilas (fregaderos) y mesas de trabajo

Las pilas y mesas de trabajo presentes en los tres establecimientos son de madera o concreto y se encuentran enchapados con cerámica, este mobiliario al estar construido de esta forma mantiene una composición robusta, aumentando los espacios en las orillas para brindar el soporte necesario a la estructura, además, tienen dimensiones que no se ajustan a las características físicas de los usuarios y no permiten un ajuste en caso de así requerirlo.

Debido a esta condición, las trabajadoras tienen que realizar alcances excesivos para acceder hasta el fondo de los tanques de la pila, adoptando posturas incómodas como el tronco hacia adelante más de 20°, codos lejos del cuerpo, hombros hacia arriba, cuello hacia abajo, esto durante largos periodos, generando una acumulación de fatiga muscular en las diferentes partes del cuerpo.

Adicionalmente, la tarea de limpieza del mobiliario conlleva un esfuerzo adicional en cuanto a tiempo y cantidad de movimientos, debido a que la cerámica tiende a absorber humedad del ambiente y es más propensa a acumular bacterias en las separaciones de cada pieza, provocando un agotamiento y esfuerzo adicional para las trabajadoras.

Figura 12. Pilas actuales Cartago



Fuente: Chaves, 2019.

Como alternativa de solución a esta situación se propone el cambio de las pilas y mesas de trabajo de concreto o madera por fregaderos y mesas de acero inoxidable, lo cual se pretende reducir los tiempos de limpieza de este mobiliario, número de movimientos, además, con una variación en las dimensiones de estos muebles y que la altura sea ajustable se busca que las personas corrijan las posturas forzadas a las que están expuestas. Además, los fregaderos y mesas de trabajo propuestos cuentan con repisa inferior que tiene como función almacenar otros utensilios de cocina, colaborando con un reacomodo de las bodegas optimizando el espacio. A continuación, se muestra las propuestas por cada establecimiento:

Cartago:

1 mesa de trabajo de 1,30m x 0,5m x 0,8m con patas ajustables en un rango de 7 cm.

1 mesa para colocar la cocina eléctrica de 1,5m x 0,6m x 0,6m con patas ajustables en un rango de 7 cm.

1 mesa para colocar la cocina de gas de 1,7m x 0,55m x 0,6m con patas ajustables en un rango de 7 cm.

1 fregadero de 0,95m x 0,5m x 0,85m con patas ajustables en un rango de 7 cm y con 1 tanque a la izquierda de 0,4m x 0,4m x 0,2m.

1 fregadero de 1,3m x 0,5m x 0,85m con patas ajustables en un rango de 7 cm y con 1 tanque a la izquierda de 0,4m x 0,4m x 0,2m.

Figura 13. Fregadero de 1 tanque



Fuente: JOPCO, 2019

Llanos de Santa Lucía:

1 mesa de trabajo de 3m x 0,6m x 0,9m con patas ajustables en un rango de 7 cm.

1 mesa de trabajo de 1,2m x 0,6m x 0,85m con patas ajustables en un rango de 7 cm.

1 mesa para colocar la cocina eléctrica de 1,6m x 0,7m x 0,6m con patas ajustables en un rango de 7 cm.

2 fregaderos de 1,8m x 0,6m x 0,85m con patas ajustables en un rango de 7 cm y con 1 tanque a la izquierda de 0,6m x 0,45m x 0,2m.

Figura 14. Mesa de trabajo



Fuente: JOPCO, 2019.

Tierra Blanca:

1 mesa de trabajo de 1,8m x 0,5m x 0,85m con patas ajustables en un rango de 7 cm.

1 mesa para colocar la cocina eléctrica de 1,5m x 0,55m x 0,6m con patas ajustables en un rango de 7 cm.

1 fregaderos de 1,4m x 0,5m x 0,85m con patas ajustables en un rango de 7 cm y con 1 tanque a la izquierda de 0,6m x 0,40m x 0,2m.

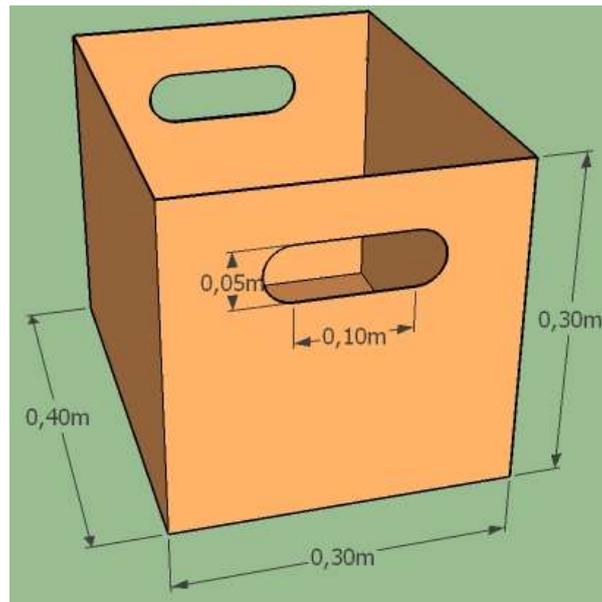
3. Rediseño de cajas

La tarea de manipulación de cargas se realiza generalmente en cajas, las cuales no cuentan con agarraderas u orificios para servir de agarre, por lo que, se propone el rediseño de las cajas de cartón a dimensiones de 0,4m de largo, 0,3m de ancho y 0,3m de alto, además, con un orificio en cada costado para agarradera de 0,1m de largo y 0,05m de ancho (ver figura 16), con el propósito de reducir la apertura de los brazos y elevación de los hombros, permitiendo un mejor agarre de las cargas. Adicionalmente se recomienda que estas cajas no sobrepasen los 8kg y la estiba no supere 1,65m desde el suelo, colocando hasta 5 cajas hacia arriba como máximo, tomando en cuenta que las cajas se almacenen sobre tarimas de 0,1m.

Al momento de manipular cargas, las molestias más comunes se generan en la espalda, por cargas excesivas o por malas posturas, por esto cuando se bajen o suban cajas se debe hacer de frente a la carga y con la carga cerca del cuerpo, luego girar los pies (y no girar el tronco) para colocar la carga, adicional a la carretilla de mesa con tijereta, esto va a disminuir la diferencia en la altura de origen y la altura destino de la carga.

Adicional a estas recomendaciones, se debe impartir un entrenamiento sobre buenas prácticas de manipulación de cargas a todo el personal involucrado en esta tarea, para así optimizar las mejoras propuestas.

Figura 15. Propuesta de rediseño de cajas



Fuente: Chaves, 2019.

4. Equipo mecánico para el transporte de cargas

La tarea de transporte de cargas se ejecutan sin ningún tipo de ayuda mecánica, por lo que provoca que las TAC realicen sobreesfuerzos a la hora de movilizar las cajas de leche o verduras, DAF y demás cargas que se manipulan en los establecimientos, esta tarea requiere el uso completo del cuerpo al tener que agacharse a tomar las cargas, caminar hasta el lugar de destino (normalmente bodega-cocina y viceversa), y bajar o subir la carga (dependiendo del lugar de destino), lo que genera molestias principalmente en la espalda, brazos y hombros.

La principal exposición a posturas forzadas, esfuerzos excesivos y movimientos repetitivos relacionado con la tarea de manipulación de cargas es cuando se recibe los productos de consumo semanal (generalmente los lunes de cada semana), pero adicionalmente en el transcurso de la semana se deben trasladar de la bodega a la cocina según las necesidades del servicio brindado.

Figura 16. Carretilla con mesa de tijereta



Fuente: Capris, 2015.

Dado la situación presente en los tres locales, se propone la incorporación de una carretilla con mesa de tijereta para cada establecimiento, en la cual se pueden colocar cargas de hasta 500 kg (las estibas sobre la carretilla no deben impedir la visión hacia el frente de la persona que lo manipule), y cuenta con un pedal con el que facilita el descenso y ascenso de la plataforma superior, ayudando a reducir la cantidad de movimientos donde se tenga que flexionar el tronco para manipular las cargas, disminuyendo la tensión y fatiga acumulada en las partes del cuerpo involucradas en los movimientos, además, reduce los tiempos de operación, brindando un tiempo donde los músculos puedan recuperarse correctamente, esta plataforma cuenta con dimensiones de 1,01m x 0,52m y un rango de elevación de 0,43m – 1m (ver figura 17).

Las carretillas deben contar con etiquetas en idioma español con información sobre la capacidad máxima de carga y adicionalmente debe existir el procedimiento para subir y bajar la plataforma superior, para el transporte seguro de las cargas y anclaje de las cargas ara evitar caídas durante el transporte.

5. Recubrimiento de cocinas con fibra de vidrio

Actualmente las cocinas eléctricas con las que cuentan los tres establecimientos tienen un enchapado de acero inoxidable que se recalienta y emite radiación calórica hacia el ambiente y hacia los TAC como se muestra en la figura 18.-Como solución a esta situación se propone realizar un recubrimiento interno con fibra de vidrio a las cocinas, el cual funciona como aislante térmico soportando temperaturas de hasta 540 °C, para esto se facilitaría un rollo de este material (ver

figura 19) para luego cortarlo según las dimensiones de las cocinas para proceder a colocarlo. Además, este material presenta alta resistencia al calor y a sustancias químicas y alta resistencia a la contaminación microbiológica.

Figura 17. Cocina actual



Fuente: Chaves, 2019.

Figura 18. Fibra de vidrio



Fuente: Agencia ViBo, s.f.

