

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA

**TEC** | Tecnológico  
de Costa Rica

ESCUELA DE INGENIERÍA EN SEGURIDAD LABORAL E HIGIENE AMBIENTAL

MUNICIPALIDAD DE SANTO DOMINGO



POYECTO DE GRADUACIÓN PARA OPTAR POR EL GRADO DE  
LICENCIATURA

**PROPUESTA DE UN PROGRAMA PARA EL CONTROL DE EXPOSICIÓN A  
ESTRÉS TÉRMICO POR CALOR Y RADIACIÓN SOLAR DE LOS  
TRABAJADORES QUE LABORAN A LA INTEMPERIE EN LA MUNICIPALIDAD  
DE SANTO DOMINGO DE HEREDIA**

REALIZADO POR: AMANDA QUESADA SANCHO


CARTAGO NOVIEMBRE, 2019

## Constancia de defensa pública

### CONSTANCIA DE DEFENSA PÚBLICA DE PROYECTO DE GRADUACIÓN

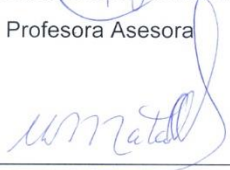
El presente Proyecto de Graduación titulado: Propuesta de un Programa para el Control de Exposición a Estrés Térmico por Calor y Radiación Solar de los Trabajadores que Laboran a la Intemperie en la Municipalidad de Santo Domingo de Heredia, realizado en la Municipalidad de Santo Domingo de Heredia, ha sido defendido públicamente ante el Tribunal Examinador integrado por los profesores Ing. Carlos Mata Montero e Ing. Mónica Carpio Chaves, como requisito para optar al grado de Licenciatura 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 de la profesora asesora Ing. Gabriela Morales Martínez.




---

Ing. Gabriela Morales Martínez  
Profesora Asesora




---

Ing. Carlos Mata Montero  
Profesor Lector



---

Ing. Mónica Carpio Chaves  
Profesora Lectora



---

Amanda Quesada Sancho  
Estudiante

14 de noviembre, 2019

## *Agradecimientos*

Primero quiero agradecer a Dios por darme la posibilidad de formarme como profesional y permitirme concluir esta etapa tan fascinante.

A mi familia por siempre apoyarme y darme la motivación para salir adelante. A mis papás por enseñarme el valor del esfuerzo, la perseverancia, a ser un ser humano de bien y a identificar lo que es realmente valioso, por hacer de mí la persona que hoy soy. A mis hermanas que son mi más grande orgullo.

A la Municipalidad de Santo Domingo por abrirme sus puertas, especialmente a la ingeniera Laura Jiménez Alfaro quien me brindó su confianza y me asesoró durante el proceso.

A mi profesora asesora, la ingeniera Gabriela Morales Martínez por toda su ayuda y asesoría; haber realizado este proceso con su apoyo fue una linda y enriquecedora experiencia. A mis profesores lectores los ingenieros Carlos Mata Montero y Mónica Carpio Chaves, por toda la ayuda brindada.

A todos mis amigos, pues hicieron de la universidad una asombrosa y hermosa experiencia. A Paola, César y Angélica quienes siempre me apoyaron, y a Jonathan por toda la ayuda que me brindó durante el proyecto.

## *Dedicatoria*

*A mi tío Douglas Sancho Araya*

*quien falleció en mayo del presente año a causa del cáncer de piel.*

*Fuiste un gran ejemplo de amor y lucha.*

## Resumen

El presente proyecto está dirigido al tema de exposición ocupacional a estrés térmico por calor y radiación solar de los trabajadores que laboran a la intemperie en la Municipalidad de Santo Domingo. El objetivo es proponer un programa de control de exposición a estrés térmico por calor y radiación solar. Se realizó una valoración de riesgos y un análisis de la gestión actual, lo cual sirvió como base para el diseño de controles técnico-ingenieriles y administrativos. La valoración de la exposición se estimó por medio del índice TGBH, el consumo metabólico, el tiempo máximo de exposición a radiación solar y la irradiancia media; y la gestión actual se estudió a través de la Nota Técnica de Prevención 308 del INSHT de España y un análisis FODA.

De la valoración de la exposición se obtuvo que todos los trabajadores tienen cargas metabólicas altas (133-284 W/m<sup>2</sup>) y se encontró evidencia de sobreexposición a calor. También se determinó que los tres tipos de piel más sensibles, según el IMN, son los predominantes y que la zona tiene el IUV más alto del país, concluyendo que cuatro de los cinco grupos de trabajadores corren el riesgo de sufrir estrés térmico; y que todos los trabajadores están sobreexpuestos a radiación solar. En el análisis de la gestión actual se encontraron deficiencias principalmente en la información y participación, concluyendo que la gestión es aceptable, pero no satisfactoria.

Dentro del programa se establecieron diferentes medidas de prevención y protección las cuales son eficientes cuando se trabajan en conjunto. Además, se establecieron metodologías para la evaluación, mejora y seguimiento del programa, procesos dentro de los cuales se involucran a los diferentes trabajadores. Se recomienda realizar estudios similares a otros grupos que podrían estarse viendo afectados, promover la prevención ante la exposición a radiación solar y adquirir equipos para garantizar la exactitud de las evaluaciones. Tanto los apartados del programa, como las medidas establecidas cumplen con la normativa vigente.

Palabras clave: Exposición, Estrés térmico, Radiación solar, Programa de control de exposición.

## **Abstract**

This project is aimed at the issue of occupational exposure to thermal stress by heat and solar radiation of the workers who work outdoors in the Municipality of Santo Domingo. The objective is to propose a program to control exposure to thermal stress by heat and solar radiation. To achieve the objective, it was necessary to carry out a risk assessment and an analysis of the current management, which served as the basis for the design of technical-engineering and administrative controls. The exposure assessment was estimated by means of the WBGT index, the metabolic consumption, the maximum exposure time to solar radiation and the average irradiance; and the current management was studied through TPS 308 and a SWOT analysis.

The exposure assessment shows that all workers have high metabolic loads and evidence of overexposure to heat is found. It was also determined that the three most sensitive skin types, according to the IMN, are predominant and that the area has the highest UV in the country, concluding that four of the five groups are at risk of thermal stress; and that all workers are overexposed to solar radiation. In the analysis of current management, deficiencies were found mainly in terms of information and participation, concluding that management is acceptable, but not satisfactory.

Within the program different prevention and protection measures were established which are efficient when working together. In addition, methodologies were established for the evaluation, improvement and monitoring of the program, processes within which the different workers are involved. Similar studies are recommended to other groups that may be affected, promote prevention against exposure to solar radiation and acquire equipment to ensure the accuracy of the evaluations. Both, the sections of the program and the established controls comply with current regulations.

**Keywords:** Exposure, Thermal stress, Solar radiation, Exposure control program.

## Índice

I.	Introducción .....	1
A.	Identificación de la empresa .....	2
a.	Misión y Visión de la empresa .....	2
b.	Antecedentes históricos .....	2
c.	Ubicación geográfica.....	3
d.	Organigrama .....	3
e.	Cantidad de empleados .....	4
f.	Mercado .....	5
g.	Proceso productivo y productos.....	5
B.	Planteamiento del problema .....	6
C.	Justificación .....	6
D.	Objetivos .....	10
a.	Objetivo general.....	10
b.	Objetivos específicos .....	10
E.	Alcances y Limitaciones .....	11
a.	Alcances .....	11
b.	Limitaciones .....	11
II.	Marco Conceptual .....	12
Estrés térmico por calor .....	13	
Radiación solar .....	14	
Metodologías de evaluación y controles .....	15	
Programas de protección a exposición .....	16	
III.	Metodología.....	18
A.	Tipos de investigación.....	19
B.	Fuentes de información.....	19
a.	Fuentes primarias .....	19
b.	Fuentes secundarias.....	20
c.	Fuentes terciarias .....	20
C.	Población y muestra.....	20

D.	Operacionalización de variables .....	21
E.	Descripción de instrumentos o herramientas de investigación.....	24
F.	Plan de análisis .....	28
IV.	Análisis de la situación actual.....	34
A.	Caracterización de la exposición .....	35
1.	Tareas.....	35
2.	Horarios y otros aspectos organizativos .....	36
3.	Lugar de trabajo.....	36
4.	Características de los trabajadores.....	37
B.	Exposición a estrés térmico por calor .....	39
1.	Carga metabólica.....	39
2.	Índice TGBH .....	41
3.	Riesgo de estrés térmico .....	43
C.	Exposición a radiación solar .....	45
1.	Tipos de piel.....	45
2.	Índice ultravioleta .....	46
3.	Tiempo máximo de exposición.....	48
4.	Irradiancia media .....	50
D.	Gestión Actual.....	51
1.	Controles existentes.....	51
2.	Nivel de evaluación de la gestión actual .....	52
3.	Análisis FODA.....	55
E.	Conclusiones.....	58
F.	Recomendaciones.....	59
V.	Alternativas de Solución .....	60
A.	Verificación de los controles y el programa.....	218
Verificación de los controles .....	218	
Verificación de los apartados del programa.....	218	
Aumento en el tiempo máximo de exposición a radiación solar .....	219	
B.	Conclusiones .....	221
C.	Recomendaciones .....	222



VI. Bibliografía.....	223
VII. Apéndices.....	231
Apéndice 1: Muestras para los indicadores y sus herramientas .....	232
Apéndice 2: Encuesta higiénica.....	235
Apéndice 3: Encuesta higiénica.....	238
Apéndice 4: Bitácora de observación.....	243
Apéndice 5: Bitácora de muestreo de TGBH .....	245
Apéndice 6: Bitácora de muestreo de la irradiancia media .....	246
Apéndice 7: Metabolismo según tarea.....	247
Apéndice 8: Carga metabólica por persona.....	253
Apéndice 9: Riesgo de estrés térmico por persona .....	256
Apéndice 10: Tipo de piel por trabajador .....	258
Apéndice 11: Tiempos máximos de exposición a radiación solar.....	260
Apéndice 12: Puntajes, niveles e interpretación de las áreas de la gestión preventiva .....	261
Apéndice 13. Interés, influencia y acción a tomar de los involucrados del programa - Matriz de involucrados.....	262
Apéndice 14: Lista de verificación del cumplimiento de las propuestas del programa respecto a los requisitos establecidos por el Decreto N° 39147 S-TSS .....	263
Apéndice 15: Lista de verificación del cumplimiento de los apartados del programa respecto a la norma INTE 31-09-09-16.....	265
VIII. Anexos.....	267
Anexo 1: Tablas para la estimación de la carga metabólica .....	268
Anexo 2: Escala para la determinación del tipo de piel.....	271
Anexo 3: Clasificación del IUUV para Costa Rica .....	272
Anexo 4: Cuestionario de evaluación NTP 308: Gestión preventiva.....	272
Anexo 5: Escala para la clasificación de la gestión preventiva según la puntuación obtenida en el cuestionario .....	281

## Índice de cuadros

<b>Cuadro 1.</b> Servicios de la Municipalidad de Santo Domingo .....	5
<b>Cuadro 2.</b> Muestra estratificada .....	20
<b>Cuadro 3.</b> Operacionalización del objetivo específico 1 .....	21
<b>Cuadro 4.</b> Operacionalización del objetivo específico 2 .....	22
<b>Cuadro 5.</b> Operacionalización del objetivo específico 3 .....	23
<b>Cuadro 6.</b> Descripción de las tareas realizadas por cada grupo .....	35
<b>Cuadro 7.</b> Índices TGBH .....	41
<b>Cuadro 8.</b> Análisis FODA según los encargados de departamento .....	57
<b>Cuadro 9.</b> Porcentaje de aumento en el TME .....	219
<b>Cuadro 10.</b> Muestras para los indicadores y herramientas del objetivo 1 .....	232
<b>Cuadro 11.</b> Muestras para los indicadores y herramientas del objetivo 2 .....	233
<b>Cuadro 12.</b> Muestras para los indicadores y herramientas del objetivo 3 .....	234
<b>Cuadro 13.</b> Estimación del metabolismo según la tarea .....	247
<b>Cuadro 14.</b> Carga metabólica por trabajador .....	253
<b>Cuadro 15.</b> Riesgo de estrés térmico por trabajador .....	256
<b>Cuadro 16.</b> Tipos de piel por persona .....	258
<b>Cuadro 17.</b> Tiempo máximo de exposición a radiación solar por trabajador .....	260
<b>Cuadro 18.</b> Niveles de las áreas de la gestión preventiva.....	261
<b>Cuadro 19.</b> Interés, influencia y acción a tomar-Matriz de involucrados .....	262
<b>Cuadro 20.</b> Lista de verificación del cumplimiento de las propuestas del programa .....	263
<b>Cuadro 21.</b> Lista de verificación del cumplimiento de los apartados del programa .....	265
<b>Cuadro 22.</b> Metabolismo basal en función de la edad y sexo .....	268
<b>Cuadro 23.</b> Metabolismo para la postura corporal.....	269
<b>Cuadro 24.</b> Metabolismo según el tipo de trabajo .....	269
<b>Cuadro 25.</b> Metabolismo del desplazamiento en función de la velocidad .....	270
<b>Cuadro 26.</b> Escala para la determinación del tipo de piel .....	271
<b>Cuadro 27.</b> Cuestionario de la NTP 308.....	272
<b>Cuadro 28.</b> Escala para la clasificación de la gestión preventiva .....	281

## Índice de figuras

<b>Figura 1.</b> Ubicación de la Municipalidad de Santo Domingo, Heredia.....	3
<b>Figura 2.</b> Organigrama de la Municipalidad de Santo Domingo .....	4
<b>Figura 3.</b> Plan de análisis .....	33
<b>Figura 4.</b> Distribución de la cantidad de trabajadores según el rango de edad.....	37
<b>Figura 5.</b> Cantidad de personas según rango de IMC.....	38
<b>Figura 6.</b> Máximos y mínimos de las cargas metabólicas según el grupo de trabajo	40
<b>Figura 7.</b> Comportamiento de los índice TGBH según la hora .....	42
<b>Figura 8.</b> Valores límite del índice TGBH .....	43
<b>Figura 9.</b> Manifestaciones relacionadas con la sobreexposición a altas temperaturas .....	45
<b>Figura 10.</b> Porcentaje de personas según el tipo de piel.....	46
<b>Figura 11.</b> IUV reportados por el IMN a las 11:00 a.m. de los días del 28 de agosto al 1 de septiembre .....	47
<b>Figura 12.</b> IUV medio para la zona donde se ubica Santo Domingo.....	48
<b>Figura 13.</b> Tiempos máximos de exposición según el tipo de piel y el IUV .....	49
<b>Figura 14.</b> IUV según zona del país .....	49
<b>Figura 15.</b> Irradiancia media según hora del día .....	50
<b>Figura 16.</b> Irradiancia media según hora del día 08/08/2019 .....	51
<b>Figura 17.</b> Puntaje de las siete áreas que conforman la gestión preventiva .....	53
<b>Figura 18.</b> Puntaje de las ocho subáreas que conforman el área de actividades preventivas básicas.....	55
<b>Figura 19.</b> Porcentaje de cumplimiento de los controles propuestos respecto al Reglamento para la prevención y protección de las personas trabajadoras expuestas a estrés térmico por calor.....	218
<b>Figura 20.</b> Escala para la clasificación del IUV para Costa Rica .....	272

# I. Introducción

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

El proyecto se desarrolla en la Municipalidad de Santo Domingo de Heredia, la cual corresponde a uno de los 82 gobiernos locales del país.

### **a. Misión y Visión de la empresa**

#### **1. Misión**

La promoción de un desarrollo integral y sostenible de los habitantes del cantón de Santo Domingo de Heredia; mediante la prestación eficiente de los servicios municipales, el desarrollo de proyectos y la aplicación de las competencias de gobierno local (Municipalidad de Santo Domingo, 2019).

#### **2. Visión**

La Municipalidad de Santo Domingo de Heredia, desarrollará procesos de gestión administrativos modernos, eficientes, aplicados por un personal municipal motivado, que se reflejará en una eficiente prestación de los servicios y desarrollo de proyectos.

Integrará a las comunidades y a las instituciones estatales, en los procesos de búsqueda y aplicación de soluciones a los problemas comunitarios, mediante el desarrollo de proyectos mancomunados: Comunidad – Instituciones Estatales – Sector privado – Municipalidad (Municipalidad de Santo Domingo, 2019).

### **b. Antecedentes históricos**

La zona que actualmente corresponde a Santo Domingo formó parte del reino huetar de Occidente. La mayor parte de las tierras fueron patrimonio real y el resto pertenecientes a todos los vecinos.

En 1816, en un documento de venta de un terreno, por primera vez se cita el nombre de Santo Domingo.

La Municipalidad de Heredia para cumplir con lo indicado en el artículo doce de la ley No. 36 del 7 de diciembre de 1848, se reunió extraordinariamente para establecer los distritos parroquiales del cantón; disponiendo que Santo Domingo formara el segundo de Heredia.

En la segunda administración de don José María Castro Madriz, el 24 de julio de 1867, en ley No. 20, se otorgó el título de villa a la población de Santo Domingo. Posteriormente, el 1 de agosto de 1902, en el gobierno de don Ascensión Esquivel Ibarra, se decretó la ley No. 58 que le confirió a la villa, la categoría de Ciudad.

El origen del nombre del cantón se remonta a la creación de la ermita dedicada a Santo Domingo, el cual se le otorgó al barrio, luego al distrito cuando se estableció, y por consiguiente conservó al crearse el cantón.

### c. Ubicación geográfica

La Municipalidad de Santo Domingo se ubica junto al parque central del cantón, en la esquina noreste del mismo, a 100 metros oeste del Banco de Costa Rica (ver figura



**Figura 1.** Ubicación de la Municipalidad de Santo Domingo, Heredia

Fuente: Google Maps, 2019

### d. Organigrama

La forma en que se organiza la Municipalidad se puede apreciar en la figura 2 que se muestra a continuación.



**Figura 2.** Organigrama de la Municipalidad de Santo Domingo  
Fuente: Municipalidad de Santo Domingo, 2019

### e. Cantidad de empleados

La Municipalidad de Santo Domingo cuenta con 165 empleados, los cuales se distribuyen de la siguiente forma:

- Acueducto municipal → 19 personas
- Reciclaje → 12 personas
- Recolección de desechos → 20 personas
- Calles y caminos → 14 personas
- Parques y aseo de vías → 18 personas
- Puestos administrativos y otros → 82 personas

Todos los antes mencionados, a excepción del último punto, serán las personas de estudio de este proyecto, teniendo como total 83 trabajadores.

#### **f. Mercado**

Esta institución se dedica a brindar servicios públicos municipales en el cantón de Santo Domingo.

#### **g. Proceso productivo y productos**

La Municipalidad de Santo Domingo, al igual que el resto de las municipalidades del país, se dedican a brindar servicios, los cuales se realizan a nivel del cantón. Los procesos de la municipalidad están agrupados en: estrategia, administrativos y financieros, hacendarios, ingeniería y los referentes al desarrollo humano, los cuales tienen como propósito brindar a la comunidad los servicios que se resumen a continuación.

**Cuadro 1. Servicios de la Municipalidad de Santo Domingo**

<b>Servicio</b>	<b>Descripción</b>
Acueductos	Este es brindado a la totalidad de la población del cantón. Todas las captaciones cuentan con sistemas de cloración y la distribución se da por medio de tuberías subterráneas.
Reciclaje	La municipalidad brinda la opción a la comunidad de tratar sus desechos sólidos valorizables de mejor manera, esto por medio del reciclaje. Los trabajadores reciben los desechos y los preparan para entregarlos a una empresa recicladora.
Calles y caminos	Mantenimiento de las calles y caminos del cantón. Dentro de este servicio se incluye el señalamiento vial.
Recolección de Basura	Este servicio se brinda 2 veces por semana a todos los sectores del cantón. El servicio se presta de forma permanente con 2 camiones recolectores. Actualmente se recolectan un aproximado de 55 toneladas diarias (de lunes a viernes) de desechos sólidos.
Parques y aseo de vías	Se realizan operaciones de limpieza y mantenimiento de parques y vías, esto para ofrecer un espacio de convivencia social, mantener las condiciones sanitarias requeridas y evitar eventos no deseados como el desbordamiento de caños o la propagación de enfermedades.
Gestión de cobros y patentes	Se encuentra apegado al Marco Normativo respectivo.

Fuente: Municipalidad de Santo Domingo, 2019



## **B. Planteamiento del problema**

La naturaleza de los servicios brindados por la municipalidad genera que una gran parte de los trabajadores se vean obligados a trabajar a la intemperie, condición que los expone a un gran número de riesgos, incluidos los derivados de agentes físicos como el calor y la radiación solar, a lo que se suman las altas demandas físicas, las cuales contribuyen al aumento de la temperatura corporal, producto del metabolismo.

Por otra parte, un estudio realizado en conjunto por el Ministerio de Salud y el Instituto Nacional de Seguros demostró la importancia de realizar evaluaciones e implementar medidas de control para la exposición a calor en aquellos trabajos que se desarrollen a la intemperie, razón por la cual, la municipalidad en procura de actuar de manera preventiva y comprendiendo la responsabilidad que le corresponde, ve la necesidad de trabajar en el tema.

## **C. Justificación**

Los trabajos al aire libre exponen a las personas a diversos peligros, dentro de los cuales están incluidos las altas temperaturas, bajas temperaturas, radiación ultravioleta, agentes biológicos, peligros ergonómicos, entre otros (Beck, 2016).

La exposición a calor en poblaciones que trabajan al aire libre puede generar un gran número de trastornos, los cuales según indican Agüero, Betancourt, del Toro & García (2015) se agrupan en: sistémicos y locales, los sistémicos incluyen el síncope por calor, edema por calor, calambres por calor, agotamiento por calor y golpe por calor; los locales comprenden las afecciones cutáneas (miliaria cristalina, miliaria rubra, miliaria profunda, intertrigo, eritema ab igne y urticaria) y las oftalmológicas (cataratas, queratoconjuntivitis y engrosamiento membranoso de la conjuntiva).

Además de los antes mencionados, uno de los riesgos más comunes de la exposición a calor es el estrés térmico, el cual es un reconocido peligro para la salud ocupacional, y que puede darse indistintamente de si la actividad laboral se realiza al aire libre o en interiores, pero con mayor incidencia en labores que se realizan a la intemperie (Chan & Yi, 2016).

Chan & Yi (2016) expresan que el estrés térmico por calor causa tanto molestias fisiológicas como psicológicas, ya que el aumento de las tensiones termorreguladoras promueven la confusión, la irritabilidad y otras tensiones emocionales, lo que genera distracción en la realización de las tareas e incluso puede llegar a hacer que los trabajadores ignoren los procedimientos de seguridad, lo cual compromete la calidad de las tareas y el bienestar de los trabajadores de manera muy significativa.

Hay estudios como el realizado por Spector et al. (2016) los cuales ponen en evidencia que la exposición al calor en poblaciones que trabajan al aire libre puede generar un aumento de las lesiones traumáticas, situación que se relaciona con la falta de atención y la confusión mencionada anteriormente.

Los factores más críticos que determinan el nivel de riesgo de estrés por calor incluyen la carga metabólica, la temperatura media del entorno, vestimenta, humedad y circulación del aire (Ngwenya, Oosthuizen, Cross & Frimpong, 2018). Actualmente, además de los ya mencionados, existe un factor que se considera de alta importancia en la generación de estrés térmico en los lugares de trabajo, el cual corresponde al cambio climático (Chinnaduri & Venugopal, 2016).

El cambio climático es considerado por autores como Venugopal, Chinnaduri, Lucas & Kjellstrom (2016), como una grave amenaza para la salud de la población en general y aumenta significativamente el riesgo de estrés por calor laboral, y afirman que los cambios previstos causarán problemas significativos de salud ocupacional.

Chinnadurai & Venugopal (2016) indican que el aumento de las temperaturas debido al cambio climático afectará también la productividad de los trabajadores, especialmente la de aquellos que requieren de esfuerzos físicos o que realizan sus labores en exteriores.

La insuficiencia renal aguda es también una enfermedad asociada a la exposición laboral a calor, pues existe evidencia de que esta se genera a causa de golpes por calor (Wesseling & Weiss, 2017), además, el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social (2015) indica, según estudios realizados en el país, que la insuficiencia renal crónica es también atribuible a la exposición a este agente.

Uno de los factores que más contribuyen al calor en trabajos realizados a la intemperie es la radiación solar, la cual además de ser responsable de muchos de los riesgos anteriormente mencionados, por aportar a la temperatura, genera otra serie de alteraciones a la salud (Sordo & Gutiérrez, 2013)

La radiación ultravioleta (UV) proveniente del sol tiene un alto rango de fotones y es particularmente peligrosa, pues, no se generan síntomas inmediatos de exposición excesiva, además de que tiene la característica de ser acumulativa, de modo que con cada exposición se contribuye a un futuro daño que puede llegar a ser letal (Staiano, Brisson, Aguirre, Castro & Cordero, 2017). Esta característica tan propia de la radiación se considera la principal etiología de sus consecuencias (Grandahl, Eriksen, Ibler, Bonde & Mortensen, 2018).

Es importante resaltar el hecho de que el sol no es malo o dañino a la salud, al contrario, este es imprescindible para la vida y el principal proveedor de vitamina D que tiene el cuerpo humano, es la sobreexposición lo que llega a generar los efectos nocivos (Zaragozano, Lozano & Aznar, 2016).

La exposición prolongada a la radiación UVB es responsable del cáncer de piel, debido a que esta penetra superficialmente en la piel afectando la epidermis en donde daña directamente el ADN celular, además, la UVA penetra más profundamente, afectando la dermis, destruyendo las fibras elásticas y colágenas, promoviendo el envejecimiento, la inmunosupresión, generando reacciones fotoalérgicas, y fototóxicas, y generando radicales libres que dañan el ADN, actuando de manera sinérgica con la UVB (Sordo & Gutiérrez, 2013).

La radiación ultravioleta está clasificada como agente carcinogénico del grupo 1 y es considerada como un problema potencial de salud y seguridad en el trabajo (Grandahl, Eriksen, Ibler, Bonde & Mortensen, 2018).

Trakatelli et al. (2016) indican que, en las últimas décadas, la incidencia de cáncer de piel ha aumentado continuamente y el 90% de los casos se atribuyen a la exposición excesiva a radiación solar, haciendo del cáncer de piel un importante problema de salud pública.

La Caja Costarricense del Seguro Social (2014) indicó que el diagnóstico de cáncer de piel aumentó 23% en la primera década del siglo, pasando de 1.232 casos en el año 2000, a 2.321 en el 2011, además, se estima que 50 de cada 100 mil costarricenses son diagnosticados por cáncer de piel, lo que indica que uno de cada cuatro cánceres diagnosticados por año es de este tipo.

En los últimos años los efectos nocivos producto del trabajo a la intemperie que se han manifestado en el país, ha hecho que instituciones como el Instituto Nacional de Seguros, la Caja Costarricense de Seguro Social y el Ministerio de Salud inviertan en estudios, campañas y el establecimiento de reglamentos, como es el caso del Reglamento para la prevención y protección de las personas trabajadoras expuestas a estrés térmico por calor, aprobado por el Consejo de Salud Ocupacional (Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, 2015).

En el caso particular de la Municipalidad de Santo Domingo, esta quiere responder a los llamados y alertas que hacen las diversas organizaciones, razón por la cual estableció un acuerdo de cooperación con el Instituto Nacional de Seguros, en el cual se compromete a realizar un programa de control de exposición a estrés térmico por calor.

#### **D. Objetivos**

##### **a. Objetivo general**

Proponer un programa de control de exposición a estrés térmico por calor y radiación solar para los trabajos realizados a la intemperie por los trabajadores de la Municipalidad de Santo Domingo.

##### **b. Objetivos específicos**

- Valorar el riesgo de exposición a estrés térmico por calor y radiación solar de los trabajadores que laboran a la intemperie en la Municipalidad de Santo Domingo.
- Determinar la gestión actual realizada por parte de la Municipalidad de Santo Domingo para controlar la exposición a estrés térmico por calor y radiación solar en trabajadores que laboran a la intemperie.
- Diseñar controles técnico-ingenieriles y administrativos integrados en un programa de control de exposición a estrés térmico por calor y radiación solar de los trabajadores que laboran a la intemperie en la Municipalidad de Santo Domingo.

## **E. Alcances y Limitaciones**

### **a. Alcances**

El presente proyecto está dirigido a los trabajadores de la Municipalidad de Santo Domingo, los cuales deben realizar sus labores a la intemperie, permitiendo conocer la situación actual referente a la gestión actual y la exposición a estrés térmico por calor y radiación solar, así como la generación de controles que permitirán prevenir o reducir los riesgos que se derivan de estos dos agentes.

### **b. Limitaciones**

Por la cantidad de trabajadores que realizan sus labores a la intemperie y los equipos de medición disponibles, no será posible medir de manera individual la exposición de cada uno de los colaboradores.

Lo ideal para medir la exposición a calor es muestrear durante los meses de verano y en las horas más cálidas de la jornada, sin embargo, por el periodo en el que se va a realizar el estudio no será posible medir los meses más calurosos del año, ya que estos corresponden a marzo, abril y mayo.

Al no tener a disposición equipo para medir el índice ultravioleta, se usará el dato reportado por el Instituto Meteorológico Nacional, específicamente de la estación Central ubicada en Aranjuez, San José; la cual se ubica a 9 km de Santo Domingo y con una diferencia de altitud de 86 m.s.n.m.

Por las características de las tareas que realizan los trabajadores y su área de trabajo no fue posible entrevistar a los 68, como lo indica la muestra, si no que solo se pudieron entrevistar 49, cantidad que representa un 72,06% de las encuestas planteadas.

Debido a la falta de equipos y herramientas disponibles, no fue posible estudiar la situación actual de los efectos asociados a la exposición a radiación solar a nivel ocular.

## **II. Marco Conceptual**

Los trabajadores a la intemperie son aquellas personas que pasan tiempo al aire libre durante el desarrollo de sus tareas, y por esta condición se ven expuestos a muchos peligros, los cuales varían según el tipo de trabajo, región geográfica, temporada y duración del trabajo; siendo la radiación solar y las altas temperaturas dos de los agentes más comunes. (Heidari et al., 2015).

### **Estrés térmico por calor**

Según Gutiérrez, Guerra & Gutiérrez (2018) el estrés térmico por calor es el disconfort y tensión fisiológica que se ocasiona por la exposición a ambientes calurosos, esto principalmente durante el trabajo físico, siendo el disconfort térmico el estado de la mente que expresa insatisfacción con el ambiente térmico (Molina & Veas, 2012).

Los trabajadores al aire libre enfrentan exposiciones altas y prolongadas al calor, además, tienen poco acceso a espacios que les ayude a regular su temperatura corporal, por lo que son muy susceptibles a sufrir de estrés por calor (Uejio et al., 2018). En términos de salud ocupacional y los efectos del calentamiento global, se considera que este grupo de trabajadores ha tenido poca atención (Heidari, Golbabaei, Shamsipour, Forushani, & Gaeini 2015).

Para poder regular la exposición a este agente es importante entender bien la temperatura corporal, la cual se define como una constante biológica que en condiciones normales oscila entre los 35 y los 37°C (Gutiérrez, Guerra & Gutiérrez, 2018) o como lo afirma Rodríguez & Suaste (2017) es un signo vital, que es importante medir con gran precisión, y el cual debe mantenerse estable.

La estabilidad se logra gracias a la termorregulación, entendida como un mecanismo de control vital de gran importancia para el ser humano y se logra gracias al sistema termorregulador (Madrid et al., 2018). Este mecanismo se comporta de dos formas: central o periférica. El comportamiento central es el parámetro que refleja el contenido de calor del cuerpo humano y debe permanecer constante, y el periférico corresponde a la temperatura cutánea (Alvarez & Robledo, 2011).



Cuando la temperatura corporal comienza a aumentar, el sistema termorregulador activa diferentes mecanismos facilitadores de la pérdida de calor, en los cuales la mayoría del tiempo está implicada la piel y la vasodilatación cutánea, siendo la evaporación uno de los más relevantes. La evaporación disminuye la temperatura a través de la sudoración (en la superficie de la piel) y el tracto respiratorio (Sande, Melgar, Pardavila & García, 2004).

Si el cuerpo humano se expone a cargas pesadas de trabajo y/o ambientes con altas temperaturas, genera que el sistema termorregulador colapse afectando la salud, a esta situación se le conoce como trastornos de salud, los cuales pueden ser sistémicos o locales, siendo el golpe por calor el trastorno más común (Cabrera et al., 2004).

Sande, Melgar, Pardavila & García (2004) definen el golpe de calor como una emergencia médica que se caracteriza por un incremento de la temperatura corporal a nivel central que supera los 40°C y se dan alteraciones del sistema nervioso central, todo a causa de un fallo agudo del sistema termorregulador producto de la interacción entre el entorno de la persona, su ropa y la actividad física (Agüer et al., 2015).

Los mecanismos productores de calor son las formas en que puede aumentar la temperatura corporal y están conformados por el metabolismo (ligado a la actividad física, a mayor actividad, mayor temperatura), la temperatura ambiente (entre más alta, mayor es su aporte) y la radiación (las radiaciones ultravioletas e infrarrojas contribuyen como fuentes de calor) (Sande, Melgar, Pardavila, & García, 2004).

### **Radiación solar**

La radiación ultravioleta corresponde a una de las ondas electromagnéticas que genera el sol, la cual tiene longitudes de onda entre los 100 y los 400 nanómetros (Cortés et al., 2011). Los rayos de este tipo comprenden aproximadamente el 10% de la energía del espectro solar, porcentaje que varía según la latitud, la posición del sol, la hora del día y la nubosidad (Zaragozano, Lozano & Aznar, 2016).

Dos de las variables que inciden en la cantidad de radiación solar son el ángulo de los rayos solares y la altura (Grandhal et al., 2018), cuanto más perpendicular den los rayos del sol, menor el espesor de atmósfera a atravesar, por tanto, más intensa es la radiación UV; a mayor altitud la atmósfera es más delgada y absorbe menos proporción de radiación UV (Delgado & Orellana, 2015).

Existen tres tipos de radiación UV, los cuales se diferencian por sus longitudes de onda (Cortés et al., 2011), la radiación UVA tiene ondas entre 315 y 400 nanómetros, es la menos energética y la más abundante a nivel terrestre, la UVB va de los 280 a los 315 nanómetros y es parcialmente absorbida, y la UVC comprende ondas entre 100 y 280 nanómetros y al contrario que la UVA, es la más energética de las tres y es absorbida en su totalidad por la atmósfera (Modenese et al., 2016).

La radiación solar puede generar un gran número de afecciones a la salud de las personas cuando la exposición es muy intensa y prolongada (Delgado & Orellana, 2015), es por esto que, Trakatelli et al. (2016) afirma que los trabajadores al aire libre son, a nivel laboral, las personas más afectadas por este agente, ya que, en todo momento durante la realización de sus tareas, se encuentran expuestos.

Dentro de los efectos de la radiación solar más estudiados está el desarrollo de cáncer y las quemaduras por sol. El cáncer de piel consiste en la generación de células malignas en los tejidos de la piel (Trakatelli et al., 2016) y la quemadura de sol es una reacción aguda que provoca enrojecimiento y ardor en la piel, esta es conocida también como dermatitis solaris o dermatitis solar, y se genera principalmente por la radiación UVB (Zaragozano et al., 2016).

### **Metodologías de evaluación y controles**

Los efectos que ha causado el estrés térmico por calor han llevado a la generación de controles y medidas de protección para los trabajadores, los cuales se han basado en los índices de estrés térmico, que incorporan estimaciones de la temperatura del globo y bulbo húmedo (WBGT), y las tasas metabólicas estimadas para las tareas que el trabajador debe realizar (Wang et al., 2018).

El índice de temperatura de globo y bulbo húmedo (WBGT) es el más utilizado en todo el mundo, metodología que combina dos parámetros: la temperatura húmeda natural (temperatura de bulbo húmedo) y la temperatura de globo; en algunas situaciones, como en el trabajo a la intemperie, también se mide la temperatura del aire (temperatura de bulbo seco) (Agüero, Betancourt, del Toro & García, 2015).

Para la evaluación de la radiación solar globalmente se utiliza el índice ultravioleta (IUV), el cual consiste en una medida de los niveles de radiación ultravioleta relativos a sus efectos sobre la piel humana. Toma en consideración aquella radiación UV con capacidad para inducir a la formación de eritemas en la piel (Cortés et al., 2011).

Cortés et al. (2011) resaltan que el índice ultravioleta es un instrumento que debe usarse como parte de un programa integral que considere la capacitación de los empleados sobre la protección solar y los riesgos de la radiación UV, que persiga el cambio de actitudes respecto a esta temática y que deje bien en claro que la radiación es acumulativa, para así resaltar la importancia de la prevención desde edades tempranas.

La irradiancia solar es la energía incidente sobre una superficie por unidad de tiempo y área, esta es medida en vatios por metro cuadrado ( $W/m^2$ ) y permite determinar un historial de potencias instantáneas de la radiación, para así poder determinar cuáles son las horas o condiciones en que hay mayor exposición (Coddington et al, 2016).

### **Programas de protección a exposición**

El Consejo de Salud Ocupacional (2018) establece que: “un programa de salud ocupacional tiene el propósito de planificar, organizar, dirigir y controlar las actividades estratégicas definidas y adoptadas por la persona empleadora en su organización, para atender la salud de las personas trabajadoras” (p.8).

Los programas de protección de exposición siguen la misma línea que los programas de salud ocupacional, ya que tienen objetivos similares, pero con diferentes enfoques, debido a que los de protección a exposición son más específicos, pues están dirigidos a controlar ciertos agentes o situaciones en particular (Cortés et al., 2011).

Los programas que se dirigen específicamente a un agente o una condición suelen ser más efectivos, esto debido a que los controles y las disposiciones que se establecen en estos son especializadas y en muchos casos no son generalizables, además, estos fundamentan sus acciones en un orden jerárquico, lo que significa que se priorizan las medidas de control administrativas, luego las ambientales y por último las personales (Muñoz, 2016).

El fin principal de este tipo de programa siempre es la prevención de los posibles efectos nocivos que la exposición podría generar en la persona, tanto a corto como a largo plazo, sin embargo, Yepes et al. (2017) afirman que en la mayoría de los casos se incluye también la detección temprana y la atención oportuna, lo cual, generalmente se hace por medio de la vigilancia médica.

Los componentes que conforman un programa pueden ser muy variados y dependerán de varios factores como por ejemplo los agentes presentes en el lugar de trabajo, la concentración de esos agentes, la organización de la empresa o los recursos con los que esta dispone; pero, a pesar de que los componentes pueden ser diferentes entre un programa y otro, Vega (2017) indica que todos están conformados por cuatro grandes secciones, las cuales corresponden a: política y filosofía, planeación y diagnóstico, aplicación y evaluación y mejora.

La guía para la elaboración del programa preventivo para personas trabajadoras expuestas a estrés térmico por calor establece tres etapas: valoración previa, plan de acción y seguimiento. El plan de acción es la etapa que podría considerarse la más importante, en esta se plantean múltiples acciones para establecer o fortalecer las medidas de prevención (INS, 2018).

## **III. Metodología**

## **A. Tipos de investigación**

El proyecto corresponde a una investigación de tipo exploratorio ya que en la Municipalidad no se han realizado estudios similares, por lo que no existen bases que puedan servir como apoyo, además, en el país se ha empezado a trabajar en estos temas con mayor profundidad desde hace poco, por lo que no hay muchos estudios a nivel nacional que den una visión más específica de los riesgos a nivel país.

Además, se considera que es de tipo descriptivo debido a que requiere la medición de variables para poder describir la situación en estudio y así conocer la situación de exposición presente en los trabajadores. La investigación es también de tipo mixto, ya que se basa en datos cualitativos y cuantitativos.

## **B. Fuentes de información**

### **a. Fuentes primarias**

- Sujetos de información

Mediante la aplicación de encuestas a los trabajadores que realizan sus labores en la intemperie. Además, se parte de información brindada por la Ingeniera en Seguridad Laboral e Higiene Ambiental de la Municipalidad y los encargados de los diferentes departamentos.

- Normativa

El proyecto tiene sus bases en el Reglamento para la prevención y protección de las personas trabajadoras expuestas a estrés térmico por calor, correspondiente al Decreto N° 39147, realizado en conjunto por el Consejo de Salud Ocupacional (CSO) y el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social (MTSS).

## **b. Fuentes secundarias**

- Normas técnicas y metodologías

Se hace uso de normas técnicas relacionadas con las metodologías de evaluación, como lo son el índice TGBH y la carga metabólica. Además, se hace uso de documentos de instituciones nacionales como el Instituto Meteorológico Nacional (IMN), el cual describe metodologías como la del tiempo máximo de exposición a radiación solar.

- Bases de datos

El proyecto involucra el uso de bases de datos para el acceso a libros, artículos y proyectos de graduación tanto nacionales como internacionales.

## **c. Fuentes terciarias**

- Fuentes bibliográficas

Se realiza el proyecto con apoyo de fuentes bibliográficas, principalmente artículos y libros, los cuales se detallan en la bibliografía. Estos se usan como base para la determinación del análisis y la relación de las variables asociadas a la exposición.

## **C. Población y muestra**

La población de estudio está conformada por 83 trabajadores que realizan sus labores a la intemperie. Estos se dividen según el tipo de trabajo en: acueducto municipal, parques y aseo de vías, calles y caminos, reciclaje y recolección de desechos.

Por la característica de agrupación que existe en la municipalidad, fue necesario calcular una muestra estratificada, la cual permitió tener una muestra de trabajadores a estudiar en cada uno de los grupos. Para este cálculo se utilizó la calculadora en línea de Macorr. Se obtuvo que la muestra general con un nivel de confianza del 95% es de 68 trabajadores, los cuales se dividirían de la siguiente forma.