6. Sistema de extracción

Debido al aire caliente acumulado dentro de las áreas de cocina proveniente de la cocción de los alimentos, se genera un ambiente térmico desfavorable y perjudicial para para las trabajadoras auxiliares aumentando el consumo metabólico, acumulando estrés térmico y aumentando la humedad del ambiente, por lo que se propone como solución un sistema de extracción para el área de los equipos de

cocina. En la siguiente tabla se muestra el equipo para el sistema de extracción con sus características técnicas:

Tabla 6. Equipo para sistema de extracción

Equipo	Imagen ilustrativa	Características técnicas
Extractor		<p>Marca: Greenheck Modelo: CUE Transmisión Directa Extractor de techo Q: 693 – 2686 CFM Presión: Hasta 3 w.in.g</p>
Filtros		<p>Filtro Centrífugo Grease – X-Tractor Utilizado en cocinas con hornos, freidoras, parrillas, planchas Eficiencia para remover grasa (8 micrómetros) de 69%. Pe: 0,8 in.w.g</p>
Campana		<p>Modelo GX-E-W Campana tipo I – Ideal para extraer vapores y masas de calor contaminados con grasa Estilo Marquesina para pared Usado en cocinas con equipos junto a la pared Pérdida de presión: 0,75 in.w.g</p>

Fuente: Greenheck, 2012.

Estos equipos fueron escogidos de acuerdo con las necesidades de los tres establecimientos, el área total de los equipos de cocina es de 18,87 ft² en Cartago, 11,12 ft² en Llanos de Santa Lucía y 7,42 ft² en Tierra Blanca, a partir de estas

dimensiones se calculó la cantidad de aire que debe ser movilizado por el sistema de extracción, el sistema funcionaría a una velocidad de transporte de 1500 fpm con un caudal de 1812 CFM para Cartago, 951 CFM para Llanos de Santa Lucía y 617 para Tierra Blanca (ver cálculo de caudal de los sistemas de extracción en apéndice 18).

7. Implementación de procesador de alimentos

La tarea de picado de alimentos conlleva movimientos repetitivos y adopción de posturas estáticas, durante aproximadamente dos horas al día, lo que representa un riesgo para los TAC de padecer lesiones musculoesqueléticas, esto sumado al alta de carga de trabajo a la que se enfrentan día a día en los establecimientos. Por lo tanto, para lograr una disminución de la carga de trabajo se propone como solución adquirir e implementar un procesador de alimentos, con el fin de cortar los alimentos como frutas y vegetales en los tamaños establecidos, esto con el objetivo de reducir la cantidad de movimientos repetitivos y posturas estáticas, logrando de esta forma disminuir los tiempos invertidos en la tarea corte de los alimentos, y aprovechar estos tiempos en las pausas activas recomendadas en la alternativa de solución 3 y en las demás tareas que deben realizar diariamente, donde se logre ejecutar de una manera segura y saludable.

Figura 19. Procesador de alimentos



Fuente: Waring, 2019.

C. Presupuesto

Tabla 7. Presupuesto de alternativas de control.

Control propuesto	Proveedor	Características Técnicas	Costo por unidad	Unidades por local	Precio total
Alfombra antifatiga	Rubertplast.	Dimensiones 1,5m x 0,85m	\$213.57	C: 5 L: 6 T: 3	\$2989.98
Rediseño de pila	Equipos Retana	0,95m x 0,5m x 0,85m	\$374	C:1	\$374
		1,4m x 0,5m x 0,85m	\$408	C:1 L:2 T:1	\$1632
Rediseño de mesas de trabajo	JOPCO	1,30m x 0,5m x 0,8m	\$301.7	C:1 L:1	\$603.4
		1,6m x 0,7m x 0,6m	\$358.21	C:2 L:2 T:2	\$2149.26
Rediseño de cajas	Dos Pinos	0,4m x 0,3m x 0,3m	Por definir	Por definir	Por definir
Recubrir cocinas con fibra de vidrio	Agencias ViBo	Rollo de 15m x 1m	\$162	1 rollo para los 3 locales	\$162
Carretilla para transporte de cargas	Capris	Mesa de tijereta	\$607.12	C:1 L:1 T:1	\$1821.36
Sistemas de extracción	Greenheck	Extractor	\$1226	C:1 L:1 T:1	\$3678
	Equipos Retana	Filtros de grasa	\$50	C:3 L:3 T:3	\$450
	Greenheck	Campana de extracción	\$557	C:1 L:1	\$1671

				T:1	
Procesador de alimentos	Waring	Cuchillas en acero inoxidable, tazón y tapa de policarbonato transparente de alta resistencia.	\$850	C:1 L:1 T:1	\$2550
Total:					\$18081
C: Cartago L: Llanos de Santa Lucía T: Tierra Blanca					

Fuente: Chaves, 2019

V. Implementación

En este apartado se busca establecer un cronograma para la implementación del programa en los diferentes establecimientos. Seguidamente se muestra el cronograma propuesto para el desarrollo de las actividades.

Tabla 8. Cronograma de actividades

Fecha	Actividades
02-09-2019 al 16-09-2019	Entregar el programa a la Dirección
23-09-2019 al 21-10-2019	Aprobación del programa
28-09-2019 al 01-11-2019	Despliegue de información sobre la implementación del programa
04-11-2019 al 08-11-2019	Capacitación a todo el personal involucrado en el programa
11-11-2019 al 20-12-2019	Aprobación de presupuesto
06-01-2020 al 07-02-2020	Verificación en campo de las dimensiones de los equipos propuestos
10-02-2020 al 31-03-2020	Adquisición de equipos y mobiliario propuesto en el programa
06-04-2020 al 29-05-2020	Incorporación y colocación de equipos en los establecimientos
01-06-2020 al 19-06-2020	Capacitación a los involucrados sobre el uso seguro de los nuevos activos
22-06-2020 al 31-07-2020	Seguimiento a la implementación de nuevos equipos y herramientas
03-08-2020 al 28-08-2020	Evaluación del programa

31-08-2020 al 30-09-2020	Implementar mejoras resultantes de la evaluación
--------------------------	--

Fuente: Chaves, 2019.

VI. Control y Seguimiento del Programa

El objetivo de este apartado es determinar las pautas para dar control y seguimiento al programa de manera que se vayan cumpliendo las metas, controles, responsabilidades y las actividades establecidas previamente, además, hacer correcciones o actualizaciones del programa según sea conveniente y llevar un control y registro de todas las actividades realizadas referentes al programa.

Con respecto a las asignaciones relacionadas con el control de la exposición ocupacional a calor se debe realizar muestreo mínimo una vez al año para verificar que las condiciones hayan mejorado y se mitigue el estrés térmico que se presenta actualmente, este muestreo se debe realizar haciendo uso de un equipo QuesTemp 36 y los datos se recolectarán en una bitácora de muestreo (ver apéndice 1). Se debe realizar la medición de los diferentes parámetros en los puntos cercanos a las fuentes generadoras de calor durante las horas críticas de exposición. También se debe calcular el aislamiento térmico de la ropa y el consumo metabólico mediante la metodología especificada en la norma ISO 8996.

Una vez obtenidos los datos del muestreo se procede a calcular los diferentes índices, el Índice TGBH debe encontrarse dentro del rango recomendado en la INTE/ISO 7243:2016, en caso que se supere dicho rango, se debe calcular el Índice de sobrecarga térmica especificado en la ISO 7933 o bien si no se supera el rango del índice TGBH se desarrolla el método Fanger utilizando la INTE/ISO 7730:2016, para estos cálculos se podrá hacer uso del software Spring 3.0

Con respecto al seguimiento de la implementación de las mejoras a nivel ergonómico se debe hacer una evaluación de las diferentes tareas que se realizan, utilizando los métodos REBA, Job Strain Index y la Ecuación de NIOSH, con los que se puede determinar el nivel de riesgo que representa la ejecución de dichas tareas y la acción a tomar. Para esto se debe hacer una observación no participativa de cada una de las tareas durante una jornada de trabajo completa, así en los tres establecimientos.

Adicionalmente, durante las capacitaciones se debe asegurar que las TAC entiendan y ejecuten maneras seguras de trabajar según las tareas asignadas, para

esto se debe, al final de cada capacitación, una lista de asistencia (ver apéndice 14) donde queda entendido que la persona recibió una capacitación y que está consciente de los riesgos que su puesto representa, pero que además sabe cómo trabajar de forma segura, siempre y cuando se le proporcionen las herramientas y equipos necesarios.

El control y seguimiento del programa propuesto se desarrollará mediante la aplicación de listas de verificación con el fin de obtener un indicador que permita conocer el avance y el cumplimiento de actividades y responsabilidades, tal como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 9. Control y seguimiento del programa

Aspecto	Actividad	Responsable
Responsabilidades	Aplicar lista de verificación de cumplimiento de responsabilidades (ver apéndice 15). Obtener porcentaje de cumplimiento	Gestora de Salud Ocupacional.
Controles	Aplicar lista de verificación de cumplimiento de controles (ver apéndice 16). Obtener porcentaje de cumplimiento	Gestora de Salud Ocupacional. Encargada de Establecimiento.
Capacitaciones	Aplicar lista de verificación de cumplimiento de capacitaciones (ver apéndice 17). Obtener porcentaje de cumplimiento	Gestora de Salud Ocupacional. Encargada de Establecimiento.

Fuente: Chaves, 2019.

Para obtener el porcentaje de cumplimiento se debe hacer mediante la aplicación de la ecuación 3.

$$\%cumplimiento = \frac{\text{Número cumplimientos}}{\text{Número Total}} \times 100$$

Ecuación 3. Cálculo de porcentaje de cumplimiento

Donde:

Número de cumplimientos: total de respuestas “Sí” de la lista de verificación.

Número total: total de preguntas de la lista de verificación.

Cuando se hayan aplicado la lista de verificación y calculado el porcentaje de incumplimiento para cada aspecto, se deben tomar acciones de acuerdo con el porcentaje obtenido. Si se obtuviera un porcentaje de 0% (no implementación) es necesario y obligatorio una sesión con todas las partes involucradas dentro del programa y tomar acciones para ejecutar la implementación de las mejoras en un periodo no mayor 5 semanas. Si el porcentaje obtenido es menor al 50% se debe coordinar con las partes que podrían estar demorando la implementación y verificar por qué no se han implementado las mejoras y definir fechas para lograrlo. Y cuando se tenga un porcentaje mayor al 50% la Gestora de Salud Ocupacional debe seguir haciendo las evaluaciones y seguimiento general del programa.

VII. Conclusiones del programa

- Con la incorporación de los controles administrativos e ingenieriles propuestos tienen como fin reducir y controlar los factores de riesgo presente en los establecimientos, para transformar los riesgos valorados como altos o moderados a riesgos bajos.
- Con el rediseño de las dimensiones en los planos de trabajo se pretende que los trabajadores adopten posturas correctas, reduzcan los ángulos de inclinación de la espalda, disminuyan la cantidad de movimientos repetitivos, minimizando la probabilidad de padecer una lesión o enfermedad relacionada con el trabajo.
- Se busca que los trabajadores auxiliares tengan la capacidad para desarrollar de manera segura las actividades diarias en los establecimientos y que tengan el conocimiento para hacer reporte de las condiciones inseguras que se presenten, esto debido a las capacitaciones propuestas.

- El control y seguimiento es parte fundamental del programa, ya que, permite verificar el progreso y cumplimiento de las alternativas de mejoras propuestas.

VIII. Recomendaciones del programa

- Llevar a cabo la implementación del programa para el control de la exposición ocupacional a calor y condiciones ergonómicas en los tres establecimientos estudiados y desplegar la información a todas las partes involucradas.
- Durante todo el desarrollo del programa debe haber un apoyo importante por parte de las altas Direcciones y un involucramiento del personal operativo, con el fin de lograr al 100% la incorporación de los controles propuestos. Para lo cual se debe dar un seguimiento mínimo una vez por año para corroborar la efectividad del programa.
- Actualizar el programa cuando existan cambios en el proceso, equipos, herramientas o nuevo personal según las necesidades futuras.
- Es importante realizar las actividades relacionadas con el programa con la mayor brevedad posible, por lo que se recomienda acatar las fechas establecidas en el cronograma, y en caso de no cumplir con las fechas planificadas, informar a todas las partes involucradas.
- Realizar evaluaciones de las condiciones de trabajo para determinar si los riesgos pasaron de altos y moderados a riesgos bajos, estas evaluaciones se deben realizar una vez al año.
- Se recomienda mantener un registro de todas las actividades realizadas referentes a la implementación del programa de control.
- Brindar mantenimiento a los equipos y herramientas incorporadas, con el fin de mantener al 100% su utilidad y correcto funcionamiento.
- Realizar un estudio sobre los posibles daños a la salud que representa el cambio de temperaturas, al momento de introducir las manos al refrigerador cuando se ha estado en labores de cocción y las manos tienen una mayor temperatura.

VI. BIBLIOGRAFÍA

- Almirall, P. J., Dieste, W., Del Castillo, N., Hernández, J. S., González, A., & Parada, C. (2006). Calor y efectos negativos del trabajo. Un enfoque ergonómico. *Revista Cubana de Salud y Trabajo*, 7(1-2), 40-9.
- Arenas, L & Cantú, O. (2013). Factores de riesgo de trastornos musculoesqueléticos crónicos laborales. *Medicina Interna de México*, 29(4), 370-379.
- Bernard, T. (2014). Occupational heat stress In USA: whither we go? *Industrial health*, 52(1), 1-4.
- Castejón, E. (1983). NTP 74: Confort térmico - Método de Fanger para su evaluación. Madrid, España: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España. Recuperado de: http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/001a100/ntp_074.pdf
- CDC. (2015). Índice de masa corporal para adultos. Recuperado de https://www.cdc.gov/healthyweight/spanish/assessing/bmi/adult_bmi/metric_bmi_calculator/bmi_calculator.html
- CEN-CINAI. (2014). Norma de Alimentación. Ministerio de Salud. San José, Costa Rica.
- CEN-CINAI. (2018). Dirección Nacional del CEN-CINAI. Recuperado de <http://www.cen-cinai.go.cr/>
- CSO. (2015). Estadísticas de Salud Ocupacional. Recuperado de: <https://www.cso.go.cr/divulgacion/publicaciones/Estadisticas%20Salud%20Ocupacional%202015.pdf>
- CSO. (2017). Estadísticas de Salud Ocupacional. Recuperado de: https://www.cso.go.cr/documentos_relevantes/consultas/Estadisticas%20Salud%20Ocupacional%202017.pdf
- DGSC. (2001). Manual Institucional del Ministerio de Salud. Recuperado de http://www.dgsc.go.cr/sitio6/ts_clases/Manuales/Manuales%20Institucionales%20actualizado%20al%2015-11-2018/Salud.pdf

- Diego, J. (2015). *Evaluación de la repetitividad de movimientos mediante el método JSI*. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia. Recuperado de <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/jsi/jsi-ayuda.php>
- Finol Muñoz, A., Domínguez Fernández, J., Ortega Marín, G., Rivero Colina, J., Vega, L. D. L., & Fernández, J. (2015). Valoración pormenorizada de las capacidades residuales de una pinche de cocina para adaptación de su puesto de trabajo. *Revista de la Asociación Española de Especialistas en Medicina del Trabajo*, 24(2), 78-84.
- Garza, L. (2003). Efecto del Calor en la Productividad. (Tesis de Maestría). Tecnológico de Monterrey. Monterrey, México.
- González, H, García, A, & Villasana, M. (2017). REDISEÑO DE UNA ESTACIÓN DE TRABAJO CONSIDERANDO LA ERGONOMÍA PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD. *Jóvenes en la ciencia*, 3(1), 413-417.
- Greenheck. (2005). Kitchen Ventilation Systems. Application and design guide. Recuperado de <http://www.greenheck.com/products/kitchen-ventilation-systems>
- Gubernot, D, Anderson, B, & 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.
- Hernández, R, Fernández, C, & Baptista, P. (2010). Metodología de la Investigación. Quinta Edición. México: Mc Graw Hill.
- Huancapaza, G. (2015). Efectividad de la intervención de enfermería con el método andragógico en la exposición a riesgos laborales en trabajadores de cocina del comedor Universidad del Altiplano Puno 2015. Recuperado de: http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/2780/Huancapaza_Canaza_Gresia_Yandira.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- IEA. (2000). What is Ergonomics? Recuperado de: <https://www.iea.cc/whats/index.html>

INSHT. (2012). Trabajar con calor. Recuperado de:
<http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/CARTELES%20Y%20FOLLETOS/FOLLETOS/2012/TRABAJAR%20CON%20CALOR.pdf>

Instituto de Biomecánica de Valencia. (2007). Manual para la prevención de riesgos ergonómicos y psicosociales en los centros de atención a personas en situación de dependencia. Recuperado de
https://gestion.ibv.org/gestoribv/index.php?option=com_docman&view=download&alias=70-manual-para-la-prevencion-de-los-riesgos-ergonomicos-y-psicosociales-en-los-centros-de-atencion&category_slug=productos&Itemid=142

Instituto de Salud Pública. (2017). Efectos en la salud de la exposición a altas temperaturas por desempeño laboral a la interperie. Recuperado de:
<http://www.ispch.cl/sites/default/files/NotaTecnicaCalor.pdf>

Instituto Riojano de Salud Laboral. (2010). Riesgo estrés térmico por calor. Recuperado de:
http://www.ladep.es/ficheros/documentos/2010_Riesgos_stres.pdf

INTECO. (2000). *Guía para la elaboración del programa de Salud y Seguridad en el trabajo. Aspectos generales*. Costa Rica: INTECO.

INTECO. (2016). Determinación analítica e interpretación del bienestar térmico mediante el cálculo de los índices PMV y PPD y los criterios de bienestar térmico local. Costa Rica: INTECO.

INTECO. (2016). Determinación e interpretación del estrés debido al frío usando el aislamiento requerido para la vestimenta (IREQ) y los efectos del enfriamiento local. Ergonomía del ambiente térmico. Costa Rica: INTECO.

INTECO. (2016). Estimación del estrés térmico del hombre en el trabajo basado en el índice TGBH (temperatura globo y temperatura de bulbo húmedo. Costa Rica: INTECO.

Jacklitsch, B., Williams, W.J., Musolin, K., Coca, A., Kim, J.H., Turner N. (2016). *NIOSH criteria for a recommended standard: occupational exposure to heat*

and hot environments. Ohio, Estados Unidos: National Institute for Occupational Safety and Health. Recuperado de <http://www.cdc.gov/niosh/docs/2016-106/pdfs/2016-106.pdf>

Jeong, B. Y. (2015). Cooking processes and occupational accidents in commercial restaurant kitchens. *Safety science*, 80, 87-93. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2015.07.014>

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(1). DOI: 10.3402/gha.v2i0.2047

Laurig & Vedder, 1998. Ergonomía. En OIT. (Ed.), Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo (pp. 29.1-29.102). Madrid: Chantal Dufresne, BA.

Li, X, Hang, K, Zhu, Y, & Lin, Y. (2016). Evaluating the impacts of high-temperature outdoor working environments on construction labor productivity in China: A case study of rebar workers. *Building and environment*, 95, 42-52.

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*, 3(1), 14.

Martínez, J, y Sánchez, S. (2017). Lumbalgia mecanopostural en actividades laborales, una caracterización de programas preventivos. *Revista electrónica de terapia ocupacional Galicia, TOG*, (25), 20.