**Cuadro 2. Muestra estratificada**

Grupo	Cantidad de trabajadores	Muestra
Acueducto Municipal	19	16
Reciclaje	12	10
Recolección de desechos	20	16
Calles y caminos	14	11
Parques y aseo de vías	18	15

#### D. Operacionalización de variables

Objetivo 1. Valorar el riesgo de exposición a estrés térmico por calor y radiación solar de los trabajadores que laboran a la intemperie en la Municipalidad de Santo Domingo.

**Cuadro 3. Operacionalización del objetivo específico 1**

Variable	Definición de la variable	Indicadores	Instrumentos/Herramientas
Riesgo de exposición a estrés térmico por calor y radiación solar de los trabajadores que laboran a la intemperie en la Municipalidad de Santo Domingo	<p>Nivel de estrés térmico y radiación solar al que se exponen los trabajadores por consecuencia de las tareas que desarrollan en la Municipalidad de Santo Domingo.</p> <p>Riesgo: probabilidad por consecuencia, incertidumbre. Revisar la conceptualización</p>	Cantidad de tareas realizadas a la intemperie	Encuesta higiénica Encuesta a los trabajadores
		Consumo metabólico	Metodología para la estimación del consumo metabólico a partir de los componentes de la actividad (ISO 8996 /NTP 323) Observación no participativa Bitácora de observación Gráficos de Excel Cuadros de Excel
		Índice TGBH	Metodología para la estimación del índice TGBH de la ISO 7243 /NTP 322



Variable	Definición de la variable	Indicadores	Instrumentos/Herramientas
			Bitácora de muestreo  Gráficos de Excel  Cuadros de Excel
		Índice Ultravioleta	Índice UV reportado por el IMN  Bitácora
		Tiempo máximo de exposición a radiación solar	Metodología para la estimación del tipo de piel del IMN  Metodología para la estimación del tiempo máximo de exposición a radiación solar del IMN
		Irradiancia media	Bitácora de muestreo  Cuadros de Excel

Objetivo 2. Determinar la gestión actual realizada por parte de la Municipalidad de Santo Domingo para controlar la exposición a estrés térmico por calor y radiación solar en trabajadores que laboran a la intemperie.

**Cuadro 4.** Operacionalización del objetivo específico 2

Variable	Definición de la variable	Indicadores	Instrumentos/Herramientas
Gestión actual realizada por parte de la Municipalidad de Santo Domingo para controlar la exposición a estrés térmico por calor y radiación solar en trabajadores que	Operaciones o medidas utilizados actualmente por la Municipalidad de Santo Domingo para controlar la exposición a estrés térmico por calor y radiación solar, en trabajadores que	Cantidad de controles existentes	Encuesta higiénica  Encuesta a los trabajadores
		Nivel de evaluación	Metodología para el análisis preliminar de la gestión preventiva: cuestionarios de evaluación, de la NTP 308

Variable	Definición de la variable	Indicadores	Instrumentos/Herramientas
laboran a la intemperie.	laboran a la intemperie.	Cantidad de actividades derivadas del FODA	Lluvia de ideas (realizada con la encargada de SO de la municipalidad y los encargados de los diferentes departamentos)  Análisis FODA

Objetivo 3. Diseñar controles técnico-ingenieriles y administrativos integrados en un programa de control de exposición a estrés térmico por calor y radiación solar de los trabajadores que laboran a la intemperie en la Municipalidad de Santo Domingo.

**Cuadro 5.** Operacionalización del objetivo específico 3

Variable	Definición de la variable	Indicadores	Instrumentos/Herramientas
Controles técnico-ingenieriles y administrativos	Soluciones diseñadas a partir de conocimientos técnicos e ingenieriles, así como procedimientos, protocolos o modificaciones de las tareas diarias de trabajo; que permitan reducir la exposición con el fin de conservar y promover la salud de los trabajadores.	Porcentaje de cumplimiento de los diseños	Lista de verificación (Según el DECRETO N° 39147 S-TSS Reglamento para la prevención y protección de las personas trabajadoras expuestas a estrés térmico por calor)  Diagrama de araña
		Aumento en el tiempo máximo de exposición a radiación solar	Memoria de cálculo  Metodología para la estimación del tipo de piel del IMN
		Porcentaje de cumplimiento de los elementos del programa	Lista de verificación  Guía para la elaboración del programa preventivo para personas expuestas a estrés

Variable	Definición de la variable	Indicadores	Instrumentos/ Herramientas
			térmico por calor, del INS  Guía para la elaboración del programa de Salud y Seguridad en el trabajo. Aspectos generales (INTE 31-09-09-16)
		Costos de la implementación del programa	Cuadros de Excel
		Cantidad de involucrados	Matriz de involucrados
		Cantidad de responsables	Matriz de asignación de responsabilidades

La aplicación de las herramientas mencionadas se realizará con base en las muestras estimadas, según el objetivo de cada una y la población meta. Esta distribución se encuentra detallada en el apéndice 1.

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

### **a. Encuesta Higiénica**

Documento escrito y planificado que permite la identificación de los controles, procedimientos y gestión con la que se regula la exposición, en este caso a radiación solar y estrés térmico por calor. Esta herramienta facilita el análisis de los diferentes factores ambientales que intervienen en la exposición, así como las características de las tareas. (Apéndice 2).

### **b. Encuesta a los trabajadores**

Cuestionario estructurado para la recolección de datos (directamente de los trabajadores) para la determinación de las características de las tareas y la exposición de los trabajadores, además, permite la identificación de características personales como edad, peso, sexo, entre otros; los cuales son necesario para los cálculos que determinarán el nivel de exposición. (Apéndice 3)

### **c. Metodología para la estimación del consumo metabólico a partir de los componentes de la actividad (ISO 8996/ NTP 323)**

Metodología conformada por varias tablas que aportan datos basados en los componentes de la actividad en estudio, los cuales son utilizados para la estimación del consumo metabólico. Con esta herramienta es posible integrar las variables de edad y sexo, además, da como resultado un valor ponderado en el tiempo.

### **d. Observación no participativa**

El investigador observa cuidadosamente los diferentes puestos en estudio y realiza una descripción de las tareas que se desempeñan en cada uno de estos. Durante este proceso el investigador no interviene de ninguna manera en las tareas del trabajador, esto con el fin de reducir las desviaciones que su participación pueda generar a la situación real. Permite conocer los detalles de las tareas, lo que facilita la estimación del consumo metabólico.

### **e. Bitácora de observación**

Instrumento en el cual se anotan, de manera ordenada, todos aquellos detalles relevantes obtenidos de la observación. (Apéndice 4)

### **f. Gráficos de Excel**

Forma de representar los datos de manera más visual, los cuales son realizados por medio del software de Microsoft Excel.

#### **g. Cuadros de Excel**

Forma de organizar datos por medio de filas y columnas, los cuales son realizados por medio del software de Microsoft Excel.

#### **h. Metodología para la estimación de índice TGBH de la ISO 7243/ NTP 322**

Metodología que indica los pasos para estimar el índice TGBH, brindando fórmulas y gráficos, que, en conjunto con el dato de consumo metabólico, permite determinar si el trabajador está sobreexposto a estrés térmico.

#### **i. Bitácora de muestreo**

Es una herramienta en forma de cuadro que permite anotar todos aquellos datos que se deben obtener durante el muestreo. Funciona como base de datos y permite organizar la información de muestreo para facilitar el acceso a los datos requeridos en la estimación de la exposición. (Apéndices 5 y 6)

#### **j. Reportes de los índices UV según el IMN**

El Instituto Meteorológico Nacional reporta el índice ultravioleta de las diferentes regiones del país. Estos datos permitirán la estimación del tiempo máximo de exposición a radiación solar.

#### **k. Metodología para la estimación del tipo de piel del IMN**

Metodología del Instituto Meteorológico Nacional que sirve de guía para determinar el tipo de piel de los trabajadores. Brinda uno de los datos necesario para la estimación del tiempo máximo de exposición a radiación solar.

#### **l. Metodología para la estimación del tiempo máximo de exposición a radiación solar del IMN**

Metodología del Instituto Meteorológico Nacional que da los lineamientos para la determinación del tiempo máximo de exposición a radiación solar a partir de los datos de tipo de piel y el índice ultravioleta. Permite determinar si los trabajadores están sobreexpostos.

#### **m. Lluvia de ideas**

Herramienta de trabajo en equipo, en la que todos los participantes generan aportes e ideas sobre un determinado tema, facilitando, en este caso, la comprensión de la forma en que se organiza la institución.

#### **n. Análisis FODA**

Herramienta de estudio para determinar la situación actual de una institución, empresa, proyecto o persona, analizando sus características internas y su entorno externo. Permite analizar la gestión actual.

#### **o. Metodología para el Análisis preliminar de la gestión preventiva: cuestionarios de evaluación, de la NTP 308**

Cuestionario que sirve como guía para evaluar el grado de cumplimiento de las prácticas de una empresa en materia de organización y gestión de la prevención de riesgos laborales.

#### **p. Lista de verificación**

Instrumento diseñado por medio de columnas, donde se establecen ciertos requisitos o características a cumplir. En cada uno de los requerimientos se debe indicar si se cumple o no con lo solicitado.

#### **q. Diagrama de araña**

El diagrama de araña es un instrumento en el que se indican ciertos parámetros o requisitos con los que se debe cumplir y el cumplimiento real, para así estimar el grado de cumplimiento de lo que sea que se está evaluando.

#### **r. Memoria de cálculo**

Cálculos matemáticos descritos de forma detallada. Esta herramienta permite hacer proyecciones para ver qué tan efectivos son los controles propuestos.

**s. Guía para la elaboración del programa preventivo para personas trabajadoras expuestas a estrés térmico por calor, del INS**

Documento elaborado por el Instituto Nacional de Seguros en el cual se indican todos aquellos requerimientos con los que debe de contar un programa de exposición a estrés térmico por calor.

**t. Guía para la elaboración del programa de Salud y Seguridad en el trabajo. Aspectos Generales. INTE 31-09-09-16**

Documento en el que están establecidas las partes que debe de contener un programa de Salud y Seguridad. Sirve de guía para la elaboración del programa de control de exposición a estrés térmico por calor y radiación solar.

**u. Matriz de involucrados**

Herramienta diseñada para identificar los interesados de un proyecto. Ayuda en la gestión y planificación del proyecto.

**v. Matriz de asignación de responsabilidades**

Herramienta utilizada en la gestión de proyectos. Permite relacionar actividades con personas y así determinar quiénes serán los responsables de velar por que estas se cumplan.

**F. Plan de análisis**

La forma en que se analizó la información por objetivo se describe a continuación:

**Objetivo 1. Valorar el riesgo de exposición a estrés térmico por calor y radiación solar de los trabajadores de la Municipalidad de Santo Domingo.**

Para alcanzar este objetivo se requirió de forma básica:

- Encuesta higiénica
- Encuesta a los trabajadores

- Observación no participativa
- Índice TGBH
- Consumo metabólico
- Índice UV
- Tipo de piel de los trabajadores
- Tiempo máximo de exposición a radiación solar
- Irradiancia media

Los primeros tres lo que permitieron fue conocer de manera cualitativa la situación real vivida por los trabajadores todos los días en su trabajo, lo cual facilitó el diagnóstico global de la situación actual.

Posterior a eso se calculó el consumo metabólico y el índice TGBH. El índice TGBH requirió del muestreo de algunas variables, y se obtuvo por medio de la fórmula correspondiente a trabajos realizados en el exterior según la norma ISO 7243:

$$TGBH = 0,7 THN + 0,2 TG + 0,1 TA$$

Donde:

THN= Temperatura húmeda natural

TG= Temperatura de globo

TA= Temperatura seca del aire

El consumo metabólico se determinó a partir de los componentes de la actividad, tal y como lo indica la metodología en la ISO 8996. Para esto se consideró el metabolismo basal (según características personales), la postura corporal, tipo de actividad y los desplazamientos, además, este método es ponderado en el tiempo por lo que el proceso de observación fue clave en esta fase. Una vez que se obtuvo el consumo metabólico y el índice TGBH, se determinó, por medio del gráfico de la ISO 7243, si el trabajador se expone o no a estrés por calor.



Para lo que es exposición a radiación solar se estimó el tiempo máximo de exposición según la guía del IMN, para esto se requirió determinar el tipo de piel de cada trabajador, lo cual se realizó a partir de lo establecido por el IMN y partiendo de lo obtenido en la encuesta a los trabajadores. También se requirió de un registro de los índices ultravioleta en la zona, los cuales se tomaron de la página del IMN.

La irradiancia media se midió en situ y con esta fue posible determinar en qué horas del día hay más exposición, para así poder conocer de manera más específica la exposición de los trabajadores.

**Objetivo 2. Determinar la gestión actual realizada por parte de la Municipalidad de Santo Domingo para controlar la exposición a estrés térmico por calor y radiación solar en trabajadores que laboran a la intemperie.**

Para este objetivo se utilizó información obtenida de la encuesta a los trabajadores y la encuesta higiénica, ya que ambas permiten visualizar de manera global la situación real que se vive en la municipalidad, además, estas permitieron conocer si la municipalidad cuenta con medidas o procedimientos para el control de la exposición a los agentes en estudio.

Con el fin de recopilar más información, se realizó una lluvia de ideas con la encargada del departamento de Salud Ocupacional y otros encargados de diferentes áreas de la municipalidad. Por medio de esta técnica fue posible obtener información más específica sobre la gestión de la institución y permitió ampliar la visión sobre aspectos internos y externos que pueden influir en la exposición.

Partiendo de la información obtenida, se realizó un análisis FODA, que no solo ayudó a organizar la información, si no que, permitió establecer las bases sobre las cuales se empezaron a diseñar los controles.

Como medio para cuantificar la gestión actual, también se aplicó el cuestionario de la NTP 308, el cual a partir de varias preguntas y puntuaciones permite la determinación de un nivel de evaluación que indica que tan bien está la gestión actual de una organización, en materia de prevención.

**Objetivo 3. Diseñar controles técnico-ingenieriles y administrativos integrados en un programa de control de exposición a estrés térmico por calor y radiación solar de los trabajadores que laboran a la intemperie en la Municipalidad de Santo Domingo.**

Este objetivo solo fue posible una vez cumplidos los objetivos 1 y 2, ya que como se mencionó en el punto anterior, estos dan las bases para la toma de decisiones.

Para esta fase se diseñaron dos tipos de controles:

- Técnico-ingenieriles
- Administrativos

Ambos acordes a lo que establece el DECRETO N° 39147 S-TSS Reglamento para la prevención y protección de las personas trabajadoras expuestas a estrés térmico por calor.

Una vez diseñados los controles, estos fueron verificados para asegurar que cumplen con su propósito, la forma en que se estudió la idoneidad de los controles fue por medio de:

- Una lista de verificación y un diagrama de araña, mediante los cuales se estimó el grado de cumplimiento de los controles respecto a lo que dice el DECRETO N° 39147 S-TSS.
- En el caso de los diseños para proteger a los trabajadores de la radiación solar, se hizo uso de una memoria de cálculo que indica cuanto cambiaría el tiempo máximo de exposición, para así determinar qué tan efectivos son los controles.

Finalmente, una vez diseñados los controles, estos se integraron en un programa de control de exposición, el cual cuenta con apartados como:

- Política
- Objetivos y Metas
- Asignación de recursos y responsabilidades

- Capacitación
- Seguimiento
- Evaluación

Todo el diseño del programa se llevó a cabo con base en lo que se indica en el DECRETO N° 39147 S-TSS Reglamento para la prevención y protección de las personas trabajadoras expuestas a estrés térmico por calor, y en el Programa Preventivo para personas trabajadoras expuestas a estrés térmico por calor, del INS. Además, se usó como guía la INTE 31-09-09-16.

Una vez finalizado el diseño del programa, se evaluó su cumplimiento respecto a lo establecido en los tres documentos antes mencionados, esto por medio de una lista de verificación. Además, para verificar la idoneidad del programa se estimaron los costos e identificaron los involucrados y responsables.

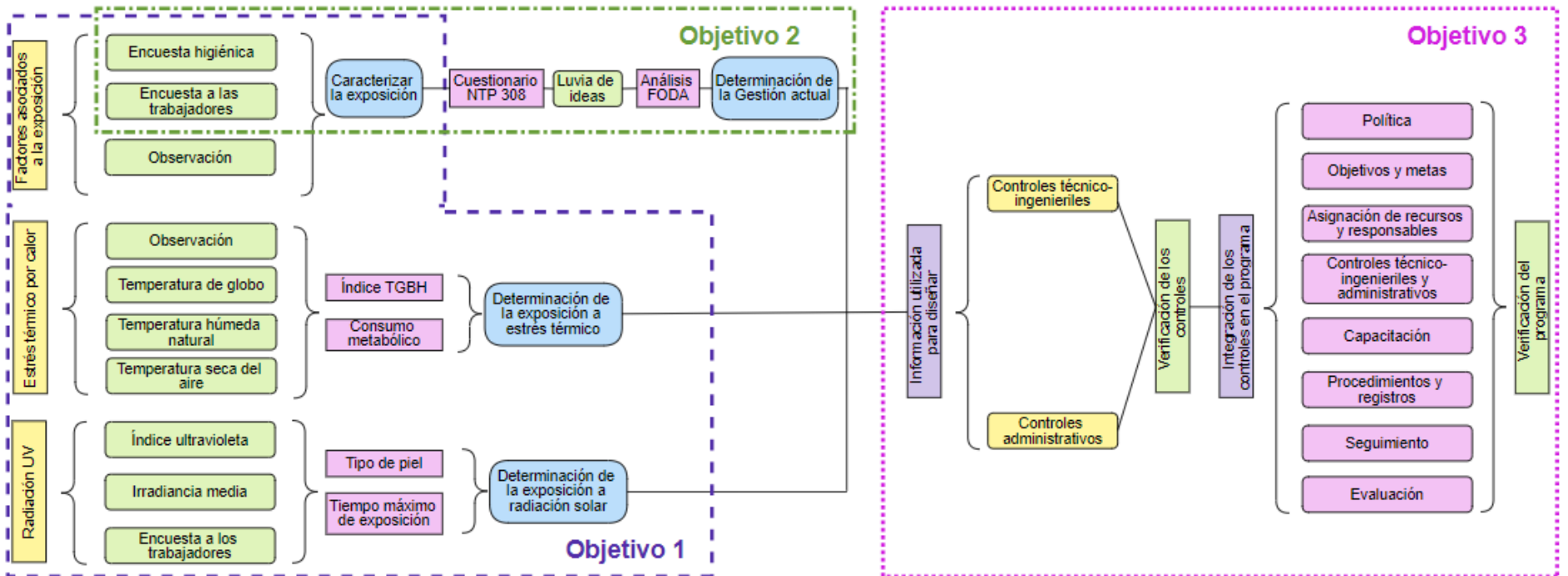


Figura 3. Plan de análisis

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

## A. Caracterización de la exposición

### 1. Tareas

Cada grupo de trabajadores tiene bien definidas las tareas y los procesos que debe seguir, sin embargo, los diferentes papeles que ejecutan los empleados no están establecidos, sino que las personas se van turnando, exceptuando a los choferes. En el cuadro que se muestra a continuación se presenta una descripción sintetizada de las labores que realiza cada uno de los grupos.

**Cuadro 6.** Descripción de las tareas realizadas por cada grupo

Grupo	Descripción
Acueducto Municipal	Se encarga de garantizar el servicio de agua potable, lo cual implica la instalación de sistemas de acueducto, medidores y reparación de tuberías. Estos trabajos no siguen un ciclo, sino que se realizan según las necesidades que surjan, por ejemplo, la ruptura de un tubo.
Calles y caminos	Consiste básicamente en el mantenimiento de las diferentes calles del cantón, esto por medio del bacheo y la reparación de aceras y cunetas. Al igual que el acueducto sus labores varían un poco según las necesidades que surjan.
Parques y aseo de vías	Consiste en limpiar las vías y los parques del cantón, para ello deben cortar las plantas que generen contaminación visual o afecten los desagües, recoger basura y dar mantenimiento a bancas, quioscos y demás elementos de los parques.
Reciclaje	Es un trabajo cíclico, donde el chofer se encarga de conducir el camión y parar en cada punto de recolección, y los recolectores se encargan de subir los materiales al camión y separarlos según su tipo. Luego los materiales son llevados al centro de acopio.
Recolección de desechos	Hay tres papeles bien definidos en este tipo de trabajo: el corredor, los recolectores y el chofer. El corredor es una persona que corre delante del camión y va acomodando las bolsas para facilitar la recolección, los recolectores son las personas que se encargan de tomar las bolsas y subirlas al camión, y el chofer es quien maneja el camión y compacta la basura cuando se requiere (con un sistema mecánico).

## **2. Horarios y otros aspectos organizativos**

El horario de la municipalidad está dividido en dos según funciones: los administrativos y los operativos, los cuales trabajan de 7:00 a.m. a 4:00 p.m. y de 6:00 a.m. a 3:00 p.m., respectivamente.

Los operativos llegan al plantel donde son recogidos y llevados hasta el lugar de trabajo, en este sitio permanecen normalmente hasta las 12:00 p.m., pues luego de esta hora cambian de lugar, solo en algunas ocasiones permanecen en la misma zona hasta las 3:00 p.m. Cuentan con dos descansos, uno al inicio de la jornada para desayunar, el cual tiene una duración de 15 minutos, y otro de 30 minutos para almorzar a las 12:00 p.m.

En el plantel existe un área de comedor para que los trabajadores puedan comer cómodamente y bajo techo, sin embargo, el 63% de los encuestados indicaron que comen en el lugar de trabajo, sentados a la orilla de la calle, en una acera o en el camión. Solo un 37% utiliza esta área, los cuales pertenecen a los grupos de recolección de desechos y reciclaje. La razón por la que la mayoría come en el lugar de trabajo es debido a que pierden mucho tiempo desplazándose hasta el plantel.

## **3. Lugar de trabajo**

Los espacios de trabajo básicamente están constituidos por las calles del cantón, ya que en éstas es donde permanecen las diferentes cuadrillas durante su jornada, realizando así la totalidad de las tareas a la intemperie.

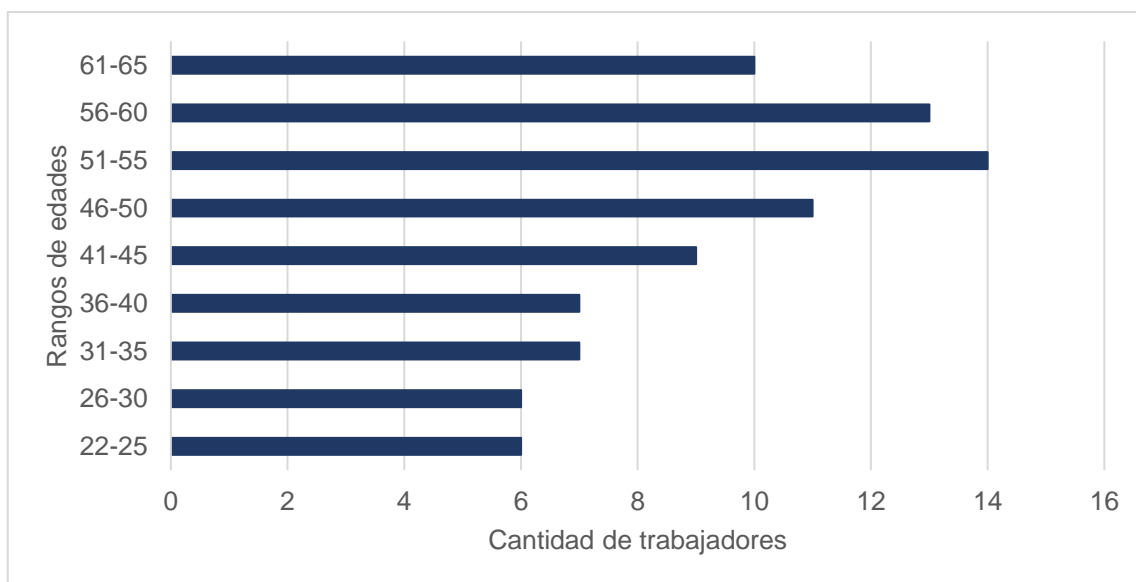
Al existir tanta variabilidad de los espacios de trabajo y ser lugares abiertos, no es posible mantener estables ciertos agentes y condiciones. Cuando una persona labora en interiores y en un solo lugar, es posible implementar controles como sistemas de ventilación, extracción, barreras, entre otros; para mejorar las condiciones de su ambiente laboral, pero en este caso, este tipo de control no es posible; además, al depender del tiempo climático, cada día es incierto y no se sabrá con exactitud a qué riesgos se enfrentará el trabajador.

## 4. Características de los trabajadores

### 1. Edad

Según los datos brindados por la oficina de recursos humanos, los 83 trabajadores se encuentran en edades entre los 22 y 65 años. En la figura 4 se puede observar la distribución de las personas según edad.

El 58% de los trabajadores se encuentran en edades entre los 46 y 65 años, lo que indica que los trabajadores, en su mayoría, son personas con edades comprendidas entre adultos medios y adultos mayores, donde el rango predominante es de los 51 a los 55 años. Esta situación se podría estar dando debido a que en la actualidad la mayoría de los jóvenes no quieren realizar trabajos de este tipo, pues consideran que el esfuerzo es mucho y la paga es poca (Benquet, 2015).



**Figura 4.** Distribución de la cantidad de trabajadores según el rango de edad

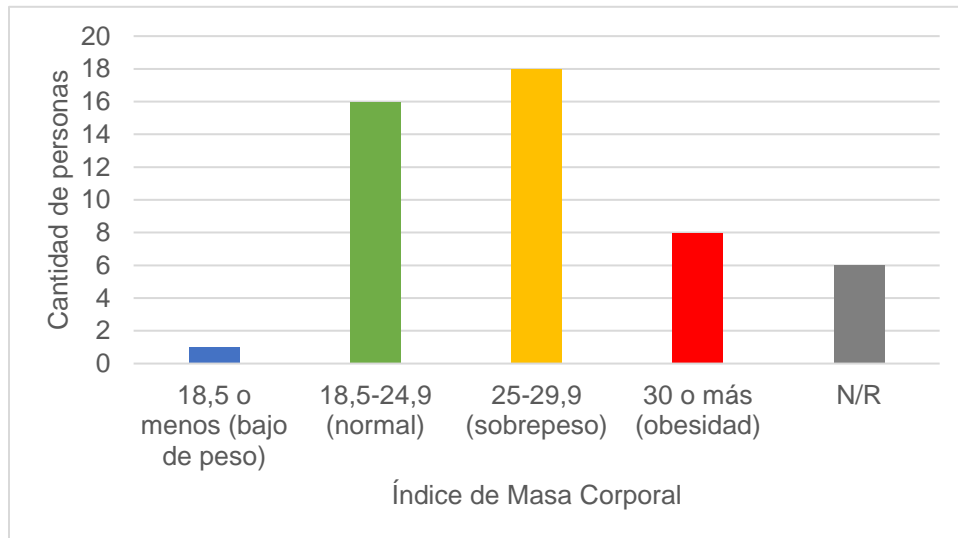
### 2. Sexo

En su gran mayoría las personas que conforman la población en estudio son de sexo masculino, a excepción de una que es femenina, la cual trabaja en reciclaje.



### 3. Índice de masa corporal (IMC)

Según los datos obtenidos de la encuesta que se aplicó a los trabajadores, se determinó que existe un alto porcentaje de personas con problemas de peso, ya que el 37% de los trabajadores tienen sobrepeso (con IMC entre 25 y 29,9) y el 16% obesidad (presentando IMC de 30 o más).



**Figura 5.** Cantidad de personas según rango de IMC

### 4. Vestimenta

La vestimenta que utilizan los trabajadores está conformada por un pantalón largo, una camiseta de manga corta y zapatos de seguridad. La municipalidad además les brinda sombrero, mangas y en los casos en que se requieren, guantes.

### 5. Aclimatación

Una persona dura de siete a catorce días adaptándose para realizar una actividad física en un ambiente con cierta condición de temperatura específica (Apunte & Janneth, 2016). En este caso, todos los colaboradores ya han pasado por el proceso de aclimatación, ya que la persona que tiene menos tiempo de trabajar para la municipalidad ya cumplió dos meses de laborar en el puesto actual. A pesar de que los trabajadores ya están aclimatados, es importante resaltar que este proceso no se realiza de forma planificada, ni controlada.

## **B. Exposición a estrés térmico por calor**

### **1. Carga metabólica**

A partir de la observación se estimó el metabolismo según las tareas (apéndice 7) y con los datos personales correspondientes a edad y sexo, se determinó el metabolismo basal, en ambos casos, usando las tablas que se muestran en el anexo 1. Con estos dos datos de carga metabólica y ponderando en el tiempo, se calculó el metabolismo para cada una de las 83 personas, tal y como se observa en el apéndice 8.

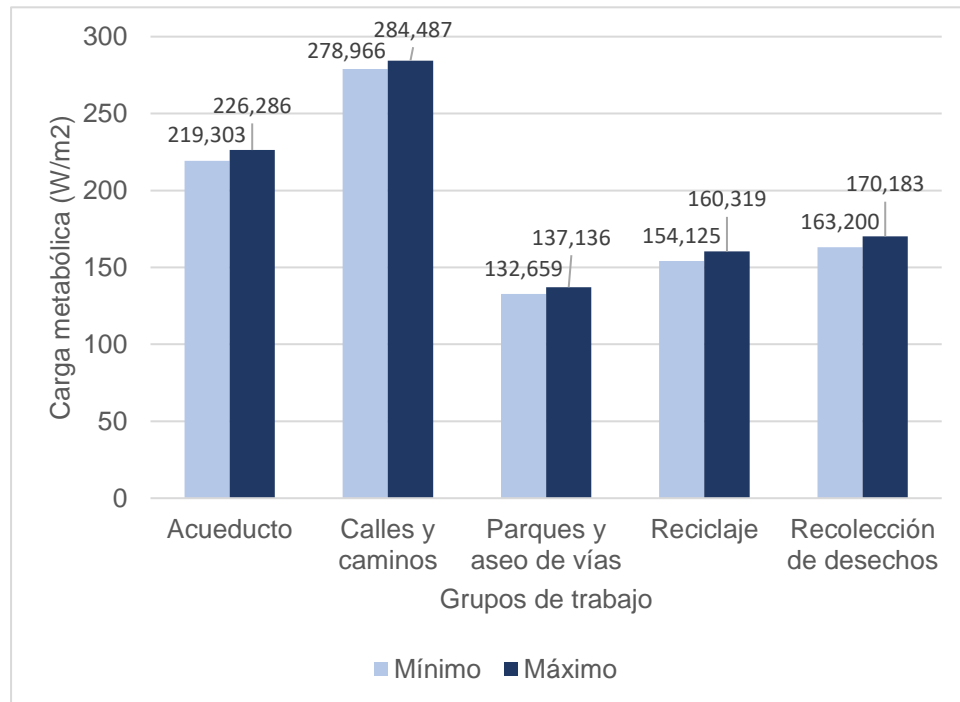
Como se mencionó anteriormente, cada uno de los grupos realiza actividades varias, sin embargo, para la estimación del metabolismo se utilizó la tarea que requiere el mayor esfuerzo en cada una de las agrupaciones, a modo de hacer un estudio de tipo peor caso.

La tarea más pesada (peor caso), se determinó según lo indicado por los mismos trabajadores; con ayuda de la ingeniera encargada del departamento de salud ocupacional y algunos de los encargados de departamento.

Respecto a los valores de carga metabólica obtenidos, se puede observar en la figura 6 que los grupos tienen diferentes rangos, ya que cada uno de estos realiza actividades diferentes, siendo el reciclaje y la recolección de desechos los trabajos con mayor similitud.

El grupo de trabajadores que presentó la carga metabólica más alta fue el de calles y caminos, con valores entre los 278,966 y los 284,487 W/m<sup>2</sup>, condición que era de esperar, ya que desde el proceso de observación se notaba la gran fuerza que se requería en todo el proceso, la expresión facial y otros signos como el enrojecimiento en los trabajadores, además, de que se involucra el cuerpo entero, y no solo algunas partes de éste.

Los valores más bajos de 132,659 a 137,136 W/m<sup>2</sup>, correspondientes a parques y aseo de vías, se deben a que durante el desarrollo de las tareas no es posible que todos trabajen al mismo tiempo, pues es peligroso, lo que genera pequeños espacios de descanso entre ciclos, lo que hace que la carga metabólica se mantenga baja, en comparación a los otros grupos.



**Figura 6.** Máximos y mínimos de las cargas metabólicas según el grupo de trabajo

Un factor importante que debe tomarse en cuenta a la hora de hablar de carga metabólica es el peso de las personas, ya que se ha demostrado que, a mayor peso, mayor consumo metabólico (Gasca, Rengifo, & Rodríguez, 2009). Según los datos de IMC mencionados anteriormente, muchas de las personas tienen problemas de sobrepeso, condición que no se refleja en los valores expuestos, pero que al incluirlos afectarían los resultados, aumentando el valor de carga metabólica reportada del 53% de los trabajadores.

## 2. Índice TGBH

Para la estimación del índice TGBH se realizó un muestreo en los lugares de trabajado donde se desarrollaron las actividades con las que se determinó la carga metabólica.

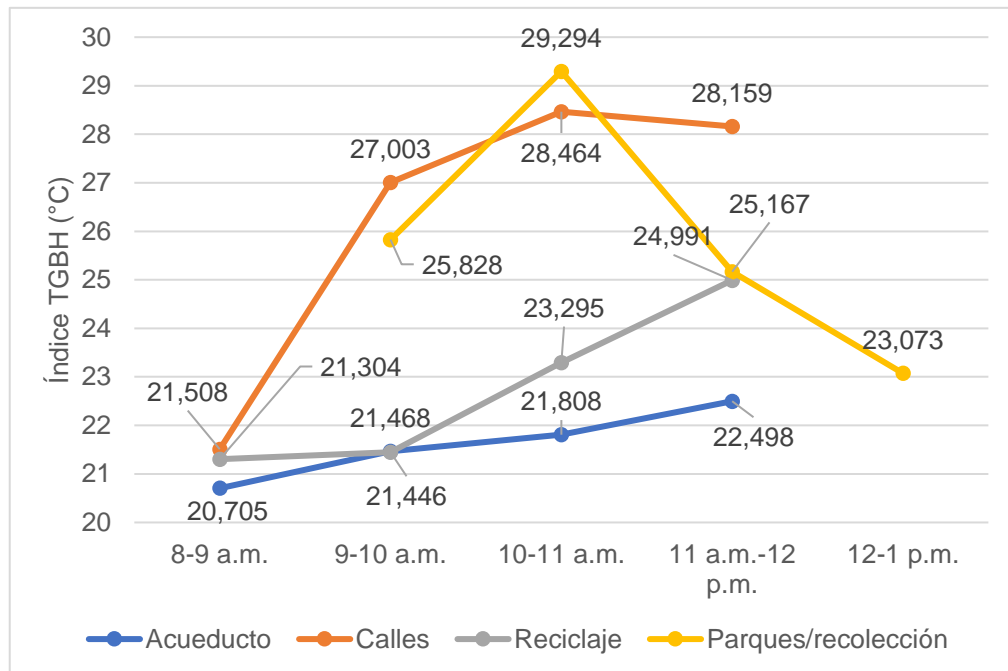
Por cada hora, se calculó el promedio de la temperatura húmeda natural (THN), la temperatura de globo (TG) y la temperatura seca del aire (TA), para después, a partir de los datos medios obtenidos, determinar el índice TGBH. Además, se identificó el valor más alto y bajo por cada día de muestreo, tal y como se observa en el cuadro 7.

**Cuadro 7. Índices TGBH**

Horas	THN (°C)	TG (°C)	TA (°C)	TGBH (°C)	
<b>Acueducto Municipal</b>					
8:00-9:00 a.m.	19,78	22,98	22,63	20,7	
9:00-10:00 a.m.	20,3	24,85	22,88	21,5	
10:00-11:00 a.m.	20,6	25,1	23,68	21,8	
11:00 a.m.-12:00 p.m.	21,05	26,6	24,43	22,5	
<b>Calles y caminos</b>					
8:00-9:00 a.m.	20,75	24,35	21,13	21,5	
9:00-10:00 a.m.	23,05	40,1	28,48	27,0	
10:00-11:00 a.m.	24,58	41,2	30,18	28,5	
11:00 a.m.-12:00 p.m.	23,85	42,13	30,38	28,2	
<b>Parques y aseo de vías/ Recolección de basura</b>					
9:00-10:00 a.m.	22,75	35,95	27,13	25,8	
10:00-11:00 a.m.	23,95	47,03	31,23	29,3	
11:00 a.m.-12:00 p.m.	22,78	32,38	27,45	25,2	
12:00-1:00 p.m.	21,75	26,35	25,78	23,1	
<b>Reciclaje</b>					
8:00-9:00 a.m.	20,1	25,03	22,28	21,3	
9:00-10:00 a.m.	20,08	25,55	22,8	21,5	
10:00-11:00 a.m.	21,65	27,8	25,8	23,3	
11:00 a.m.-12:00 p.m.	22,5	31,63	29,15	25,0	
■	Valor más alto del día	■	Valor más bajo del día	■	Valor más alto

Los valores obtenidos se encuentran entre los 20,7 y 29,3°C, la razón por la que el rango es tan amplio se debe a la variación del tiempo climático durante los días de muestreo, hubo días muy nublados, otros muy soleados, e incluso algunos donde hacía sol y de pronto se nublaba.

A pesar de tanta variación, hay una condición común en todos los días de muestreo, y es que alrededor de las 11:00 a.m. es cuando se presentan los índices más altos, de hecho, el mayor índice TGBH reportado se obtuvo entre las 10:00 y las 11:00 a.m; además, desde el inicio del muestreo y hasta esta hora, se da un aumento, tal y como se ilustra en la figura 7.



**Figura 7.** Comportamiento de los índice TGBH según la hora

Por lo general a partir de las 11:00 a.m. o 12:00 p.m. comenzaba a llover, por esta razón en algunos casos se da un descenso del índice TGBH, además, es uno de los motivos, por los que no se muestreó en la tarde.

Del muestreo de calles y caminos se obtuvo el segundo índice más alto, el cual corresponde a 28,5°C. La razón de esto se debe a que el asfalto caliente genera un aporte importante de temperatura. Es importante mencionar que durante el día de muestreo hubo mucha nubosidad y las mediciones no pudieron hacerse justo en la calle, ya que esto implicaba poner en riesgo a la persona encargada del muestreo y al equipo, de modo que, si se realizara un segundo muestreo en un día más soleado y directamente sobre el área donde se encuentra el asfalto caliente, se esperaría que el TGBH aumente considerablemente.

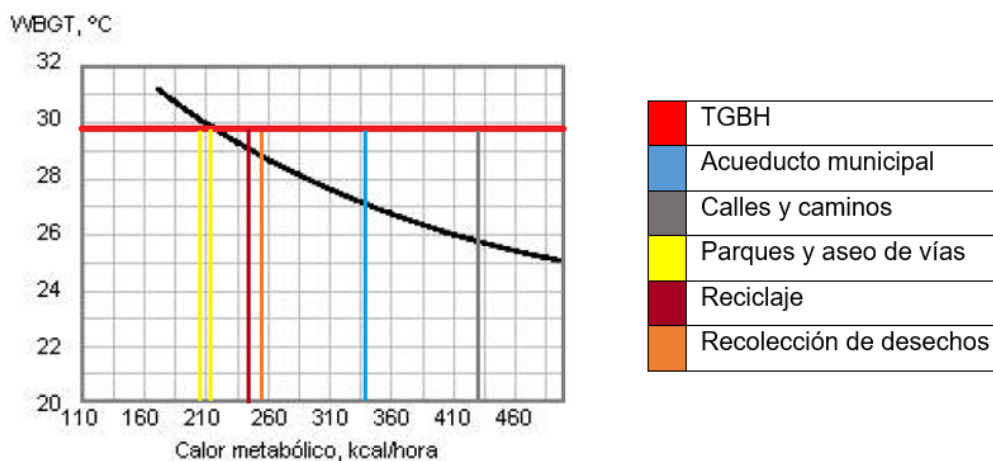
### 3. Riesgo de estrés térmico

El riesgo de estrés térmico por calor se obtiene a partir de la carga metabólica y el índice TGBH, esto por medio de la figura 8. Lo que se hace es buscar el punto donde se unen los dos valores y ver su posición respecto a la gráfica. Los datos para cada una de las personas se muestran en el apéndice 9.

En la figura se aprecia una línea roja horizontal, la cual indica el índice TGBH, que en este caso se utilizó el valor más alto, el cual corresponde a 29,3°C. De forma vertical hay varias líneas de cinco diferentes colores, los cuales representan las cargas metabólicas (kcal/h) mínimas de cada uno de los grupos en estudio.

Como se puede observar, los valores del índice TGBH de cuatro de los grupos se encuentran por encima de la curva, lo que significa que, los trabajadores de estos cuatro grupos se encuentran en riesgo de sufrir estrés térmico por calor.

Uno de los grupos, el cual corresponde a parques y aseo de vías, es el único que no está por encima del límite, aun graficando el valor máximo estimado, lo cual se debe a que, como se mencionó anteriormente, estos trabajadores tienen pequeños descansos lo que hace que su carga metabólica sea menor.