Mondelo, P, Gregori, T, Comas Ú, Castejón, E. & Bartolomé L. (2011). Ergonomía 2: confort y estrés térmico. España: Universidad Politécnica de Catalunya.

Mondelo, P, Gregori, T, & Pedro, G. (2013). Ergonomía 4: el trabajo en oficinas. España: Universidad Politécnica de Catalunya.

Morales, P. (2012). Tamaño necesario de la muestra: ¿Cuántos sujetos necesitamos? Recuperado de: <http://www2.df.gob.mx/virtual/evaluadf/docs/gral/taller2015/S0202EAC.pdf>

- Nogadera, C. (1998). NTP 477: Levantamiento manual de cargas: ecuación del NIOSH. Madrid, España: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España. Recuperado de: http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/401a500/ntp_477.pdf
- Nogadera, C. (2001). *NTP 601: Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural. Método REBA (Rapid Entire Body Assessment)*. Madrid, España: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España. Recuperado de http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/601a700/ntp_601.pdf
- Otegui, A, Sanz, J, Sánchez, S & Herms, J. (2013). Protocolo de hidratación antes, durante después de la actividad físico-deportiva. *European Journal of Human Movement*, (31), 57-76.
- Parno, A., Sayehmiri, K., Parno, M., Khandan, M., Poursadeghiyan, M., Maghsoudipour, M., & Ebrahimi, M. (2017). The prevalence of occupational musculoskeletal disorders in Iran: A meta-analysis study. *Work*, 58(2), 203–214. <https://doi.org/10.3233/WOR-172619>
- Penagos, I & García, C. (2016). Ausentismo por accidentes y enfermedad laboral y costos indirectos relacionados con la lumbalgia no específica en una entidad prestadora de servicios de salud en Cali 2013. *Revista Colombiana de Salud Ocupacional*, 6(1), 14-19.
- Pinterest. (2019). The benefits of the stretching at work. Recuperado de <https://www.pinterest.ca/pin/476889048031485911/?lp=true>
- Poutou, C & Cabrera, S. (2009). TENSION FISIOLÓGICA POR EXPOSICIÓN LABORAL A AMBIENTES CALUROSOS EN TRABAJADORES DE COCINA. *Revista Cubana de Salud y Trabajo*, 10(2), 21-9.
- Quirós, L, Vásquez, J, López, N y Estrada, J. (2017). Relación entre la exposición a bajas temperaturas y el desorden músculoesquelético de la población

- trabajadora en una empresa del sector alimentos del departamento de Antioquia, 2013-2014. *Revista Ingeniería Industrial*, 3(3), 24-30.
- Ron, M., Escalona, E., & Cáceres, J. L. (2018). Evaluación ergonómica del puesto de trabajo ayudante de mesa de baja presión en una empresa cervecera. *Salud de los Trabajadores*, 26(1), 20-33.
- Rothmore, P., Aylward, P., Oakman, J., Tappin, D., Gray, J., & Karnon, J. (2017). The stage of change approach for implementing ergonomics advice— Translating research into practice. *Applied ergonomics*, 59, 225-233. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2016.08.033>
- Shankar, S., Shanmugam, M., & Srinivasan, J. (2015). Workplace factors and prevalence of low back pain among male commercial kitchen workers. *Journal of Back & Musculoskeletal Rehabilitation*, 28(3), 481–488. Retrieved from <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=s3h&AN=108910559&lang=es&site=ehost-live>
- UNE-EN ISO. (2005). Ergonomía del ambiente térmico. Determinación de la tasa metabólica.
- UNE-EN ISO. (2017). Definiciones de las medidas básicas del cuerpo humano para el diseño tecnológico. Parte 1: Definiciones de las medidas de cuerpo y referencias.
- Venegas, J. (2017). *Factores de riesgo psicosocial y su asociación con trastornos musculoesqueléticos en manipuladoras de alimentos* (Doctoral dissertation, Universidad de Concepción).

VI. APÉNDICES

Instituto Tecnológico de Costa Rica Escuela de Ingeniería en Seguridad Laboral e Higiene Ambiental Mediciones de Condiciones Termohigrométricas								
Fecha:		Establecimiento:						Encargado del muestreo:
Nº	Hora	T. Seca (°C)	T. Húmeda (°C)	T. Globo (°C)	HR (%)	V. Aire (m/s)	TGBH	Observaciones
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								

Apéndice 1. Bitácora de Muestreo para condiciones termohigrométricas.

Fuente: Chaves, 2019.

Apéndice 2. Job Strain Index Cartago

Local	CINAI CARTAGO											
ASPECTO POR EVALUAR	PICADO DE ALIMENTOS		COCINADO		SERVIDO DE COMIDAS		LAVADO DE MENAJE		LIMPIEZA GENERAL		MANIPULACIÓN DE CARGAS	
	Criterio	Multiplicador	Criterio	Multiplicador	Criterio	Multiplicador	Criterio	Multiplicador	Criterio	Multiplicador	Criterio	Multiplicador
Intensidad del esfuerzo	Ligero	1	Algo Intenso	3	Ligero	1	Intenso	6	Algo intenso	3	Muy intenso	9
Duración del esfuerzo	50 - 79	2	50-79	2	50 - 79	2	30-49	1.5	50 - 79	2	50 - 79	2
Esfuerzos por minuto	9-14	1.5	>20	3	9-14	1.5	>20	3	>20	3	4-8	1
Postura de la muñeca	Regular	1.5	Regular	1.5	Mala	2	Regular	1.5	Regular	1.5	Regular	1.5
Velocidad del trabajo	Regular	1	Rápido	1.5	Rápido	1.5	Rápido	1.5	Rápido	1.5	Rápido	1.5
Duración de la tarea por día	1-2	0.5	2-4	0.75	2-4	0.75	1-2	0.5	4-8	1	1-2	0.5
Puntuación	2,25		30,38		6,75		30,38		40,5		20,25	
Nivel de Riesgo	Trabajo probablemente seguro		Trabajo probablemente peligroso		Zona de incertidumbre. Se deberían realizar estudios más precisos		Trabajo probablemente peligroso		Trabajo probablemente peligroso		Trabajo probablemente peligroso	

Apéndice 3. Job Strain Index Llanos de Santa Lucía

Local	CINAI Llanos de Santa Lucía											
ASPECTO POR EVALUAR	PICADO DE ALIMENTOS		COCINADO		SERVIDO DE COMIDAS		LAVADO DE MENAJE		LIMPIEZA GENERAL		MANIPULACIÓN DE CARGAS	
	Criterio	Multiplicador	Criterio	Multiplicador	Criterio	Multiplicador	Criterio	Multiplicador	Criterio	Multiplicador	Criterio	Multiplicador
Intensidad del esfuerzo	Ligero	1	Algo Intenso	3	Algo Intenso	3	Algo Intenso	3	Algo Intenso	3	Intenso	6
Duración del esfuerzo	30-49	1.5	50-79	2	30-49	1.5	50-79	2	50-79	2	30-49	1.5
Esfuerzos por minuto	>20	3	>20	3	15-19	2	9-14	1.5	>20	3	4-8	1
Postura de la muñeca	Regular	1.5	Mala	2	Mala	2	Mala	2	Regular	1.5	Regular	1.5
Velocidad del trabajo	Regular	1	Regular	1	Rápido	1.5	Regular	1	Regular	1	Regular	1
Duración de la tarea por día	1-2	0.5	2-4	0.75	2-4	0.75	2-4	0.75	2-4	0.75	2-4	0.75
Puntuación	3,38		27		20,25		13,5		20,25		10,13	
Nivel de Riesgo	Zona de incertidumbre . Se deberían realizar estudios más precisos		Trabajo probablemente e peligroso		Trabajo probablemente peligroso		Trabajo probablemente peligroso		Trabajo probablemente e peligroso		Trabajo probablemente peligroso	

Apéndice 4. Job Strain Index Tierra blanca

Local	CINAI Tierra Blanca											
ASPECTO POR EVALUAR	PICADO DE ALIMENTOS		COCINADO		SERVIDO DE COMIDAS		LAVADO DE MENAJE		LIMPIEZA GENERAL		MANIPULACIÓN DE CARGAS	
	Criterio	Multiplicador	Criterio	Multiplicador	Criterio	Multiplicador	Criterio	Multiplicador	Criterio	Multiplicador	Criterio	Multiplicador
Intensidad del esfuerzo	Ligero	1	Algo Intenso	3	Algo Intenso	3	Ligero	1	Intenso	6	Intenso	6
Duración del esfuerzo	30-49	1.5	30-49	1.5	30-49	1.5	30-49	1.5	50-79	2	50-79	2
Esfuerzos por minuto	15-19	2	9-14	1.5	15-19	2	>20	3	>20	3	4-8	1
Postura de la muñeca	Regular	1.5	Mala	2	Regular	1.5	Mala	2	Mala	2	Regular	1.5
Velocidad del trabajo	Regular	1	Regular	1	Regular	1	Rápido	1.5	Regular	1	Regular	1
Duración de la tarea por día	1-2	0.5	2-4	0.75	2-4	0.75	2-4	0.75	2-4	0.75	2-4	0.75
Puntuación	2,25		10,13		10,13		6,75		54		13,50	
Nivel de Riesgo	Trabajo probablemente seguro		Trabajo probablemente peligroso		Trabajo probablemente peligroso		Zona de incertidumbre. Se deberían de realizar estudios más precisos		Trabajo probablemente peligroso		Trabajo probablemente peligroso	

Apéndice 5. Resultados REBA Cartago

Evaluación REBA			Evaluación REBA			Evaluación REBA		
Tarea: Picado de alimentos			Tarea: Cocinar			Tarea: Servir Comidas		
Parte Evaluada	Movimiento	Puntuación	Parte Evaluada	Movimiento	Puntuación	Parte Evaluada	Movimiento	Puntuación
Cuello	>20° flexión	2	Cuello	>20° flexión	2	Cuello	0°-20° Flexión	1
Piernas	Soporte ligero	2	Piernas	Soporte ligero	2	Piernas	Soporte ligero	2
Tronco	0-20° Flexión + Torsión	3	Tronco	20°-60° Flexión + torsión	4	Tronco	0°-20° Flexión + Torsión	3
Carga/Fuerza	No hay carga	0	Carga/Fuerza	No hay carga	0	Carga/Fuerza	No hay carga	0
Puntuación Grupo A	5		Puntuación Grupo A	6		Puntuación Grupo A	4	
Antebrazo	<60° o >100° Flexión	2	Antebrazo	<60° o >100° Flexión	2	Antebrazo	<60° o >100° Flexión	2
Muñecas	>15° extensión	2	Muñecas	Extensión >15°	2	Muñecas	>15° extensión	2
Brazos	Flexión 20°-45°	2	Brazos	Flexión 45°-90° + elevación de hombros	4	Brazos	Flexión 45°-90° + elevación de hombros	4
Agarre	Agarre posible pero no aceptable	2	Agarre	Agarre aceptable	1	Agarre	Agarre aceptable	1
Puntuación Grupo B	5		Puntuación Grupo B	7		Puntuación Grupo B	7	
Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas (aguantadas más de 1 min)	Sí		Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas (aguantadas más de 1 min)	Sí		Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas (aguantadas más de 1 min)	Sí	
Existen movimientos repetitivos (superiores a 4 veces)	Sí		Existen movimientos repetitivos (superiores a 4 veces por minutos)	Sí		Existen movimientos repetitivos (superiores a 4 veces por minutos)	Sí	
posturales importantes o se adoptan posturas inestables	No		Se producen cambios posturales importantes o se adoptan posturas inestables	No		Se producen cambios posturales importantes o se adoptan posturas inestables	No	
Resultados			Resultados			Resultados		
Puntuación Final REBA	8		Puntuación Final REBA	11		Puntuación Final REBA	9	
Nivel de acción	3		Nivel de acción	4		Nivel de acción	3	
Nivel de Riesgo	Alto		Nivel de Riesgo	Muy alto		Nivel de Riesgo	Alto	
Actuación	Es necesaria la actuación cuanto antes		Actuación	Es necesaria la actuación de inmediato		Actuación	Es necesaria la actuación cuanto	

Evaluación REBA			Evaluación REBA			Evaluación REBA		
Tarea: Lavado de menaje			Tarea: Limpieza General			Tarea: Manipulación de cargas		
Parte Evaluada	Movimiento	Puntuación	Parte Evaluada	Movimiento	Puntuación	Parte Evaluada	Movimiento	Puntuación
Cuello	>20° flexión	2	Cuello	>20° flexión	2	Cuello	>20° flexión	2
Piernas	Soporte bilateral + flexión de rodillas 30°-60°	2	Piernas	Postura inestable + Rodillas flexionadas >60°	4	Piernas	Postura inestable + Flexión de rodillas 30°-60°	3
Tronco	>60° Flexión	4	Tronco	>60° Flexión	4	Tronco	>60° Flexión	4
Carga/Fuerza	No hay carga	0	Carga/Fuerza	No hay carga	0	Carga/Fuerza	>10 kg + instauración rápida	3
Puntuación Grupo A	6		Puntuación Grupo A	8		Puntuación Grupo A	10	
Antebrazo	<60° o >100° Flexión	2	Antebrazo	<60° o >100° Flexión	2	Antebrazo	<60° o >100° Flexión	2
Muñecas	>15° Flexión	2	Muñecas	>15° Extensión	2	Muñecas	0°-15° Flexión	1
Brazos	Flexión 45°-90°	3	Brazos	Flexión 45°-90°	4	Brazos	Flexión 45°-90°	3
Agarre	Agarre posible pero no aceptable	2	Agarre	Agarre posible pero no aceptable	2	Agarre	Incómodo	3
Puntuación Grupo B	7		Puntuación Grupo B	8		Puntuación Grupo B	7	
Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas (aguantadas más de 1 min)	Sí		Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas (aguantadas más de 1 min)	Sí		Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas (aguantadas más de 1 min)	Sí	
Existen movimientos repetitivos (superiores a 4 veces)	Sí		Existen movimientos repetitivos (superiores a 4 veces por minutos)	Sí		Existen movimientos repetitivos (superiores a 4 veces por minutos)	Sí	
Se producen cambios posturales importantes o se adoptan posturas inestables	No		Se producen cambios posturales importantes o se adoptan posturas inestables	Sí		Se producen cambios posturales importantes o se adoptan posturas inestables	Sí	
Resultados			Resultados			Resultados		
Puntuación Final REBA	11		Puntuación Final REBA	13		Puntuación Final REBA	14	
Nivel de acción	4		Nivel de acción	4		Nivel de acción	4	
Nivel de Riesgo	Muy Alto		Nivel de Riesgo	Muy Alto		Nivel de Riesgo	Muy alto	
Actuación	Es necesaria la actuación de inmediato		Actuación	Es necesaria la actuación de inmediato		Actuación	Es necesaria la actuación de inmediato	

Apéndice 7. Resultados REBA Tierra Blanca

Evaluación REBA			Evaluación REBA			Evaluación REBA		
Tarea: Picado de alimentos			Tarea: Cocinar			Tarea: Servir Comidas		
Parte Evaluada	Movimiento	Puntuación	Parte Evaluada	Movimiento	Puntuación	Parte Evaluada	Movimiento	Puntuación
Cuello	>20º flexión	2	Cuello	>20º flexión	2	Cuello	>20º flexión	2
Piernas	Soporte unilateral	2	Piernas	Soporte unilateral	2	Piernas	Soporte unilateral	2
Tronco	0º-20º flexión	2	Tronco	0º-20º flexión	2	Tronco	0º-20º flexión + torsión	3
Carga/Fuerza	No hay carga	0	Carga/Fuerza	No hay carga	0	Carga/Fuerza	5-10 kg	1
Puntuación Grupo A		4	Puntuación Grupo A		4	Puntuación Grupo A		6
Antebrazo	60º-100º flexión	1	Antebrazo	Flexión >100º	2	Antebrazo	60º-100 flexión	1
Muñecas	>15º flexión	2	Muñecas	>15º flexión	2	Muñecas	>15º flexión	2
Brazos	Flexión 45º-90º	3	Brazos	Flexión 45º-90º + elevación de hombros	4	Brazos	flexión 45º-90º	3
Agarre	Agarre posible pero no aceptable	2	Agarre	Agarre posible pero no aceptable	2	Agarre	Agarre posible pero no aceptable	3
Puntuación Grupo B		6	Puntuación Grupo B		8	Puntuación Grupo B		7
Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas (aguantadas más de 1 min)	Sí		Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas (aguantadas más de 1 min)	Sí		Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas (aguantadas más de 1 min)	Sí	
Existen movimientos repetitivos (superiores a 4 veces posturales importantes o se adoptan posturas inestables)	Sí		Existen movimientos repetitivos (superiores a 4 veces posturales importantes o se adoptan posturas inestables)	Sí		Existen movimientos repetitivos (superiores a 4 veces posturales importantes o se adoptan posturas inestables)	Sí	
Resultados			Resultados			Resultados		
Puntuación Final REBA		8	Puntuación Final REBA		10	Puntuación Final REBA		10
Nivel de acción		3	Nivel de acción		3	Nivel de acción		3
Nivel de Riesgo		Alto	Nivel de Riesgo		Alto	Nivel de Riesgo		Alto
Actuación		Es necesaria la actuación cuanto antes	Actuación		Es necesaria la actuación cuanto antes	Actuación		Es necesaria la actuación cuanto antes
Evaluación REBA			Evaluación REBA			Evaluación REBA		
Tarea: Lavado de menaje			Tarea: Limpieza General			Tarea: Manipulación de cargas		
Parte Evaluada	Movimiento	Puntuación	Parte Evaluada	Movimiento	Puntuación	Parte Evaluada	Movimiento	Puntuación
Cuello	>20º flexión	2	Cuello	>20º flexión	2	Cuello	>20º flexión	2
Piernas	Soporte unilateral	2	Piernas	Postura inestable + rodillas	4	Piernas	Soporte unilateral	2
Tronco	20º-60º flexión	3	Tronco	>60º flexión	4	Tronco	20º-60º Flexión	3
Carga/Fuerza	< 5kg	0	Carga/Fuerza	<5 kg	0	Carga/Fuerza	>10 kg	2
Puntuación Grupo A			Puntuación Grupo A			Puntuación Grupo A		
Antebrazo	60º-100º flexión	1	Antebrazo	Flexión 60º-100º	1	Antebrazo	Flexión <60º	2
Muñecas	>15º flexión	2	Muñecas	>15º flexión	2	Muñecas	>15º flexión	2
Brazos	flexión 45º-90º	3	Brazos	Flexión 45º-90º	3	Brazos	Flexión 20º-45º	2
Agarre	Agarre posible pero no aceptable	2	Agarre	Agarre posible pero no aceptable	2	Agarre	Agarre posible pero no aceptable	2
Puntuación Grupo B			Puntuación Grupo B			Puntuación Grupo B		
Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas (aguantadas más de 1 min)	Sí		Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas (aguantadas más de 1 min)	Sí		Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas (aguantadas más de 1 min)	Sí	
Existen movimientos repetitivos (superiores a 4 veces)	Sí		Existen movimientos repetitivos (superiores a 4 veces)	Sí		Existen movimientos repetitivos (superiores a 4 veces)	Sí	
Se producen cambios posturales importantes o se adoptan posturas inestables	No		Se producen cambios posturales importantes o se adoptan posturas inestables	Sí		Se producen cambios posturales importantes o se adoptan posturas inestables	No	
Resultados			Resultados			Resultados		
Puntuación Final REBA		9	Puntuación Final REBA		13	Puntuación Final REBA		11
Nivel de acción		3	Nivel de acción		4	Nivel de acción		4
Nivel de Riesgo		Alto	Nivel de Riesgo		Muy alto	Nivel de Riesgo		Muy alto
Actuación		Es necesaria la actuación cuanto antes	Actuación		Es necesaria la actuación de inmediato	Actuación		Es necesaria la actuación de inmediato