**Figura 8.** Valores límite del índice TGBH

Fuente: ISO 7243

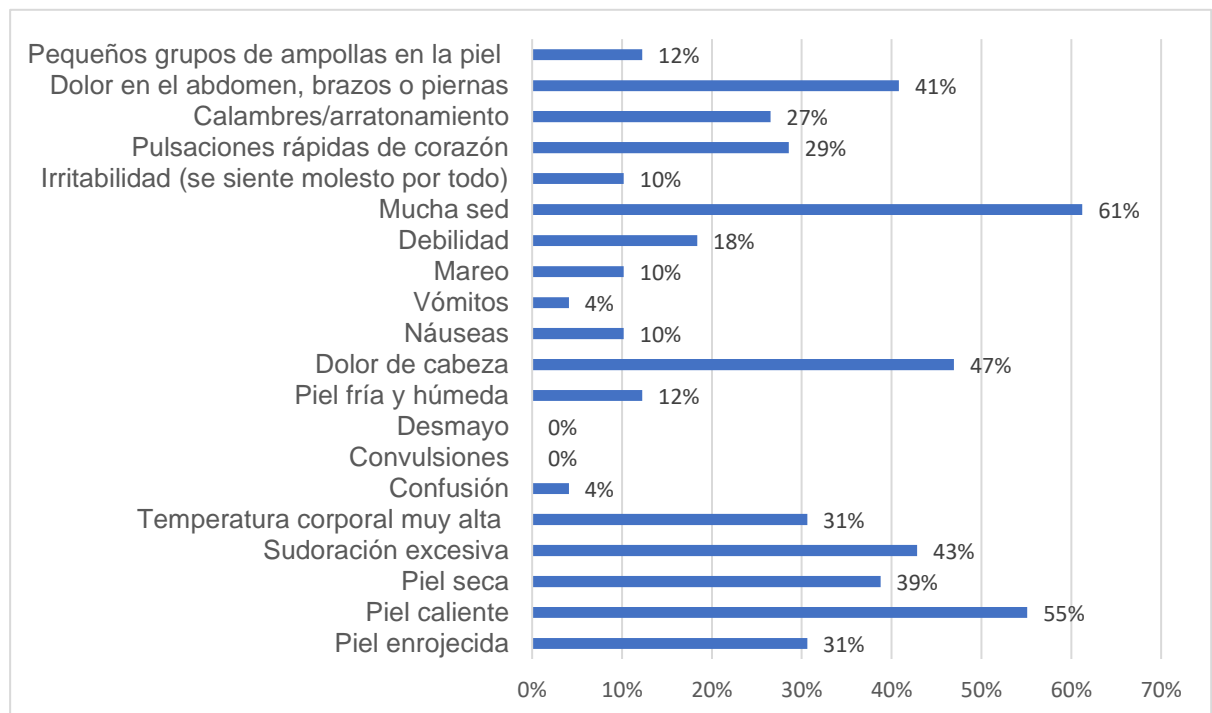
A pesar de que los datos de este grupo tienen su punto de intersección bajo la curva, este se encuentra muy cerca del límite, por lo que no sería del todo correcto afirmar que están fuera de riesgo.

Según lo establece el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España (1993), en su nota técnica 323, conforme la persona avanza en edad, su metabolismo va viéndose afectado, lo que hace que su carga metabólica sea menor en comparación a la de una persona más joven. Anteriormente, se mencionó que la mayoría de los trabajadores se encuentran en edades entre los 46 y los 65 años, de modo que, si pasara el caso contrario y la mayoría fueran jóvenes, la carga metabólica aumentaría, al igual que el riesgo.

También, es importante mencionar que los datos de TGBH que se analizan se obtuvieron a partir de mediciones efectuadas en época lluviosa, la cual, por lo general, reporta valores de temperatura menores que los de la época seca, lo que significa que en verano es probable que el riesgo aumente.

En el Decreto N°39147 S-TSS Reglamento para la prevención y protección de las personas trabajadoras expuestas a estrés térmico por calor (2015), se establecen cuatro niveles de riesgo, los cuales están definidos según las temperaturas de la zona. A partir de esta información y el índice TGBH obtenido, se puede afirmar que los trabajadores de la municipalidad están expuestos a un riesgo tipo dos, el cual indica posible insolación, calambres y agotamiento por calor.

En el Decreto, además se indican varias manifestaciones clínicas que se relacionan con la sobreexposición a calor, estos signos y síntomas se encuentran mencionados en la figura 9, en la cual además se indica el porcentaje de colaboradores que los han manifestado.



**Figura 9.** Manifestaciones relacionadas con la sobreexposición a altas temperaturas

Observando la figura es evidente que muchos de los trabajadores han presentado manifestaciones relacionadas con la sobrecarga térmica, principalmente aquellas atribuidas al nivel de riesgo dos, según el Decreto, lo que indica que efectivamente hay problemas de sobreexposición a altas temperaturas. Uno de los síntomas que más se manifiesta es la sed, pero, al estudiar la ingesta de bebidas durante la jornada, se encontró que esta es muy baja, limitándose muchas veces a las horas de comidas, lo que podría estar generando problemas de deshidratación.

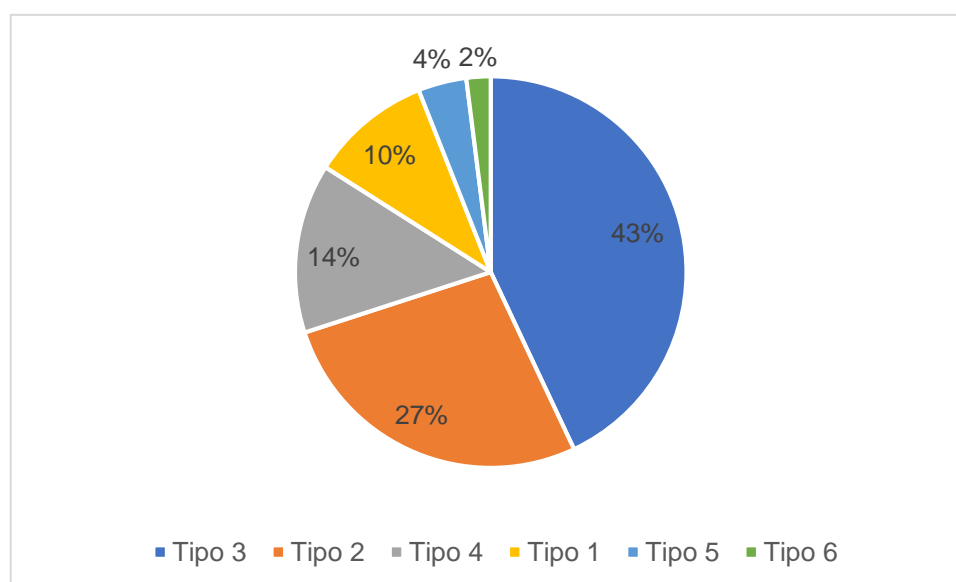
## **C. Exposición a radiación solar**

### **1. Tipos de piel**

El tipo de piel de una persona está relacionado con las características de pigmentación de esta (Narea, Porras, Muñoz, & Muñoz, 2010), por esta razón, muchas guías e instituciones utilizan esta característica como medio para determinar el tipo de piel de una persona. El IMN brinda una guía que consiste en una escala (anexo 2), la cual fue utilizada para definir los diferentes tipos de piel de los trabajadores, pero teniendo en consideración también, el color del cabello y los ojos.



El tipo de piel predominante entre los trabajadores encuestados corresponde al tipo 3, con un 43% de las personas (ver figura 10), la cual es definida en la escala como el tipo de piel normal, que se quema con moderación y se broncea de forma gradual (IMN, 2019). Además, es resaltable el hecho de que el 80% de las personas están en las categorías 1, 2 y 3, las cuales corresponden a los tres tipos más sensibles de piel. En el apéndice 10 se puede detallar el tipo de piel por persona.

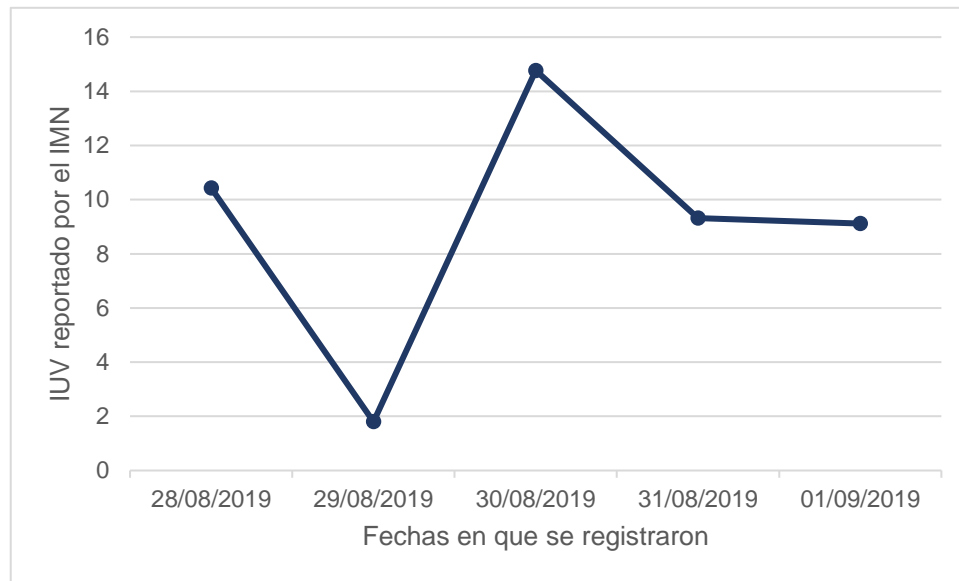


**Figura 10.** Porcentaje de personas según el tipo de piel

## 2. Índice ultravioleta

El índice ultravioleta (IUV) varió mucho durante los días en que se tomaron los datos, debido a que, por estar en época lluviosa, la nubosidad cambia en grosor y tipo dependiendo del día u hora, afectando así la cantidad de radiación que llega a la superficie (Cortés et al., 2011).

Los valores del IUV se encuentran entre 1,8 y 14,77, los cuales son clasificados como exposición mínima y exposición muy alta respectivamente, según las categorías del IMN, las cuales se pueden observar en el anexo 3. La forma en que se comportó el IUV durante la semana en que se registraron los datos se muestra en la figura 11.



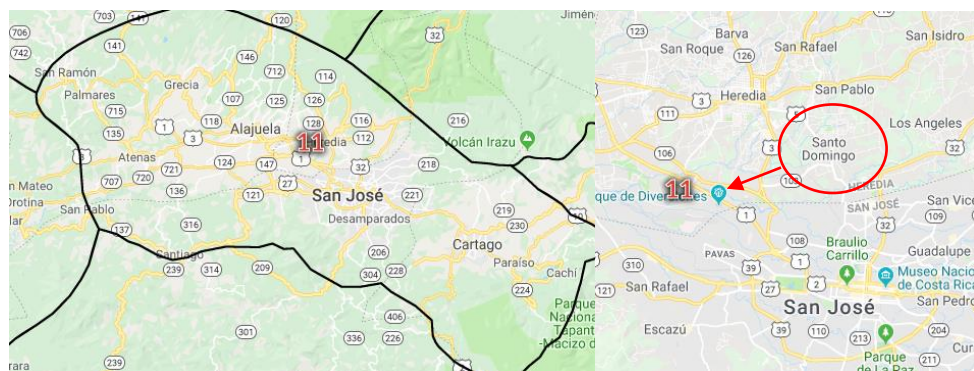
**Figura 11.** IUV reportados por el IMN a las 11:00 a.m. de los días del 28 de agosto al 1 de septiembre

Se usaron los datos que corresponden a las 11:00 a.m. debido a que entre esta hora y las 12:00 p.m. se alcanza la más alta elevación del sol, lo que significa que los rayos ultravioleta inciden más perpendicularmente sobre la superficie terrestre, encontrando menor espesor de atmósfera que atravesar, disminuyendo así la cantidad de radiación absorbida (Cortés et al., 2011).

A pesar de que hay valores reportados catalogados como exposición muy alta, se esperaría que en Santo Domingo estos valores sean un poco más altos, ya que los datos que se manejan fueron medidos en Aranjuez, San José; en un punto que se encuentra a 86 m.s.n.m más abajo que dicho cantón, y como se sabe, este índice aumenta con la altitud (Cortés et al., 2011).

### 3. Tiempo máximo de exposición

Se determinaron dos tiempos máximos de exposición a radiación solar, el primero con el valor máximo reportado, el cual corresponde a 14,77 y el valor medio, no de los datos reportados, si no el establecido por el IMN, ya que esta institución genera valores medios por zona, y según la ubicación de Santo Domingo el IUUV medio es 11 (ver figura 12).

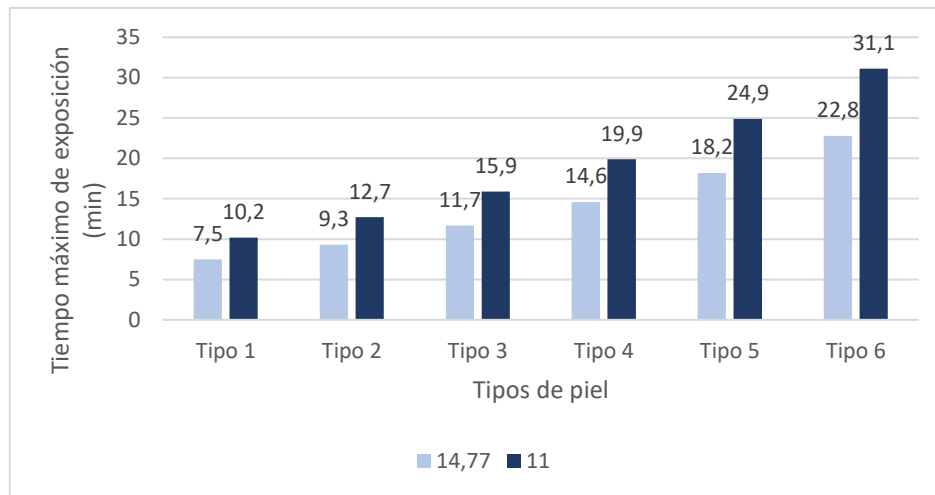


**Figura 12.** IUUV medio para la zona donde se ubica Santo Domingo

Fuente: IMN

Para el valor medio de IUUV los tiempos máximos de exposición se encuentran entre 10,2 y 31,1 minutos, según los tipos de piel 1 y 6 respectivamente. Para el valor máximo, los tiempos van de 7,5 a 22,8 minutos. Los datos de tiempos máximos de exposición estimados se encuentran en el apéndice 11 y en el a figura 13 se muestra un resumen según el tipo de piel.

Con base en los tiempos máximos de exposición es evidente que los trabajadores están sobreexpuestos a radiación solar, pues lo normal es que estos trabajen su jornada completa (ocho horas) expuestos, además, es necesario recalcar el hecho de que como se mencionó con anterioridad una gran parte de los trabajadores tienen los 3 tipos de piel más sensible.



**Figura 13.** Tiempos máximos de exposición según el tipo de piel y el IUV

Otro aspecto importante es que Santo Domingo se encuentra en la zona con mayor IUV del país según el IMN, como se muestra en la figura 14, por lo que se puede afirmar que los colaboradores se encuentran dentro de los grupos de trabajadores a la intemperie con mayor riesgo por exposición a radiación solar del país.



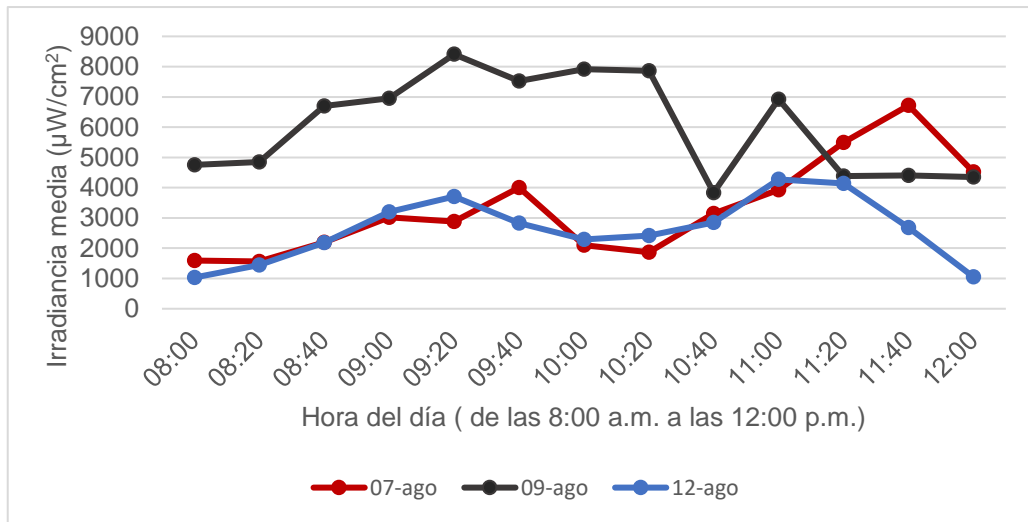
**Figura 14.** IUV según zona del país

Fuente: IMN

#### 4. Irradiancia media

La irradiancia media es la energía solar que incide sobre una superficie, en este caso, sobre los colaboradores; y entre más alta sea, mayores serán sus efectos sobre la persona (Coddington et al, 2016).

Si se observa la figura 15, es posible notar que los valores reportados van aumentando, lo que indica que conforme avanzan las horas, la irradiancia media y el riesgo de sufrir consecuencias por exposición a radiación solar también lo hacen.

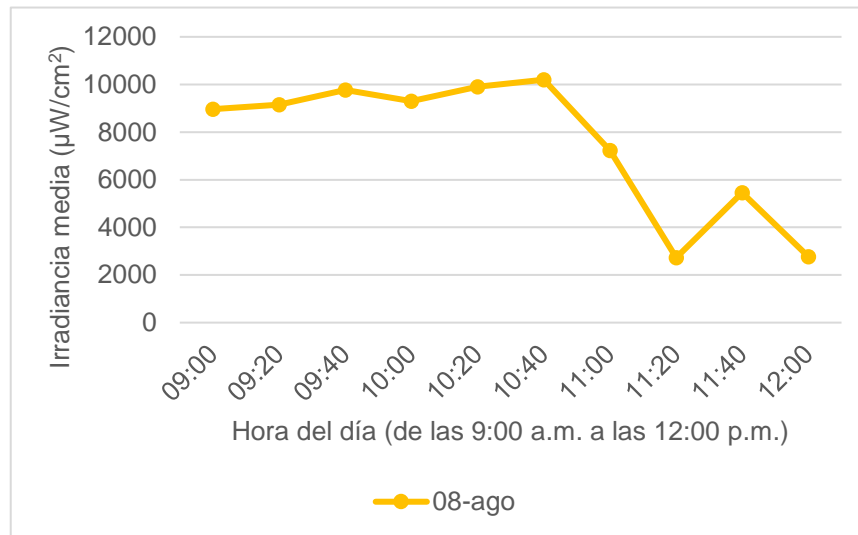


**Figura 15.** Irradiancia media según hora del día

Para el muestreo del 08 de agosto no fue posible llegar a sitio a las 08:00 a.m., como el resto de los días, esto debido a complicaciones administrativas, es por esto por lo que los datos se reportan a partir de las 09:00 a.m. (ver figura 16).

Para cumplir con las cuatro horas que se plantearon inicialmente para el muestreo, se pretendía terminar a la 01:00 p.m., sin embargo, a partir de las 12:00 p.m. comenzó a llover, haciendo imposible el muestreo, pues no se podía comprometer el equipo.

En la figura se observa el comportamiento de la irradiancia media durante este día, el cual no difiere mucho del resto de días.



**Figura 16.** Irradiancia media según hora del día 08/08/2019

## D. Gestión Actual

### 1. Controles existentes

No existen controles actuales para la exposición a estrés térmico, ya que es un tema que se está empezando a trabajar. En cuanto a radiación solar la municipalidad cuenta con tres controles: mangas, sombrero y bloqueador solar.

Pero, a pesar de que se dispone de estos controles, solo cuatro personas de las observadas usan el sombrero y un 22% no usa las mangas, ya que manifiestan que el sombrero es muy incómodo y se dobla, y que las mangas aprietan mucho y no se sostienen. Además, en el caso de las mangas, estas no cuentan con una ficha técnica, por lo que no es posible conocer el nivel de protección que ofrecen.

Respecto al bloqueador, todos los trabajadores tienen acceso a este, y a pesar de que aproximadamente un 70% lo usa, se lo aplican únicamente en la mañana antes de empezar a trabajar. El otro 30% no lo usa porque creen no necesitarlo o porque les da alergia.

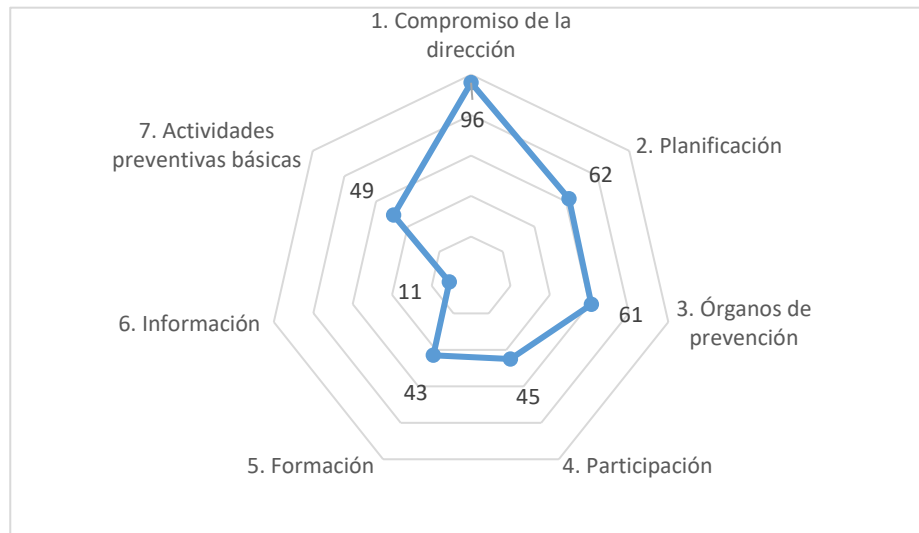
Dentro de la encuesta que se aplicó a los trabajadores se les preguntó sobre los controles existentes para estrés térmico por calor y radiación solar, y al analizar la información obtenida, se encontró que el 100% de los colaboradores no tienen claridad sobre la función de éstos e incluso, algunos de ellos indican que las mangas, el sombrero y el bloqueador no son controles, que la municipalidad no ha hecho nada para protegerlos. Esto demuestra desconocimiento y justifica de cierto modo que no usen los medios de protección que se les brinda, pues creen que estos solo les generan molestias.

El principal problema con el desconocimiento es que este lleva a la indiferencia y la falta concientización (Flores, Capa & Capa, 2018). Si los trabajadores conocieran el uso correcto de los controles y lo importantes que son para proteger su salud y evitar la generación de los efectos nocivos que exponerse a calor y radiación solar generan, es muy probable que los usaran e incluso buscaran otras formas de protegerse.

## **2. Nivel de evaluación de la gestión actual**

A partir de la información brindada por la encargada del departamento de salud ocupacional a través del cuestionario de la NTP 308 (anexo 4), fue posible evaluar el nivel de la gestión preventiva actual. A modo general, la gestión se encuentra en el nivel 3, el cual se entiende como aceptable, pero no satisfactorio, ya que se cumple únicamente con los requisitos mínimos.

Para poder llegar a este nivel de evaluación general de la gestión, se estudió cada una de las áreas que la conforman de manera individual. En la figura 17 se encuentran las siete áreas estudiadas y la representación gráfica de los puntajes correspondientes. En el apéndice 12 se puede observar el nivel y la clasificación de cada una de ellas, las cuales se determinaron a partir de la escala del anexo 5.



**Figura 17.** Puntaje de las siete áreas que conforman la gestión preventiva

Anteriormente se mencionó que el nivel de conocimiento entre los trabajadores es muy bajo, lo cual representa la principal deficiencia de los controles. Al ver los resultados en esta fase se descubre la raíz del problema, ya que las dos áreas con puntaje más bajo corresponden a información y formación. Además, dentro de los hallazgos más importantes se encuentra el hecho de que los trabajadores operativos no son tomados en cuenta dentro del sistema de transmisión de la información, generando que muchas veces, estos trabajadores, no sepan de los planes, logros o actividades que realiza la municipalidad, lo que ocasiona una pérdida del sentido de pertenencia.

La siguiente área con puntaje más bajo es participación, esto debido, principalmente, a que el departamento de salud ocupacional no es considerado a la hora de realizar cambios a procesos o puestos, condición que contradice al hecho de que, según los resultados, el compromiso de la dirección es alto. Cuando una contradicción así sucede es debido a que los altos mandos afirman estar comprometidos con el tema, pero a la hora de ejecutar, no cumplen del todo.

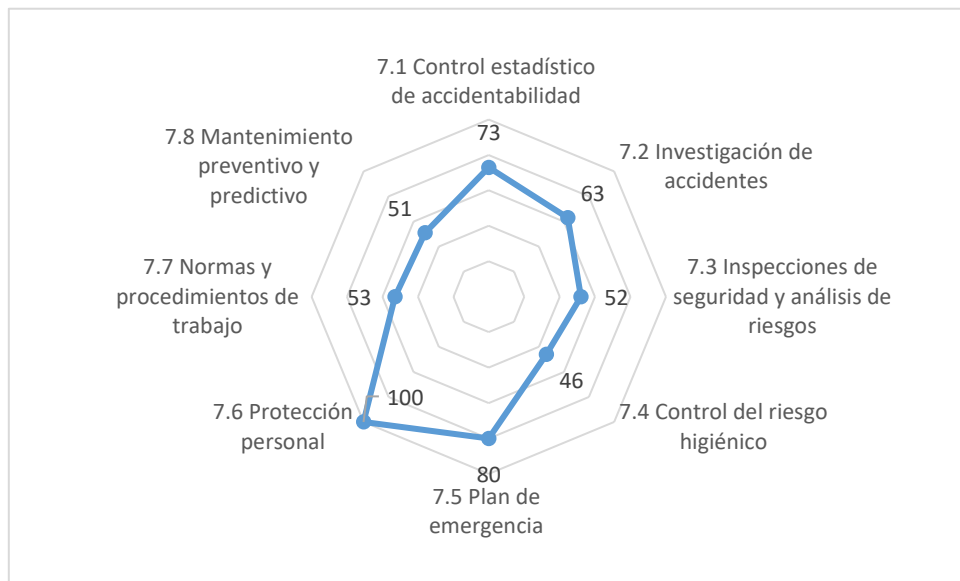


La participación también se ve afectada debido a que los trabajadores no son tomados en cuenta durante la ejecución y control de los programas de prevención, además, sus sugerencias no son registradas de manera formal.

Un aspecto destacable es el hecho de que la información y la participación son dos áreas importantes que conforman el proceso de comunicación de una organización, aspectos dentro de los cuales la evaluación es baja. Por lo tanto, es posible afirmar que las metodologías de comunicación actuales con las que cuenta la municipalidad no están siendo efectivas.

Las actividades preventivas básicas, es otra de las áreas que está deficiente. La razón del por qué se da esta situación, se debe a que cuatro de las ocho subáreas en la que esta se divide, están dentro de la categoría clasificada como insatisfactoria, pues solo cumplen con los mínimos. En la figura 18 se pueden observar todas las subáreas y sus puntajes respectivos.

Para efectos de este proyecto, los hallazgos más importantes en esta parte son la debilidad de los controles de riesgos higiénicos, lo cual se debe a que la gestión preventiva se da de manera general, sin profundizar en agentes específicos. Además, las acciones correctoras no cuentan con un sistema formal de verificación y en muchos casos son planteadas, pero nunca llegan a realizarse, lo que impide la mejora continua de la gestión.



**Figura 18.** Puntaje de las ocho subáreas que conforman el área de actividades preventivas básicas

### 3. Análisis FODA

El análisis FODA se basó en las ideas y puntos de vista de los encargados de los diferentes departamentos. Durante el proceso de recolección de información hubo un hallazgo interesante, ya que la mayoría de ellos afirma estar interesado en el tema y dispuesto a generar cambios para proteger la salud de los trabajadores, sin embargo, al tocar el tema de participación, ellos afirmaban no estar involucrados pues no es su responsabilidad y delegan todo el peso a la encargada del Departamento de Salud Ocupacional.

Si bien es cierto que la encargada del Departamento de Salud Ocupacional es la principal responsable de velar por la protección de la salud de los trabajadores, hablando en términos organizativos, para poder realizar una gestión preventiva efectiva, se requiere de la participación de todos y cada uno de los trabajadores de la municipalidad, especialmente de los encargados de los departamentos, pues son ellos quienes tienen contacto frecuente con los trabajadores operativos y son su autoridad directa.

Además, debido a esta situación es evidente que los encargados no tienen mucho conocimiento sobre la gestión actual y lo que esta implica, lo cual se ve reflejado en el análisis FODA, pues al no saber cómo se maneja la prevención en la municipalidad, no saben identificar claramente que hay en su entorno que podría favorecer o afectar la gestión.

A partir de las ideas ya clasificadas según el método del análisis FODA, se determinaron actividades que podrían realizarse para mejorar la gestión preventiva, tal y como se observa en el cuadro 8. Al igual que se ha mencionado en reiteradas ocasiones, este análisis indica la importancia de capacitar, formar y concientizar a los trabajadores.

**Cuadro 8. Análisis FODA según los encargados de departamento**

	<p><b>Fortalezas:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Disposición de los encargados de departamento para generar cambios.</li> <li>2. Los trabajadores participan de forma activa cuando se realizan capacitaciones.</li> <li>3. Compromiso de la dirección.</li> <li>4. Los encargados de departamento se preocupan por la salud de sus trabajadores.</li> <li>5. Ya se está trabajando en la búsqueda de nuevos y mejores controles.</li> <li>6. El departamento de SO cuenta con presupuesto.</li> <li>7. Se cuenta con un profesional en el área.</li> <li>8. Los encargados de departamento respetan las indicaciones del departamento de SO.</li> </ol>	<p><b>Debilidades:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Los encargados de departamento no verifican el cumplimiento de las medidas.</li> <li>2. Los trabajadores siempre se justifican para no usar el equipo.</li> <li>3. Existe desinformación y falta de concientización entre los trabajadores operativos y mandos medios a causa de la deficiencia de la comunicación.</li> <li>4. Los encargados de departamento delegan la responsabilidad total de la gestión preventiva a la encargada del departamento de SO.</li> <li>5. No se toma en cuenta al departamento de SO a la hora de realizar cambios a procedimientos o puestos.</li> <li>6. Los trabajadores operativos no forman parte de la ejecución y control de los programas de prevención.</li> <li>7. No se cuenta con un sistema de verificación de las acciones correctoras.</li> </ol>
<p><b>Oportunidades:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El INS por medio de un acuerdo de cooperación, ofrece su apoyo a la municipalidad.</li> <li>2. La municipalidad de Santo Domingo es de las primeras en trabajar el tema, lo que genera un impacto positivo en el resto de las municipalidades.</li> <li>3. Posibilidad de establecer convenios con otras instituciones públicas.</li> </ol>	<p><b>Acciones FO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar capacitaciones con personal especializado en el tema (F2-O1).</li> <li>- Pedir ayuda del INS para la selección y diseño de medidas preventivas (F5-O1).</li> </ul>	<p><b>Acciones DO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar capacitaciones con personal especializado en el tema de exposición a calor y radiación solar, sus riesgos y la importancia de protegerse, para concientizar a los trabajadores operativos y mandos medios (D2,3,4-O3).</li> <li>- Solicitar el apoyo de otras instituciones para realizar estudios de seguimiento (D7-O3).</li> </ul>
<p><b>Amenazas:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. De no cumplirse el decreto la municipalidad tendría que afrontar las sanciones correspondientes.</li> <li>2. En Costa Rica la cultura de prevención es deficiente.</li> </ol>	<p><b>Acciones FA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar capacitaciones que promuevan la cultura de prevención (F2-A2).</li> <li>- Seguir trabajando en la búsqueda de nuevos y mejores controles (F5-A1).</li> </ul>	<p><b>Acciones DA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mejorar la metodología de comunicación actual para reducir la desinformación y promover la cultura preventiva (D3-A2).</li> </ul>

## E. Conclusiones

- De los cinco grupos de trabajadores estudiados se puede afirmar que cuatro corren el riesgo de sufrir estrés térmico por calor; para el grupo restante no se puede afirmar que haya riesgo, sin embargo, tampoco puede descartarse debido a que los valores de los índices de exposición se encuentran en el límite considerado como seguro.
- Según el Decreto N°39147 S-TSS Reglamento para la prevención y protección de las personas trabajadoras expuestas a estrés térmico por calor y el índice TGBH obtenido, los trabajadores corren un riesgo categorizado como dos, encontrándose propensos a sufrir insolación, calambres y agotamiento por calor, manifestaciones que ya han sido experimentadas por los trabajadores.
- La totalidad de los colaboradores se encuentran sobreexpuestos a radiación solar, lo cual se debe especialmente a que los trabajos a la intemperie se realizan en la zona con mayor índice ultravioleta del país.
- Desde el inicio de la jornada y hasta las 12:00 p.m., aumenta el riesgo por exposición a radiación solar y estrés térmico por calor, debido a que dentro de este rango de tiempo se da un incremento del índice TGBH y la irradiancia media.
- La gestión preventiva realizada por la municipalidad es aceptable, pero no satisfactoria, debido a que esta es deficiente, principalmente, en los aspectos referentes a la participación y comunicación.
- La municipalidad cuenta con medidas tendientes a controlar la exposición ocupacional a radiación solar y está trabajando en la generación de controles para la exposición a estrés térmico por calor, sin embargo, la desinformación y la falta de concientización de los trabajadores entorpece la eficiencia de éstos, siendo la comunicación la principal responsable.

## **F. Recomendaciones**

- Establecer medidas para controlar la exposición de los trabajadores a estrés térmico por calor, según la categoría dos del Decreto N°39147 S-TSS Reglamento para la prevención y protección de las personas trabajadoras expuestas a estrés térmico por calor; tales como áreas de sombra, vigilancia de la salud, hidratación y establecer procedimientos de aclimatación para trabajadores nuevos.
- Mejorar los controles actuales con los que cuenta la municipalidad para la exposición a radiación solar, y trabajar en el establecimiento de nuevas medidas correctivas y preventivas.
- Capacitar a los trabajadores en temas referentes a los riesgos de exposición a estrés térmico por calor y radiación solar, el uso correcto de los controles y la importancia de cumplir con las medidas; esto con el fin de eliminar la desinformación y promover la concientización.
- Capacitar a representantes de los diferentes grupos en el reconocimiento de signos y síntomas de las manifestaciones clínicas relacionadas con la exposición a radiación solar y estrés térmico por calor, y entrenarlos para que sepan actuar en caso de presentarse algún evento.
- Involucrar a los mandos medios y directivos dentro de la gestión para la protección de los trabajadores ante la exposición a estrés térmico por calor y radiación solar. Además, hacer de los trabajadores operativos, una parte activa del programa, colaborando en la toma de decisiones y evaluación del programa.

## **V. Alternativas de Solución**

# Programa para el control de exposición a estrés térmico por calor y radiación solar de los trabajadores que laboran a la intemperie



Amanda Quesada Sancho  
MUNICIPALIDAD DE SANTO DOMINGO

2019



## Índice

A. Información general de la empresa .....	1
B. Liderazgo.....	5
Compromiso de la alta dirección .....	6
Objetivos.....	7
Metas.....	7
Modo de comunicación del compromiso.....	8
C. Participación .....	9
D. Evaluación continua del riesgo de exposición a estrés térmico por calor y radiación solar.....	11
Evaluación del riesgo de estrés térmico .....	12
Evaluación del riesgo por exposición a radiación solar.....	13
E. Prevención y control de riesgos.....	15
1. Vigilancia de la salud.....	16
Antes de contratar: .....	16
Luego de cada año de laborar para la Municipalidad: .....	16
Alimentación saludable.....	17
Higiene Personal .....	19
2. Protocolo de hidratación.....	19
3. Protección personal / Vestimenta.....	26
I. Tronco y brazos .....	26
II. Cabeza, cuello y rostro .....	29
III. Piernas y cadera.....	32
IV. Pies.....	35
V. Piel.....	39
4. Aclimatación.....	43
5. Actuación en caso de emergencia por exposición a calor.....	45
6. Descansos .....	47
Propuestas de espacios de sombra .....	48
7. Protección extra para los choferes.....	70

F. Capacitación y formación .....	71
G. Cumplimiento legal .....	88
H. Evaluación y mejora .....	91
1. Listado de labores realizadas al aire libre .....	92
2. Listado de las medidas de prevención y protección existentes .....	92
3. Listado de espacios de sombra disponibles .....	92
4. Verificación del cumplimiento .....	92
5. Monitoreo del desempeño .....	95
6. Toma de decisiones para la mejora del programa .....	100
I. Control de cambios.....	101
J. Evaluación de las propuestas.....	104
Propuestas vigilancia de la salud.....	105
Propuestas protocolo de hidratación.....	106
Propuestas protección personal / Vestimenta.....	107
Propuestas espacio de sombras.....	112
Propuestas protección de choferes .....	113
K. Costos y recursos.....	114
L. Estructura de desglose de trabajo del programa .....	117
M. Matriz de involucrados del programa.....	121
N. Matriz de asignación de responsabilidades del programa .....	123
O. Matriz RACI del programa .....	130
P. Análisis costo-beneficio según la Herramienta de Factor de Reducción de Riesgo y Justificación de Controles. ....	135
Q. Plan de implementación .....	141
R. Documentos importantes para la gestión .....	143
a. Resultados anuales de la evaluación de exposición a radiación solar .....	144
b. Postulantes informados sobre los riesgos .....	144
c. Cuestionario: Reconocimiento médico de aptitud .....	145
d. Pruebas de función renal .....	146
e. Solicitud de reposición de EPP .....	147
f. Salidas durante el periodo de aclimatación .....	148

---

g. Asistencia a las capacitaciones.....	149
h. Cumplimiento con las medidas de prevención y protección ante la exposición a estrés térmico por calor .....	149
i. Memoria de cálculo para determinar el aumento del TME a radiación solar ..	152
j. Resistencia para cumplir con las medidas de prevención y protección.....	153
k. Asistencia a las reuniones trimestrales .....	153
l. Sugerencias o deficiencias identificadas sobre la prevención y protección ante la exposición a estrés térmico por calor o radiación solar.....	154

---




Programa para el control de exposición a estrés térmico por calor y radiación solar de los trabajadores que laboran a la intemperie

Versión: 1.0

Página: 1 de 154

## **A. Información general de la empresa**

	Programa para el control de exposición a estrés térmico por calor y radiación solar de los trabajadores que laboran a la intemperie	Versión: 1.0
		Página: 2 de 154

La Municipalidad de Santo Domingo se ubica junto al parque central del cantón, en la esquina noreste del mismo, a 100 metros oeste del Banco de Costa Rica (ver figura 1), coordenadas 17°37'00"N 97°41'00"O.



**Figura 1.** Ubicación de la Municipalidad de Santo Domingo, Heredia  
Fuente: Google Maps

Las labores a la intemperie se realizan en todo el cantón, el cual limita al norte con los cantones de San Pablo y San Isidro, al oeste con el cantón de Heredia y al sur y al este con la Provincia de San José.

Cuenta con 165 empleados, los cuales se distribuyen de la siguiente forma:


- Acueducto municipal: 19 personas
- Reciclaje: 12 personas
- Recolección de desechos: 20 personas
- Calles y caminos: 14 personas
- Parques y aseo de vías: 18 personas
- Puestos administrativos y otros: 82 personas

La forma en que se organiza la Municipalidad se resume en la figura 2.



**Figura 2.** Organigrama de la Municipalidad de Santo Domingo  
Fuente: Municipalidad de Santo Domingo, 2019

Esta municipalidad, al igual que el resto de las municipalidades del país, se dedica a brindar servicios, los cuales se realizan a nivel del cantón. Los procesos de la municipalidad están agrupados en: estrategia, administrativos y financieros, hacendarios, ingeniería y los referentes al desarrollo humano, los cuales tienen como propósito brindar a la comunidad los servicios que se resumen a continuación.

	Programa para el control de exposición a estrés térmico por calor y radiación solar de los trabajadores que laboran a la intemperie	Versión: 1.0
		Página: 4 de 154

### Cuadro 1. Servicios de la Municipalidad de Santo Domingo

Servicio	Descripción
Acueductos	Este es brindado a la totalidad de la población del cantón. Todas las captaciones cuentan con sistemas de cloración y la distribución se da por medio de tuberías subterráneas.
Reciclaje	La municipalidad brinda la opción a la comunidad de tratar sus desechos sólidos valorizables de mejor manera, esto por medio del reciclaje. Los trabajadores reciben los desechos y los preparan para entregarlos a una empresa recicladora.
Calles y caminos	Mantenimiento de las calles y caminos del cantón. Dentro de este servicio se incluye el señalamiento vial.
Recolección de Basura	Este servicio se brinda 2 veces por semana a todos los sectores del cantón. El servicio se presta de forma permanente con 2 camiones recolectores. Actualmente se recolectan un aproximado de 55 toneladas diarias (de lunes a viernes) de desechos sólidos.
Parques y aseo de vías	Se realizan operaciones de limpieza y mantenimiento de parques y vías, esto para ofrecer un espacio de convivencia social, mantener las condiciones sanitarias requeridas y evitar eventos no deseados como el desbordamiento de caños o la propagación de enfermedades.
Gestión de cobros y patentes	Se encuentra apegado al Marco Normativo respectivo.

Fuente: Municipalidad de Santo Domingo, 2019

### Contacto

Teléfono: (+506) 2244 0117


Página web: <http://www.santodomingo.go.cr/>

Facebook: <https://www.facebook.com/stodomingoheredia/>



## **B. Liderazgo.**



	Programa para el control de exposición a estrés térmico por calor y radiación solar de los trabajadores que laboran a la intemperie	Versión: 1.0
		Página: 6 de 154

## Compromiso de la alta dirección

En abril del año 2018 la alcaldía de la Municipalidad declaró su compromiso con la salud ocupacional, por medio de una política. A través de esta se comprometen a asegurar el cumplimiento de la legislación y la reglamentación aplicable, minimizar el impacto que sus actividades puedan generar, adoptar mejores técnicas para la prevención de riesgos laborales y fomentar la formación y sensibilización del personal en el ámbito de salud ocupacional.

En la Municipalidad de Santo Domingo siendo conscientes de que el recurso más importante es el Humano y de nuestras responsabilidades, la Alcaldía se ha **comprometido** a impulsar en nuestras actividades la prevención de la Salud Ocupacional, de forma tal que nos permitan desarrollar acciones de manera sostenible para minimizar los posibles impactos en las personas que laboran para la institución, así como en las instalaciones. Además, muy comprometidos con el **mejoramiento continuo** y de la eficiencia de nuestros procesos relacionados.

Por ello en la Alcaldía con la adopción de esta política, seguimos comprometidos con:

- Asegurar el cumplimiento de la **legislación** y la reglamentación en temas de salud ocupacional aplicable a nuestras operaciones, así como el cumplimiento de otros compromisos de carácter voluntario que asuma la institución en esta materia.
- Minimizar los impactos que las actividades puedan producir en el entorno y adoptar **mejores técnicas** y económicamente viables para la prevención de riesgos laborales en las operaciones de la Municipalidad.
- Promover el control con el uso **eficiente de los recursos disponibles** para garantizar la salud ocupacional de los colaboradores, contratistas, y la seguridad en las tareas que impactan a usuarios y visitantes. Además, incluir en la actividad diaria prácticas seguras.
- Fomentar la **formación y sensibilización** del personal en el ámbito de la salud ocupacional, para la disminución y prevención de Riesgos Laborales.

Esta política **se da a conocer** y debe ser asumida por todos los trabajadores de la Municipalidad de Santo Domingo de Heredia, estando además esta política a disposición del público para su consulta.


La Alcaldía, continuará coordinando la **difusión y el cumplimiento** de esta política, así como sus **revisiones y actualizaciones** siempre que sea necesario, por medio de las direcciones y jefaturas administrativas u operativas; así como en lo competente con los representantes gremiales y sindicales.

MUNICIPALIDAD DE  
SANTO DOMINGO  
Ing. Randall Madrigal Ledezma  
ALCALDE  
Alcalde Municipal

Firmado en Santo Domingo de Heredia, el 16 de abril del 2018.

### Figura 3. Política de salud ocupacional

Fuente: Municipalidad de Santo Domingo, 2019

	Programa para el control de exposición a estrés térmico por calor y radiación solar de los trabajadores que laboran a la intemperie	Versión: 1.0
		Página: 7 de 154

## Objetivos

### Objetivo General


Desarrollar medidas de protección y prevención ante la exposición a estrés térmico por calor y radiación solar de los trabajadores que laboran a la intemperie.

### Objetivos Específicos

- Establecer medidas administrativas para el control de la exposición a estrés térmico por calor y radiación solar.
- Proponer controles técnico-ingenieriles para reducir la exposición a estrés térmico por calor y radiación solar.
- Definir lineamientos para la evaluación y mejora de las medidas de control planteadas.

## Metas


- Cumplir con el 100% de las medidas de prevención y protección que se establecen para el riesgo II de estrés térmico por calor, según el Reglamento para la prevención de las personas trabajadoras expuestas a estrés térmico por calor, antes de octubre del 2020.
- Aumentar, en al menos un 90%, el tiempo máximo de exposición a radiación solar de los trabajadores que laboran a la intemperie, para junio del 2020.
- Capacitar, antes de febrero del 2020, al 100% de los trabajadores expuestos y a los encargados de los respectivos departamentos, sobre la importancia de la prevención y protección ante la exposición a estrés térmico por calor y radiación solar.

	Programa para el control de exposición a estrés térmico por calor y radiación solar de los trabajadores que laboran a la intemperie	Versión: 1.0
		Página: 8 de 154

- Capacitar al 100% de los trabajadores expuestos y a los encargados de los respectivos departamentos, sobre las medidas establecidas para la prevención y protección ante la exposición a estrés térmico por calor y radiación solar, para diciembre del 2020.
- Lograr que, al menos el 75% de los trabajadores a la intemperie, cumplan con las medidas de prevención y protección para la exposición a estrés térmico por calor y radiación solar, para diciembre del 2020.
- Conseguir que, para diciembre del 2020, al menos el 50% de los trabajadores que laboran a la intemperie y los encargados de departamento hayan participado de la gestión de la prevención y protección de la exposición a estrés térmico por calor y radiación solar.

### **Modo de comunicación del compromiso**

Se comunicará el compromiso que la Municipalidad tiene con la salud ocupacional por medio de la divulgación de la política, haciéndola llegar a los correos de los colaboradores y por medio de la instalación de un rótulo en acrílico en la entrada del edificio, esto con el fin de que todo trabajador la conozca y la tenga presente, y para que todo visitante sea testigo de su afán por proteger la salud de sus trabajadores.

	Programa para el control de exposición a estrés térmico por calor y radiación solar de los trabajadores que laboran a la intemperie	Versión: 1.0
		Página: 9 de 154


## **C. Participación**



**Figura 4.** Participación de los trabajadores en los diferentes aspectos del programa



## **D. Evaluación continua del riesgo de exposición a estrés térmico por calor y radiación solar**

	Programa para el control de exposición a estrés térmico por calor y radiación solar de los trabajadores que laboran a la intemperie	Versión: 1.0
		Página: 12 de 154

### Evaluación del riesgo de estrés térmico


Para dar continuidad a la evaluación inicial que se realizó, se utilizará la metodología de Índice de Calor por Regiones Climáticas establecida en el Reglamento para la prevención y protección de las personas trabajadoras expuestas a estrés térmico por calor.

Esta metodología combina la temperatura ambiente con la humedad relativa, para determinar un índice que indica qué tan cálido se sienten las condiciones ambientales.

La Municipalidad deberá reportar año a año los datos solicitados en el cuadro 2, correspondientes a las zonas altas de Alajuela y Heredia según los registros del Instituto Meteorológico Nacional, disponibles en [www.cso.go.cr](http://www.cso.go.cr).

**Cuadro 2.** Índice de Calor para zonas altas de Alajuela y Heredia

Mes	Humedad relativa (%)	Temperatura (°C)	Índice de calor
Enero			
Febrero			
Marzo			
Abril			
Mayo			
Junio			
Julio			
Agosto			
Septiembre			
Octubre			
Noviembre			
Diciembre			

	Programa para el control de exposición a estrés térmico por calor y radiación solar de los trabajadores que laboran a la intemperie	Versión: 1.0
		Página: 13 de 154

Cuando el riesgo de estrés térmico aumente a un nivel superior al actual, deberán de ajustarse las medidas de prevención y protección según lo que indica, para el nuevo nivel de riesgo, el Reglamento para la prevención y protección de las personas trabajadoras expuestas a estrés térmico por calor

### **Evaluación del riesgo por exposición a radiación solar**

En el caso de exposición a radiación solar, mes a mes se revisará el índice ultravioleta reportado por el Instituto Meteorológico Nacional, disponible en el enlace: <https://www.imn.ac.cr/especial/estacion.html>, los cuales, además, serán registrados en el cuadro 3.

Los IUV que se registren deberán corresponder a datos de la última semana del mes y a un instante entre las 11:00 a.m. y la 1:00 p.m.

**Cuadro 3.** Registro mensual del índice ultravioleta (IUV)

Mes	IUV
Enero	
Febrero	
Marzo	
Abril	
Mayo	
Junio	
Julio	
Agosto	
Septiembre	
Octubre	
Noviembre	
Diciembre	



A partir de los IUUV se estimará el tiempo máximo de exposición a radiación solar para los seis tipos de piel, esto por medio del cuadro 4. Cuando el tiempo máximo de exposición a radiación solar aumente, significa que también ha aumentado el riesgo de exposición, por lo que deberá realizarse una revaloración de los controles existentes, para verificar si estos siguen siendo eficientes o se requiere de mejoras.

**Cuadro 4.** Determinación del tiempo máximo de exposición a radiación solar


Índice UV	Tipo de Piel					
	1	2	3	4	5	6
<b>0</b>	Indef.	Indef.	Indef.	Indef.	Indef.	Indef.
<b>1</b>	112	140	175	218.7	273.5	341.8
<b>2</b>	56	70	87.5	109.4	136.7	170.9
<b>3</b>	37.3	46.7	58.3	72.9	91.2	113.9
<b>4</b>	28	35	43.8	54.7	68.4	85.5
<b>5</b>	22.4	28	35	43.7	54.7	68.4
<b>6</b>	18.7	23.3	29.2	36.5	45.6	57
<b>7</b>	16	20	25	31.2	39.1	48.8
<b>8</b>	14	17.5	21.9	27.3	34.2	42.7
<b>9</b>	12.4	15.6	19.4	24.3	30.4	38
<b>10</b>	11.2	14	17.5	21.9	27.3	34.2
<b>11</b>	10.2	12.7	15.9	19.9	24.9	31.1
<b>12</b>	9.3	11.7	14.6	18.2	22.8	28.5
<b>13</b>	8.6	10.8	13.5	16.8	21	26.3
<b>14</b>	8	10	12.5	15.6	19.5	24.4
<b>15</b>	7.5	9.3	11.7	14.6	18.2	22.8

Fuente: IMN, 2019

Se llevará un registro del nivel de riesgo por exposición a radiación solar y de los tiempos máximos de exposición por medio del cuadro que se muestra en punto a. del apartado R de este programa.



## **E. Prevención y control de riesgos**

	Programa para el control de exposición a estrés térmico por calor y radiación solar de los trabajadores que laboran a la intemperie	Versión: 1.0
		Página: 16 de 154

## 1. Vigilancia de la salud


Con el fin de detectar de manera anticipada las enfermedades y efectos para la salud relacionados con la exposición a estrés térmico por calor y radiación solar, se deberán seguir las indicaciones que se detallan a continuación:

### **Antes de contratar:**

- Se le informará a la persona, durante el proceso de contratación, sobre los riesgos de trabajar expuesto a calor y radiación solar, resaltando la importancia de cumplir con las medidas de protección y prevención establecidas. Se llevará un registro de firmas que respalde que los postulantes fueron informados sobre los riesgos (según el punto b. del apartado R).
- El futuro trabajador deberá llenar la encuesta con preguntas sobre su historial de salud y hábitos, para así realizar un reconocimiento médico de aptitud (ver punto c. del apartado R del presente programa).

### **Luego de cada año de laborar para la Municipalidad:**

- El trabajador deberá asistir a los servicios de salud públicos, para realizarse las pruebas de función renal. Esta prueba deberá incluir al menos el cálculo de filtración glomerular, creatinina sérica y examen general de orina. Cuando los exámenes salgan alterados, el establecimiento de salud deberá realizar el seguimiento correspondiente.
- Con el fin de tener evidencia de que los trabajadores están asistiendo a los servicios de salud, se propone establecer un acuerdo de cooperación entre la Municipalidad y los centros de salud del cantón. En este deberá establecerse que:

	Programa para el control de exposición a estrés térmico por calor y radiación solar de los trabajadores que laboran a la intemperie	Versión: 1.0
		Página: 17 de 154

- Los médicos darán notificación a la encargada del Departamento de Salud Ocupacional, cada vez que un trabajador se realice el examen.
- La encargada del departamento deberá llevar un registro con las notificaciones que los centros de salud le hagan llegar. Dicho registro se realizará con base en el machote que se presenta en el punto d. del apartado R del presente programa.

A pesar de que se lograra establecer el acuerdo entre la Municipalidad y los centros de salud públicos, no hay garantía de que todos los trabajadores se realicen las pruebas de función renal o que sigan las indicaciones del médico. Es por esto que se recomienda la contratación de un médico de empresa.

Algunas de las municipalidades del país realizan una reunión de la que participan representantes de los departamentos de salud ocupacional, en la que podría proponerse, como un punto a discutir, la posibilidad de contratar a un médico de empresa entre varias municipalidades, lo que permitiría tener un mayor control, no solo de estos exámenes, si no de la vigilancia de la salud en general, mejorando así el seguimiento que se le da a los trabajadores.

Un médico, gana aproximadamente ₡1 200 000, si las municipalidades de la provincia de Heredia se organizaran y contrataran a un médico para dar seguimiento a sus trabajadores, cada una de ellas deberá aportar ₡120 000, ya que esta provincia cuenta con diez cantones.

### **Alimentación saludable**

Se promoverá la alimentación saludable de los trabajadores. Por medio de capacitación.



### La dieta deberá ser:

- Completa: aporta todos los nutrientes que necesita el organismo (hidratos de carbono, grasas, proteínas, vitaminas, minerales y agua).
- Equilibrada: los nutrientes deben estar distribuidos manteniendo una proporción entre sí. Incluye también al agua.
- Suficiente: la cantidad de alimentos se adecua según la edad, sexo, talla, actividad física, trabajo que realiza la persona y estado de salud. Con el fin de mantener el peso dentro de los rangos de normalidad.
- Variada: contiene diferentes alimentos de cada uno de los grupos (lácteos, frutas, verduras, hortalizas, cereales, legumbres, carnes, pescados, etc.), para garantizar todos los nutrientes necesarios.

### Método del plato



**Figura 5.** Método del plato para una alimentación saludable

Fuente: Revista de salud y bienestar: Webconsultas, 2019



### **Alimentación según aclimatación**

- Aquellos trabajadores no aclimatados deberán consumir alimentos ricos en sales, esto con el fin de evitar calambres.
- Los trabajadores ya aclimatados, deben consumir únicamente las sales de su dieta habitual.

### **Higiene Personal**

Este aspecto está dirigido a la reducción de sarpullidos originados por el calor. Para ello el trabajador deberá:

- Tomar una ducha y cambiarse de ropa, tan pronto haya finalizado el trabajo.

## **2. Protocolo de hidratación**

1. La Municipalidad brindará agua potable a los trabajadores durante toda su jornada. Esto por medio de botellas de vidrio reutilizables y agua del grifo.
2. Antes de iniciar la jornada, cada trabajador deberá de ingerir de 500 a 1000 ml de agua fresca, los cuales pueden distribuirse en cuatro vasos de agua, desde que despierta y hasta las 6:00 a.m., que inicia la jornada.
3. Cada 30 minutos los trabajadores deberán beber de 100 a 150 ml de agua.
4. Los líquidos deberán estar a temperatura ambiente.
5. Los encargados de departamento llevarán el agua a los trabajadores dos veces al día (en la mañana alrededor de las 9:00 a.m. y a las 12:00 p.m.).





6. En los casos donde llevar el agua se torne complicado o involucre mucho gasto de combustible o tiempo por parte de los encargados, se optará porque los trabajadores alisten las botellas de agua en el plantel, al inicio de la jornada.

Como se mencionó, para suplir a los trabajadores con agua se requiere de envases, que en este caso se estableció que fuera de vidrio debido a que este es más higiénico que otros materiales, es neutro con relación al contenido que envasa y no mantiene o genera ninguna reacción química con su contenido, evitando riesgos para la salud humana. Además, en cuanto al tema ambiental es la mejor opción, ya que es 100% reciclable (Fantoni & Jose, 2017).

Como propuestas de botellas se proponen tres opciones, las cuales se describen en el cuadro 5.

**Cuadro 5.** Propuestas de botellas para el agua

Tipo de botella	Capacidad	Cantidad por empaque	Precio por empaque (₡)	Cantidad de empaques requerida	Precio total (₡)
	500 ml	24	6 192,29	14	86 692,29

Tipo de botella	Capacidad	Cantidad por empaque	Precio por empaque (₡)	Cantidad de empaques requerida	Precio total (₡)
	750 ml	12	7 044,34	14	98 620,76
La tercera propuesta, es solicitar a cada trabajador que lleven cuatro botellas de vidrio si son de 500 ml y dos si son de 750 ml, las cuales deberán ser transparentes y estar limpias, lo que no solo llevaría los costos a cero, sino que también permitiría darle un segundo uso a 170 o 340 botellas que probablemente iban a ser desechadas.					

Si se usan botellas de 500 ml se necesitarían cuatro por trabajador, ya que dos las tendrán estos y dos los encargados, con el fin de intercambiar las vacías con las llenas. Si se usan de 750 ml, se necesitarían solo dos, y aplicaría la misma metodología.

Producto de la ingesta de líquidos, se espera que la necesidad de orinar de los trabajadores aumente considerablemente, es por ello que se plantea solicitar a las instituciones públicas, de cada uno de los distritos del cantón, colaborar con la Municipalidad, permitiendo que los trabajadores hagan uso de sus servicios sanitarios.

A continuación, se muestran algunos puntos marcados en amarillo y con una estrella, los cuales corresponden a instituciones de los diferentes distritos, con las que se podría llegar a un acuerdo.





## Distrito 1: Santo Domingo

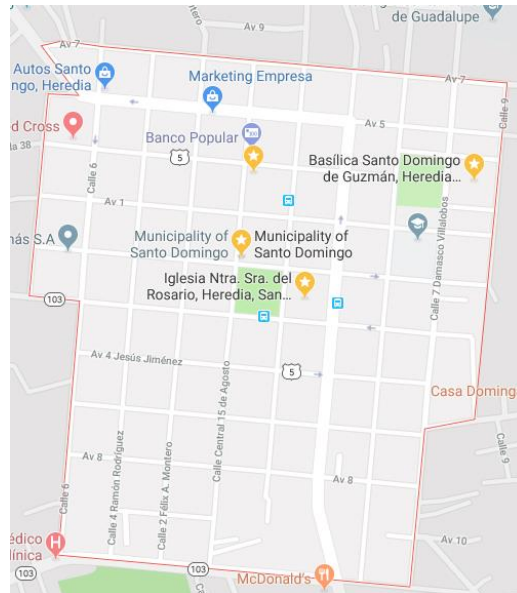


Figura 6. Puntos para el distrito de Santo Domingo

Fuente: Google maps

## Distrito 2: San Vicente

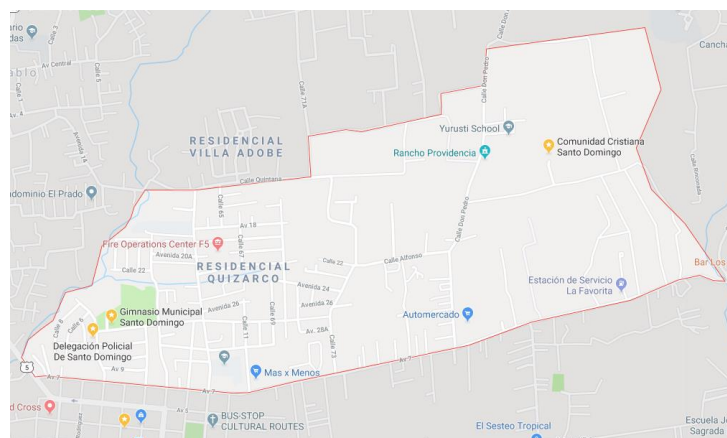
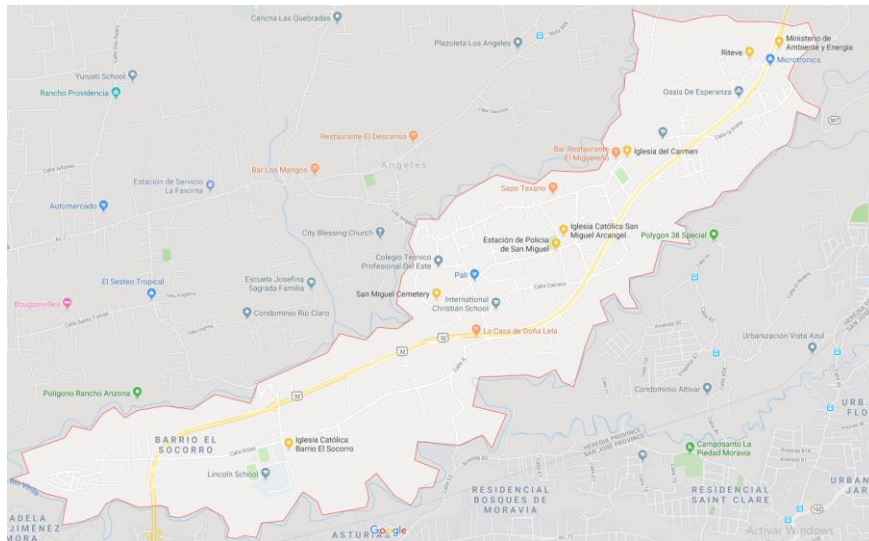


Figura 7. Puntos para el distrito de San Vicente

Fuente: Google maps



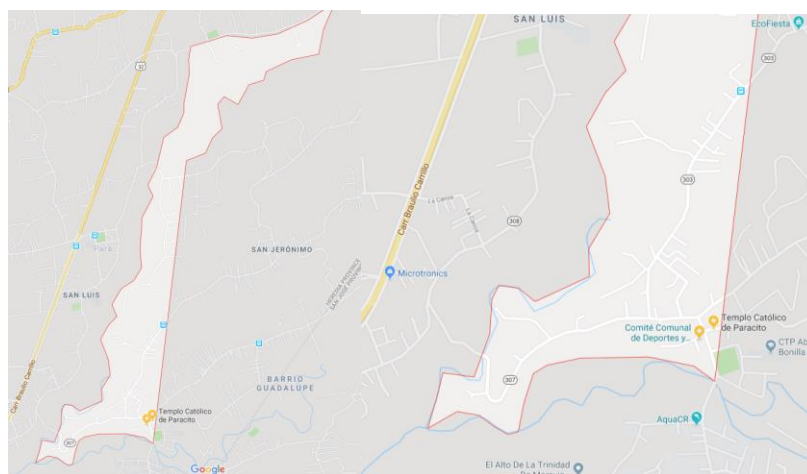
### Distrito 3: San Miguel



**Figura 8.** Puntos para el distrito de San Miguel

Fuente: Google maps

### Distrito 4: Paracito



**Figura 9.** Puntos para el distrito de Paracito

Fuente: Google maps



### Distrito 5: Santo Tomás



Figura 10. Puntos para el distrito de Santo Tomás

Fuente: Google maps

### Distrito 6: Santa Rosa

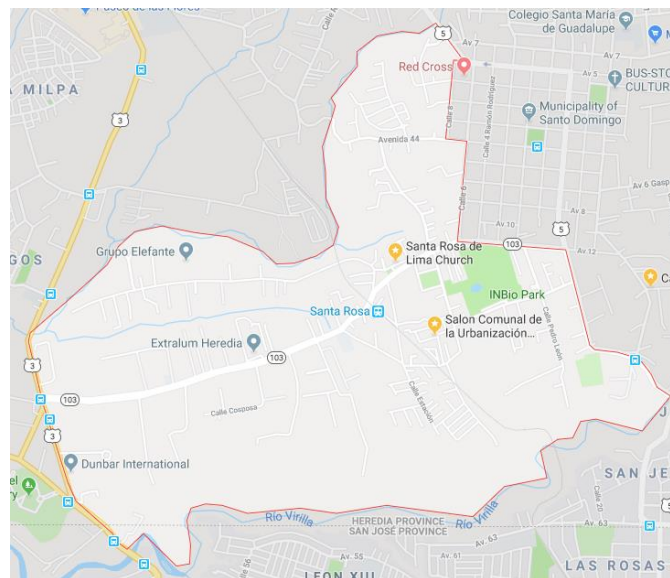


Figura 11. Puntos para el distrito de Santa Rosa

Fuente: Google maps



### Distrito 7: Tures

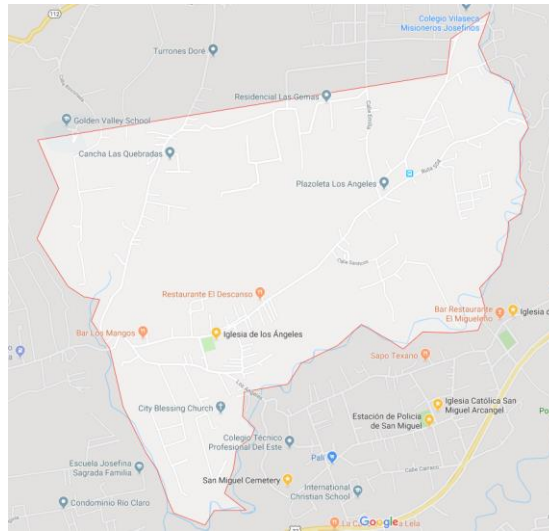


Figura 12. Puntos para el distrito de Tures

Fuente: Google maps

### Distrito 8: Pará

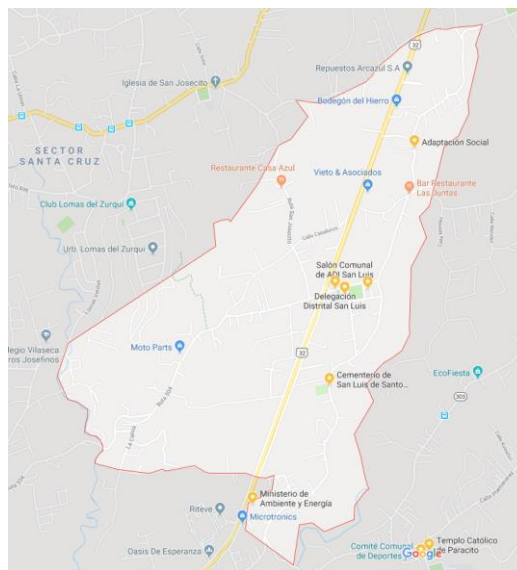



Figura 13. Puntos para el distrito de Pará

Fuente: Google maps

	Programa para el control de exposición a estrés térmico por calor y radiación solar de los trabajadores que laboran a la intemperie	Versión: 1.0
		Página: 26 de 154

### **3. Protección personal / Vestimenta**

Esta sección es indispensable, ya que por tratarse de trabajos realizados a la intemperie no es posible controlar o mantener estables los agentes, convirtiendo a la actuación sobre el trabajador, en una tarea crucial para la protección de su salud.

#### **I. Tronco y brazos**

Los trabajadores deberán usar, durante la totalidad de su jornada, una camisa que cubra por completo los brazos y el tronco (torso, dorso y laterales).

Dichas camisas deberán contar con filtro de protección a radiación ultravioleta y deberán garantizar la transpirabilidad de la piel.

Estas camisas serán brindadas por la Municipalidad una vez al año y se entregarán dos por persona.

#### **Limpieza**


- Lavar a mano o en lavadora.
- No utilizar secadora (de alta temperatura).
- No usar cloro o blanqueadores.

#### **Almacenamiento**


- No almacenar en lugares húmedos o con altas temperaturas.

#### **Propuestas**

A continuación, se presentan tres propuestas de camisas para proteger el tronco y los brazos de los trabajadores. La primera corresponde a un diseño en el que ya se ha estado trabajando, la cual además cuenta con dispositivos reflectivos.


	Programa para el control de exposición a estrés térmico por calor y radiación solar de los trabajadores que laboran a la intemperie	Versión: 1.0
		Página: 27 de 154

**Cuadro 6.** Propuesta #1 para la protección del tronco y brazos

Característica	Descripción
Estilo	Camisa de manga larga con dispositivos reflectivos
Tipo de tela	Hydrotec
Material	100% poliéster
Factor de protección (SPF)	35 (1/35 de la cantidad de radiación ultravioleta que toca la tela, la atraviesa).
Otras características	Comodidad y transpirabilidad (capta y seca la humedad). Al no contar con botones, ni accesorios que resaltan, se evitan riesgos de enganche, atrapamiento o derivados.
Imagen	
Precio unitario (C\$)	14 107


**Cuadro 7.** Propuesta #2 para la protección del tronco y brazos


Característica	Descripción
Estilo	Camisa de manga larga, con botones al frente.
Material	Nylon Ripstop
Factor de protección (SPF)	30 (1/30 de la cantidad de radiación ultravioleta que toca la tela, la atraviesa).
Otras características	Antiolor, tratamiento anti-microbiano, secado rápido y respirable. Cómoda y versátil. Botón en la manga para recoger. Espalda ventilada.

	Programa para el control de exposición a estrés térmico por calor y radiación solar de los trabajadores que laboran a la intemperie	Versión: 1.0
		Página: 28 de 154

Característica	Descripción
Imagen	
Precio unitario (€)	16 325,26 (No incluye el envío)

**Cuadro 8.** Propuesta #3 para la protección del tronco y brazos

Característica	Descripción
Estilo	Camisa de manga larga, con botones al frente.
Material	Nailon
Factor de protección (SPF)	50 (1/50 de la cantidad de radiación ultravioleta que toca la tela, la atraviesa).
Otras características	Ajuste relajado para comodidad durante todo el día. Tejido ligero, transpirable, absorbe la humedad y mantiene a la persona seca y fresca. Rejillas de ventilación con forro de malla en el centro de la espalda para mantener fluyendo la brisa dentro y el calor hacia fuera. Manga enrollable.
Imagen	
Precio unitario (€)	15 736,38 (No incluye el envío)

	Programa para el control de exposición a estrés térmico por calor y radiación solar de los trabajadores que laboran a la intemperie	Versión: 1.0
		Página: 29 de 154

## II. Cabeza, cuello y rostro

Los trabajadores deberán utilizar en todo momento durante su jornada, a excepción de los descansos, la gorra de protección para rostro, cuello y cabeza.

Dicha gorra, deberá de contar con filtro para radiación solar y con diseño o materiales que permitan la transpirabilidad.

Una vez al año, la Municipalidad hará entrega de una gorra por trabajador.

### Limpieza

- Lavar a mano.
- No usar cloro, ni blanqueadores.
- Secar a temperatura ambiente. No utilizar secadoras (centrífugas o que usen altas temperaturas).


### Almacenamiento

- Guardar en un lugar donde no haya riesgo de que el EPP sea aplastado por objetos.
- Asegurar que la gorra esté seca antes de guardarla.
- No guardar en lugares húmedos o que impliquen altas temperaturas.
- De preferencia, usar una bolsa de tela para guardar.


### Propuestas

A continuación, se presentan tres diferentes propuestas de protección para cabeza, cuello y rostro.




	Programa para el control de exposición a estrés térmico por calor y radiación solar de los trabajadores que laboran a la intemperie	Versión: 1.0
		Página: 30 de 154


**Cuadro 9.** Propuesta #1 para la protección de la cabeza, cuello y rostro

Característica	Descripción
Estilo	Gorra con protección para el cuello y rostro, tipo 360°
Marca	Ellewin
Material	Nailon
Factor de protección (SPF)	50 (1/50 de la cantidad de radiación ultravioleta que toca la tela, la atraviesa).
Otras características	Ajustable, con tela que permite la entrada y salida de aire, adecuada para trabajos al exterior y permite la transpirabilidad (capta y seca la humedad). Con dos paneles laterales de malla que mejora la refrigeración y el flujo de aire, haciendo que la cabeza y el cuello estén frescos.
Imagen	
Precio unitario (C)	6 407,66 (No incluye el envío)

**Cuadro 10.** Propuesta #2 para la protección de la cabeza, cuello y rostro


Característica	Descripción
Estilo	Sombrero de ala ancha con protector para el cuello
Marca	Lenikis
Material	Poliéster (repelente al agua, permite llevarlo bajo la lluvia).
Factor de protección (SPF)	50 (1/50 de la cantidad de radiación ultravioleta que toca la tela, la atraviesa).

	Programa para el control de exposición a estrés térmico por calor y radiación solar de los trabajadores que laboran a la intemperie	Versión: 1.0
		Página: 31 de 154

Característica	Descripción
Otras características	<p>Transpirable, de secado rápido, ultraligero.</p> <p>Diseño de dos paneles laterales de malla y banda de sudor que dispersa la humedad mejora la refrigeración y el flujo de aire, hace que la cabeza y el cuello estén frescos y cómodos todo el tiempo.</p> <p>Cordón ajustable para la barbilla y otro cordón detrás del sombrero para adaptarlo al tamaño de la cabeza.</p> <p>Perfecto para cualquier actividad al aire libre.</p>
Imagen	
Precio unitario (€)	7 573,75 ( No incluye el envío)

**Cuadro 11.** Propuesta #3 para la protección de la cabeza, cuello y rostro

Característica	Descripción
Estilo	Gorra con cobertor para el cuello.
Marca	Columbia
Material	Exterior: 100% nailon Forro: 100% poliéster
Factor de protección (SPF)	50 (1/50 de la cantidad de radiación ultravioleta que toca la tela, la atraviesa).
Otras características	Cierre ajustable. Cordón ajustable y botón en la parte trasera. Cuenta con una banda para el sudor.

	Programa para el control de exposición a estrés térmico por calor y radiación solar de los trabajadores que laboran a la intemperie	Versión: 1.0
		Página: 32 de 154

Característica	Descripción
Imagen	
Precio unitario (C\$)	16 325,26 (No incluye envío)

### III. Piernas y cadera

Los trabajadores deberán utilizar, durante toda su jornada, el pantalón que la municipalidad les brindará una vez al año, en cantidades de dos por persona.

Dichos pantalones deberán garantizar la transpirabilidad y contar con un filtro de protección solar que proteja al trabajador de los rayos ultravioleta.

#### Limpieza


- Lavar a mano o en lavadora.
- No utilizar secadora (de alta temperatura).
- No usar cloro o blanqueadores.

#### Almacenamiento


- No almacenar en lugares húmedos o con altas temperaturas.

#### Propuestas

A continuación, se presentan tres opciones de pantalón para los trabajadores a la intemperie. La primera opción corresponde al pantalón que ha gestionado la Municipalidad actualmente.

	Programa para el control de exposición a estrés térmico por calor y radiación solar de los trabajadores que laboran a la intemperie	Versión: 1.0
		Página: 33 de 154


**Cuadro 12.** Propuesta #1 para la protección de las piernas y la cadera

Característica	Descripción
Estilo	Pantalón para actividades al aire libre
Material	Poliéster
Factor de protección (SPF)	No indica
Otras características	Cuenta con tecnología transpirable e impermeabilidad. Cuenta con dispositivos reflectivos.
Imagen	
Precio unitario (€)	20 000,00

**Cuadro 13.** Propuesta #2 para la protección de las piernas y la cadera


Característica	Descripción
Estilo	Pantalón para actividades al aire libre
Marca	Suscluide
Material	90% nailon y 10% licra
Factor de protección (SPF)	No especifica
Otras características	Material de alto rendimiento, suave al tacto, excelente y secado rápido. Altamente transpirable (deja que la piel respire libremente), ligero (solo unos 10.58 oz de peso), fácil de mover y transportar. Tiene una excelente protección UV y aislamiento térmico para proteger la piel de daños graves del sol.



Característica	Descripción
	La superficie es permeable a la humedad, se puede secar en poco tiempo incluso si está mojado. La cintura elástica es cómoda, bien ventilada y se adapta a todas las figuras.
Imagen	
Precio unitario (C\$)	19 228,82 (no incluye envío)

**Cuadro 14.** Propuesta #3 para la protección de las piernas y la cadera

Característica	Descripción
Estilo	Pantalón para actividades al aire libre
Marca	BALEAF
Material	100% poliéster
Factor de protección (SPF)	50 (1/50 de la cantidad de radiación ultravioleta que toca la tela, la atraviesa).
Otras características	Respirable, resistente al agua, ligero y de secado rápido, elimina la humedad del cuerpo para mantener a la persona fresca y seca. Confeccionado con un ajuste clásico con diseño de pierna recta para un rendimiento liviano, que ofrece la máxima comodidad y eficiencia.

	Programa para el control de exposición a estrés térmico por calor y radiación solar de los trabajadores que laboran a la intemperie	Versión: 1.0
		Página: 35 de 154

Característica	Descripción
Imagen	
Precio unitario (C\$)	13 404,20 (No incluye envío)

#### IV. Pies

Los trabajadores deberán utilizar en todo momento de la jornada, el calzado de seguridad. La Municipalidad brindará un par de zapatos por año, a cada uno de los trabajadores.


El calzado deberá cumplir con dos funciones: proteger los pies del trabajador de golpes y heridas relacionadas con las tareas que realizan para la Municipalidad, y garantizar la transpirabilidad, para impedir la acumulación de calor en esta zona.

#### Limpieza

- Lavar a mano.
- No usar cloro, ni blanqueadores.
- Secar a temperatura ambiente. No utilizar secadoras (centrífugas o que usen altas temperaturas).

#### Almacenamiento

- Guardar en un lugar donde no haya riesgo de que el EPP sea aplastado por objetos.


	Programa para el control de exposición a estrés térmico por calor y radiación solar de los trabajadores que laboran a la intemperie	Versión: 1.0
		Página: 36 de 154


- Asegurar que el calzado esté seco antes de guardarlo.
- No guardar en lugares húmedos o que impliquen altas temperaturas.

## Propuestas


Se plantean tres opciones de calzado factible.

**Cuadro 15.** Propuesta #1 para la protección de los pies

Característica	Descripción
Tipo	Calzado S1
Marca	Delta plus
Material	Capa superior: poliuretano Forro: poliéster Suela: nitrilo de goma
Resistencia	Al golpe, corte, perforación, deslizamiento y calor. Antiestático.
Otras características	Suela: Resistente a la abrasión y el contacto con el calor (300° por minuto). Comodidad y ligereza. Excelente ventilación con malla. Puntera composite: 200J, no conduce el calor ni el frío. Plantilla: flexible en los metatarsianos y resistente a la perforación. Ergonomía y confort reforzados durante el movimiento. Sin partes metálicas.
Imagen	
Precio unitario (C\$)	48 000

	Programa para el control de exposición a estrés térmico por calor y radiación solar de los trabajadores que laboran a la intemperie	Versión: 1.0
		Página: 37 de 154

**Cuadro 16.** Propuesta #2 para la protección de los pies


Característica	Descripción
Tipo	Calzado S1
Marca	Würth Modyf
Material	Poliuretano y tela
Otras características	<p>Calzado muy ligero, cómodo y transpirable.</p> <p>Puntera de protección en composite y ligera.</p> <p>Plantilla resistente a la perforación (1000 N).</p> <p>Material de alta calidad con partes en textil en los laterales para una mejor transpiración del pie.</p> <p>Dispositivos reflectivos en los laterales.</p> <p>Forro interno en tejido transpirable.</p> <p>Plantilla extraíble, anatómica y antibacteriana.</p> <p>Suela en poliuretano de doble densidad, resistente a los aceites e hidrocarburos, tecnología Shock-Absorber en zona del talón.</p> <p>Sin partes metálicas.</p>
Imagen	
Precio unitario (€)	40 837 (No incluye envío)


**Cuadro 17.** Propuesta #3 para la protección de los pies

Característica	Descripción
Tipo	Calzado S1
Marca	Panter → Oxígeno
Material	Piel serraje primera calidad transpirable, fresco tejido Mesh, poliuretano





Característica	Descripción
Otras características	<p>Tratamiento hidrófugo.</p> <p>Diseño ergonómico, lengua ancha (no aprisiona el pie).</p> <p>Tecnología seguridad profesional, especialmente aplicada para trabajos en entornos calurosos.</p> <p>Diseño especial, maximiza la ventilación.</p> <p>Suela PANTER Oxígeno: transpirable, impermeable, ligera, flexible y antideslizante.</p> <p>Mayor ligereza, estabilidad y aprovechamiento de la amortiguación en la pisada de entrada para impulsar el siguiente paso.</p> <p>Máxima protección gracias a su puntera plástica resistente a impactos (200 Julios) y a su plantilla resistente a la perforación (1100 N).</p> <p>Plantilla termoconformada en tejido Coolmax anatómica, antiestática, antibacteriana y resistente a la abrasión.</p>
Imagen	
Precio unitario (C\$)	34 042

	Programa para el control de exposición a estrés térmico por calor y radiación solar de los trabajadores que laboran a la intemperie	Versión: 1.0
		Página: 39 de 154


## V. Piel

Los trabajadores deberán de colocarse protector solar todos los días, antes de iniciar la jornada (preferiblemente, antes de salir de la casa) y cada dos horas durante la jornada. La aplicación del bloqueador deberá de realizarse con base en el cuadro 18.

**Cuadro 18.** Protocolo de aplicación del bloqueador solar

Aspecto	Detalle
Horas de aplicación	6:00 a.m. 8:00 a.m. 10:00 a.m. 12:00 p.m. 2:00 p.m.
Zonas en las que se debe aplicar el bloqueador	Rostro (En su totalidad) Orejas Cuello Nuca Hombros Pecho Brazos Dorso de las manos
Modo de aplicación	Se debe aplicar la cantidad necesaria para notar, por un instante, que la piel se aclara. Se debe esparcir de forma uniforme por todas las zonas, evitando dejar espacios de la piel sin aplicar.
Precauciones	Si la persona se lava la cara, las manos u alguna otra región del cuerpo, deberá de aplicar bloqueador, sobre la piel de la zona ya seca, inmediatamente. Las personas que sean calvas deberán de aplicar bloqueador en el cuero cabelludo.


La Municipalidad hará entrega del protector solar a los encargados de departamento, quienes serán los responsables de garantizar que los trabajadores estén provistos de este todo el tiempo.

	Programa para el control de exposición a estrés térmico por calor y radiación solar de los trabajadores que laboran a la intemperie	Versión: 1.0
		Página: 40 de 154

## Propuestas


Se presentan tres diferentes opciones de protectores solares.