Apéndice 8. Muestreo Calor Cartago

Cartago (Día 1)						
Hora	T, Seca (°C)	T, Húmeda (°C)	T, Globo (°C)	HR (%)	V, Aire (m/s)	TGBH
8: 00 am - 9:00 am	24,07	20,80	24,47	71,00	0,13	22,20
9:00 am - 10:00 am	24,68	21,30	25,55	70,50	0,23	22,40
10:00 am - 11:00 am	24,82	20,95	25,73	69,50	0,22	22,37
11:00 am - 12:00 pm	24,65	20,60	25,53	67,67	0,20	22,07
12:00 pm - 13:00 pm	24,57	20,42	25,32	69,83	0,25	22,05
13:00 pm - 14:00 pm	26,52	21,77	26,93	68,50	0,20	23,10
14:00 pm - 15:00 pm	26,42	21,50	27,52	62,60	0,17	22,84
Cartago (Día 2)						
Hora	T, Seca (°C)	T, Húmeda (°C)	T, Globo (°C)	HR (%)	V, Aire (m/s)	TGBH
8: 00 am - 9:00 am	24,27	19,60	29,77	63,00	0,13	22,73
9:00 am - 10:00 am	26,22	19,97	27,07	53,00	0,20	22,27
10:00 am - 11:00 am	25,70	19,55	26,20	53,67	0,18	21,53
11:00 am - 12:00 pm	25,55	18,97	25,93	59,17	0,18	21,12
12:00 pm - 13:00 pm	25,58	19,47	26,08	65,33	0,23	21,17
13:00 pm - 14:00 pm	24,87	19,00	25,08	66,17	0,15	20,75
14:00 pm - 15:00 pm	24,70	18,74	24,72	56,80	0,18	20,56

Apéndice 9. Muestreo de Calor Llanos de Santa Lucía

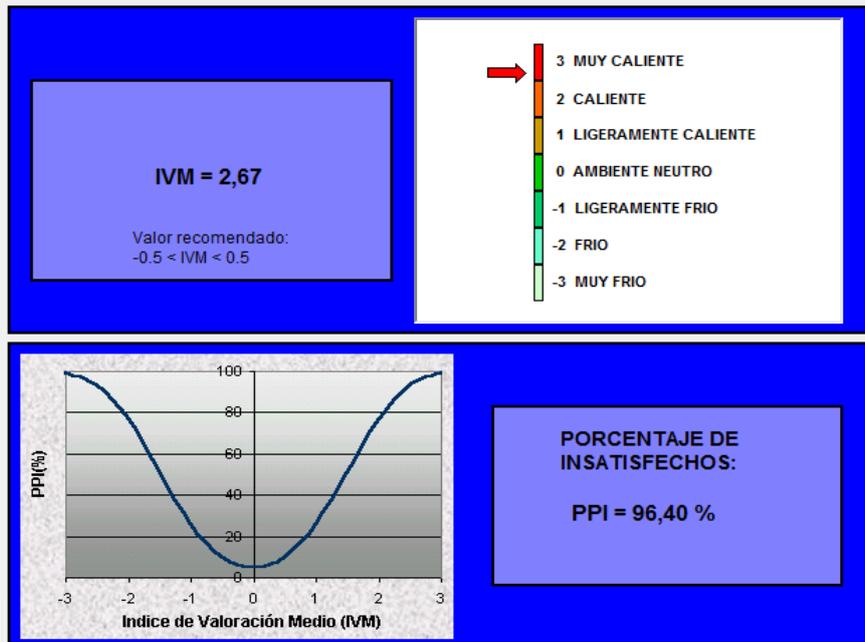
Llanos de Santa Lucía (Día 1)						
Hora	T, Seca (°C)	T, Húmeda (°C)	T, Globo (°C)	HR (%)	V, Aire (m/s)	TGBH
8: 00 am - 9:00 am	21,63	18,60	22,45	74,75	0,28	19,78
9:00 am - 10:00 am	22,05	18,93	22,77	73,83	0,18	20,03
10:00 am - 11:00 am	22,77	19,27	23,25	71,67	0,17	20,45
11:00 am - 12:00 pm	23,40	19,75	23,92	70,33	0,28	20,90
12:00 pm - 13:00 pm	23,88	19,58	24,50	66,67	0,25	20,77
13:00 pm - 14:00 pm	23,87	19,90	24,58	68,33	0,28	21,03
14:00 pm - 15:00 pm	23,35	19,63	24,38	70,00	0,35	20,73
Llanos de Santa Lucía (Día 2)						
Hora	T, Seca (°C)	T, Húmeda (°C)	T, Globo (°C)	HR (%)	V, Aire (m/s)	TGBH
8: 00 am - 9:00 am	21,08	17,50	22,38	66,40	0,34	18,96
9:00 am - 10:00 am	21,45	17,58	22,58	65,33	0,33	19,03
10:00 am - 11:00 am	22,13	18,22	23,17	65,17	0,33	19,72
11:00 am - 12:00 pm	23,23	19,38	24,78	65,83	0,32	21,12
12:00 pm - 13:00 pm	23,65	19,50	24,08	62,67	0,28	20,88
13:00 pm - 14:00 pm	23,77	20,13	24,00	65,50	0,20	21,28
14:00 pm - 15:00 pm	23,68	19,73	23,93	63,25	0,35	20,98

Apéndice 10. Muestreo de Calor Tierra Blanca

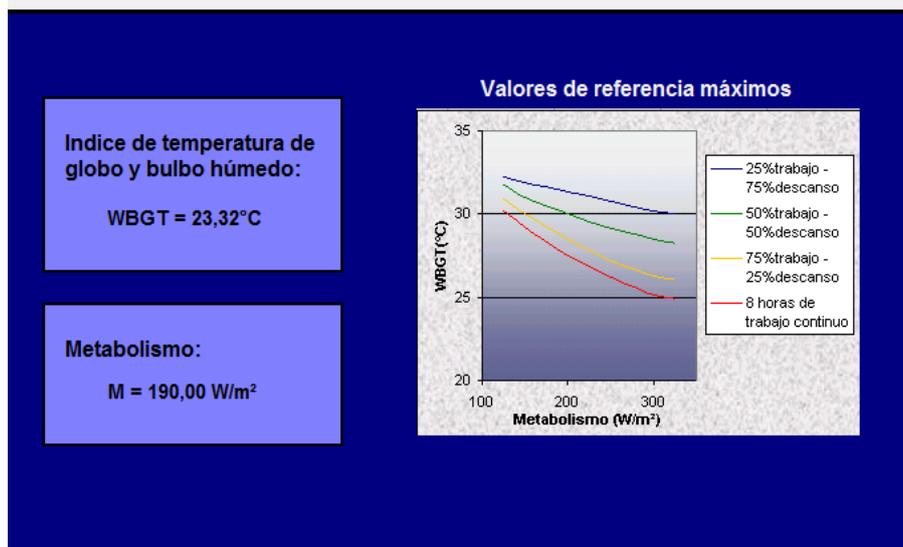
Tierra Blanca (Día 1)						
Hora	T, Seca (°C)	T, Húmeda (°C)	T, Globo (°C)	HR (%)	V, Aire (m/s)	TGBHi
8: 00 am - 9:00 am	23,35	18,90	23,90	63,00	0,35	20,50
9:00 am - 10:00 am	23,57	18,98	23,98	62,17	0,33	20,40
10:00 am - 11:00 am	24,15	19,27	24,43	61,83	0,32	20,80
11:00 am - 12:00 pm	24,67	19,57	25,10	62,17	0,30	21,17
12:00 pm - 13:00 pm	24,17	20,48	24,65	65,50	0,22	21,05
13:00 pm - 14:00 pm	23,25	18,98	23,78	66,17	0,30	19,97
14:00 pm - 15:00 pm	22,80	18,58	23,53	66,25	0,38	19,70
Tierra Blanca (Día 2)						
Hora	T, Seca (°C)	T, Húmeda (°C)	T, Globo (°C)	HR (%)	V, Aire (m/s)	TGBHi
8: 00 am - 9:00 am	23,63	19,10	24,53	62,00	0,50	20,77
9:00 am - 10:00 am	24,57	19,87	25,10	59,17	0,47	21,42
10:00 am - 11:00 am	24,75	19,92	25,23	60,33	0,42	21,40
11:00 am - 12:00 pm	25,15	20,08	26,32	59,33	0,22	21,70
12:00 pm - 13:00 pm	24,75	19,55	25,05	59,33	0,15	21,17
13:00 pm - 14:00 pm	24,28	18,88	24,73	58,83	0,32	20,50
14:00 pm - 15:00 pm	23,93	19,18	24,18	63,25	0,35	21,00

Apéndice 11. Índices Cartago

INDICE DE VALORACION MEDIO DE FANGER (IVM)



INDICE DE TEMPERATURA DE GLOBO Y DE BULBO HUMEDO (WBGT)



INDICE DE SOBRECARGA CALORICA (ISC)

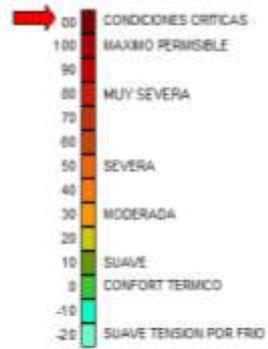
Indice de sobrecarga calórica :

ISC = 164,25%

Tiempo de exposición permisible:

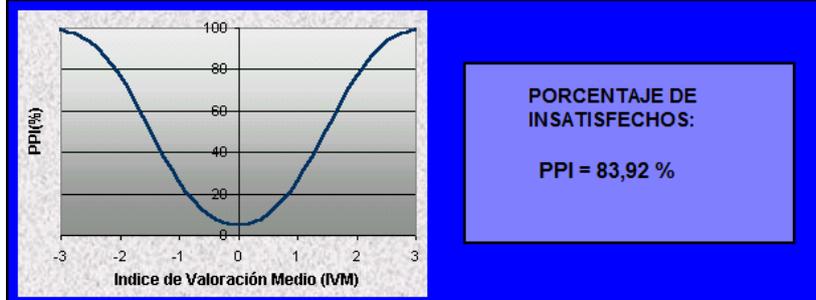
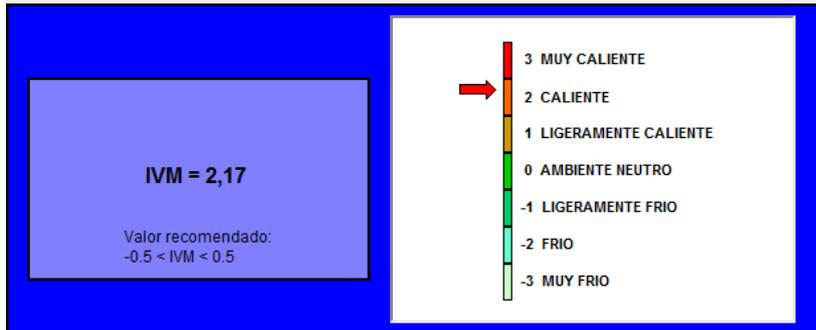
TEP = 44,17min

INDICE DE SOBRECARGA CALORICA (ISC)

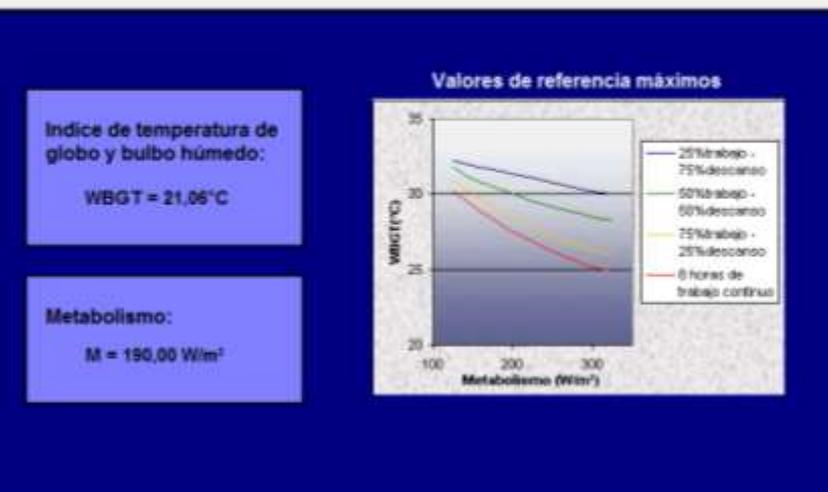


Apéndice 12. Índices Llanos de Santa Lucía

INDICE DE VALORACION MEDIO DE FANGER (IVM)



INDICE DE TEMPERATURA DE GLOBO Y DE BULBO HUMEDO (WBGT)



INDICE DE SOBRECARGA CALORICA (ISC)

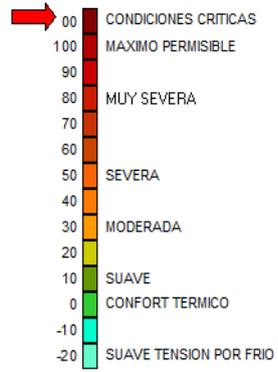
Indice de sobrecarga calórica :

ISC = 112,56%

Tiempo de exposición permisible:

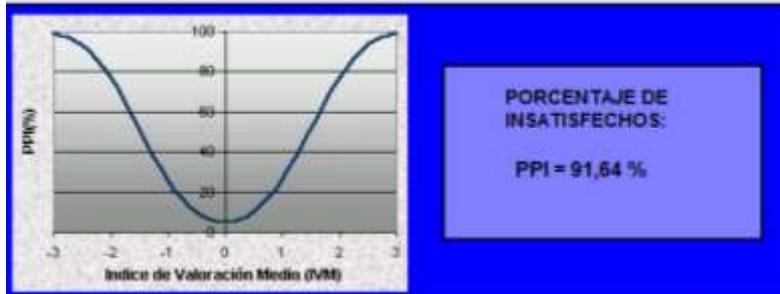
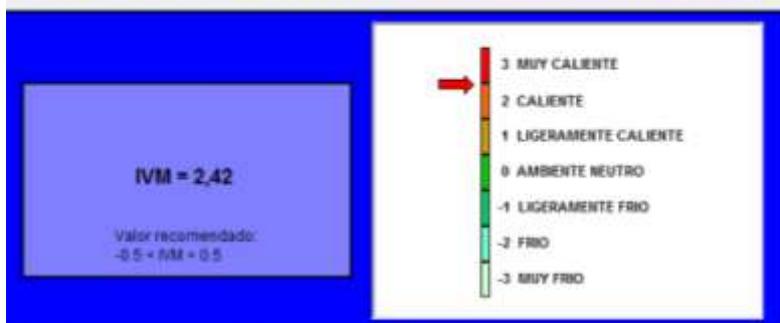
TEP = 175,87min

INDICE DE SOBRECARGA CALORICA (ISC)



Apéndice 13. Índices Tierra Blanca

INDICE DE VALORACION MEDIO DE FANGER (IVM)



INDICE DE TEMPERATURA DE GLOBO Y DE BULBO HUMEDO (WBGT)



INDICE DE SOBRECARGA CALORICA (ISC)

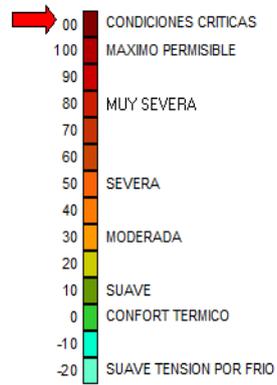
Indice de sobrecarga calórica :

ISC = 132,35%

Tiempo de exposición permisible:

TEP = 72,15min

INDICE DE SOBRECARGA CALORICA (ISC)



Apéndice 15. Lista de verificación para el cumplimiento de responsabilidades para el control y seguimiento del programa.

Responsabilidades	¿Se cumplió la responsabilidad?		Observaciones
	Sí	No	
Aprobar el desarrollo del programa			
Asignar los recursos para la implementación			
Despliegue del programa			
Incorporar condiciones y herramientas de trabajo a normativa			
Ejecutar las mejoras de diseño propuestas en el programa			
Implementar el programa			
Coordinar con las diferentes unidades para la ejecución del programa			
Brindar capacitaciones del programa			
Aprobar el tiempo que tienen que invertir las TAC para recibir las capacitaciones			
Brindar mantenimiento a los equipos e infraestructura del establecimiento			
Mantener un registro de las actividades ejecutadas referentes al programa			
Dar seguimiento al programa			
Realizar evaluaciones una vez al año sobre las condiciones ergonómicas y termohigrométricas			
Acatar las indicaciones establecidas en el programa			
Reportar cualquier anomalía referente al programa o condición insegura que ponga en riesgo la salud del personal			
Solicitar equipos o insumos necesarios para ejecutar las tareas de manera segura			
Supervisar que las TAC cumplan con las prácticas de trabajo seguro			
Modificar el programa según las necesidades futuras			
Revisar los resultados obtenidos una vez que se haya aplicado el programa para detectar fallas, anomalías y poder realizar las mejoras que se consideren necesarias.			

Apéndice 16. Lista de verificación para el cumplimiento de controles para el control y seguimiento del programa.

Controles	¿Se aplicó el control?		Observaciones
	Sí	No	
Rotación de personal			
Hidratación			
Pausas Activas			
Capacitaciones			
Alfombras antifatiga			
Rediseño de pilas y mesas de trabajo			
Rediseño de cajas			
Equipo mecánico para el transporte de cargas			
Recubrimiento de cocinas con fibra de vidrio			
Sistemas de extracción			

Apéndice 17. Lista de verificación para el cumplimiento de capacitaciones para el control y seguimiento del programa.

Aspectos	Sí	No	Observaciones
¿Se capacitó al 100% de los TAC?			
¿Hubo participación por parte de los TAC en las actividades de la capacitación?			
¿Se obtuvieron los recursos necesarios para ejecutar las capacitaciones?			
Desde el momento en que los TAC recibieron la capacitación, ¿han mejorado las condiciones y las prácticas de estos?			
¿Todas las personas que han recibido la capacitación firmaron la lista de asistencia?			