**Cuadro 19.** Propuesta #1 para la protección de la piel

Característica	Descripción
Tipo	Bloqueador solar para niños
Marca	Eucerin
Factor de protección (SPF)	50
Otras características	Protección de amplio espectro UVB, UVA y IR-A. Minimiza los efectos del sol. Su fórmula contiene extractos de algodón, pantenol y vitamina E, es hipoalergénica y no contiene alcohol. 80 minutos de protección en el agua.
Imagen	
Precio unitario (C/)	9 537

**Cuadro 20.** Propuesta #2 para la protección de la piel


Característica	Descripción
Tipo	Bloqueador solar
Marca	Nivea
Factor de protección (SPF)	50
Otras características	Protege la piel contra las quemaduras solares y el envejecimiento prematuro. Hidratación duradera.


	Programa para el control de exposición a estrés térmico por calor y radiación solar de los trabajadores que laboran a la intemperie	Versión: 1.0
		Página: 41 de 154

Característica	Descripción
	<p>Con su fórmula con pantenol y glicerina, el protector solar equilibra los niveles de hidratación de la piel y reduce la pérdida de agua.</p> <p>Resistente al agua y se absorbe rápidamente para ofrecer protección inmediata.</p> <p>Esta fórmula no contiene los filtros octinoxato ni oxibenzona, siendo así una crema respetuosa con el arrecife de coral.</p>
Imagen	
Precio unitario (C\$)	11 482

**Cuadro 21.** Propuesta #3 para la protección de la piel


Característica	Descripción
Tipo	Bloqueador solar
Marca	Bioderm
Factor de protección (SPF)	100 y 50
Otras características	<p>Recomendado para piel sensible o intolerante al sol, o para personas que laboran en ambientes con índice UV muy altos.</p> <p>Protección óptima contra los rayos UVA y UVB y contra los efectos nocivos del sol (quemaduras solares, intolerancia al sol, etc.).</p>

	Programa para el control de exposición a estrés térmico por calor y radiación solar de los trabajadores que laboran a la intemperie	Versión: 1.0
		Página: 42 de 154

Característica	Descripción
	<p>Activa las defensas naturales de la piel, protege contra los riesgos de daño celular y combate el envejecimiento cutáneo prematuro (patente biológica Cellular Bioprotection)</p> <p>Textura suave, incolora tras la aplicación, sin efecto graso, sin trazas blancas.</p> <p>Excelente tolerancia.</p> <p>Protección de ADN del 99.8% gracias a la patente Cellular Bioprotection (respuesta biológica que protege del sol).</p>
Imagen	
Precio unitario (C\$)	17 106 (factor 100) y 11 615 (factor 50)

### Otras especificaciones

1. La encargada del departamento realizará pruebas de ajuste de los EPP, antes de realizar los pedidos, en los cuales deberán de participar todos los trabajadores. La encargada coordinará las pruebas con los encargados de los respectivos departamentos.
2. El trabajador será responsable de velar por el cuidado de los medios de protección personal que se le brinden por parte de la Municipalidad.

	Programa para el control de exposición a estrés térmico por calor y radiación solar de los trabajadores que laboran a la intemperie	Versión: 1.0
		Página: 43 de 154

3. En caso de que alguno de los EPP sufra daños, comprometiendo su efectividad, o por motivo de robo, extravío u otros, el trabajador deberá solicitar, llenar y entregar la boleta de solicitud de reposición de equipos de protección del Departamento de Salud Ocupacional (Ver punto e. del apartado R del programa). La ingeniera a cargo del departamento valorará la solicitud, y en caso de que la apruebe, gestionará la entrega del nuevo equipo al trabajador.
4. Los encargados de departamento deberán vigilar y garantizar que los trabajadores cumplan con el uso del EPP. En caso de que algún trabajador se niegue a utilizarlo, el encargado del departamento debe reportarlo ante la encargada del Departamento de Salud Ocupacional, para que realice la gestión correspondiente.

## 4. Aclimatación

Todo trabajador nuevo, temporal, que reingrese, que vuelva de periodos largos de vacaciones o que por otros motivos tengan más de 18 días de no realizar trabajo físico en ambientes calurosos, deberá pasar por el proceso de aclimatación.

Para trabajadores nuevos, la encargada del Departamento de Salud Ocupacional deberá informar al trabajador sobre el proceso de aclimatación, antes de que este empiece a la laborar para la Municipalidad.

El proceso de aclimatación va a variar dependiendo de dos escenarios: si es la primera vez que el trabajador se expone a puestos con ambientes cálidos o si ya tiene experiencia con este tipo de trabajo. Tal y como se indica en los cuadros 22 y 23.




**Cuadro 22.** Protocolo para trabajadores que nunca han realizado trabajos en ambientes cálidos

Día de trabajo	Indicación	Horas	Horario
Primer día	Trabjará solo el 20% de la jornada expuesto a calor	1, 6 horas	6:00 – 7:40 a.m.
Segundo día	Trabjará solo el 40% de la jornada expuesto a calor	3,2 horas	6:00 – 9:15 a.m.
Tercer día	Trabjará solo el 60% de la jornada expuesto a calor	4,8 horas	6:00 – 10:50 a.m.
Cuarto día	Trabjará solo el 80% de la jornada expuesto a calor	6,4 horas	6:00 a.m. – 1:30 p.m.
A partir del quinto día	Trabjará el 100% de la jornada	8 horas	6:00 a.m. – 3:00 p.m.

**Cuadro 23.** Protocolo para trabajadores que tienen experiencia trabajando en ambientes cálidos

Día de trabajo	Indicación	Horas	Horario
Primer día	Trabjará solo el 50% de la jornada expuesto a calor	4 horas	6:00 – 10:00 a.m.
Segundo día	Trabjará solo el 60% de la jornada expuesto a calor	4,8 horas	6:00 – 10:50 a.m.
Tercer día	Trabjará solo el 80% de la jornada expuesto a calor	6,4 horas	6:00 a.m. – 1:30 p.m.
A partir del cuarto día	Trabjará el 100% de la jornada	8 horas	6:00 a.m. – 3:00 p.m.

	Programa para el control de exposición a estrés térmico por calor y radiación solar de los trabajadores que laboran a la intemperie	Versión: 1.0
		Página: 45 de 154

Durante el periodo de aclimatación (del primer al quinto día, para personas sin experiencia previa y del primer al cuarto día, para personas con experiencia) el trabajador deberá presentarse al Departamento de Salud Ocupacional a llenar la boleta respectiva. (ver punto f. del apartado R de este programa).

La encargada del Departamento de Salud Ocupacional será quien defina según el historial del trabajador, si la persona califica como alguien con experiencia en trabajos desarrollados en ambientes cálidos o no.

#### **Importancia de la aclimatación:**

- ✓ Promueve la disminución de la demanda cardiovascular.
- ✓ Mejora la eficiencia en la evaporación del calor (sudoración).
- ✓ Ayuda a la capacidad del organismo para mantener la temperatura corporal dentro de los parámetros durante el trabajo.

## **5. Actuación en caso de emergencia por exposición a calor**

En caso de que se presente alguna emergencia relacionada con la sobrecarga térmica, deberán de seguirse los siguientes procesos de actuación, según el tipo de manifestación clínica.


**Cuadro 24.** Reconocimiento y actuación en caso de manifestaciones clínicas

<b>Manifestación clínica</b>	<b>Signos y síntomas</b>	<b>¿Qué hacer?</b>
Insolación	-Piel enrojecida, caliente y seca, o sudoración excesiva -Temperatura corporal muy alta	-Llamar al 911 -Llamar a la encargada del Departamento de Salud Ocupacional -Mientras llega la ayuda:





Manifestación clínica	Signos y síntomas	¿Qué hacer?
	<ul style="list-style-type: none"><li>-Desmayo</li><li>-Confusión</li><li>-Convulsiones</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Colocar al trabajador en un lugar fresco</li><li>• Aflojar la ropa y retirar las prendas extras del trabajador</li><li>• Dar aire al trabajador</li><li>• Colocar un paquete de hielo en las axilas</li><li>• Mojar al trabajador con agua fría</li><li>• Proporcionar líquidos (preferiblemente agua) tan pronto como sea posible</li><li>• Quedarse con el trabajador hasta que llegue la ayuda</li></ul>
Agotamiento por calor	<ul style="list-style-type: none"><li>-Piel fría y húmeda</li><li>-Sudoración abundante</li><li>-Dolor de cabeza</li><li>-Náuseas o vómitos</li><li>-Mareo</li><li>-Aturdimiento</li><li>-Debilidad</li><li>-Sed</li><li>-Irritabilidad</li><li>-Pulsaciones rápidas</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>-Procurar que el trabajador se siente o se acueste a la sombra, en un área fresca preferiblemente</li><li>-Dar a beber agua u otras bebidas frescas, en cantidades abundantes</li><li>-Llamar a la encargada del departamento de Salud Ocupacional</li><li>- Refrescar al trabajador con compresas de agua fría o hielo</li><li>- Llevar al trabajador al centro de salud más cercano, para una evaluación y tratamiento médico, si los signos y síntomas empeoran o no mejoran en 60 minutos.</li></ul>
Calambres por calor	<ul style="list-style-type: none"><li>-Espasmos musculares</li><li>-Dolor por lo general en el abdomen, brazos o piernas</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>-Procure que el trabajador descanse a la sombra</li><li>-Dele a beber agua u otras bebidas frescas, en cantidades abundantes</li><li>-Llamar a la encargada del Departamento de Salud Ocupacional</li><li>-Refrescar al trabajador con compresas de agua fría o hielo</li><li>-Espere unas horas antes de permitir, que el trabajador vuelva al trabajo pesado</li><li>-Busque atención médica, si los calambres no desaparecen</li></ul>
Sarpullido por calor	<ul style="list-style-type: none"><li>-Pequeños grupos de ampollas en la piel</li><li>-Aparece a menudo en el cuello, parte superior del pecho y pliegues de la piel</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>-Si es posible, tratar de trabajar en un lugar más fresco</li><li>-Mantener seca la zona afectada</li><li>-Notificar a la encargada del Departamento de Salud Ocupacional</li></ul>

	Programa para el control de exposición a estrés térmico por calor y radiación solar de los trabajadores que laboran a la intemperie	Versión: 1.0
		Página: 47 de 154

**Notas:**

- Si la persona no es profesional de la salud, use esta información solamente como una guía para ayudar a los trabajadores.
- En caso de que la encargada del Departamento de Salud Ocupacional no se encuentre en la Municipalidad, notificar al encargado de departamento.
- Como parte de las medidas de actuación, será necesario tener a disposición botellas de agua fría y paquetes de hielo listos en la Municipalidad.

Será necesario capacitar al menos a dos trabajadores por grupo, en el reconocimiento y actuación en caso de manifestaciones clínicas.

La encargada de departamento realizará la selección de los trabajadores a capacitar, según sus aptitudes.


Cada seis meses se realizará una capacitación, ya sea para garantizar que los trabajadores recuerden correctamente los procedimientos de actuación o para capacitar a nuevos trabajadores.

En caso de que alguno de los trabajadores capacitados deje de trabajar en la Municipalidad, la encargada del departamento deberá seleccionar a otro trabajador y capacitarlo tan pronto como sea posible.

## 6. Descansos

Con el fin de reducir el exceso de calor producto de la actividad física y el aporte que genera el ambiente, los trabajadores tendrán acceso a descansos, los cuales se realizarán con base en las siguientes especificaciones:

1. Además del desayuno y el almuerzo, se realizarán tres descansos de 10 minutos cada uno, dos en la mañana y uno en la tarde. Dichos descansos se realizarán a las 8:30 a.m., 10:30 a.m. y a la 1:30 p.m.

	Programa para el control de exposición a estrés térmico por calor y radiación solar de los trabajadores que laboran a la intemperie	Versión: 1.0
		Página: 48 de 154


2. Todos los descansos, incluidos el desayuno y el almuerzo, deberán de realizarse bajo espacios de sombra brindados por la Municipalidad.
3. En caso de que alguna de las personas capacitadas en el reconocimiento de las manifestaciones clínicas relacionadas con la sobrecarga térmica, identifique síntomas leves relacionados con dichas manifestaciones en alguno de los trabajadores, deberá solicitar a la persona que realice un descanso en el espacio de sombra e ingiera agua, esto con el fin de prevenir una emergencia médica más grave.
4. Siempre que una persona tome un descanso debido a alguna manifestación identificada por las personas capacitadas, deberán notificar de inmediato a la encargada del Departamento de Salud Ocupacional y al encargado del departamento al que pertenecen.
5. Cuando se generen emergencias frecuentemente (una al mes o más), la encargada del Departamento de Salud Ocupacional deberá gestionar la modificación de las tareas y los descansos.

### Propuestas de espacios de sombra

Para los diseños propuestos se plantearon tres materiales diferentes para los tubos cuadrados. Estos materiales y sus características se observan en el cuadro 25.

**Cuadro 25.** Posibles materiales para el diseño

Material	Acero galvanizado	Hierro negro	Aluminio
Dimensiones (mm)	50 x 50 x 1,5	50 x 50 x 1,5	50 x 50 x 1,5
Largo (m)	6	6	6
Peso (kg)	14	13, 920	4,716
Precio (C\$)	12 950	11 500	35 310
Durabilidad (en años, según las condiciones para las que se requiere)	40 - 100	1-2	80

	Programa para el control de exposición a estrés térmico por calor y radiación solar de los trabajadores que laboran a la intemperie	Versión: 1.0
		Página: 49 de 154


Al estudiar los materiales se determinó que el aluminio es la mejor opción, ya que es muy duradero y en comparación a los otros dos materiales, es mucho más liviano. La única desventaja es su precio, sin embargo, por la durabilidad de este, a largo plazo es más rentable. Además por tratarse de aluminio se podría gestionar la posibilidad de reciclarlo, una vez cumplida su vida útil.


A pesar de que se seleccionó el aluminio como material principal, dentro de las propuestas se cuenta con accesorios y piezas de otros materiales.

### Tela con filtro UV

Ambas propuestas llevan en la parte superior un tipo de tela denominada Cordura UV/WR. Los detalles de la tela se pueden observar en el cuadro 26.

**Cuadro 26.** Características de la tela: Cordura UV/WR

Peso	140 ± 5 g/ m <sup>2</sup>
Grosor	0,4 ± 0,2 mm
Recubrimiento	PU (Poliuretano) una vez y ULY
Resistencia al Desgarro	80 N
Resistencia UV	SPF 50
Vida útil	1 año
Resistencia al agua	Repelente al agua
Color	

	Programa para el control de exposición a estrés térmico por calor y radiación solar de los trabajadores que laboran a la intemperie	Versión: 1.0
		Página: 50 de 154

### **Propuesta #1 Espacio de sombra**

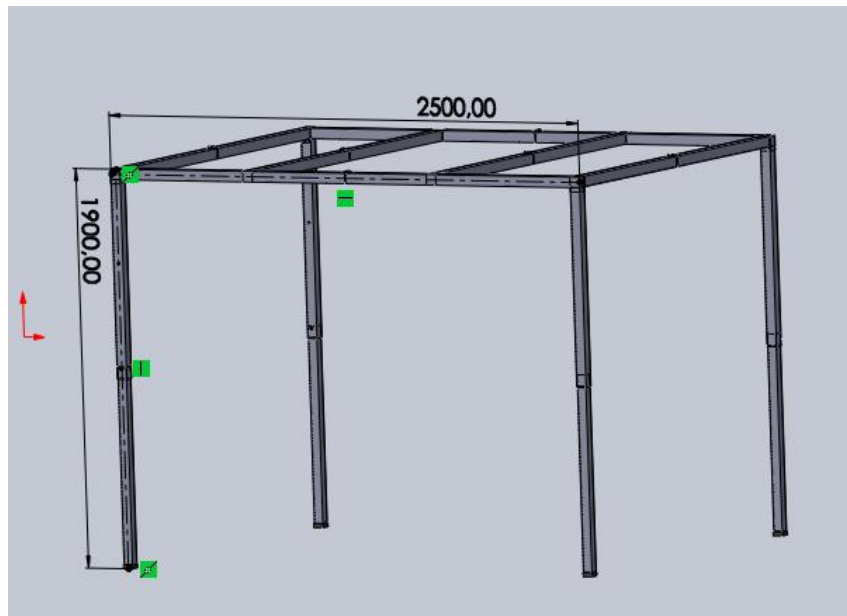
La propuesta es aplicable para los cinco grupos de trabajadores que laboran a la intemperie, es desarmable, cuenta con una cubierta superior de tela, la cual está provista con un filtro para radiación ultravioleta y tiene capacidad de cinco personas.



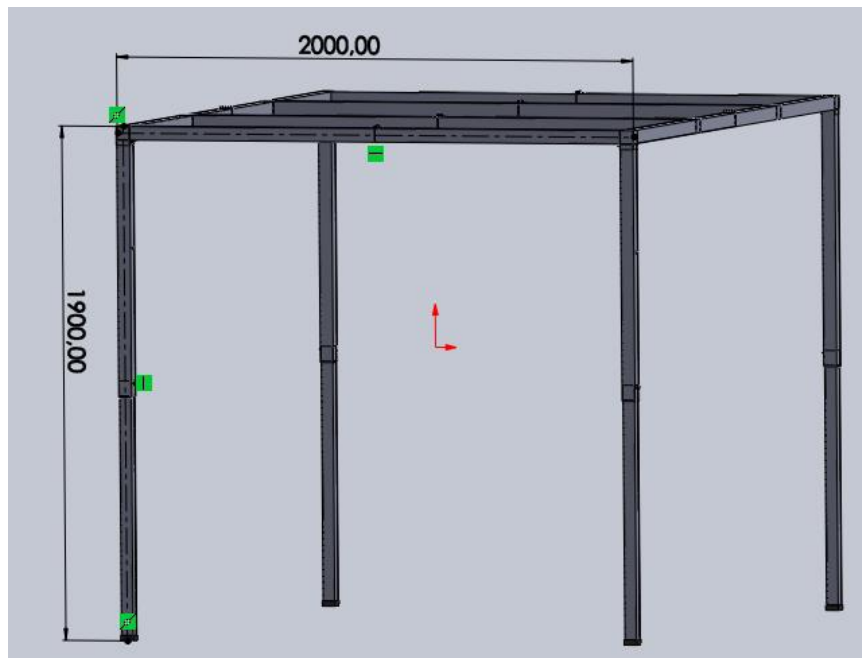
**Figura 14.** Propuesta #1 Espacio de sombra



### Medidas en milímetros



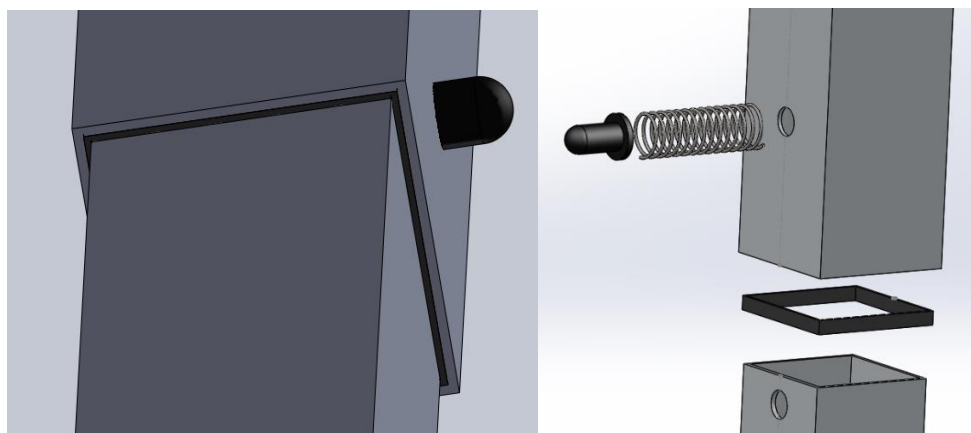
**Figura 15.** Alto y largo (mm) de la propuesta #1 espacio de sombra



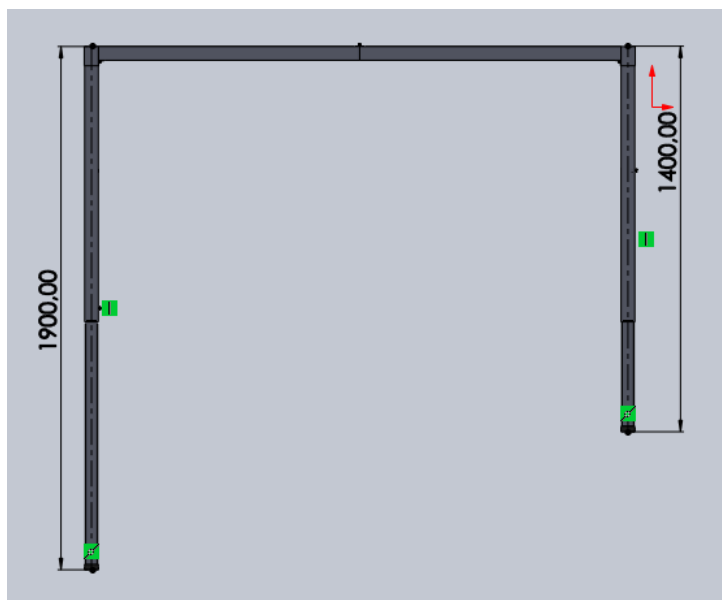
**Figura 16.** Alto y ancho (mm) de la propuesta #1 espacio de sombra



El espacio de sombra se diseñó de forma tal que se adapte dos alturas según la necesidad de los trabajadores (de pie o sentados). Esto se logró por medio del mecanismo que se muestra en la figura 17, y en la figura 18 se aprecian las dos alturas con las que cuenta el diseño.



**Figura 17.** Mecanismo para definir la altura



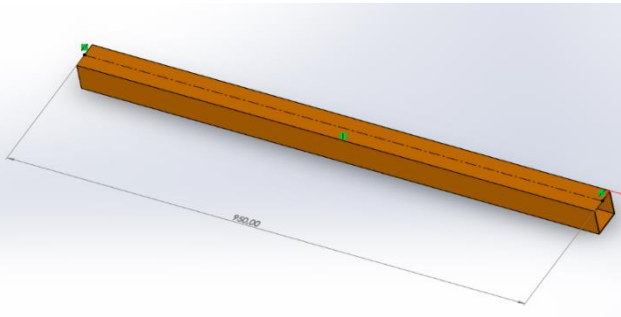
**Figura 18.** Altos (mm) de la propuesta #1 espacio de sombra



## Detalles de la propuesta

En el cuadro 27 se presentan a detalle cada una de las piezas que conforman el espacio de sombra. En la primera fila es posible observar el espacio de sombra en el cual se indican con colores las diferentes partes.

**Cuadro 27.** Detalle de la propuesta #1 por pieza

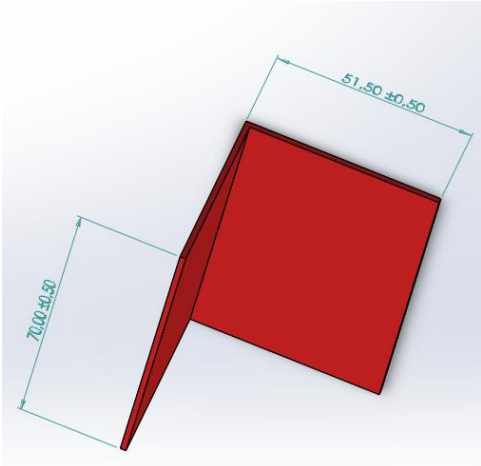
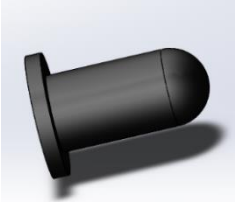

Pieza (mm)	Dimensiones (mm)	Material	Cantidad
	Espesor: 1,5 Lado: 50	Aluminio	4



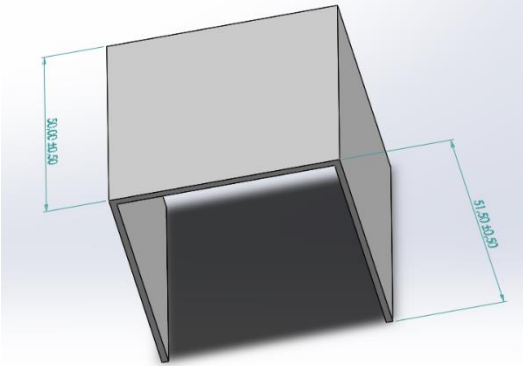
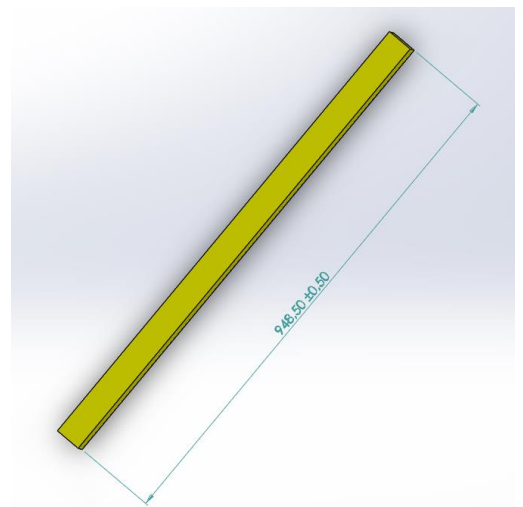
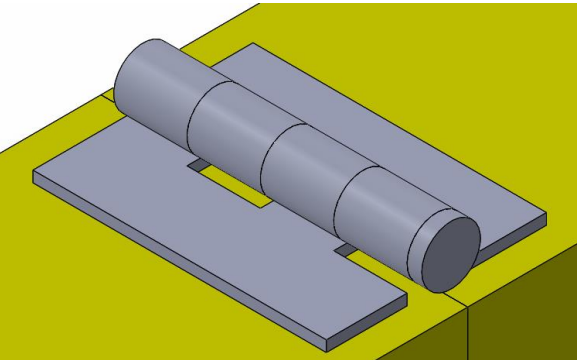


Pieza (mm)	Dimensiones (mm)	Material	Cantidad
	Espesor: 1,5 Lado: 50	Aluminio	4
	Espesor: 1,5 Lado: 45	Aluminio	4
	-	hule	4
	Espesor: 1,5 Lado: 50	Aluminio	4

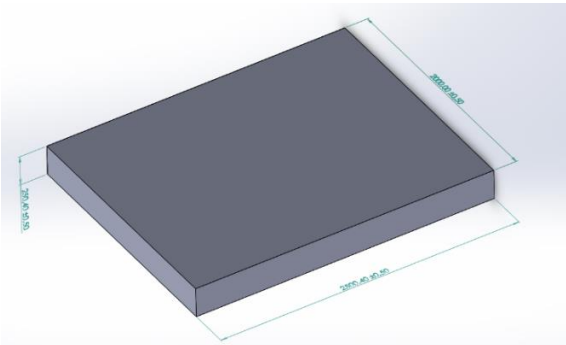


Pieza (mm)	Dimensiones (mm)	Material	Cantidad
	Espesor: 1,5	Acero inoxidable	4
	Diámetros: 10 y 15 Largo: 15	Acero inoxidable	4
	Diámetro: 15 Largo: 50	Zinc	4
	Espesor: 1	Hule	4



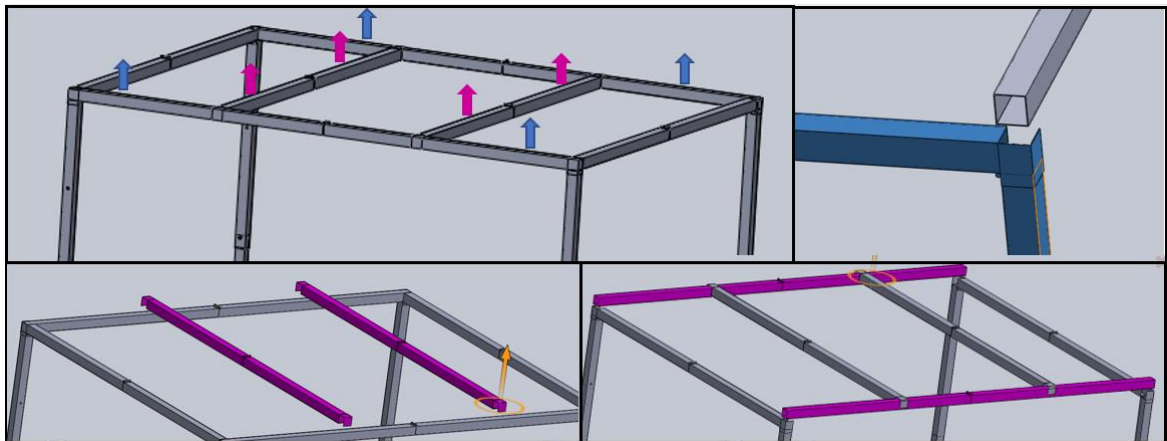
Pieza (mm)	Dimensiones (mm)	Material	Cantidad
	Espesor: 1,5	Acero inoxidable	4
	Espesor: 1,5 Lado: 50	Acero galvanizado	4
	Largo: 40	Acero galvanizado	10



Pieza (mm)	Dimensiones (mm)	Material	Cantidad
	Esesor: 0,4	Tela: Cordura UV/WR	1

El espacio de sombra, una vez construido, cuenta con cinco grandes partes, las cuales se doblan reduciendo su longitud, lo que facilita su transporte y almacenamiento. Además, no hay riesgo de que se pierdan sus piezas, y al no requerir de ninguna herramienta para armarlo, la instalación en el lugar de trabajo es muy sencilla y rápida, sin embargo, si se recomienda que durante el proceso participen dos personas, ya que al estirar las piezas, estas son bastantes largas.

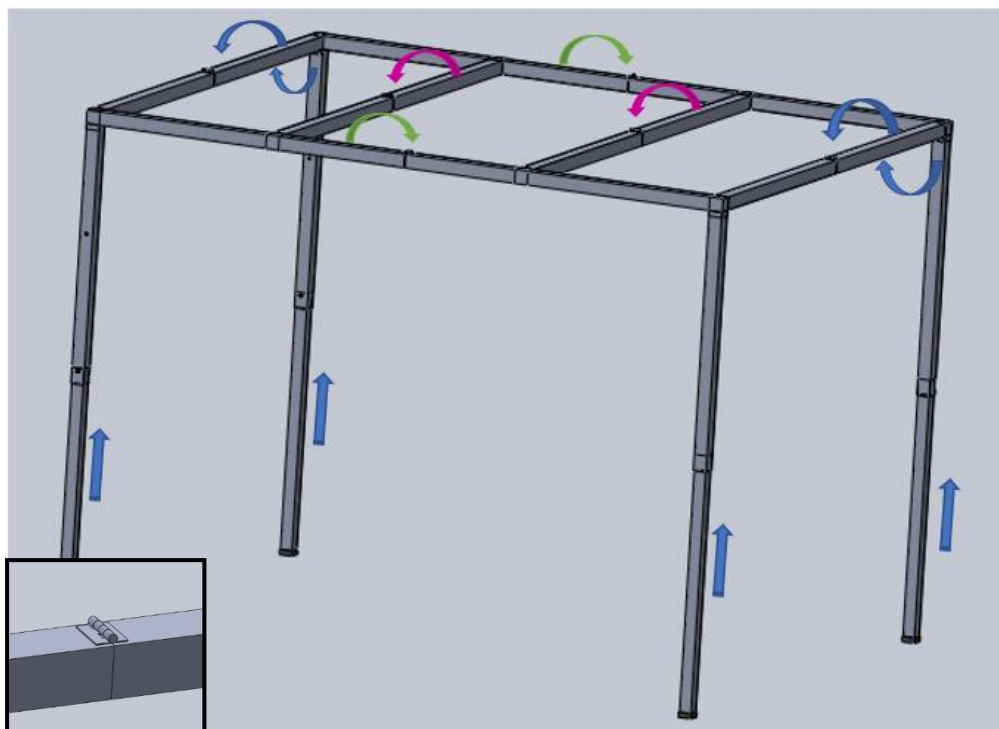
Para separar el espacio de sombra en las cinco partes, se deben de levantar las piezas superiores de la forma en que se muestra en la figura 19.



**Figura 19.** Desensamble del espacio de sombra



Posterior a ello se deben doblar las piezas, según los ejes planteados (con bisagras) y contraer cada pata, tal y como se muestra en la siguiente figura.



**Figura 20.** Contracción del espacio de sombra

### Costos de la propuesta

El costo de esta propuesta es de  $\text{C}\$358\,999$ . El desglose de este se muestra en los cuadros 28 y 29.

**Cuadro 28.** Costos de la propuesta #1 espacio de sombra


Descripción	Dimensiones unitarias	Precio unitario (C)	Cantidad requerida	Total (C)
Tubo cuadrado de aluminio	Sección transversal: 50x50x1,5 mm Longitud: 6 m	35 310	3	105 930



Descripción	Dimensiones unitarias	Precio unitario (₡)	Cantidad requerida	Total (₡)
Tubo cuadrado de acero galvanizado	Sección transversal: 50x50x1,5 mm Longitud: 6 m	12 950	1	12 950
Tubo cuadrado de aluminio	Sección transversal: 45x45x1,5 mm Longitud: 6 m	24 335	1	24 335
Lámina de hule	Espesor: 1.2 cm Lado: 30 cm	7 000	1	7 000
Pieza de acero inoxidable	Diámetro: 1,5 cm Largo: 2 cm	500	4	2000
Resorte zinc	Diámetro: 15 mm Largo: 50 mm	3 346	4	13 384
Lámina de acero galvanizado	Lado: 1 m Espesor: 0,6 mm	48 000	1	48 000
Bisagra	Largo: 5 cm	2 750	10	27 500
Tela: Cordura UV/WR	Largo: 1,5 m Ancho: 1 m	2 000 (no incluye el envío)	4	8 000
<b>Costos operativos</b>				
Mano de obra (interna)	8 horas	25 000	2	50 000
<b>Total</b>				<b>299 099</b>

**Cuadro 29.** Costos de la propuesta #1 por mantenimiento anual

Descripción	Dimensiones unitarias	Precio unitario (₡)	Cantidad requerida	Total (₡)
Mano de obra	8 horas	25 000	1	25 000
Aceite	226 gramos	2 550	1	2 550
Pintura anticorrosiva	1 galón	22 500	1	22 500
Diluyente	¼ galón	1 850	1	1 850

	Programa para el control de exposición a estrés térmico por calor y radiación solar de los trabajadores que laboran a la intemperie	Versión: 1.0
		Página: 60 de 154

Descripción	Dimensiones unitarias	Precio unitario (₡)	Cantidad requerida	Total (₡)
Sustitución de la tela	Largo: 1,5 m Ancho: 1 m	2 000	4	8 000
<b>Total</b>				<b>59 900</b>

Un aspecto importante para resaltar en esta propuesta es que las dos partes que van en el centro de la parte superior cumplen dos funciones muy importantes, la primera es dar soporte a la tela que va sobre la armazón y la segunda, generar peso, por ello estas son de acero galvanizado y no de aluminio.

### Propuesta #2 Espacio de sombra

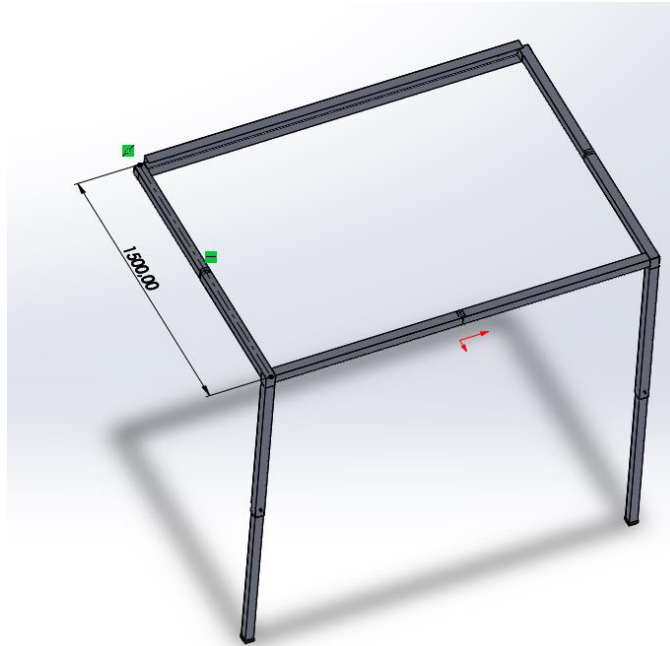
Esta propuesta es aplicable para reciclaje y recolección de desechos, es desarmable, cuenta con una cubierta superior de tela, la cual está provista con un filtro para radiación ultravioleta y tiene capacidad de tres personas.



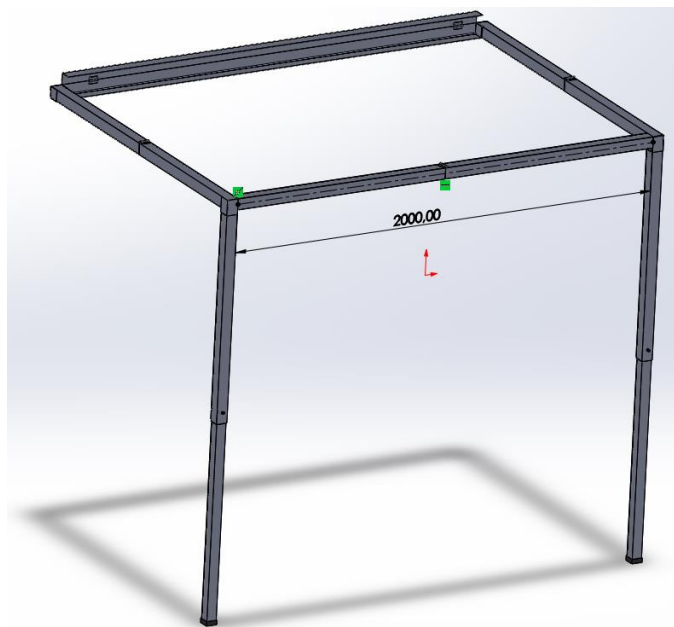
**Figura 21.** Propuesta #2 Espacio de sombra



### Medidas en milímetros

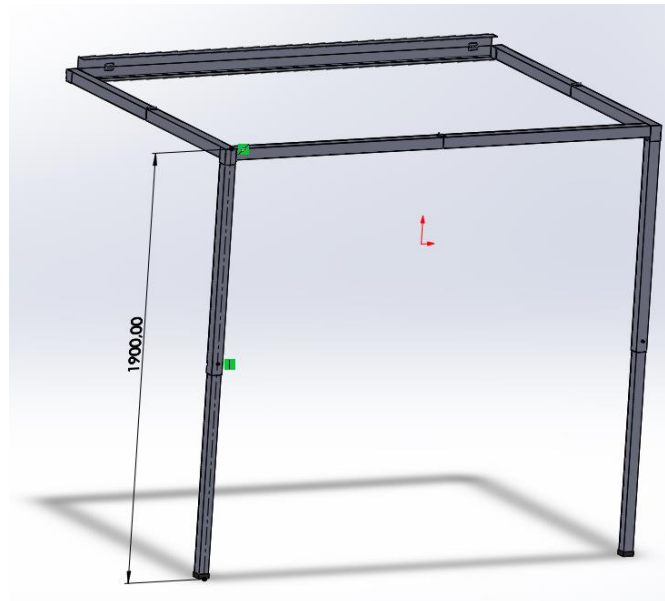


**Figura 22.** Ancho (mm) de la propuesta #2 espacio de sombra



**Figura 23.** Largo (mm) de la propuesta #2 espacio de sombra





**Figura 24.** Altura (mm) de la propuesta #2 espacio de sombra

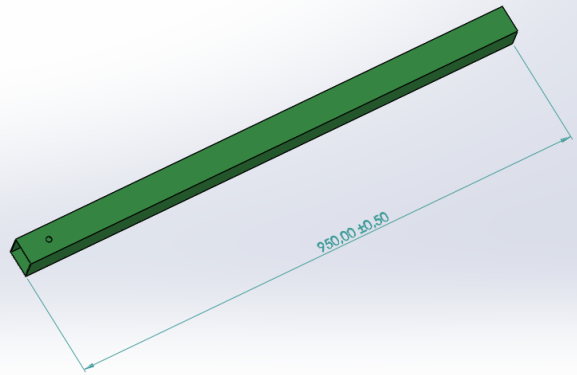
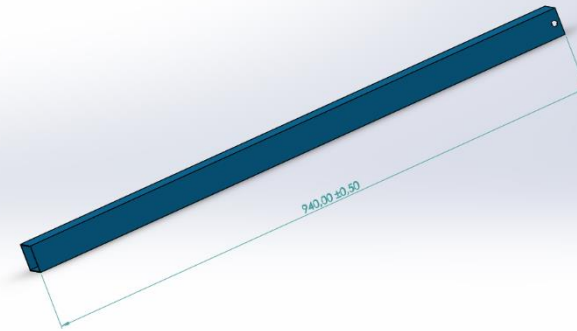
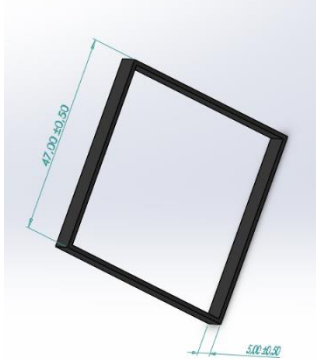
### Detalles de la propuesta

Al igual que en la propuesta anterior, en el cuadro 30 se muestra el desglose de las piezas y su ubicación según su color en la figura de la primera fila.