Apéndice 18. Cálculo de sistema de extracción

Paso 1: Determinación del área de aplicación (área superficial de los equipos de cocina).

$$\text{Área de aplicación} = \frac{\text{Largo (in)} \times \text{Ancho (in)}}{144 \text{ in}^2}$$

Equipo	Cartago	Llanos de Santa Lucía	Tierra Blanca
Cocina 1	$\frac{55,1 \times 23,6}{144} = 9,03 \text{ ft}^2$	$\frac{55,1 \times 23,6}{144} = 9,03 \text{ ft}^2$	$\frac{43,3 \times 17,7}{144} = 5,32 \text{ ft}^2$
Cocina 2	$\frac{63 \times 17,7}{144} = 7,74 \text{ ft}^2$	No aplica	No aplica
Olla Arrocera	$\frac{\pi \times 9,8^2}{144} = 2,1 \text{ ft}^2$	$\frac{\pi \times 9,8^2}{144} = 2,1 \text{ ft}^2$	$\frac{\pi \times 9,8^2}{144} = 2,1 \text{ ft}^2$
Área de aplicación total	18,87 ft^2	11,13 ft^2	7,43 ft^2

Paso 2: Determinar la cantidad de aire contaminado generado por los equipos.

$$Q_c = \text{Área de aplicación}(\text{ft}^2) \times \text{Velocidad (feet per minute)}$$

Equipos	Cartago	Llanos de Santa Lucía	Tierra Blanca
Cocina 1	$9,03 \times 85 = 767,55 \text{ cfm}$	$9,03 \times 85 = 767,55 \text{ cfm}$	$5,32 \times 85 = 454,75 \text{ cfm}$
Cocina 2	$7,74 \times 85 = 657,9 \text{ cfm}$		
Olla Arrocera	$2,1 \times 50 = 105 \text{ cfm}$	$2,1 \times 50 = 105 \text{ cfm}$	$2,1 \times 50 = 105 \text{ cfm}$
Q_c	Q_c = 1530,45 cfm	Q_c = 872,55 cfm	Q_c = 559,75 cfm

Ver anexo 4 para la definición de la velocidad de captura por equipo.

Paso 3: Determinar el caudal del área libre de la campana

$$\text{Área de campana} = \frac{\text{Largo (in)} \times \text{Ancho (in)}}{144 \text{ in}^2}$$

$$Q_f = (\text{Área de campana} (\text{ft}^2) - \text{Área de aplicación total} (\text{ft}^2)) \times 50 \text{ fpm}$$

Nota: Por recomendación de expertos se debe agregar 6 pulgadas a los costados y al frente y 3 pulgadas atrás del área de los equipos.

	Cartago	Llanos de Santa Lucía	Tierra Blanca
Área campana	$\frac{149,7 \times 32,6}{144} = 33,9 \text{ ft}^2$	$\frac{86,7 \times 32,6}{144} = 19,63 \text{ ft}^2$	$\frac{74,9 \times 28,6}{144} = 14,8 \text{ ft}^2$
Q_f	(33,9 - 18,87) x 50 = 751,1 cfm	(19,63 - 11,13) x 50 = 425 cfm	(14,88 - 7,42) x 50 = 372,8 cfm

Paso 4: Determinación del caudal total

$$Q_{E\text{Final}} = Q_C + Q_F$$

	Cartago	Llanos de Santa Lucía	Tierra Blanca

Q_{EFinal}	$1530,45 + 751,5 =$ $2281,95 \text{ cfm}$	$895,5 + 425$ $= 1320,5 \text{ cfm}$	$559,75 + 372,8$ $= 932,55 \text{ cfm}$
--------------	--	---	--

Paso 5: Determinación de velocidad de captura y tamaño del ducto

Aspecto	Cartago	Llanos de Santa Lucía	Tierra Blanca
Velocidad de transporte	$V = 1500 \text{ fpm}$	$V = 1500 \text{ fpm}$	$V = 1500 \text{ fpm}$
Caudal	$Q = 2281,95 \text{ cfm}$	$Q = 1320,5 \text{ cfm}$	$Q = 932,55 \text{ cfm}$
Área de ducto	$\frac{Q}{V} = 1,52 \text{ ft}^2$	$\frac{Q}{V} = 0,88 \text{ ft}^2$	$\frac{Q}{V} = 0,62 \text{ ft}^2$

Paso 6: Cálculo de pérdida de presión del sistema

Parte del sistema	Cartago	Llanos de Santa Lucía	Tierra Blanca
Tramos rectos	$6 \text{ ft} \times 0,1/100$ $=0,006 \text{ in.w.g}$	$6 \text{ ft} \times 0,1/100$ $=0,006 \text{ in.w.g}$	$6 \text{ ft} \times 0,1/100$ $=0,006 \text{ in.w.g}$
Filtros	$0,8 \text{ in.w.g}$	$0,8 \text{ in.w.g}$	$0,8 \text{ in.w.g}$
Campana	$0,75 \text{ in.w.g}$	$0,75 \text{ in.w.g}$	$0,75 \text{ in.w.g}$
Presión Total	$1,56 \text{ in.w.g}$	$1,56 \text{ in.w.g}$	$1,56 \text{ in.w.g}$

VII. ANEXOS

Anexo 1. Entrevista a Trabajadores Auxiliares

Información Personal:

1. Nombre: _____

2. Edad: ___ 18-20 ___ 21-30 ___ 31-40 ___ 41-50 ___ 51 o más años.

3. Estatura: _____ centímetros.

4. Peso: _____ kilogramos.

Historial de trabajo:

5. Departamento en el que labora:

6. Contrato: ___ tiempo definido ___ tiempo indefinido.

7. Jornada de trabajo: ___ Tiempo Completo ___ Medio tiempo ___ Otro:

8. Tiempo de laborar en la Institución:

Tiempo completo: ___ meses ___ años.

Tiempo parcial: ___ meses ___ años.

Tiempo total trabajado: ___ meses ___ años.

9. Tiempo total de laborar en el puesto actual: ___ meses ___ años.

10. En los últimos dos años, ¿cuántas veces ha cambiado de puesto? ___ veces.

11. ¿Aproximadamente, cuántas horas de su jornada diaria se dedica a labores de cocina y limpieza?

___ 0 a 2 horas ___ 3 a 4 horas ___ 5 a 6 horas ___ 7 a 8 horas ___
más de 8 horas

12. ¿Cambia de actividades frecuentemente durante la jornada laboral? (no labores de cocina y limpieza)

Si ___ No ___

13. ¿Realiza trabajos similares fuera de la institución, por motivo de labores domésticas, etc?

Si ___ No ___ Si su respuesta es "sí" ¿Cuántas horas a la semana? _____
horas.

El diagrama abajo muestra la posición aproximada de la parte del cuerpo a la que se refiere el cuestionario. Por favor marque la casilla **correcta**.



	En la última semana trabajada, con qué frecuencia sintió dolor, molestia o incomodidad:					Si ha experimentado dolor, ¿qué tan intenso ha sido?			Si ha tenido dolor, el dolor ha interferido con su capacidad para trabajar:		
	Nunca	1-2/ sem.	2-3/ sem.	1/ día	varias al día	Levemente doloroso	Moderadamente doloroso	Muy doloroso	No	Poco	Mucho
Cuello	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hombro (izq./der.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Espalda alta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Brazo (izq./der.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Espalda baja	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Antebrazo (izq./der.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muñeca y mano (izq./der.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cadera	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muslo (izq./der.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Rodilla (izq./der.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pierna (izq./der.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pie (izq./der.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Anexo 2. Multiplicador Frecuencia Ecuación de NIOSH

FRECUENCIA elev/min	DURACIÓN DEL TRABAJO					
	≤1 hora		>1- 2 horas		>2 - 8 horas	
	V<75	V≥75	V<75	V≥75	V<75	V≥75
≤0,2	1,00	1,00	0,95	0,95	0,85	0,85
0,5	0,97	0,97	0,92	0,92	0,81	0,81
1	0,94	0,94	0,88	0,88	0,75	0,75
2	0,91	0,91	0,84	0,84	0,65	0,65
3	0,88	0,88	0,79	0,79	0,55	0,55
4	0,84	0,84	0,72	0,72	0,45	0,45
5	0,80	0,80	0,60	0,60	0,35	0,35
6	0,75	0,75	0,50	0,50	0,27	0,27
7	0,70	0,70	0,42	0,42	0,22	0,22
8	0,60	0,60	0,35	0,35	0,18	0,18
9	0,52	0,52	0,30	0,30	0,00	0,15
10	0,45	0,45	0,26	0,26	0,00	0,13
11	0,41	0,41	0,00	0,23	0,00	0,00
12	0,37	0,37	0,00	0,21	0,00	0,00
13	0,00	0,34	0,00	0,00	0,00	0,00
14	0,00	0,31	0,00	0,00	0,00	0,00
15	0,00	0,28	0,00	0,00	0,00	0,00
>15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Los valores de V están en cm. Para frecuencias inferiores a 5 minutos, utilizar F = 0,2 elevaciones por minuto.

Fuente: Nogadera, 1998.

Anexo 3. Multiplicador de Agarre Ecuación de NIOSH

TIPO DE AGARRE	FACTOR DE AGARRE (CM)	
	$v < 75$	$v \geq 75$
Bueno	1.00	1.00
Regular	0.95	1.00
Malo	0.90	0.90

Fuente: Nogadera, 1998.

Anexo 4. Determinación de la velocidad de captura por equipo de cocina

	LIGHT	MEDIUM	HEAVY	EXTRA-HEAVY
Equipment (Greenheck's Appliance Classification)	Gas & Electric Ovens Gas & Electric Steamers Gas & Electric Ranges Food Warmers Pasta Cookers Pizza Ovens Non-Cooking Appliance Smoker Rotisserie	Combi-Ovens Gas & Electric Fryers Griddles Tilting Skillets Tilting Braising Pans Grill Hibachi Grill Salamander	Upright Broiler Electric Char-Broiler	Gas Char-Broiler Mesquite Infrared Broiler Lava Rock Char-Broiler Wok Chain Broiler
Greenheck Method (updraft velocity in feet per minute)	50	85	150	185
International Mechanical Code 2003 Edition (cfm per linear foot)	200	300	400	550

Fuente: Greenheck, 2005.