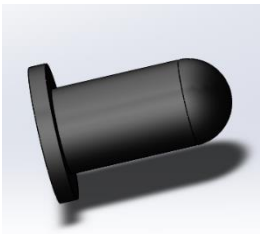

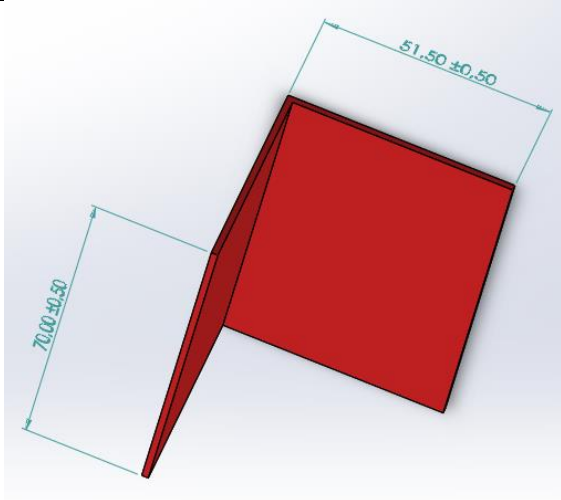
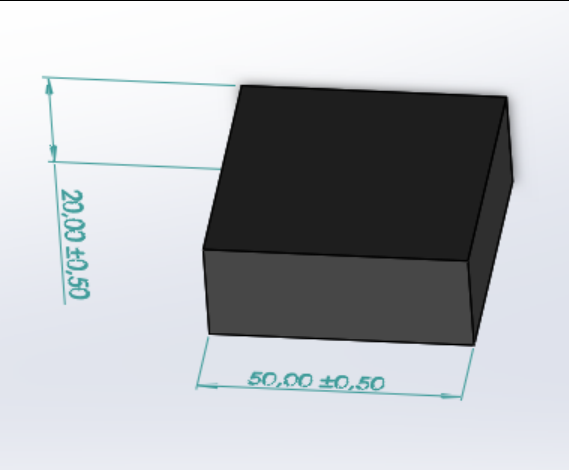
**Cuadro 30.** Detalle de la propuesta #2 por pieza



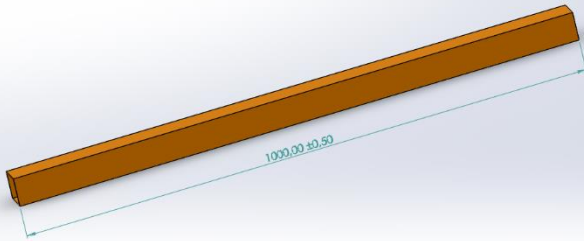
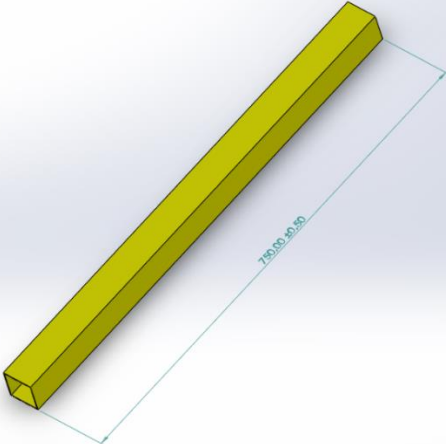
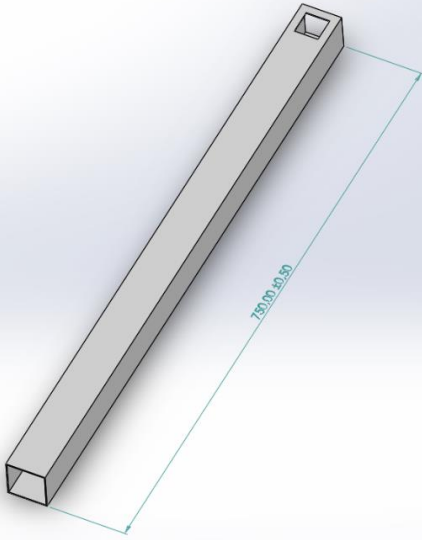


Pieza (mm)	Dimensiones (mm)	Material	Cantidad
	Espesor: 1,5 Lado: 50	Aluminio	2
	Espesor: 1,5 Lado: 45	Aluminio	2
	Espesor: 1	Hule	2

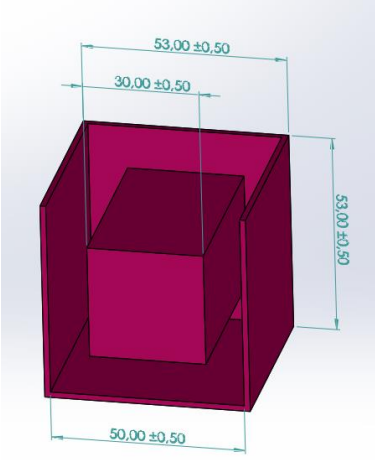
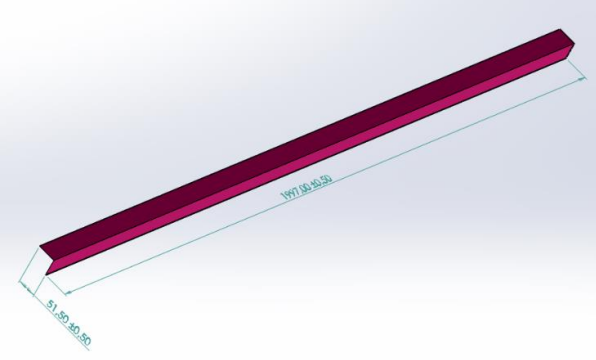


Pieza (mm)	Dimensiones (mm)	Material	Cantidad
	Diámetros: 10 y 15 Largo: 15	Acero inoxidable	4
	Diámetro: 15 Largo: 50	Zinc	4
	Espesor: 1,5	Acero inoxidable	4
	-	hule	4

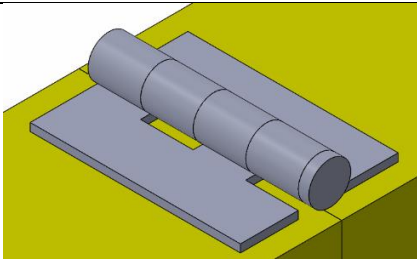
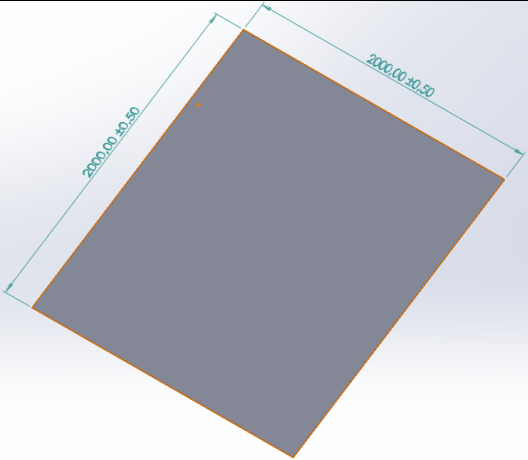


Pieza (mm)	Dimensiones (mm)	Material	Cantidad
	Espesor: 1,5 Lado: 50	Aluminio	2
	Espesor: 1,5 Lado: 50	Aluminio	2
	Espesor: 1,5 Lado: 50	Aluminio	2



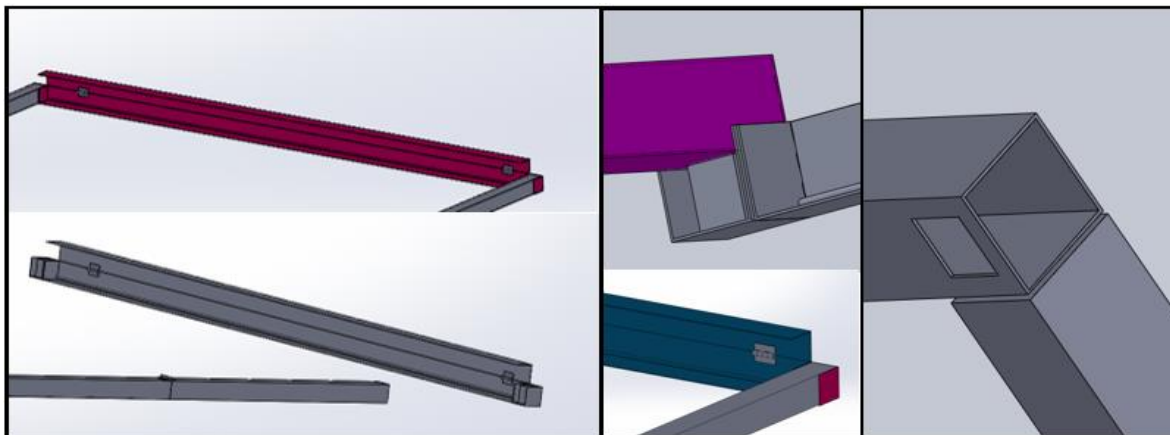
Pieza (mm)	Dimensiones (mm)	Material	Cantidad
	Espesor: 1,5	Acero inoxidable	2
	Espesor: 1,5	Acero inoxidable	1
	Espesor: 1,5	Acero inoxidable	1



Pieza (mm)	Dimensiones (mm)	Material	Cantidad
	Largo: 40	Acero galvanizado	10
	Espesor: 0,4	Tela: Cordura UV/WR	1

Esta propuesta es muy similar a la anterior, con la variante de que uno de los soportes laterales no está conformado por patas, sino que se diseñó un dispositivo que va a unido al camión de la basura o de reciclaje (a una altura de 1,9 m desde el suelo y hasta la cara superior de la pieza). Dicho dispositivo, cuenta con un tubo horizontal al cual estará unida la tela. La tela se estira cuando se arma el espacio de sombra, y al recogerlo esta será enrollada y resguardada por la tapa con la que cuenta el dispositivo.

En la figura 25 se muestra a la izquierda el dispositivo que irá unido al camión, en el medio la forma de ensamble del espacio de sombra con el dispositivo, y a la derecha la pieza que se ensambla con su respectivo orificio.



**Figura 25.** Ensamble del espacio de sombra al camión

### Costos de la propuesta

El espacio de sombra para reciclaje y recolección de desechos tiene un costo de ₡290 797. El desglose se muestra en los cuadros 31 y 32.

**Cuadro 31.** Costos de la propuesta #2 espacio de sombra

Descripción	Dimensiones unitarias	Precio unitario (₡)	Cantidad requerida	Total (₡)
Tubo cuadrado de aluminio	Sección transversal: 50x50x1,5 mm Longitud: 6 m	35 310	2	70 620
Tubo cuadrado de aluminio	Sección transversal: 45x45x1,5 mm Longitud: 6 m	24 335	1	24 335
Lámina de hule	Espesor: 1.2 cm Lado: 30 cm	7 000	1	7 000
Pieza de acero inoxidable	Diámetro: 1,5 cm Largo: 2 cm	500	2	1 000
Resorte zinc	Diámetro: 15 mm Largo: 50 mm	3 346	2	6 692



Descripción	Dimensiones unitarias	Precio unitario (₡)	Cantidad requerida	Total (₡)
Lámina de acero galvanizado	Lado: 1 m Espesor: 0,6 mm	48 000	1	48 000
Bisagra	Largo: 5 cm	2 750	7	19 250
Tela: Cordura UV/WR	Largo: 1,5 m Ancho: 1 m	2 000 (no incluye el envío)	3	6 000
<b>Costos operativos</b>				
Mano de obra (interna)	8 horas	25 000	2	50 000
<b>Total</b>				<b>232 897</b>

**Cuadro 32.** Costos de la propuesta #2 por mantenimiento anual

Descripción	Dimensiones unitarias	Precio unitario (₡)	Cantidad requerida	Total (₡)
Mano de obra	8 horas	25 000	1	25 000
Aceite	226 gramos	2 550	1	2 550
Pintura anticorrosiva	1 galón	22 500	1	22 500
Diluyente	¼ galón	1 850	1	1 850
Sustitución de la tela	Largo: 1,5 m Ancho: 1 m	2 000	3	6 000
<b>Total</b>				<b>57 900</b>



## 7. Protección extra para los choferes

Como se mencionó en el análisis de la situación actual, la mayoría de los choferes colaboran con sus compañeros realizando trabajos a la intemperie, sin embargo, la mayoría del tiempo su labor los obliga a estar dentro de las cabinas de los camiones y maquinaria, es por ello que se plantea la colocación de una película de control solar en las ventanas de los vehículos.

Estas películas reducen la temperatura interna, ya que controlan la radiación que incide sobre el vidrio, dejando entrar solo una parte de esta, además, al controlar la radiación UV, reduce la exposición de los trabajadores a este agente.

Para este caso particular se propone un polarizado de tipo PR4 con película de control solar, el cual reduce en siete grados la temperatura interna, incluso en los picos más altos de temperatura, es resistente a la rayadura y a la abrasión ya que están creadas con partículas de nano carbón y no ionizan con metales, lo que además no afecta la apariencia del vidrio y no interfiere con señales satelitales.

**Cuadro 33.** Detalle técnico del polarizado para vidrios


Reducción del brillo	56%
Reducción del rayo infrarrojo	97%
Energía solar rechazada	60%
Reducción del rayo ultravioleta	99,9%

### Costos del polarizado

Una lámina de un metro cuadrado del polarizado tiene un costo de ₪49 663, incluida la instalación. Para un camión se requiere aproximadamente dos metros cuadrados de material, lo que significaría un costo total de ₪99 327.



## F. Capacitación y formación

	Programa para el control de exposición a estrés térmico por calor y radiación solar de los trabajadores que laboran a la intemperie	Versión: 1.0
		Página: 72 de 154

### Objetivo General:

Promover la participación y concientización de todos los trabajadores involucrados en la gestión de la exposición a estrés térmico por calor y radiación solar de los trabajadores que laboran a la intemperie.

### Objetivos Específicos:

- Dar a conocer las responsabilidades, involucrados y la forma en que se gestionará el programa.
- Erradicar la desinformación referente a la exposición a estrés térmico por calor y radiación solar.
- Educar a los trabajadores en la prevención y protección ante la exposición a estrés térmico por calor y radiación solar.
- Generar un sentido de pertenencia a la institución, en los trabajadores operativos.

### Cuadro 34. Capacitación sobre exposición a estrés térmico por calor y radiación solar


<b>Tema:</b> Exposición a estrés térmico por calor y radiación		<b>Duración:</b> 1 hora y 55 minutos	
<b>Objetivos:</b>			
-Informar al personal de la Municipalidad sobre la exposición a estrés térmico por calor y radiación solar.			
-Generar conciencia sobre el uso adecuado de los medios de protección y prevención ante la exposición a estrés térmico por calor y radiación solar.			
<b>Dirigida a:</b> Trabajadores operativos, encargados de los departamentos respectivos, trabajadores del Departamento de Recursos Humanos y Alcaldía			
Contenido	Descripción	Duración (minutos)	Recursos
Exposición a estrés térmico	¿Qué es estrés térmico por calor?	15	-Persona (as) experta (as) en el tema.



Contenido	Descripción	Duración (minutos)	Recursos
por calor y radiación solar	¿Qué es radiación solar? ¿Cómo es que se exponen los trabajadores a estos dos agentes?		-Salón o auditorio -Presentación -Proyector
Riesgos derivados de la exposición a estrés térmico por calor	Se hablará de la forma en que se puede ver afectado el trabajador por consecuencia de la exposición a estrés térmico por calor (abordado desde lo físico, psicológico y social).	15	-Computadora -Cargador y cables -Premios -Preguntas finales -Transporte para el experto
Riesgos derivados de la exposición a radiación solar	Se hablará de la forma en que se puede ver afectado el trabajador por consecuencia de la exposición a radiación solar (abordado desde lo físico, psicológico y social). También se hablará sobre el reconocimiento de manchas o lunares sospechosos, cómo identificarlos y la importancia de acudir inmediatamente al médico	25	-Lista de asistencia
<b>Receso</b>		15	
Prevención y protección	¿Qué es la prevención? ¿Qué es la protección?	10	
Importancia de las medidas de prevención y protección ante la exposición a estrés térmico	¿Por qué es importante cumplir con las medidas existentes? ¿Beneficios de los controles? Importancia de continuar mejorando las medidas	15	




Contenido	Descripción	Duración (minutos)	Recursos
por calor y radiación solar	existentes y la participación de todos los trabajadores.		
Espacio de preguntas	Los trabajadores podrán preguntar al experto aquellas dudas que tengan o aspectos que no hayan quedado claros.	10	
<b>Evaluación</b>	El experto realizará preguntas a los trabajadores (al azar, según la lista de asistencia) para comprobar que se ha transmitido el mensaje que se deseaba. Se darán premios a los que contesten.	10	
<b>Lista de asistencia:</b> Ver punto g. del apartado R del programa			
<b>Seguimiento:</b> -Los encargados de departamento verificarán que los trabajadores cumplan las medidas de prevención y protección disponibles. -La encargada del Departamento de Salud Ocupacional verificará que recursos humanos informe a los postulantes sobre los riesgos de trabajar a expuesto a estrés térmico por calor y radiación solar.			
<b>Metas:</b> -Que el 100% de los trabajadores cumplan con el uso de EPP y apliquen las medidas establecidas. -Que el 100% de los encargados de departamento verifiquen que se use el EPP y se cumplan las medidas establecidas. -Que el 100% de las personas contratadas sean informadas sobre el tema, previo a la capacitación.			
<b>Costos:</b> -Persona experta en el tema: Se pretende solicitar la ayuda del INS -Salón o auditorio: Utilizan el de la biblioteca municipal -Presentación: No representa costos			

	Programa para el control de exposición a estrés térmico por calor y radiación solar de los trabajadores que laboran a la intemperie	Versión: 1.0
		Página: 75 de 154


<ul style="list-style-type: none"> <li>- Proyector, computadora, cargador y cables: La Municipalidad cuenta con estos implementos actualmente</li> <li>-Premios: Cinco premios de cinco mil colones cada uno = ₡25 000</li> <li>-Preguntas finales: No representa costos</li> <li>-Transporte para el experto: ₡5 000</li> <li>-Lista de asistencia: impresión = ₡50</li> <li>-Asistencia del personal = ₡523 498</li> </ul> <p><b>Total= ₡553 548</b></p> <p><b>Todo trabajador nuevo que ingrese a trabajar expuesto a estrés térmico por calor o radiación solar deberá de recibir capacitación en estos temas.</b></p>
--

**Cuadro 35.** Capacitación sobre la gestión para la contratación de personal para trabajos a la intemperie

<b>Tema:</b> Gestión para la contratación de personal para trabajos a la intemperie		<b>Duración:</b> 45 minutos	
<b>Objetivo:</b>			
-Orientar a los colaboradores del Departamento de Recursos Humanos sobre los requisitos y procedimiento, referentes a la prevención ante la exposición a estrés térmico y radiación solar, para la contratación de personas para trabajar a la intemperie.			
<b>Dirigida a:</b> Recursos humanos			
Contenido	Descripción	Duración (minutos)	Recursos
Importancia de los requisitos para trabajadores a la intemperie	Se explicará por qué es importante restringir la contratación de ciertas personas para estos puestos.	10	-Expositora (Encargada del Departamento de Salud Ocupacional) -Sala de reuniones
Proceso de comunicación de riesgos	Se explicará la forma en que se comunicarán los riesgos al postulante para la contratación.	5	-Presentación -Proyector -Computadora -Cargador y cables

	Programa para el control de exposición a estrés térmico por calor y radiación solar de los trabajadores que laboran a la intemperie	Versión: 1.0
		Página: 76 de 154

Contenido	Descripción	Duración (minutos)	Recursos
	Se hablará sobre el registro de firmas.		-Documentos necesarios para una contratación
Aplicación del cuestionario: reconocimiento médico de aptitud	Se hablará sobre la estructura del cuestionario y la interpretación de los datos. Además, se explicará cómo deberá ser el proceso de aplicación del cuestionario.	10	-Lista de asistencia
Espacio de preguntas	Se evacuarán las dudas que los colaboradores puedan tener.	10	
<b>Evaluación</b>	Se realizará una simulación de contratación, donde algunos de los colaboradores serán los postulantes y otros realizarán el proceso de contratación.	10	
<b>Lista de asistencia:</b> Ver punto g. del apartado R del programa			
<b>Seguimiento:</b> Los colaboradores del Departamento de Recursos Humanos deberán entregar al Departamento de Salud Ocupacional, los cuestionarios que se aplicaron a personas contratadas o no contratadas, así como el registro de firmas que afirma que se comunicaron los riesgos.			
<b>Metas:</b> -Que se informe al 100% de los postulantes sobre los riesgos de trabajar expuesto a estrés térmico por calor y radiación solar. -Que se aplique al 100% de los postulantes el cuestionario: reconocimiento médico de aptitud.			
<b>Costos:</b> -Expositora (Encargada del Departamento de Salud Ocupacional): No representa costos -Sala de reuniones: No representa costos -Presentación: No representa costos			

	Programa para el control de exposición a estrés térmico por calor y radiación solar de los trabajadores que laboran a la intemperie	Versión: 1.0
		Página: 77 de 154

<p>-Proyector, computadora, cargador y cables: La Municipalidad cuenta con estos implementos actualmente</p> <p>-Documentos necesarios para una contratación: impresiones = ₴1 000</p> <p>-Lista de asistencia: impresiones = ₴50</p> <p>-Asistencia del personal = ₴12 116</p> <p><b>Total: ₴13 166</b></p> <p><b>Esta capacitación deberá de incluirse dentro de la formación que se les brinde a las personas nuevas contratadas para trabajar en el departamento de recursos humanos.</b></p>
---


**Cuadro 36.** Capacitación sobre las medidas establecidas para la vigilancia de la salud de los trabajadores expuestos a estrés térmico por calor y radiación solar

<b>Tema:</b> Vigilancia de la salud		<b>Duración:</b> 1 hora y 50 minutos	
<b>Objetivo:</b>			
<p>-Explicar a los trabajadores los trámites y algunos detalles que implica la vigilancia de la salud.</p> <p>-Enseñar a los trabajadores la importancia de la alimentación saludable, la hidratación y la higiene personal.</p>			
<b>Dirigida a:</b> Trabajadores operativos y encargados de los departamentos respectivos.			
Contenido	Descripción	Duración (minutos)	Recursos
Exámenes de función renal	<p>Se hablará sobre:</p> <p>-La asistencia a los centros médicos para realizar la prueba de función renal.</p> <p>-El seguimiento en caso de que los exámenes salgan alterados.</p>	15	<p>-Representante de algún centro médico de la CCSS</p> <p>-Especialistas en nutrición</p> <p>-Expositora (Encargada del Departamento de Salud Ocupacional)</p> <p>-Salón o auditorio</p> <p>-Presentaciones</p> <p>-Proyector</p> <p>-Computadora</p> <p>-Cargador y cables</p>





Contenido	Descripción	Duración (minutos)	Recursos
Alimentación saludable	Se hablará sobre la importancia de una buena alimentación. Además, se explicará lo que implica la alimentación saludable y una metodología sencilla para garantizar la ingesta de todos los nutrientes que necesita el organismo.	20	-Transporte para los expositores -Lista de asistencia
Higiene personal	Se hablará sobre la importancia de bañarse y cambiarse la ropa tan pronto se termina el trabajo.	15	
<b>Receso</b>		15	
Hidratación	Se explicará la importancia de la hidratación durante el trabajo en ambientes calientes. Además, se hablará sobre el protocolo de hidratación establecido y algunas prácticas de higiene personal al hidratarse	20	
Servicios sanitarios	Se hablará de las instituciones y lugares en los que podrán utilizar el servicio sanitario.	10	
<b>Evaluación</b>	Se realizarán preguntas orales a personas escogidas al azar por la encargada del Departamento de Salud Ocupacional.	15	
<b>Lista de asistencia:</b> Ver punto g. del apartado R del programa			

	Programa para el control de exposición a estrés térmico por calor y radiación solar de los trabajadores que laboran a la intemperie	Versión: 1.0
		Página: 79 de 154


<p><b>Seguimiento:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Registro de personas que se han realizado las pruebas de función renal, para verificar que todos los trabajadores estén asistiendo a los centros médicos.</li> <li>-Los encargados de departamento deberán verificar que los trabajadores estén hidratándose, según lo que establece el protocolo.</li> </ul> <p><b>Metas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Que el 100% de los trabajadores que laboran a la intemperie se realicen las pruebas de función renal.</li> <li>-Qué el 100% de los trabajadores se estén hidratando según el protocolo.</li> </ul>
<p><b>Costos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Representante de algún centro médico de la CCSS: No representa costos</li> <li>-Especialistas en nutrición: Se espera sea un trabajador de la CCSS</li> <li>-Expositora (Encargada del Departamento de Salud Ocupacional): No representa costos</li> <li>-Salón o auditorio: Utilizan el de la biblioteca municipal</li> <li>-Presentaciones: No representa costos</li> <li>-Proyector, computadora, cargador y cables: La Municipalidad cuenta con estos implementos actualmente</li> <li>-Transporte para los expositores: ¢10 000</li> <li>-Lista de asistencia: impresión = ¢50</li> <li>-Asistencia del personal = ¢446 520</li> </ul> <p><b>Total: ¢456 570</b></p>
<p><b>Todo trabajador nuevo que ingrese a trabajar expuesto a estrés térmico por calor o radiación solar deberá de recibir capacitación en estos temas.</b></p>

### Cuadro 37. Capacitación sobre EPP y medidas de mitigación

<b>Tema:</b> EPP y mitigación	<b>Duración:</b> 1 hora y 30 minutos
<p><b>Objetivo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Dar a conocer el uso correcto de los EPP, así como los cuidados de estos.</li> <li>-Explicar la forma en que se manejarán los descansos y el proceso de aclimatación.</li> </ul>	
<p><b>Dirigida a:</b> Trabajadores operativos y encargados de los departamentos respectivos.</p>	



Contenido	Descripción	Duración (minutos)	Recursos
Equipos de protección personal	Se explicarán las características y el uso de: -Camisa -Pantalón -Gorra -Zapatos -Bloqueador solar Además, se hablará sobre algunos cuidados a la hora de lavar o guardar los equipos	30	-Expositora (Encargada del Departamento de Salud Ocupacional) -Salón o auditorio -Presentación -Proyector -Computadora -Cargador y cables -Lista de asistencia
<b>Receso</b>		10	
Descansos	Se hablará sobre los descansos y el por qué de estos. También se explicará el uso y funcionamiento de los espacios de sombra.	15	
Aclimatación	Se hablará de la importancia del proceso de aclimatación y de la forma en que se estableció.	15	
<b>Evaluación</b>	Se pedirán cinco voluntarios que expliquen el uso correcto de los EPP (uno por voluntario) y dos que den un resumen de los descansos y el proceso de aclimatación (uno cada uno).	20	
<b>Lista de asistencia:</b> Ver punto g. del apartado R del programa			
<b>Seguimiento:</b> Los encargados de los departamentos verificarán que los trabajadores usen correctamente el EPP y que realizan los descansos según lo establecido.			

	Programa para el control de exposición a estrés térmico por calor y radiación solar de los trabajadores que laboran a la intemperie	Versión: 1.0
		Página: 81 de 154


<p><b>Metas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Que el 90% de los trabajadores operativos utilicen adecuadamente el EPP</li> <li>-Que el 90% de los trabajadores operativos respeten las horas de descansos.</li> </ul>
<p><b>Costo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Expositora (Encargada del Departamento de Salud Ocupacional): No representa costos</li> <li>-Salón o auditorio: Utilizan el de la biblioteca municipal</li> <li>-Presentación: No representa costos</li> <li>-Proyector, computadora, cargador y cables: La Municipalidad cuenta con estos implementos actualmente</li> <li>-Lista de asistencia: Impresión = ¢50</li> <li>-Asistencia del personal = ¢366 000</li> </ul> <p><b>Total: ¢366 050</b></p>
<p><b>Todo trabajador nuevo que ingrese a trabajar expuesto a estrés térmico por calor o radiación solar deberá de recibir capacitación en estos temas.</b></p>

**Cuadro 38.** Capacitación sobre el reconocimiento y actuación en caso de manifestaciones clínicas asociadas a la sobrecarga térmica

<b>Tema:</b> Manifestaciones clínicas por sobrecarga térmica		<b>Duración:</b> 1 hora y 45 minutos	
<b>Objetivo:</b> Preparar a los trabajadores para que sean capaces de reconocer y actuar en caso de presentarse una manifestación clínica producto de la sobrecarga térmica.			
<b>Dirigida a:</b> Los trabajadores seleccionados por la encargada del Departamento de Salud Ocupacional.			
Contenido	Descripción	Duración (minutos)	Recursos
Insolación	Se hablará de: -Signos y síntomas de la insolación. -Proceso de primeros auxilios en caso de que un trabajador presente insolación.	20	-Expositora (Encargada del Departamento de Salud Ocupacional) -Salón o auditorio -Presentación




Contenido	Descripción	Duración (minutos)	Recursos
Agotamiento por calor	Se hablará de: -Signos y síntomas del agotamiento por calor. -Proceso de primeros auxilios en caso de que un trabajador presente agotamiento por calor.	20	-Proyector -Computadora -Cargador y cables -Refrigerio -Lista de asistencia
<b>Receso</b>		15	
Calambres por calor	Se hablará de: -Signos y síntomas de los calambres por calor. -Cómo actuar en caso de que alguien presente calambres por calor.	20	
Sarpullido calórico	Se hablará de: -Signos y síntomas del sarpullido por calor. -Cómo actuar en caso de que alguien presente sarpullido por calor.	20	
<b>Evaluación</b>	Se realizarán preguntas orales a personas escogidas al azar por la encargada del Departamento de Salud Ocupacional.	15	
<b>Lista de asistencia:</b> Ver punto g. del apartado R del programa			
<b>Seguimiento:</b> Se realizará una capacitación en este tema dos veces al año para asegurar que los trabajadores están preparados en caso de una manifestación clínica por sobrecarga térmica.			
<b>Metas:</b> -Contar con dos trabajadores en cada departamento capacitado en el tema.			
<b>Periodicidad:</b> cada seis meses			

	Programa para el control de exposición a estrés térmico por calor y radiación solar de los trabajadores que laboran a la intemperie	Versión: 1.0
		Página: 83 de 154

<p><b>Costo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Expositora (Encargada del Departamento de Salud Ocupacional): No representa costos</li> <li>-Salón o auditorio: Utilizan el de la biblioteca municipal</li> <li>-Presentación: No representa costos</li> <li>-Proyector, computadora, cargador y cables: La Municipalidad cuenta con estos implementos actualmente</li> <li>-Lista de asistencia: Impresión = ¢50</li> <li>-Asistencia del personal = ¢43 750</li> </ul> <p><b>Total: ¢43 800</b></p>
--

**Cuadro 39.** Capacitación sobre la importancia de los trabajadores operativos para el cumplimiento de las funciones municipales

<b>Tema:</b> Importancia de los trabajadores operativos para el cumplimiento de las funciones municipales		<b>Duración:</b> 1 hora	
<b>Objetivo:</b> Generar un sentido de pertenencia en los trabajadores operativos de la municipalidad			
<b>Dirigida a:</b> Trabajadores operativos			
Contenido	Descripción	Duración (minutos)	Recursos
Funciones de las Municipalidades	Se hablará de la razón de ser de las municipalidades y los principales servicios que brindan	10	-Expositores (Encargados de los departamentos respectivos y alcaldía)
Importancia de los servicios municipales	Cómo los servicios municipales son indispensables para el desarrollo de la sociedad y el cuidado del ambiente	15	-Salón o auditorio
<b>Receso</b>		10	-Presentación
Importancia de los funcionarios operativos	Importancia de los trabajos realizados por el personal operativo para el	15	-Proyector
			-Computadora
			-Cargador y cables
			-Refrigerio
			-Lista de asistencia

	Programa para el control de exposición a estrés térmico por calor y radiación solar de los trabajadores que laboran a la intemperie	Versión: 1.0
		Página: 84 de 154

Contenido	Descripción	Duración (minutos)	Recursos
	cumplimiento de las funciones municipales		
Municipalidad como un sistema	Toda parte o departamento de la Municipalidad forma parte de una unidad, la cual no funciona si algún elemento de esta falla	10	
<b>Lista de asistencia:</b> Ver punto g. del apartado R del programa			
<b>Seguimiento:</b> por medio de la incorporación de los trabajadores operativos dentro del proceso de gestión y la comunicación del programa, volviéndolos parte activa del mismo.			
<b>Metas:</b> -Que un 50% de los trabajadores operativos participen en el proceso de gestión del programa.			
<b>Costos:</b> -Expositores (Encargados de los departamentos respectivos y alcaldía): No representa costos -Salón o auditorio: Utilizan el de la biblioteca municipal -Presentación: No representa costos -Proyector, computadora, cargador y cables: La Municipalidad cuenta con estos implementos actualmente -Lista de asistencia: impresiones = ¢50 -Asistencia del personal (incluidos expositores) = ¢256 500  <b>Costo: ¢256 550</b>			

#### Cuadro 40. Capacitación sobre la gestión del programa

<b>Tema:</b> Gestión del programa	<b>Duración:</b> 1 hora y 50 minutos
<b>Objetivo:</b> -Informar a los diferentes trabajadores sus roles y responsabilidades dentro del programa. -Promover la participación de los trabajadores en todos los aspectos del programa.	
<b>Dirigida a:</b> Alcaldía, trabajadores operativos y encargados de los departamentos respectivos.	




Contenido	Descripción	Duración (minutos)	Recursos
Planeamiento	Gestión del planeamiento. Involucrados en el planeamiento. Papeles y responsabilidades de los involucrados en el planeamiento.	10	-Expositora (Encargada del Departamento de Salud Ocupacional) -Salón o auditorio -Presentación -Proyector -Computadora -Cargador y cables -Refrigerio -Lista de asistencia -Escenarios para la evaluación
Vigilancia de la salud	Gestión de la vigilancia de la salud. Involucrados en la vigilancia de la salud. Papeles y responsabilidades de los involucrados en la vigilancia de la salud.	10	
Hidratación	Gestión para el protocolo de hidratación. Involucrados en el protocolo de hidratación. Papeles y responsabilidades de los involucrados en el protocolo de hidratación.	10	
Protección personal	Gestión relacionada a la protección personal. Involucrados en la gestión. Papeles y responsabilidades de los involucrados en la gestión.	10	
<b>Receso</b>		10	
Aclimatación	Gestión del proceso de aclimatación. Involucrados en el proceso de aclimatación.	10	





Contenido	Descripción	Duración (minutos)	Recursos
	Papeles y responsabilidades de los involucrados en el proceso de aclimatación.		
Actuación en caso de emergencia	Gestión para la actuación en caso de emergencia. Involucrados en el proceso de gestión. Papeles y responsabilidades de los involucrados en el proceso de actuación en caso de emergencia.	10	
Descansos	Gestión de los descansos. Involucrados en la gestión de los descansos. Papeles y responsabilidades de los involucrados en la gestión de los descansos.	10	
Evaluación y mejora	Gestión de para la evaluación y mejora. Involucrados en la gestión para la evaluación y mejora. Papeles y responsabilidades de los involucrados en la evaluación y mejora.	10	
<b>Evaluación</b>	Se realizarán grupos, a cada grupo se le asignará un escenario en el cual deberán simular la gestión correspondiente, para lo que será necesario la asignación de roles dentro de los grupos.	20	

	Programa para el control de exposición a estrés térmico por calor y radiación solar de los trabajadores que laboran a la intemperie	Versión: 1.0
		Página: 87 de 154


<b>Registro de asistencia:</b> Ver punto g. del apartado R del programa
<b>Seguimiento:</b> La encargada del departamento de salud ocupacional llevará un registro de asistencia a reuniones.
<b>Metas:</b> -Lograr que el 50% de los trabajadores operativos y el 100% de los encarados de departamento cumplan con sus roles dentro de la gestión del programa
<b>Costos:</b> -Expositora (Encargada del Departamento de Salud Ocupacional): No representa costos -Salón o auditorio: Utilizan el de la biblioteca municipal -Presentación: No representa costos -Proyector, computadora, cargador y cables: La Municipalidad cuenta con estos implementos actualmente. -Lista de asistencia: impresiones = ¢50 -Escenarios para la evaluación: impresiones = ¢500 -Asistencia del personal = ¢469 395  <b>Costo: ¢469 945</b>

**Cuadro 41. Cronograma de capacitación**

Capacitación	Fecha
Capacitación sobre exposición a estrés térmico por calor y radiación solar	Enero, 2020
Capacitación sobre la gestión para la contratación de personal para trabajos a la intemperie	Marzo, 2020
Capacitación sobre las medidas establecidas para la vigilancia de la salud de los trabajadores expuestos a estrés térmico por calor y radiación solar	Marzo, 2020
Capacitación sobre EPP y medidas de mitigación	Mayo, 2020
Capacitación sobre el reconocimiento y actuación en caso de manifestaciones clínicas asociadas a la sobrecarga térmica	Abril, 2020 Octubre, 2020
Capacitación sobre la importancia de los trabajadores operativos para el cumplimiento de las funciones municipales	Febrero, 2020
Capacitación sobre la gestión del programa	Febrero, 2020



## **G. Cumplimiento legal**

	Programa para el control de exposición a estrés térmico por calor y radiación solar de los trabajadores que laboran a la intemperie	Versión: 1.0
		Página: 89 de 154

### Cuadro 42. Requisitos legales


Requisito legal	Descripción
<b>Obligatorios</b>	
Artículo 66 de la Constitución Política	Todo Patrono debe adoptar en sus empresas las medidas necesarias para la higiene y seguridad del trabajo
Artículo 282 del Código de Trabajo	Corre a cargo de todo patrono la obligación de adoptar, en los lugares de trabajo, las medidas para garantizar la salud ocupacional de los trabajadores, conforme a los términos de este Código, su reglamento, los reglamentos de salud ocupacional que se promulguen, y las recomendaciones que, en esta materia, formulen tanto el Consejo de Salud Ocupacional, como las autoridades de inspección del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, Ministerio de Salud e Instituto Nacional de Seguros.
Reglamento General de Seguridad e Higiene del Trabajo	ARTICULO 3° Todo patrono o su representante, intermediario o contratista, debe adoptar y poner en práctica en los centros de trabajo, por su exclusiva cuenta, medidas de seguridad e higiene adecuadas para proteger la vida, la salud, la integridad corporal y moral de los trabajadores, especialmente en lo relativo a: <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Edificaciones, instalaciones y condiciones ambientales;</li> <li>b. Operaciones y procesos de trabajos;</li> <li>c. Suministro, uso y mantenimiento de los equipos de protección personal;</li> <li>d. Colocación y mantenimiento de resguardos y protecciones de las máquinas y todo género de instalaciones;</li> <li>e. La reducción, por medio de medidas técnicas adecuadas, del impacto del ruido y de las vibraciones que puedan perjudicar a los trabajadores.</li> </ul>
Reglamento General de Seguridad e Higiene del Trabajo	ARTICULO 4° Son también obligaciones del patrono: <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Mantener en buen estado de conservación, funcionamiento y uso, la maquinaria, las instalaciones y las herramientas de trabajo;</li> </ul>



	<p>b) Promover la capacitación de su personal en materia de seguridad e higiene en el trabajo; y</p> <p>c) Permitir a las autoridades competentes la colocación, en los centros de trabajo, de textos legales, avisos, carteles y anuncios similares, atinentes a la seguridad e higiene en el trabajo.</p>
Decreto N° 39147-S-TSS Reglamento para la prevención y protección de las personas trabajadoras expuestas a estrés térmico por calor	Las personas empleadoras deben implementar el protocolo de hidratación, sombra, descanso y protección, con el fin de prevenir las manifestaciones clínicas en las personas trabajadoras que están expuestas a estrés térmico por calor.
<b>Voluntarios</b>	
INTE/ISO 18690	Buenas prácticas para la selección y el uso de calzado de seguridad
INTE/ISO 7730	Ergonomía del ambiente térmico. Determinación analítica e interpretación del bienestar térmico mediante el cálculo de los índices PMV y PPD y los criterios de bienestar térmico local
INTE 31-09-10	Inspección de las condiciones de salud y seguridad en el trabajo. Aspectos generales.
INTE/ISO 7243	Exposición a ambientes con sobrecarga térmica.



## H. Evaluación y mejora

	Programa para el control de exposición a estrés térmico por calor y radiación solar de los trabajadores que laboran a la intemperie	Versión: 1.0
		Página: 92 de 154

Para garantizar la mejora continua del programa y su adaptación según las necesidades y cambios que surjan, se plantea el siguiente proceso de evaluación y mejora, el cual se realizará cada año.

**1. Listado de labores realizadas al aire libre**

- a) \_\_\_\_\_
- b) \_\_\_\_\_
- c) \_\_\_\_\_
- d) \_\_\_\_\_
- e) \_\_\_\_\_
- f) \_\_\_\_\_

**2. Listado de las medidas de prevención y protección existentes**


- a) \_\_\_\_\_
- b) \_\_\_\_\_
- c) \_\_\_\_\_
- d) \_\_\_\_\_
- e) \_\_\_\_\_
- f) \_\_\_\_\_
- g) \_\_\_\_\_

**3. Listado de espacios de sombra disponibles**

- a) \_\_\_\_\_
- b) \_\_\_\_\_
- c) \_\_\_\_\_

**4. Verificación del cumplimiento**

Para verificar que se ejecuten y cumplan las medidas planteadas en el programa, se establecen las estrategias por meta que se muestran en el cuadro 43.

	Programa para el control de exposición a estrés térmico por calor y radiación solar de los trabajadores que laboran a la intemperie	Versión: 1.0
		Página: 93 de 154


**Cuadro 43.** Estrategias de verificación por meta, de las medidas establecidas en el programa

Meta	Fecha meta	Metodología	Fecha de aplicación
#1. Implementar el 100% de las medidas de prevención y protección establecidas para el riesgo II de estrés térmico por calor.	Octubre, 2020	Se aplicará la lista de verificación con los requisitos que establece el Reglamento para la prevención de las personas trabajadoras expuestas a estrés térmico por calor, según el nivel de riesgo obtenido (punto h. del apartado R de este programa).	Junio, 2020 Octubre, 2020
#2. Aumentar en un 90%, el tiempo máximo de exposición a radiación solar.	Junio, 2020	Se realizará una memoria de cálculo, por medio de la cual se determinará el aumento del TME. Para ello deberá de seguirse la metodología que se establece en el punto i. del apartado R de este programa.	Junio, 2020
#3. Capacitar al 100% de los trabajadores expuestos y a los encargados de los respectivos departamentos, sobre la importancia de la prevención y protección.	Febrero, 2020	Se llevará un registro de asistencia a las capacitaciones, por medio de la lista de asistencia a las capacitaciones	Cada vez que se realice una capacitación de este tipo
#4. Capacitar al 100% de los trabajadores expuestos y a los encargados de los respectivos departamentos, sobre las medidas establecidas.	Diciembre, 2020	Se llevará un registro de asistencia a las capacitaciones, por medio de la lista de asistencia a las capacitaciones	Cada vez que se realice una capacitación de este tipo





Meta	Fecha meta	Metodología	Fecha de aplicación
#5. Lograr que el 75% de los trabajadores a la intemperie cumplan con las medidas de prevención y protección.	Diciembre, 2020	Los encargados de los respectivos departamentos deberán, dentro de sus inspecciones, verificar que los trabajadores operativos cumplan con las medidas de prevención y protección. Cuando algún trabajador no cumpla con las medidas, este notificará a la encargada del Departamento de Salud Ocupacional. Esta además de gestionar el problema, registrará al trabajador dentro de la lista de trabajadores con resistencia a cumplir con las medidas (ver punto j. del apartado R de este programa)	Constantemente
#6. Conseguir que el 50% de los trabajadores que laboran a la intemperie y los encargados de departamento hayan participado de la gestión.	Diciembre, 2020	Se realizarán reuniones cada tres meses para tratar asuntos referentes a la gestión del programa (identificación de deficiencias y mejoras), a las cuales se invitarán a los trabajadores a la intemperie y a los encargados de los departamentos respectivos. Estas reuniones serán de asistencia voluntaria y se agendarán para el último viernes del mes que corresponda, de 2:00 a 3:00 p.m. Se pasará una lista de asistencia a las reuniones trimestrales, la cual permitirá cuantificar la participación en las reuniones. (ver punto k. apartado R)	<b>Reuniones:</b> Marzo, 2020; Junio, 2020; Septiembre, 2020 y Diciembre, 2020  <b>Boletas:</b> Constantemente

	Programa para el control de exposición a estrés térmico por calor y radiación solar de los trabajadores que laboran a la intemperie	Versión: 1.0
		Página: 95 de 154

Meta	Fecha meta	Metodología	Fecha de aplicación
		Se dispondrán de boletas de sugerencias o deficiencias, las cuales estarán disponibles en el Departamento de Salud Ocupacional, para que tanto los trabajadores operativos, como los encargados del departamento, hagan formales sus comentarios (Ver punto I. del apartado R de este Programa).	

## 5. Monitoreo del desempeño

La encargada del Departamento de Salud Ocupacional revisará los registros derivados de la verificación del cumplimiento, y por medio de los indicadores planteados determinará el desempeño del programa.

**Cuadro 44.** Indicadores y metodologías para monitorear el desempeño del programa

Meta	Indicador	Fuente de información	Descripción	Fecha cálculo del indicador
#1. Implementar el 100% de las medidas de prevención y protección establecidas para el riesgo II de estrés	<p><b>Porcentaje de cumplimiento:</b></p> $\frac{\text{Cantidad de controles implementados con éxito}}{\text{Cantidad de controles establecidos para el nivel de riesgo II}} \times 100$	Lista de verificación: Cumplimiento de las medidas de prevención y protección según el nivel de exposición a	Una vez aplicada la lista de verificación, se calculará el porcentaje de cumplimiento respecto a las medidas	Octubre, 2020



Meta	Indicador	Fuente de información	Descripción	Fecha cálculo del indicador
térmico por calor.		estrés térmico por calor.	establecidas para un riesgo nivel II, según el Reglamento para la prevención y protección de las personas trabajadoras expuestas a estrés térmico por calor.	
#2. Aumentar en un 90%, el tiempo máximo de exposición a radiación solar.	<p><b>Porcentaje de aumento del TME:</b></p> $\frac{\text{Incremento del TME}}{\text{TME actual}} \times 100$	Memoria de cálculo para determinar el aumento de TME a radiación solar.	A partir de los datos obtenidos en la memoria de cálculo se determinará el porcentaje de aumento del TME a radiación solar.	Junio, 2020
#3. Capacitar al 100% de los trabajadores expuestos y a los encargados de los respectivos departamentos, sobre la importancia de	<p><b>Porcentaje de trabajadores capacitados en el tema:</b></p> $\frac{\text{Cantidad de trabajadores operativos que asistieron a la capacitación}}{\text{Cantidad total de trabajadores operativos}} \times 100$	Registro de asistencia a las capacitaciones  Recursos humanos.	Del registro de asistencia a las capacitaciones se obtendrán los valores del denominador de ambos indicadores, los cuales se dividirán entre	Febrero, 2020




Meta	Indicador	Fuente de información	Descripción	Fecha cálculo del indicador
la prevención y protección.	<b>Porcentaje de encargados capacitados sobre la importancia de la prevención y protección:</b> <i>Cantidad de encargados de los departamentos respectivos que asistieron a la capacitación</i> <hr/> <i>Cantidad total de encargados de los departamentos respectivos</i> x100		los datos que recursos humanos tengan sobre la cantidad de personal.	
#4. Capacitar al 100% de los trabajadores expuestos y a los encargados de los respectivos departamentos, sobre las medidas establecidas.	<b>Porcentaje de trabajadores capacitados sobre las medidas establecidas:</b> <i>Cantidad de trabajadores operativos que asistieron a la capacitación</i> <hr/> <i>Cantidad total de trabajadores operativos</i> x100  <b>Porcentaje de encargados capacitados sobre las medidas establecidas:</b>	Registro de asistencia a las capacitaciones.  Recursos humanos.	Del registro de asistencia a las capacitaciones se obtendrán los valores del denominador de ambos indicadores, los cuales se dividirán entre los datos que recursos humanos tengan sobre la cantidad de personal.	Diciembre, 2020



Meta	Indicador	Fuente de información	Descripción	Fecha cálculo del indicador
	$\frac{\text{Cantidad de encargados de los departamentos respectivos que asistieron a la capacitación}}{\text{Cantidad total de encargados de los departamentos respectivos}} \times 100$			
#5. Lograr que el 75% de los trabajadores a la intemperie cumplan con las medidas de prevención y protección.	<p><b>Cantidad de trabajadores que si cumplen con las medidas:</b></p> $\text{Cantidad total de trabajadores operativos} - \text{cantidad de trabajadores que presentaron resistencia a cumplir las medidas}$ <p><b>Porcentaje de trabajadores que cumplieron las medidas:</b></p> $\frac{\text{Cantidad de trabajadores que si cumplen con las medidas}}{\text{Cantidad de trabajadores operativos}} \times 100$	Lista de trabajadores con resistencia a cumplir con las medidas.	Por medio de la lista De trabajadores que presentaron resistencia a cumplir con las medidas es posible determinar la cantidad de trabajadores que sí cumplieron con estas, y con este valor se podrá determinar el porcentaje de trabajadores que cumplieron con las medidas.	Diciembre, 2020



Meta	Indicador	Fuente de información	Descripción	Fecha cálculo del indicador
#6. Conseguir que el 50% de los trabajadores que laboran a la intemperie y los encargados de departamento hayan participado de la gestión.	<p><b>Porcentaje de participación de los trabajadores, en las reuniones:</b></p> $\frac{\text{Cantidad de trabajadores operativos que asistieron a las reuniones}}{\text{Cantidad total de trabajadores operativos}} \times 100$ <p><b>Porcentaje de participación de los encargados de departamento, en las reuniones:</b></p> $\frac{\text{Cantidad de encargados de los departamentos respectivos que asistieron a las reuniones}}{\text{Cantidad total de encargados de los departamentos respectivos}} \times 100$ <p><b>Porcentaje de trabajadores que hicieron sugerencias o detectaron deficiencias:</b></p>	<p>Lista de asistencia a las reuniones trimestrales.</p> <p>Boletas de sugerencias o deficiencias identificadas sobre la prevención y protección ante la exposición a estrés térmico por calor o radiación solar.</p> <p>Recursos humanos.</p>	<p>Por medio de la asistencia a las reuniones y las boletas con sugerencias, se determinará la cantidad de trabajadores que participaron como parte de la gestión, mejorando el programa.</p>	Diciembre, 2020

	Programa para el control de exposición a estrés térmico por calor y radiación solar de los trabajadores que laboran a la intemperie	Versión: 1.0
		Página: 100 de 154

Meta	Indicador	Fuente de información	Descripción	Fecha cálculo del indicador
	<i>Cantidad de trabajadores operativos que llenaron boletas</i> $\frac{\text{Cantidad total de trabajadores operativos}}{\text{Cantidad total de trabajadores operativos}} \times 100$			

## 6. Toma de decisiones para la mejora del programa

En diciembre de cada año, posterior a la determinación del desempeño e impacto del programa, se realizará una reunión con la alcaldía, los encargados de los departamentos respectivos y un representante de cada grupo de trabajadores operativos (seleccionado por la encargada del Departamento de Salud Ocupacional y los encargados del departamento).


Esta reunión tendrá como fin:

- Analizar los resultados obtenidos.
- Estudiar las sugerencias brindadas a lo largo del año por los trabajadores operativos y los encargados de departamento.
- Establecer nuevas metas y modificar las actuales, según sea necesario.
- Definir nuevas estrategias y mejoras al programa, según los resultados obtenidos el último año.



## I. Control de cambios



	Programa para el control de exposición a estrés térmico por calor y radiación solar de los trabajadores que laboran a la intemperie	Versión: 1.0
		Página: 102 de 154


Todo cambio que se realice en la Municipalidad (gestión, organización, puesto, tareas, procesos, movimiento de personal, etc.), que afecte al programa o cambios realizados directamente al programa, deberán de ser registrados en el cuadro 45.

**Cuadro 45.** Herramienta para el control de cambios

Cambio	Apartado	Razón	¿Quién lo realiza?	Fecha de realización	Aspectos del programa que se afectan	Persona encargada de la revisión del cambio

Siempre que se realice un cambio en el programa, deberá notificarse a la alcaldía, a los encargados de departamento y los trabajadores operativos.

- La encargada del Departamento de Salud Ocupacional informará sobre los cambios a la alcaldía y a los encargados de departamento, por medio del correo electrónico, en el cual indicará:
  - El cambio que se hizo
  - El apartado en que se hizo el cambio
  - La razón por la que se realizó el cambio

	Programa para el control de exposición a estrés térmico por calor y radiación solar de los trabajadores que laboran a la intemperie	Versión: 1.0
		Página: 103 de 154


- Quién realizó el cambio
- La fecha de realización del cambio
- Otros aspectos o apartados que se ven afectados por el cambio

Tanto alcaldía, como los encargados, deberán contestar con recibido.

- Los encargados de los departamentos serán quienes informen a sus respectivos trabajadores operativos, compartiendo la misma información que les envió la encargada del Departamento de Salud Ocupacional. Una vez que se ha informado a los trabajadores operativos, el encargado de cada departamento deberá enviar un correo a la encargada del Departamento de Salud Ocupacional, informando que ya se ha transmitido el mensaje.



## **J. Evaluación de las propuestas**

	Programa para el control de exposición a estrés térmico por calor y radiación solar de los trabajadores que laboran a la intemperie	Versión: 1.0
		Página: 105 de 154

## Propuestas vigilancia de la salud

**Cuadro 46.** Comparación de las propuestas para el control de las pruebas de función renal

Propuesta	Económico	Ambiental	Salud y seguridad	Cultural y social	Ética y equidad
Acuerdo de cooperación con los centros de salud	∅0	No es un factor decisivo	Poco control sobre los exámenes médico y el seguimiento	Debido a que existe cierta resistencia de los trabajadores a asistir a los centros médicos, no es tan buena opción	<p>La Constitución Política indica la obligación de las personas empleadoras de adoptar las medidas necesarias para proteger la vida, la salud y la integridad de las personas trabajadoras durante el ejercicio de su actividad laboral (artículo 66).</p> <p>La salud de la población trabajadora es un derecho humano fundamental y un bien de interés público tutelado por el Estado (Consejo de Salud Ocupacional 2015).</p> <p>Todo habitante tiene derecho a las prestaciones de salud en la forma que las leyes y reglamentos especiales determinen (Consejo de Salud Ocupacional 2015).</p>
Contratación de un médico	∅1 200 000		Se tendría el mejor control, ya que el médico se dedicaría únicamente al seguimiento de los trabajadores	Debido a la resistencia es la mejor opción	
Contratar un médico en conjunto con otras municipalidades	Varía dependiendo de la cantidad de municipalidades		Se tendría un buen control, pero no tan exhaustivo.	Es buena, opción ya que se controlaría en gran medida la resistencia de los trabajadores de asistir a los centros de salud	
<p><b>Propuesta seleccionada:</b> La propuesta que se recomienda es la de contratar un médico en conjunto con otras municipalidades, ya que esta garantiza cierto grado de control e implica un menor costo que la segunda propuesta. Sin embargo, por los gastos iniciales que implica la implementación del programa, tener un acuerdo de cooperación con los centros de salud es un buen inicio.</p>					



## Propuestas protocolo de hidratación

**Cuadro 47.** Comparación de las propuestas de botellas para agua

Propuesta	Económico	Ambiental	Salud y seguridad	Cultural y social	Ética y equidad
500 ml	₡86 692,29	Producto 100% reciclable	Al ser de vidrio no genera efectos negativos a la salud	No es un factor decisivo	No es un factor relevante
750 ml	₡98 620,76	Producto 100% reciclable		No es un factor decisivo	
Reutilizar	₡0	Además de ser 100% reciclable, se daría uso a botellas que probablemente iban a ser desechadas		Promovería la reutilización de materiales	Resalta el compromiso de la Municipalidad con el ambiente
<b>Propuesta seleccionada:</b> Reutilizar					

**Cuadro 48.** Propuesta para el uso de servicios sanitarios

Propuesta	Económico	Ambiental	Salud y seguridad	Cultural y social	Ética y equidad
Acuerdo de colaboración entre las instituciones públicas del cantón y la Municipalidad	Se planteó que fueran instituciones públicas para que no represente un costo, ya que todas trabajan con fondos del gobierno	No es un factor relevante	No es saludable que los trabajadores resistan las ganas de orinar, ya que esto trae consecuencias para la salud, ejemplo de ello es la cistitis intersticial (Vallejo, López & Salgado, 2007)	La mayoría de los hombres orinan a la intemperie cuando no tienen acceso a servicios sanitarios, lo cual no es higiénico, ni socialmente aceptable (por muchas personas).	La Constitución Política indica la obligación de las personas empleadoras de adoptar las medidas necesarias para proteger la vida, la salud y la integridad de las personas trabajadoras durante el ejercicio de su actividad laboral (artículo 66).  La salud de la población trabajadora es un derecho humano fundamental y un bien de interés público tutelado por el Estado (Consejo de Salud Ocupacional 2015).



## Propuestas protección personal / Vestimenta

**Cuadro 49.** Comparación de las propuestas de camisas

Propuesta	Económico	Ambiental	Salud y seguridad	Cultural y social	Ética y equidad
#1	€14 107	Reutilizable, se le dará una vida útil de un año.	-SPF: 35 -Transpirable y cómodo -Evita el riesgo de enganche, atrapamiento o derivados	No es un factor decisivo	La Constitución Política indica la obligación de las personas empleadoras de adoptar las medidas necesarias para proteger la vida, la salud y la integridad de las personas trabajadoras durante el ejercicio de su actividad laboral (artículo 66).  La salud de la población trabajadora es un derecho humano fundamental y un bien de interés público tutelado por el Estado (Consejo de Salud Ocupacional 2015).
#2	€16 325,26	Reutilizable, se le dará una vida útil de un año	-SPF: 30 -Antiolor, antimicrobiano, respirable, cómoda y espalda ventilada		
#3	€15 736,38	Reutilizable, se le dará una vida útil de un año	-SPF: 50 -Cómodo, ligera, transpirable y ventilación en la espalda		

**Propuesta seleccionada:** La opción #1 ya se encuentra en gestión actualmente. Para el futuro se recomienda la opción #3 pues ofrece mayor protección a radiación solar. Respecto a las características de transpirabilidad y ventilación, las tres opciones son muy similares.



**Cuadro 50.** Comparación de las propuestas de gorra

Propuesta	Económico	Ambiental	Salud y seguridad	Cultural y social	Ética y equidad
#1	€6 407,66	Reutilizable, se le dará una vida útil de un año.	-SPF: 50 -Ajustable, permite la entrada y salida de aire, adecuada para trabajos al exterior. Protección 360° del cuello y el rostro (parte frontal retirable)	No es un factor decisivo	La Constitución Política indica la obligación de las personas empleadoras de adoptar las medidas necesarias para proteger la vida, la salud y la integridad de las personas trabajadoras durante el ejercicio de su actividad laboral (artículo 66).  La salud de la población trabajadora es un derecho humano fundamental y un bien de interés público tutelado por el Estado (Consejo de Salud Ocupacional 2015).
#2	€7 573,75	Reutilizable, se le dará una vida útil de un año.	-SPF: 50 -Transpirable y ultraligero. Paneles laterales de maya y banda para el sudor		
#3	€16 325,26	Reutilizable, se le dará una vida útil de un año.	-SPF: 50 -Ajustable con banda para el sudor		


**Propuesta seleccionada:** La opción #1, ya que además de ser la opción de menor costo, ofrece un factor de protección solar igual al de las otras dos opciones, con la variante de que esta cuenta con protección 360° que protege el cuello y rostro de la persona, y al ser retirable, es posible adecuarlo a tareas donde esta pueda tornarse incómoda.



**Cuadro 51.** Comparación de las propuestas de pantalones

Propuesta	Económico	Ambiental	Salud y seguridad	Cultural y social	Ética y equidad
#1	₪20 000	Reutilizable, se le dará una vida útil de un año.	-SPF: No indica -Cuenta con tecnología transpirable e impermeabilidad. Cuenta con dispositivos reflectivos	No es un factor decisivo	La Constitución Política indica la obligación de las personas empleadoras de adoptar las medidas necesarias para proteger la vida, la salud y la integridad de las personas trabajadoras durante el ejercicio de su actividad laboral (artículo 66).  La salud de la población trabajadora es un derecho humano fundamental y un bien de interés público tutelado por el Estado (Consejo de Salud Ocupacional 2015).
#2	₪19 228,82	Reutilizable, se le dará una vida útil de un año.	-SPF: no especifica -Excelente elasticidad y secado rápido, Altamente transpirable, aislamiento térmico.		
#3	₪13 404,20	Reutilizable, se le dará una vida útil de un año.	-SPF: 50 -Respirable, impermeable, ligero, elimina la humedad del cuerpo y cómodo		
<b>Propuesta seleccionada:</b> La #1 es la que se va a trabajar, ya que la Municipalidad ya ha gestionado la compra, sin embargo, se recomienda la opción #3, ya que esta además de proteger del riesgo de estrés térmico por calor, cuenta con SPF de 50.					



	Programa para el control de exposición a estrés térmico por calor y radiación solar de los trabajadores que laboran a la intemperie	Versión: 1.0
		Página: 110 de 154

**Cuadro 52.** Comparación de las propuestas de calzado de seguridad


Propuesta	Económico	Ambiental	Salud y seguridad	Cultural y social	Ética y equidad
#1	Ø48 000	Reutilizable, se le dará una vida útil de un año.	Suela resistente a la abrasión y el contacto con el calor. Cómodos y ligeros. Excelente ventilación. Con puntera resistente al impacto y no conduce el calor. Ergonómicos y cuentan con confort reforzado durante el movimiento.	No es un factor decisivo	La Constitución Política indica la obligación de las personas empleadoras de adoptar las medidas necesarias para proteger la vida, la salud y la integridad de las personas trabajadoras durante el ejercicio de su actividad laboral (artículo 66).
#2	Ø40 837	Reutilizable, se le dará una vida útil de un año.	Ligero cómodo y transpirable. Puntera resistente a impactos y plantilla antiperforación. Textiles en los laterales para una mejor transpiración del pie y forro interno en tejido transpirable. Anatómicos y con amortiguación.		La salud de la población trabajadora es un derecho humano fundamental y un bien de interés público tutelado por el Estado (Consejo de Salud Ocupacional 2015).
#3	Ø34 042	Reutilizable, se le dará una vida útil de un año.	Diseño ergonómico, para trabajos en entornos calurosos. Maximiza la ventilación. Suela transpirable, impermeable, ligera, flexible y antideslizante. Amortiguación de la pisada. Puntera resistente a impactos y planta antiperforación.		
<p><b>Propuesta seleccionada:</b> En este caso se recomiendan dos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-La propuesta #2, pues es más accesible económicamente y ofrece toda la protección requerida.</li> <li>-La propuesta #1 se recomienda para los corredores que laboran en la recolección de desechos, ya que, por las características de la suela resisten el calor del asfalto y al tener un diseño de zapato deportivo es más cómodo para esta labor.</li> </ul>					



**Cuadro 53.** Comparación de las propuestas de bloqueador solar

Propuesta	Económico	Ambiental	Salud y seguridad	Cultural y social	Ética y equidad
#1	€9 537	Las botellas pueden ser gestionadas dentro del reciclaje	-SPF: 50 -Protección de amplio espectro. Hipoalergénica y 80 minutos de protección al agua.	No es un factor decisivo	La Constitución Política indica la obligación de las personas empleadoras de adoptar las medidas necesarias para proteger la vida, la salud y la integridad de las personas trabajadoras durante el ejercicio de su actividad laboral (artículo 66).
#2	€11 482	Es una crema respetuosa con los arrecifes de coral. Las botellas pueden ser gestionadas dentro del reciclaje	-SPF: 50 -Protege de quemaduras y envejecimiento prematuro. Hidratación duradera. Resistente al agua, de rápida absorción (protección inmediata)		La salud de la población trabajadora es un derecho humano fundamental y un bien de interés público tutelado por el Estado (Consejo de Salud Ocupacional 2015).
#3	€17 106 (SPF 100) y €11 615 (SPF 50)	Las botellas pueden ser gestionadas dentro del reciclaje	-SPF: 100 y 50 -Recomendado para pieles sensibles o intolerantes al sol, o personas que laboran en ambientes con índices UV muy altos. Activa las defensas naturales, protege contra los riesgos de daño celular y combate el envejecimiento cutáneo prematuro. Protege el ADN en un 99,8% gracias a la patente Cellular Bioprotection		La salud de la población trabajadora es un derecho humano fundamental y un bien de interés público tutelado por el Estado (Consejo de Salud Ocupacional 2015).

**Propuesta seleccionada:** Se recomienda la opción #3 ya que además de generar una capa protectora, este activa las defensas naturales de la piel y evita el daño al ADN, previniendo así la generación de cáncer de piel. También se recomienda la opción #1 ya que, al ser diseñada para niños es muy ligera y delicada con la piel, evitando irritación o alergias.

	Programa para el control de exposición a estrés térmico por calor y radiación solar de los trabajadores que laboran a la intemperie	Versión: 1.0
		Página: 112 de 154

## Propuestas espacio de sombras

**Cuadro 54.** Propuesta de espacios de sombra

Económico	Ambiental	Salud y seguridad	Cultural y social	Ética y equidad
<p><b>Propuesta #1:</b> Inversión inicial: ₱299 099 Mantenimiento anual: ₱59 900</p> <p><b>Propuesta #2</b> Inversión inicial: ₱232 897 Mantenimiento anual: ₱57 900</p> <p>La implementación de los espacios de sombra implica una inversión económica importante, sin embargo, el gasto por mantenimiento es muy bajo. Ya que, de implementarse ambos tipos de espacios, se pueden usar los mismos materiales.</p>	<p>La vida útil del espacio de sombra es alrededor de 60 años y al no requerir de energía, no genera un impacto al ambiente.</p>	<p>Al contar con un filtro de protección solar, permite que el trabajador no se exponga a este agente y reduce la temperatura generando un ambiente apto para la estabilidad de la temperatura corporal (Spotorno, García, Pochettino, &amp; Figueredo, 2018).</p>	<p>No es un factor relevante</p>	<p>Es responsabilidad de la Municipalidad brindar espacios para que los trabajadores puedan realizar sus descansos (Consejo de Salud Ocupacional, 2015).</p> <p>La Constitución Política indica la obligación de las personas empleadoras de adoptar las medidas necesarias para proteger la vida, la salud y la integridad de las personas trabajadoras durante el ejercicio de su actividad laboral (artículo 66).</p> <p>La salud de la población trabajadora es un derecho humano fundamental y un bien de interés público tutelado por el Estado (Consejo de Salud Ocupacional 2015).</p>



## Propuestas protección de choferes

**Cuadro 55.** Propuesta para la protección de los choferes

Propuesta	Económico	Ambiental	Salud y seguridad	Cultural y social	Ética y equidad
Polarizado para la reducción de la temperatura en vehículos	Ø99 327 por vehículo	No es un factor relevante	Este permite reducir la temperatura, disminuyendo el riesgo de estrés térmico. Además, al contar con filtro para radiación UV también reduce el riesgo de exposición a radiación solar	No es un factor relevante	Es responsabilidad de la Municipalidad proteger a todos los trabajadores que laboran a la intemperie (Consejo de Salud Ocupacional, 2015), lo cual involucra a los choferes.  La Constitución Política indica la obligación de las personas empleadoras de adoptar las medidas necesarias para proteger la vida, la salud y la integridad de las personas trabajadoras durante el ejercicio de su actividad laboral (artículo 66).  La salud de la población trabajadora es un derecho humano fundamental y un bien de interés público tutelado por el Estado (Consejo de Salud Ocupacional 2015).



## **K. Costos y recursos**



Los recursos y los costos del programa fueron planteados a partir, únicamente, de las propuestas seleccionadas en la evaluación de las propuestas.

**Cuadro 56.** Costos y recursos necesarios para el programa

Recurso de implementación	Costo
Compromiso de la alta dirección	
Rótulo en acrílico (1 m <sup>2</sup> )	¢14 000
Vigilancia de la salud	
Colaboración de los centros de salud	¢0
Protocolo de hidratación	
Botellas reutilizadas	¢0
Protección personal	
Camisas	¢2 398 190
Gorra	¢544 651
Pantalón	¢1 700 000
Calzado	¢2 963 360
Bloqueador solar	¢4 362 030
Aclimatación	
Papeleo	¢200
Actuación en caso de emergencia	
Agua fría	¢2 000
Paquetes de hielo	¢2 500
Descansos	
Propuesta #1 (9 espacios de sombra)	¢2 691 891
Propuesta #2 (5 espacios de sombra)	¢1 164 485
Protección extra para choferes	
Polarizado	¢794 616
Capacitaciones	
Personal experto	¢0
Expositores de la Municipalidad	¢0
Salón o auditorio	¢0
Presentaciones audiovisuales	¢0
Proyector, computadora, cargados y otros cables	¢0
Premios	¢25 000
Impresiones	¢1 850



<b>Recurso de implementación</b>	<b>Costo</b>
Transporte para invitados expertos	¢15 000
Asistencia de alcaldía	¢59 375
Asistencia personal de recursos humanos	¢43 133
Asistencia encargados de departamento	¢254 520
Asistencia trabajadores operativos	¢1 804 500
<b>Total costos de implementación: ¢18 841 301</b>	
<b>Recurso de operación</b>	<b>Costo</b>
Papel	¢2 000
Agua	¢85 680
Combustible	¢360 000
Mantenimiento de la propuesta #1	¢294 800
Mantenimiento de la propuesta #2	¢157 900
<b>Total costos de operación por año: ¢900 380</b>	



## **L.Estructura de desglose de trabajo del programa**





### Cuadro 57. EDT

<b>EDT</b>	<b>Programa para el control de exposición a estrés térmico por calor y radiación solar de los trabajadores que laboran a la intemperie</b>
<b>1.1</b>	<b>Establecimiento del liderazgo</b>
1.1.1	Aprobación del programa
1.1.2	Aprobación del uso de la política
1.1.3	Divulgación de la política
1.1.3.1	Divulgación a los correos electrónicos
1.1.3.2	Acrílico con la política en la entrada del edificio
1.1.4	Revisión de metas y objetivos
1.1.5	Asignación de recursos
<b>1.2</b>	<b>Evaluación del riesgo de exposición a estrés térmico por calor y radiación solar</b>
1.2.1	Revisión de la evaluación inicial
1.2.2	Evaluación del riesgo de exposición a estrés térmico por calor
1.2.2.1	Evaluación del Índice de Calor por Regiones Climáticas
1.2.3	Evaluación del riesgo de exposición a radiación solar
1.2.3.1	Revisión del índice ultravioleta
1.2.3.2	Estimación del tiempo máximo de exposición
1.2.4	Evaluación resultados-controles
<b>1.3</b>	<b>Vigilancia de la salud</b>
1.3.1	Proceso de contratación
1.3.1.1	Información de los riesgos de trabajar expuesto a estrés térmico por calor y radiación solar, y la importancia de cumplir con las medidas establecidas
1.3.1.2	Registro de firmas de los postulantes
1.3.1.3	Encuesta de aptitud médica
1.3.2	Pruebas de función renal
1.3.2.1	Seguimiento
1.3.2.2	Establecimiento del acuerdo de cooperación
1.3.2.3	Evidencia de asistencia para realización de las pruebas
1.3.2.4	Gestión para la contratación de un médico de empresa
1.3.3	Alimentación saludable
1.3.4	Higiene personal
<b>1.4</b>	<b>Protocolo de hidratación</b>
1.4.1	Suministro de agua
1.4.1.1	Compra de botellas
1.4.2	Establecimiento de un acuerdo para el uso de los servicios sanitarios de otras instituciones públicas
1.4.2.1	Gestión del acuerdo
1.4.3	Verificación del cumplimiento



<b>1.5</b>	<b>Protección personal</b>
1.5.1	Selección del EPP
1.5.1.1	Pruebas de ajuste
1.5.2	Suministro del EPP
1.5.2.1	Compra del EPP
1.5.2.2	Entrega de la camisa, gorra, pantalón y calzado de seguridad
1.5.2.3	Entrega del Bloqueador solar
1.5.3	Reposición de EPP
1.5.3.1	Solicitud de reposición
1.5.3.2	Gestión de la reposición
1.5.4	Vigilancia del cumplimiento del uso del EPP
1.5.4.1	Gestión de casos de trabajadores con resistencia a cumplir con el uso del EPP
1.5.5	Uso y cuidado del EPP
<b>1.6</b>	<b>Procedimiento de aclimatación</b>
1.6.1	Información sobre la aclimatación a los trabajadores que van a ingresar
1.6.1.1	Definición de trabajadores con experiencia previa trabajando en ambientes calientes
1.6.2	Cumplimiento del proceso de aclimatación
1.6.2.1	Boleta de salida: periodo de aclimatación
1.6.2.2	Verificación del cumplimiento
<b>1.7</b>	<b>Actuación en caso de emergencia</b>
1.7.1	Compromiso de actuar en caso de emergencia
1.7.2	Selección del personal a capacitar
1.7.3	Recursos necesarios para los primeros auxilios
1.7.4	Establecimiento de suplentes de trabajadores capacitados que se van
<b>1.8</b>	<b>Descansos</b>
1.8.1	Suministro de espacios de sombra
1.8.1.1	Compra
1.8.1.2	Construcción
1.8.1.3	Mantenimiento
1.8.2	Gestión de descansos de emergencia
1.8.3	Gestión de modificaciones en los descansos
1.8.4	Verificación del cumplimiento
<b>1.9</b>	<b>Polarizado para camiones</b>
1.9.1	Gestión
1.9.2	Compra
<b>1.10</b>	<b>Capacitación</b>
1.10.1	Planeación
1.10.1.1	Coordinación con invitados
1.10.1.2	Recursos
1.10.1.3	Convocatoria
1.10.1.4	Costos



1.10.1.5	Fecha, hora, lugar y duración
1.10.1.6	Permisos
1.10.2	Registro de asistencia
1.10.3	Seguimiento
<b>1.11</b>	<b>Cumplimiento legal</b>
1.11.1	Revisión y actualización
<b>1.12</b>	<b>Evaluación y mejora</b>
1.12.1	Listado de labores realizadas al aire libre
1.12.2	Listado de medidas de prevención y protección
1.12.3	Listado de espacios de sombra disponibles
1.12.4	Verificación del cumplimiento
1.12.5	Monitoreo del desempeño
1.12.6	Toma de decisiones para la mejora del programa
1.12.6.1	Sugerencias de cambios e identificación de deficiencias
<b>1.13</b>	<b>Control de cambios</b>
1.13.1	Registro de cambios
1.13.2	Revisión de los cambios
1.13.3	Notificación de los cambios
1.13.3.1	Notificación de cambios a alcaldía y encargados de los departamentos respectivos
1.13.3.2	Notificación de cambios a trabajadores operativos



## **M. Matriz de involucrados del programa**




**Cuadro 58. Matriz de involucrados**

Involucrado	Clave	Clasificación	Rol	Objetivo	Nivel de influencia	Nivel de interés	Acción por tomar
Encargada Departamento de Salud Ocupacional	GP	Interno	Gestor del proyecto	Gestiona el desarrollo del proyecto	Alta	3	Colaborar
Alcaldía	AD	Interno	Alta dirección	Aprueba y asigna recursos	Alta	3	Colaborar
Encargados de Departamento	IS	Interno	Inspectores	Verifican que los trabajadores cumplan con lo establecido y participan	Alta	2	Comunicar
Recursos Humanos	AA	Interno	Apoyo administrativo	Colaboran con los procesos asociados a los nuevos trabajadores	Baja	1	Observar
Representantes Trabajadores Operativos	RS	Interno	Representantes	Participan de la gestión	Alta	3	Colaborar
Trabajadores Operativos Capacitados	PA	Interno	Personal de apoyo	Participan de la gestión y apoyan en el desarrollo de actividades	Alta	3	Colaborar
Trabajadores Operativos	PS	Interno	Participantes	Participan activamente en el programa	Baja	3	Satisfacer
Centros de Salud Públicos	ES	Externo	Expertos de la salud	Brindan criterio experto y apoyan la vigilancia de la salud	Alta	1	Comunicar
Trabajador de Mantenimiento	AT	Interno	Apoyo técnico	Brinda apoyo técnico	Baja	1	Observar

**Nota:** El nivel de influencia, el nivel de interés y la acción a tomar se definieron con base en el cuadro que se muestra en el apéndice 13.



## **N. Matriz de asignación de responsabilidades del programa**

	Programa para el control de exposición a estrés térmico por calor y radiación solar de los trabajadores que laboran a la intemperie	Versión: 1.0
		Página: 124 de 154

**Cuadro 59. MAR**

<b>EDT</b>	<b>Programa para el control de exposición a estrés térmico por calor y radiación solar de los trabajadores que laboran a la intemperie</b>	<b>Responsable</b>
<b>1.1</b>	<b>Establecimiento del liderazgo</b>	<b>Alcaldía</b>
1.1.1	Aprobación del programa	Alcaldía
1.1.2	Aprobación del uso de la política	Alcaldía
1.1.3	Divulgación de la política	Alcaldía
1.1.3.1	Divulgación a los correos electrónicos	Alcaldía
1.1.3.2	Acrílico con la política en la entrada del edificio	Alcaldía
1.1.4	Revisión de metas y objetivos	Alcaldía, Encargada Departamento de Salud Ocupacional, Encargados de Departamento y Representantes Trabajadores Operativos
1.1.5	Asignación de recursos	Alcaldía y Encargada Departamento de Salud Ocupacional
<b>1.2</b>	<b>Evaluación del riesgo de exposición a estrés térmico por calor y radiación solar</b>	<b>Encargada Departamento de Salud Ocupacional</b>
1.2.1	Revisión de la evaluación inicial	Encargada Departamento de Salud Ocupacional
1.2.2	Evaluación del riesgo de exposición a estrés térmico por calor	Encargada Departamento de Salud Ocupacional
1.2.2.1	Evaluación del Índice de Calor por Regiones Climáticas	Encargada Departamento de Salud Ocupacional
1.2.3	Evaluación del riesgo de exposición a radiación solar	Encargada Departamento de Salud Ocupacional
1.2.3.1	Revisión del índice ultravioleta	Encargada Departamento de Salud Ocupacional
1.2.3.2	Estimación del tiempo máximo de exposición	Encargada Departamento de Salud Ocupacional
1.2.4	Evaluación resultados-controles	Encargada Departamento de Salud Ocupacional
<b>1.3</b>	<b>Vigilancia de la salud</b>	<b>Encargada Departamento de Salud Ocupacional</b>
1.3.1	Proceso de contratación	Recursos Humanos



EDT	Programa para el control de exposición a estrés térmico por calor y radiación solar de los trabajadores que laboran a la intemperie	Responsable
1.3.1.1	Información de los riesgos de trabajar expuesto a estrés térmico por calor y radiación solar, y la importancia de cumplir con las medidas establecidas a los postulantes para trabajar a la intemperie	Recursos Humanos
1.3.1.2	Registro de firmas de los postulantes	Recursos Humanos y Encargada Departamento de Salud Ocupacional
1.3.1.3	Encuesta de aptitud médica	Recursos Humanos y Encargada Departamento de Salud Ocupacional
1.3.2	Pruebas de función renal	Centros de Salud Públicos y Encargada Departamento de Salud Ocupacional
1.3.2.1	Seguimiento	Centros de Salud Públicos
1.3.2.2	Establecimiento del acuerdo de cooperación	Encargada Departamento de Salud Ocupacional
1.3.2.3	Evidencia de asistencia para realización de las pruebas	Centros de Salud Públicos y Encargada Departamento de Salud Ocupacional
1.3.2.4	Gestión para la contratación de un médico de empresa	Alcaldía y Encargada Departamento de Salud Ocupacional
1.3.3	Alimentación saludable	Encargada Departamento de Salud Ocupacional
1.3.4	Higiene personal	Encargada Departamento de Salud Ocupacional
<b>1.4</b>	<b>Protocolo de hidratación</b>	<b>Encargada Departamento de Salud Ocupacional</b>
1.4.1	Suministro de agua	Encargados de Departamento
1.4.1.1	Compra de botellas	Encargada Departamento de Salud Ocupacional
1.4.2	Establecimiento de un acuerdo para el uso de los servicios sanitarios de otras instituciones públicas	Alcaldía y Encargada Departamento instituciones Salud Ocupacional
1.4.2.1	Gestión del acuerdo	Encargada Departamento de Salud Ocupacional
1.4.3	Verificación del cumplimiento	Encargados de Departamento





<b>EDT</b>	<b>Programa para el control de exposición a estrés térmico por calor y radiación solar de los trabajadores que laboran a la intemperie</b>	<b>Responsable</b>
<b>1.5</b>	<b>Protección personal</b>	<b>Encargada Departamento de Salud Ocupacional</b>
1.5.1	Selección del EPP	Encargada Departamento de Salud Ocupacional
1.5.1.1	Pruebas de ajuste	Encargada Departamento de Salud Ocupacional y Encargados de Departamento
1.5.2	Suministro del EPP	Encargada Departamento de Salud Ocupacional
1.5.2.1	Compra del EPP	Encargada Departamento de Salud Ocupacional
1.5.2.2	Entrega de la camisa, gorra, pantalón y calzado de seguridad	Encargada Departamento de Salud Ocupacional
1.5.2.3	Entrega del Bloqueador solar	Encargada Departamento de Salud Ocupacional y Encargados de Departamento
1.5.3	Reposición de EPP	Encargada Departamento de Salud Ocupacional
1.5.3.1	Solicitud de reposición	Trabajadores Operativos
1.5.3.2	Gestión de la reposición	Encargada Departamento de Salud Ocupacional
1.5.4	Vigilancia del cumplimiento del uso del EPP	Encargados de Departamento
1.5.4.1	Gestión de casos de trabajadores con resistencia a cumplir con el uso del EPP	Encargada Departamento de Salud Ocupacional
1.5.5	Uso y cuidado del EPP	Trabajadores Operativos
<b>1.6</b>	<b>Procedimiento de aclimatación</b>	<b>Encargada Departamento de Salud Ocupacional</b>
1.6.1	Información sobre la aclimatación a los trabajadores que van a ingresar	Encargada Departamento de Salud Ocupacional
1.6.1.1	Definición de trabajadores con experiencia previa trabajando en ambientes calientes	Encargada Departamento de Salud Ocupacional
1.6.2	Cumplimiento del proceso de aclimatación	Trabajadores Operativos
1.6.2.1	Boleta de salida: periodo de aclimatación	Trabajadores Operativos
1.6.2.2	Verificación del cumplimiento	Encargados de Departamento



<b>EDT</b>	<b>Programa para el control de exposición a estrés térmico por calor y radiación solar de los trabajadores que laboran a la intemperie</b>	<b>Responsable</b>
<b>1.7</b>	<b>Actuación en caso de emergencia</b>	<b>Encargada Departamento de Salud Ocupacional</b>
1.7.1	Compromiso de actuar en caso de emergencia	Trabajadores Operativos Capacitados
1.7.2	Selección del personal a capacitar	Encargada Departamento de Salud Ocupacional
1.7.3	Recursos necesarios para los primeros auxilios	Encargada Departamento de Salud Ocupacional
1.7.4	Establecimiento de suplentes de trabajadores capacitados que se van	Encargada Departamento de Salud Ocupacional
<b>1.8</b>	<b>Descansos</b>	<b>Encargada Departamento de Salud Ocupacional</b>
1.8.1	Suministro de espacios de sombra	Alcaldía
1.8.1.1	Compra	Encargada Departamento de Salud Ocupacional
1.8.1.2	Construcción	Trabajador de Mantenimiento
1.8.1.3	Mantenimiento	Trabajador de Mantenimiento
1.8.2	Gestión de descansos de emergencia	Trabajadores Operativos Capacitados
1.8.3	Gestión de modificaciones en los descansos	Encargada Departamento de Salud Ocupacional, Encargados de Departamento y Trabajadores Operativos Capacitados
1.8.4	Verificación del cumplimiento	Encargados de Departamento
<b>1.9</b>	<b>Polarizado para camiones</b>	<b>Encargada Departamento de Salud Ocupacional</b>
1.9.1	Gestión	Encargada Departamento de Salud Ocupacional
1.9.2	Compra	Encargada Departamento de Salud Ocupacional
<b>1.10</b>	<b>Capacitación</b>	<b>Encargada Departamento de Salud Ocupacional</b>
1.10.1	Planeación	Encargada Departamento de Salud Ocupacional
1.10.1.1	Coordinación con invitados	Encargada Departamento de Salud Ocupacional
1.10.1.2	Recursos	Encargada Departamento de Salud Ocupacional



EDT	Programa para el control de exposición a estrés térmico por calor y radiación solar de los trabajadores que laboran a la intemperie	Responsable
1.10.1.3	Convocatoria	Encargada Departamento de Salud Ocupacional
1.10.1.4	Costos	Encargada Departamento de Salud Ocupacional
1.10.1.5	Fecha, hora, lugar y duración	Encargada Departamento de Salud Ocupacional
1.10.1.6	Permisos	Alcaldía
1.10.2	Registro de asistencia	Encargada Departamento de Salud Ocupacional
1.10.3	Seguimiento	Encargada Departamento de Salud Ocupacional y Encargados de Departamento
<b>1.11</b>	<b>Cumplimiento legal</b>	<b>Encargada Departamento de Salud Ocupacional</b>
1.11.1	Revisión y actualización	Encargada Departamento de Salud Ocupacional
<b>1.12</b>	<b>Evaluación y mejora</b>	<b>Encargada Departamento de Salud Ocupacional</b>
1.12.1	Listado de labores realizadas al aire libre	Encargada Departamento de Salud Ocupacional
1.12.2	Listado de medidas de prevención y protección	Encargada Departamento de Salud Ocupacional
1.12.3	Listado de espacios de sombra disponibles	Encargada Departamento de Salud Ocupacional
1.12.4	Verificación del cumplimiento	Encargada Departamento de Salud Ocupacional
1.12.5	Monitoreo del desempeño	Encargada Departamento de Salud Ocupacional
1.12.6	Toma de decisiones para la mejora del programa	Alcaldía, Encargada Departamento de Salud Ocupacional, Encargados de Departamento y Representantes Trabajadores Operativos
1.12.6.1	Sugerencias de cambios e identificación de deficiencias	Encargados de Departamento y Trabajadores Operativos
<b>1.13</b>	<b>Control de cambios</b>	<b>Encargada Departamento de Salud Ocupacional</b>
1.13.1	Registro de cambios	Encargada Departamento de Salud Ocupacional



<b>EDT</b>	<b>Programa para el control de exposición a estrés térmico por calor y radiación solar de los trabajadores que laboran a la intemperie</b>	<b>Responsable</b>
1.13.2	Revisión de los cambios	Alcaldía y Encargada Departamento de Salud Ocupacional
1.13.3	Notificación de los cambios	Encargada Departamento de Salud Ocupacional
1.13.3.1	Notificación de cambios a alcaldía y encargados de los departamentos respectivos	Encargada Departamento de Salud Ocupacional
1.13.3.2	Notificación de cambios a trabajadores operativos	Encargada Departamento de Salud Ocupacional y Encargados de Departamento



## O. Matriz RACI del programa



**Cuadro 60. Matriz RACI**

EDT	Programa para el control de exposición a estrés térmico por calor y radiación solar de los trabajadores que laboran a la intemperie	Involucrados									
		GP	AD	IS	AA	RS	PA	PS	ES	AT	
<b>1.1</b>	<b>Establecimiento del liderazgo</b>										
1.1.1	Aprobación del programa	P	R/A								
1.1.2	Aprobación del uso de la política	P	R/A								
1.1.3	Divulgación de la política		R								
1.1.3.1	Divulgación a los correos electrónicos		R								
1.1.3.2	Acrílico con la política en la entrada del edificio		R								
1.1.4	Revisión de metas y objetivos	R/I	A	P		P					
1.1.5	Asignación de recursos	R	A								
<b>1.2</b>	<b>Evaluación del riesgo de exposición a estrés térmico por calor y radiación solar</b>										
1.2.1	Revisión de la evaluación inicial	R/I									
1.2.2	Evaluación del riesgo de exposición a estrés térmico por calor	R/I									
1.2.2.1	Evaluación del Índice de Calor por Regiones Climáticas	R									
1.2.3	Evaluación del riesgo de exposición a radiación solar	R/I									
1.2.3.1	Revisión del índice ultravioleta	R									
1.2.3.2	Estimación del tiempo máximo de exposición	R									
1.2.4	Evaluación resultados-controles	R/I				P					
<b>1.3</b>	<b>Vigilancia de la salud</b>										
1.3.1	Proceso de contratación	I			R						
1.3.1.1	Información de los riesgos de trabajar expuesto a estrés térmico por calor y radiación solar, y la importancia de cumplir con las medidas establecidas a los postulantes para trabajar a la intemperie	I			R						
1.3.1.2	Registro de firmas de los postulantes	P			R/I						
1.3.1.3	Encuesta de aptitud médica	P			R/I						
1.3.2	Pruebas de función renal	P							R/I		



EDT	Programa para el control de exposición a estrés térmico por calor y radiación solar de los trabajadores que laboran a la intemperie	Involucrados								
		GP	AD	IS	AA	RS	PA	PS	ES	AT
1.3.2.1	Seguimiento								R/I	
1.3.2.2	Establecimiento del acuerdo de cooperación	R/I	A							
1.3.2.3	Evidencia de asistencia para realización de las pruebas	P							R/I	
1.3.2.4	Gestión para la contratación de un médico de empresa	R/I	R/A							
1.3.3	Alimentación saludable	I						R		
1.3.4	Higiene personal	I						R		
<b>1.4</b>	<b>Protocolo de hidratación</b>									
1.4.1	Suministro de agua	P	A	R						
1.4.1.1	Compra de botellas	R	A							
1.4.2	Establecimiento de un acuerdo para el uso de los servicios sanitarios de otras instituciones públicas	R/I	R/A							
1.4.2.1	Gestión del acuerdo	R/I	P							
1.4.3	Verificación del cumplimiento	P		R/I						
<b>1.5</b>	<b>Protección personal</b>									
1.5.1	Selección del EPP	R/I				P				
1.5.1.1	Pruebas de ajuste	R/I		P				P		
1.5.2	Suministro del EPP	R/I	A	P/I						
1.5.2.1	Compra del EPP	R/I	A							
1.5.2.2	Entrega de la camisa, gorra, pantalón y calzado de seguridad	R/I		P/I						
1.5.2.3	Entrega del Bloqueador solar	R		I						
1.5.3	Reposición de EPP	R								
1.5.3.1	Solicitud de reposición	P						R		
1.5.3.2	Gestión de la reposición	R/A								
1.5.4	Vigilancia del cumplimiento del uso del EPP			R/I						
1.5.4.1	Gestión de casos de trabajadores con resistencia a cumplir con el uso del EPP	R		P/I				P		
1.5.5	Uso y cuidado del EPP							R		
<b>1.6</b>	<b>Procedimiento de aclimatación</b>									



EDT	Programa para el control de exposición a estrés térmico por calor y radiación solar de los trabajadores que laboran a la intemperie	Involucrados								
		GP	AD	IS	AA	RS	PA	PS	ES	AT
1.6.1	Información sobre la aclimatación a los trabajadores que van a ingresar	R			I					
1.6.1.1	Definición de trabajadores con experiencia previa trabajando en ambientes calientes	R/I								
1.6.2	Cumplimiento del proceso de aclimatación							R		
1.6.2.1	Boleta de salida: periodo de aclimatación	P						R		
1.6.2.2	Verificación del cumplimiento	P		R						
<b>1.7</b>	<b>Actuación en caso de emergencia</b>									
1.7.1	Compromiso de actuar en caso de emergencia	P					R/I			
1.7.2	Selección del personal a capacitar	R/I		P						
1.7.3	Recursos necesarios para los primeros auxilios	R		P						
1.7.4	Establecimiento de suplentes de trabajadores capacitados que se van	R								
<b>1.8</b>	<b>Descansos</b>									
1.8.1	Suministro de espacios de sombra	P	R/A							
1.8.1.1	Compra	R	A							
1.8.1.2	Construcción	P								R
1.8.1.3	Mantenimiento	P								R
1.8.2	Gestión de descansos de emergencia						R/I			
1.8.3	Gestión de modificaciones en los descansos	R/I		P			P			
1.8.4	Verificación del cumplimiento	P		R						
<b>1.9</b>	<b>Polarizado para camiones</b>									
1.9.1	Gestión	R	A							
1.9.2	Compra	R/I	A							
<b>1.10</b>	<b>Capacitación</b>									
1.10.1	Planeación	R								
1.10.1.1	Coordinación con invitados	R								
1.10.1.2	Recursos	R	A							
1.10.1.3	Convocatoria	R		P						
1.10.1.4	Costos	R	A							
1.10.1.5	Fecha, hora, lugar y duración	R	A	P						





EDT	Programa para el control de exposición a estrés térmico por calor y radiación solar de los trabajadores que laboran a la intemperie	Involucrados								
		GP	AD	IS	AA	RS	PA	PS	ES	AT
1.10.1.6	Permisos		R/A							
1.10.2	Registro de asistencia	R/I		P	P	P	P	P		
1.10.3	Seguimiento	R		P						
<b>1.11</b>	<b>Cumplimiento legal</b>									
1.11.1	Revisión y actualización	R/I								
<b>1.12</b>	<b>Evaluación y mejora</b>									
1.12.1	Listado de labores realizadas al aire libre	R		P		P				
1.12.2	Listado de medidas de prevención y protección	R								
1.12.3	Listado de espacios de sombra disponibles	R								
1.12.4	Verificación del cumplimiento	R/I		P		P				
1.12.5	Monitoreo del desempeño	R/I								
1.12.6	Toma de decisiones para la mejora del programa	R	A	P		P				
1.12.6.1	Sugerencias de cambios e identificación de deficiencias	P	P	R/I	P	I	I	I	P	
<b>1.13</b>	<b>Control de cambios</b>									
1.13.1	Registro de cambios	R/I								
1.13.2	Revisión de los cambios	R	A							
1.13.3	Notificación de los cambios	R								
1.13.3.1	Notificación de cambios a alcaldía y encargados de los departamentos respectivos	R								
1.13.3.2	Notificación de cambios a trabajadores operativos	R		I						
<b>R = Responsable</b>		<b>P = Participa</b>			<b>A = Aprueba</b>			<b>I = Informa</b>		



## **P. Análisis costo-beneficio según la Herramienta de Factor de Reducción de Riesgo y Justificación de Controles.**

Se realizó este análisis para comparar la reducción del riesgo por exposición a estrés térmico por calor y radiación solar de las propuestas que conforman el programa, así como la relación costo-beneficio de cada una de ellas, tal como se muestra en los cuadros 61 y 62.

En el caso de los controles para la exposición a estrés térmico, muchos de estos hacen que el riesgo siga siendo no aceptable o aceptable con otros controles, la razón se debe a que cada uno por sí solo no es suficiente para proteger al trabajador, sino que estos solo son eficientes si se trabajan como una unidad, en el cuadro 61, se puede apreciar que la mayor disminución del riesgo se da cuando se toma el programa en su totalidad, de ahí la importancia de lograr implementarlo por completo.

**Cuadro 61.** Análisis costo-beneficio de los controles para protección ante la exposición a estrés térmico por calor

Medidas de intervención	Riesgo	Causa	ND	NE	NP	NC	NR	Aceptabilidad del riesgo	Factor de reducción de riesgo (F)	Monto de la inversión (C)	Factor de costo (d)	Factor de justificación (J)
Situación actual	Estrés térmico por calor	Trabajo a la intemperie	10	4	MA-40	60	2400	No aceptable: situación crítica	Situación actual			
Vigilancia de la salud	Estrés térmico por calor	Trabajo a la intemperie	10	4	MA-40	25	1000	No aceptable: situación crítica	0,58	0	0,5	2800



Medidas de intervención	Riesgo	Causa	ND	NE	NP	NC	NR	Aceptabilidad del riesgo	Factor de reducción de riesgo (F)	Monto de la inversión (€)	Factor de costo (d)	Factor de justificación (J)
Protocolo de hidratación	Estrés térmico por calor	Trabajo a la intemperie	6	4	MA-24	25	600	No aceptable: situación crítica	75	0	0,5	360000
Protección personal	Estrés térmico por calor	Trabajo a la intemperie	2	4	M-8	25	200	No aceptable o aceptable con otros controles: Mejorar si es posible	91,67	11 968 231	6	36667
Aclimatación	Estrés térmico por calor	Trabajo a la intemperie	6	4	MA-24	25	600	No aceptable: situación crítica	75	200	0,5	360000
Actuación en caso de emergencia	Estrés térmico por calor	Trabajo a la intemperie	10	4	MA-40	10	400	No aceptable o aceptable con otros controles: Mejorar si es posible	83,33	48 300	1	200000



Medidas de intervención	Riesgo	Causa	ND	NE	NP	NC	NR	Aceptabilidad del riesgo	Factor de reducción de riesgo (F)	Monto de la inversión (€)	Factor de costo (d)	Factor de justificación (J)
Descansos	Estrés térmico por calor	Trabajo a la intemperie	6	4	MA-24	10	240	No aceptable o aceptable con otros controles: Mejorar si es posible	90	3 856 376	4	54000
Protección extra para choferes	Estrés térmico por calor	Trabajo a la intemperie	2	4	M-8	10	80	Aceptable: No intervenir	96,67	794 616	4	58000
Programa de control de exposición	Estrés térmico por calor	Trabajo a la intemperie	2	3	M-6	10	60	Aceptable: No intervenir	95,83	19 741 681	8	28749

En el caso de los controles para radiación solar, ocurre algo similar, ya que la mejor reducción se obtiene cuando se trabaja el programa por completo, con la única diferencia, que para la exposición a radiación solar, la protección personal si logra reducir el riesgo a un nivel aceptable.



**Cuadro 62.** Análisis costo-beneficio de los controles para protección ante la exposición a radiación solar

Medidas de intervención	Riesgo	Causa	ND	NE	NP	NC	NR	Aceptabilidad del riesgo	Factor de reducción de riesgo (F)	Monto de la inversión (¢)	Factor de costo (d)	Factor de justificación (J)
Situación actual	Cáncer y otras afecciones cutáneas	Trabajo a la intemperie	6	4	MA-24	60	1440	No aceptable: Situación crítica	Situación actual			
Vigilancia de la salud	Cáncer y otras afecciones cutáneas	Trabajo a la intemperie	6	4	MA-24	10	240	No aceptable o aceptable con otros controles: Mejorar si es posible	83,33	0	0,5	240000
Protección personal	Cáncer y otras afecciones cutáneas	Trabajo a la intemperie	2	4	M-8	10	80	Aceptable: No intervenir	94,44	11 968 231	6	22667
Descansos (espacios de sombra)	Cáncer y otras afecciones cutáneas	Trabajo a la intemperie	6	3	A-18	60	1200	No aceptable: Situación crítica	16,67	3 856 376	4	6000



Medidas de intervención	Riesgo	Causa	ND	NE	NP	NC	NR	Aceptabilidad del riesgo	Factor de reducción de riesgo (F)	Monto de la inversión (\$)	Factor de costo (d)	Factor de justificación (J)
Protección extra para choferes	Cáncer y otras afecciones cutáneas	Trabajo a la intemperie	2	2	B-4	10	40	Aceptable: No intervenir	97,22	794 616	4	35000
Programa de control de exposición	Cáncer y otras afecciones cutáneas	Trabajo a la intemperie	2	3	M-6	10	60	Aceptable: No intervenir	95,83	19 741 681	8	17250

Como se pudo evidenciar, es importante que todos los controles que se propusieron se trabajen en conjunto, es por ello que se plantea implementar la totalidad del programa, pues solo así es posible reducir de manera eficiente el riesgo por exposición estrés térmico por calor y radiación solar.

En cuanto a la relación costo-beneficio, esta se planteó principalmente para priorizar la implementación de las propuestas, de modo que a mayor valor de justificación (última columna en ambos cuadros), mayor será su prioridad dentro del plan de implementación.



## **Q. Plan de implementación**





Como se mencionó anteriormente, se definió la priorización de implementación a partir del análisis costo-beneficio, y según los resultados obtenidos, se estableció tal y como se muestra en la figura 26.



Figura 26. Plan de implementación



## **R. Documentos importantes para la gestión**



**a. Resultados anuales de la evaluación de exposición a radiación solar**

**Cuadro 63.** Resultado de la evaluación de exposición a radiación solar

Año	Índice ultravioleta promedio	Tiempo máximo de exposición a radiación solar		Sobreexposición a radiación solar
		Tipo de piel 1	Tipo de piel 6	
2019				
2020				
2021				
2022				
2023				
2024				
2025				
2026				
2027				

**b. Postulantes informados sobre los riesgos**

**Cuadro 64.** Postulantes informados sobre los riesgos de trabajar expuesto a estrés térmico por calor y radiación solar.

Nombre	Departamento al que postula	Puesto al que postula	Firma



### c. Cuestionario: Reconocimiento médico de aptitud

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

Edad: \_\_\_\_\_

Sexo: ( ) Masculino ( ) Femenino

Peso: \_\_\_\_\_ Estatura: \_\_\_\_\_

Padecimientos: \_\_\_\_\_

¿Ha presentado alguno de los siguientes antecedentes médicos?:

- ( ) Enfermedades del sistema cardiovascular
- ( ) Enfermedades relacionadas con las vías respiratorias
- ( ) Diabetes
- ( ) Insuficiencia renal
- ( ) Manchas o lunares que tuvieron que ser eliminados
- ( ) Cáncer de piel

¿Realiza actividad física?: ( ) No ( ) Sí, ¿Cuál?, ¿Con qué frecuencia?:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



**Cuadro 65.** Criterios para la toma de decisiones a partir del cuestionario:  
reconocimiento médico de aptitud

**No se recomienda que laboren a la intemperie:**

- Personas con edades superiores a los 65 años.
- Personas con sobrepeso (IMC de 25 o más  $\rightarrow$   $IMC = \text{peso (kg)} / (\text{Estatura (m)})^2$  ).
- Personas diabéticas o con problemas cardiovasculares, como la hipertensión.
- Personas que hayan sufrido enfermedades del sistema cardiovascular o respiratorio, diabetes, insuficiencia renal, cáncer de piel o que hayan sido sometidos a procesos para eliminar manchas o lunares generados por el sol.
- Personas con baja condición física.

**d. Pruebas de función renal**

**Cuadro 66.** Documento para el registro de los exámenes anuales de función renal

Departamento:				Año:
Nombre del trabajador	Fecha del examen	Fecha del registro	Observaciones	Centro de salud que notifica



**e. Solicitud de reposición de EPP**

**Cuadro 67. Boleta de solicitud de reposición de EPP**

Nombre: _____ Fecha: _____
Departamento: _____
EPP a reponer: _____
Motivo por el que solicita la reposición: _____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
Firma: _____



**f. Salidas durante el periodo de aclimatación**

**Cuadro 68.** Boleta de salida: Periodo de aclimatación para persona sin experiencia previa con trabajos en ambientes cálidos

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

Departamento: \_\_\_\_\_


Fecha	Número de día	Hora de entrada	Hora de salida	Firma del trabajador

**Cuadro 69.** Boleta de salida: Periodo de aclimatación para persona con experiencia previa con trabajos en ambientes cálidos

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

Departamento: \_\_\_\_\_

Fecha	Número de día	Hora de entrada	Hora de salida	Firma del trabajador

	Programa para el control de exposición a estrés térmico por calor y radiación solar de los trabajadores que laboran a la intemperie	Versión: 1.0
		Página: 149 de 154

### g. Asistencia a las capacitaciones

**Cuadro 70.** Lista de asistencia a las capacitaciones

Título de la capacitación:			Fecha:
Objetivo:			Duración:
Nombre	Departamento	Puesto	Firma

### h. Cumplimiento con las medidas de prevención y protección ante la exposición a estrés térmico por calor

La lista contiene los requisitos para los niveles de riesgo II, III y IV. Para la primera evaluación únicamente se requiere del nivel II, pues fue el detectado en la evaluación del riesgo, sin embargo, se presentan todos, para el caso de que en el futuro el riesgo aumente o las condiciones cambien, ya se tenga una guía inicial de mejoras y evaluación.

**Cuadro 71.** Lista de verificación: Cumplimiento de las medidas de prevención y protección según el nivel de exposición a estrés térmico por calor

Lista de verificación de los controles				
Basada en el Decreto N° 39147 S-TSS Reglamento para la prevención y protección de las personas trabajadoras expuestas a estrés térmico por calor.	Fecha de aplicación:			
	Persona que la aplica:			
Aspecto a evaluar	Sí	No	No aplica	Observaciones
Nivel de riesgo II				
Se definieron los controles con base en el nivel de riesgo, obtenido en un estudio del índice de calor o valoración de estrés térmico.				





Aspecto a evaluar	Sí	No	No aplica	Observaciones
<b>Nivel de riesgo II</b>				
Se asegura la disponibilidad de agua potable fresca durante toda la jornada de trabajo.				
Se proporcionan áreas de sombra temporales o permanentes, cuando se trabaja en campos abiertos o áreas que no tienen fácil acceso a la sombra, según corresponde.				
Se proporciona sombrero de ala ancha o gorra con cobertor en el cuello y mangas a trabajadores expuestos directamente al sol. Se usa protector solar cuando es posible.				
Se capacitó a los trabajadores.				
Cuando los trabajadores requieren el uso de prendas pesadas (CLO +1, +2), o capas, kimonos, uniformes no transpirables o impermeables (que no permitan el intercambio calórico), se toman las medidas de nivel III.				
Las personas nuevas o que retornan al trabajo y realizan trabajo pesado pasan por un periodo de aclimatación.				
Se designó a una persona que está capacitada sobre las manifestaciones clínicas relacionadas con la sobrecarga térmica y que es capaz de informar a este respecto a la persona con la autoridad requerida y con la persona encargada de salud ocupacional para modificar las actividades laborales y el horario de trabajo/descanso como se requiera.				
<b>Nivel de riesgo III</b>				
Se definieron los controles con base en el nivel de riesgo, obtenido en un estudio del índice de calor o valoración de estrés térmico.				
Se asegura la disponibilidad de agua potable fresca durante toda la jornada de trabajo.				
Se proporcionan áreas de sombra temporales o permanentes, cuando se trabaja en campos abiertos o áreas que no tienen fácil acceso a la sombra, según corresponde.				
Se proporciona sombrero de ala ancha o gorra con cobertor en el cuello y mangas a trabajadores expuestos directamente al sol. Se usa protector solar cuando es posible.				
Se capacitó a los trabajadores.				
Las personas nuevas o que retornan al trabajo y realizan trabajo pesado pasan por un periodo de aclimatación.				



Aspecto a evaluar	Sí	No	No aplica	Observaciones
<b>Nivel de riesgo III</b>				
Se designó a una persona que está capacitada sobre las manifestaciones clínicas relacionadas con la sobrecarga térmica y que es capaz de informar a este respecto a la persona con la autoridad requerida y con la persona encargada de salud ocupacional para modificar las actividades laborales y el horario de trabajo/descanso como se requiera.				
Se establece y asegura que se cumplan los horarios de trabajo/descanso.				
Se informó a los trabajadores sobre el horario trabajo/descanso.				
Se tomaron las medidas descritas para nivel IV, porque el índice de calor se acerca a los 114 o porque el trabajo se está realizando directamente sobre el sol.				
<b>Nivel de riesgo VI</b>				
Se definieron los controles con base en el nivel de riesgo, obtenido en un estudio del índice de calor o valoración de estrés térmico.				
Se asegura la disponibilidad de agua potable fresca durante toda la jornada de trabajo.				
Se suministran bebidas hidratantes bajo recomendación de la normativa del Ministerio de Salud, según intensidad, duración y frecuencia de la exposición y otras condiciones como movimientos repetitivos, condiciones de trabajo y esfuerzos musculares pesados.				
Se proporcionan áreas de sombra temporales o permanentes, cuando se trabaja en campos abiertos o áreas que no tienen fácil acceso a la sombra, según corresponde.				
Se proporciona sombrero de ala ancha o gorra con cobertor en el cuello y mangas a trabajadores expuestos directamente al sol. Usar protector solar cuando sea posible.				
Se capacitó a los trabajadores.				
Las personas nuevas o que retornan al trabajo y realizan trabajo pesado pasan por un periodo de aclimatación.				



Aspecto a evaluar	Sí	No	No aplica	Observaciones
<b>Nivel de riesgo III</b>				
Se designó a una persona que está capacitada sobre las manifestaciones clínicas relacionadas con la sobrecarga térmica y que es capaz de informar a este respecto a la persona con la autoridad requerida y con la persona encargada de salud ocupacional para modificar las actividades laborales y el horario de trabajo/descanso como se requiera.				
Se establece y asegura que se cumplan los horarios de trabajo/descanso.				
Se informó a los trabajadores sobre el horario trabajo/descanso.				

Fuente: Consejo de Salud Ocupacional, 2019

#### i. Memoria de cálculo para determinar el aumento del TME a radiación solar

1. Identificar los TME actuales, para los tipos de piel del 1 al 6
2. Identificar todos los controles de exposición a radiación solar
3. Identificar el control con el SPF más alto
4. Multiplicar los TME de cada uno de los tipos de piel por el SPF más alto, para obtener el nuevo TME
5. Reste el nuevo TME el TME anterior

**Cuadro 72.** Aumento del TME a radiación solar

Tipo de piel	TME actual (min)	SPF (más alto)	Nuevo TME (min) ( $TME\ actual \times SPD$ )	Incremento del TME → ( $Nuevo\ TME - TME\ actual$ )
1				
2				
3				
4				
5				
6				



**j. Resistencia para cumplir con las medidas de prevención y protección**

**Cuadro 73.** Lista de trabajadores con resistencia a cumplir con las medidas

Nombre	Departamento	Fecha	¿Por qué se resiste?	Solución propuesta

**k. Asistencia a las reuniones trimestrales**

**Cuadro 74.** Lista de asistencia a las reuniones trimestrales

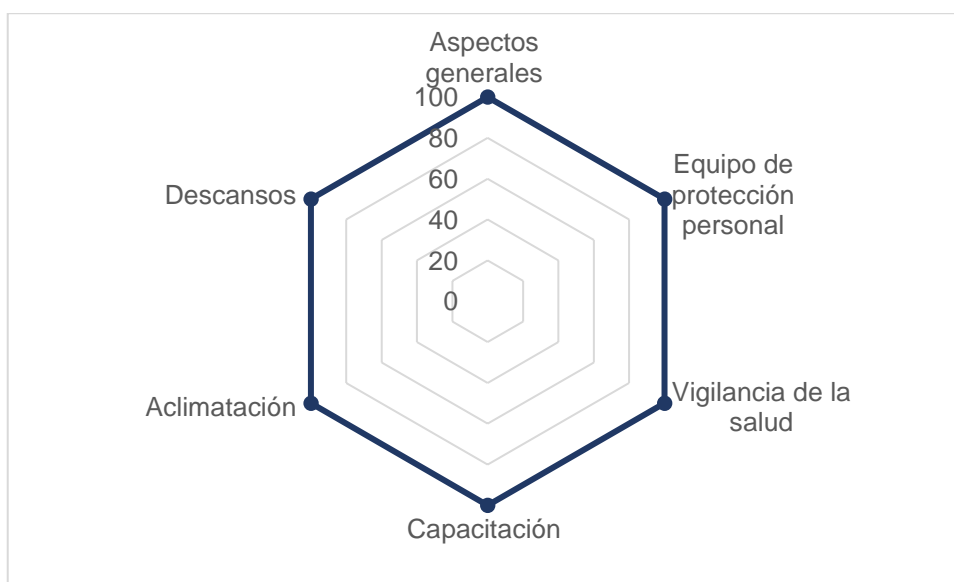
Fecha:			Duración:
Nombre	Departamento	Puesto	Firma



## A. Verificación de los controles y el programa

### Verificación de los controles

Para determinar la idoneidad de los controles propuestos en el programa, respecto a los requisitos establecidos en el Decreto N°39147 S-TSS Reglamento para la prevención y protección de las personas trabajadoras expuestas a estrés térmico por calor, se aplicó la lista de verificación que se muestra en el apéndice 14. Los resultados obtenidos muestran que los controles propuestos cumplen al 100% con las medidas solicitadas por dicho decreto (ver figura 19).



**Figura 19.** Porcentaje de cumplimiento de los controles propuestos respecto al Reglamento para la prevención y protección de las personas trabajadoras expuestas a estrés térmico por calor

### Verificación de los apartados del programa

Se aplicó una lista de verificación, la cual se puede observar en el apéndice 15, para corroborar que el programa y sus apartados cumplen con las especificaciones de la INTE 31-09-09-2016. Según los resultados de esta se determinó que dicho programa y sus apartados cumplen al 100% lo solicitado por la norma.

## **Aumento en el tiempo máximo de exposición a radiación solar**

La protección a radiación solar que ofrece un equipo u medio de protección está definida por el Factor de Protección Solar (SPF), el cual indica el tiempo que se puede estar expuesto al sol, a partir del tiempo máximo de exposición sin protección (Cortés et al., 2011).

Las diferentes propuestas planteadas como parte del programa cuentan con factores de protección de 35, 50 y 100, de modo que, si este se implementa como se ha planteado, se podría aumentar el tiempo máximo de exposición hasta 100 veces.

A continuación se indica el proceso para determinar el porcentaje de aumento en el tiempo máximo de exposición a radiación solar y en el cuadro 9 es posible observar los TME para un índice ultravioleta de 11, los nuevos TME según el SPF y el porcentaje de aumento en cada caso.

### **Procedimiento**

1. Se calcula el nuevo tiempo máximo de exposición a radiación solar según el factor de protección solar con el que se cuenta.

$$TME \text{ con SPF} = TME_{original} \times SPF$$

2. Se estima el incremento del tiempo máximo de exposición a radiación solar.

$$Incremento = TME \text{ con SPF} - TME_{original}$$

3. Se determina el porcentaje de aumento en el tiempo máximo de exposición a radiación solar.

$$\% \text{ de aumento} = \frac{Incremento}{TME \text{ original}} \times 100$$

**Cuadro 9.** Porcentaje de aumento en el TME

Tipo de piel	TME (en min para un IUV de 11)	TME con SPF 35 (min)	% de aumento	TME con SPF 50 (min)	% de aumento	TME con SPF 100 (min)	% de aumento
1	10,2	357	%3400	510	%4900	1020	%9900
2	12,7	444,5		635		1270	
3	15,9	556,5		795		1590	
4	19,9	696,5		995		1990	
5	24,9	871,5		1245		2490	
6	31,1	1088,5		1555		3110	



## B. Conclusiones

- Los controles del programa están dirigidos, principalmente, a la actuación sobre el trabajador, ya que por ser dos agentes provenientes del sol no es posible trabajar sobre la fuente, y por tratarse de trabajos a la intemperie, tampoco es posible contar con ambientes de trabajo controlados.
- Aunque cada medida de control planteado dentro del programa contribuye protegiendo al trabajador, estos no son capaces de mitigar el riesgo si son implementados de manera individual, de modo que, para obtener resultados eficientes, se requiere de la implementación del programa en su totalidad.
- Con la implementación total del programa no solo se reduce el riesgo por exposición a estrés térmico por calor y radiación solar, sino que también permite solventar las debilidades de gestión identificadas, principalmente en cuanto a la participación y comunicación.
- El programa no está dirigido únicamente a resolver el problema higiénico del que nació la propuesta, sino que también abarca la parte psicosocial, buscando la generación de un sentido de pertenencia en los trabajadores operativos y resaltando el valor de su participación a nivel de gestión.
- Tanto las medidas planteadas dentro del programa, como los apartados del mismo, cumplen con lo establecido en la normativa nacional vigente.
- Para garantizar la efectividad del programa en el tiempo, es de suma importancia realizar su evaluación y seguimiento, ya que es por este medio que será posible detectar las deficiencias y las oportunidades de mejora, lo que permitirá perfeccionar y ajustar las medidas planteadas según las necesidades.

### **C. Recomendaciones**

- Realizar estudios sobre exposición a ambientes calurosos en otros grupos de trabajadores que podrían correr el riesgo de sufrir estrés térmico por calor.
- Realizar estudios futuros respecto al impacto de la radiación solar a nivel ocular.
- Promover la prevención ante la exposición a radiación solar en todas las áreas de la Municipalidad, para generar conciencia en todos los trabajadores.
- Tomar en cuenta a los trabajadores operativos en todo proceso referente a la mejora o establecimiento de controles para la exposición a diferentes agentes producto del trabajo a la intemperie, ya que ellos son la clave para el éxito de estos.
- Valorar la posibilidad de comprar equipos para medir el índice TGBH y el índice ultravioleta en la zona, para así obtener resultados exactos en el futuro, sobre la exposición a estrés térmico por calor y radiación solar, ya que con el estudio se pudo evidenciar que los resultados teóricos con los que se dispone no son lo suficiente certeros, permitiendo dar cabida a deficiencias en la prevención.
- Garantizar la participación de los directivos en todos los procesos preventivos asociados a la salud ocupacional, pues solo con un compromiso que va más allá del papel, se logrará tener éxito.
- Valorar la posibilidad de utilizar dispositivos de enganche que permitan sostener el espacio de sombra al suelo, en caso de días ventosos.

## **VI. Bibliografía**

- Agüero, M. R., Betancourt Bethencourt, J. A., del Toro Ramírez, R., & García, Y. M. (2015). Caracterización del ambiente térmico laboral y su relación con la salud de los trabajadores expuestos. *Revista Cubana de Salud y Trabajo*, 16(2), 3-9.
- Alvarez, J., & Robledo, F. (2011). Termorregulación y manejo perioperatorio. *Cirugía Mayor Ambulatoria*, 16, 173-190.
- Apunte, A., & Janneth, E. (2016). Implementación de medidas de prevención y control de la exposición a estrés térmico en una empresa ecuatoriana productora de ladrillos y adoquines (Master's thesis, Quito, 2016.). Recuperado de: <https://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/16930>
- Beck, N. C. (2016). Exposure to heat stress, solar ultraviolet radiation and other occupational health hazards among groundskeepers at east carolina university.
- Benquet, F. M. (2015). La migración de retorno al campo veracruzano: ¿ en suspenso de reemigrar?. *Sociológica (México)*, 30(84), 39-74.
- Cabrera, R. S., Merino, R. B., & Batista, T. R. S. (2004). Evaluación del estrés térmico en una empresa de producción textil. *Revista Cubana de Salud y Trabajo*, 5(1), 20-5.
- Cánepa, W., Cruz, G., Ch, J. S., Cruz, J., Fernández, F., & Castañeda, W. (2016). Nivel de la Radiación Solar UV e incidencia de enfermedades relacionadas con su exposición en el departamento de Tumbes. *Manglar*, 11(1), 3-13.
- Chan, A. P., & Yi, W. (2016). No title. *Heat Stress and its Impacts on Occupational Health and Performance*,
- Chinnadurai, J., & Venugopal, V. (2016). Influence of occupational heat stress on labour productivity—a case study from chennai, india. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 65(2), 245-255.

Coddington, O., Lean, J. L., Pilewskie, P., Snow, M., & Lindholm, D. (2016). A solar irradiance climate data record. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 97(7), 1265-1282.

Consejo de Salud Ocupacional. (2018). Guía para la elaboración del Programa de Salud Ocupacional. Recuperado de:  
[https://www.cso.go.cr/documentos\\_relevantes/manuales\\_guias/guias/Guia%20Programa%20Salud%20Ocupacional.pdf](https://www.cso.go.cr/documentos_relevantes/manuales_guias/guias/Guia%20Programa%20Salud%20Ocupacional.pdf)

Consejo de Salud Ocupacional. (2016). Norma de hidratación de las personas expuestas a estrés térmico por calor en actividades físicas de tipo laboral de riesgo IV. Recuperado de:  
[https://www.cso.go.cr/legislacion/decretos\\_normativa\\_reglamentaria/Decreto%20N%C2%B0%2039589-S%20Norma%20de%20hidratacion%20de%20las%20personas%20ex%20en%20actividades%20fisicas%20de%20tipo%20laboral%20de%20riesgo%20IV.pdf](https://www.cso.go.cr/legislacion/decretos_normativa_reglamentaria/Decreto%20N%C2%B0%2039589-S%20Norma%20de%20hidratacion%20de%20las%20personas%20ex%20en%20actividades%20fisicas%20de%20tipo%20laboral%20de%20riesgo%20IV.pdf)

Consejo de Salud Ocupacional. (2015). Reglamento para la prevención y protección de las personas trabajadores expuestas a estrés térmico por calor. Recuperado de:  
[https://www.cso.go.cr/legislacion/decretos\\_normativa\\_reglamentaria/Decreto%20N%C2%B0%2039147%20S%20TSS%20Reglamento%20para%20la%20Prevencion%20Proteccion%20de%20las%20Personas%20Trabajadoras%20Expuestas%20a%20Estrés%20Térmico%20por%20calor.pdf](https://www.cso.go.cr/legislacion/decretos_normativa_reglamentaria/Decreto%20N%C2%B0%2039147%20S%20TSS%20Reglamento%20para%20la%20Prevencion%20Proteccion%20de%20las%20Personas%20Trabajadoras%20Expuestas%20a%20Estrés%20Térmico%20por%20calor.pdf)

Cortés Aguilera, A. J., Enciso Higuera, J., González, R., Manuel, C., Arriaga Álvarez, E., Romero Melchor, C., ... & Hernández Casal, M. (2011). El índice ultravioleta en el ámbito laboral: un instrumento educativo. *Medicina y seguridad del trabajo*, 57(225), 319-330.

Delgado Orellana, G. J., & Orellana Samaniego, M. L. (2015). *Estimación de la radiación solar global diaria en el cantón Cuenca mediante la aplicación del modelo Bristow & Campbell* (Bachelor's thesis).

- Fantoni, F., & Jose, M. (2017). PROPUESTA PARA SUSTITUCIÓN DE ENVASES PET PARA AGUA POR ENVASES DE VIDRIO RETORNABLE EN GUAYAQUIL (Bachelor's thesis).
- Flores Mayorga, C. A., Capa Benítez, C. A., & Capa Benítez, L. B. (2018). Gestión de seguridad e higiene en el trabajo para disminuir accidentes laborales en empresas de Machala-Ecuador. *Revista Universidad y Sociedad*, 10(2), 310-317.
- Gasca, M. A., Rengifo, M., & Rodríguez, E. (2009). Evaluación ergonómica de los puestos de trabajo en el área de tapas de una empresa metalúrgica. *Ingeniería Industrial. Actualidad y Nuevas Tendencias*, 1(1), 31-42.
- Grandahl, K., Eriksen, P., Ibler, K. S., Bonde, J. P., & Mortensen, O. S. (2018). Measurements of solar ultraviolet radiation exposure at work and at leisure in Danish workers. *Photochemistry and photobiology*, 94(4), 807-814.
- Gutiérrez, R. E., Guerra, K. B., & Gutiérrez, M. D. (2018). Evaluación de Riesgo por Estrés Térmico en Trabajadores de los Procesos de Incineración y Secado de una Empresa de Tableros Contrachapados. *Información tecnológica*, 29(3), 133-144.
- Heidari, H., Golbabaie, F., Shamsipour, A., Forushani, A. R., & Gaeini, A. (2015). Outdoor occupational environments and heat stress in IRAN. *Journal of Environmental Health Science and Engineering*, 13(1), 48.
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (2010). Herramienta de factor de reducción de riesgo y justificación de controles. Recuperado de: <https://idrd.gov.co/sitio/idrd/sites/default/files/imagenes/gtc450.pdf>
- Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica. (2016). Salud y seguridad en el trabajo. Requisitos para la elaboración de programas de salud y seguridad en el trabajo (3 ed). INTECO.

Instituto Meteorológico Nacional. (2019). Tiempo máximo de exposición. Recuperado de: <https://www.imn.ac.cr/documents/10179/27818/tiempo-max-exp.pdf/dadcae22-73f5-4832-9d9a-69fe9b31ab0d>

Instituto Meteorológico Nacional. (2019). Tipos de piel. Recuperado de: [https://www.imn.ac.cr/documents/10179/27818/tipos\\_de\\_piel.pdf/736b2e10-b77e-4cde-8b69-562c481d3482](https://www.imn.ac.cr/documents/10179/27818/tipos_de_piel.pdf/736b2e10-b77e-4cde-8b69-562c481d3482)

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, INSHT. (1999). Norma técnica 308. Análisis preliminar de la gestión preventiva: cuestionarios de evaluación.

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, INSHT. (1993). Norma técnica 322. Valoración del riesgo de estrés térmico: índice WBGT.

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, INSHT. (1993). Norma técnica 323. Determinación del metabolismo energético.

Instituto Nacional de Seguros. (2018). Programa Preventivo para personas trabajadoras expuestas a estrés térmico por calor.

ISO 7243. (2017). Ergonomía del ambiente térmico. Evaluación del estrés al calor utilizando el índice WBGT (temperatura de bulbo húmedo y de globo).

ISO 8996. (2005). Ergonomía del ambiente térmico. Determinación de la tasa metabólica.

Madrid, C., Ugarte, D., & de Pediatría, S. (2018). Hipotermia y Termorregulación en el niño.

Ministerio de Salud. (2016). Recuerde tomar precauciones ante la exposición al Sol. Recuperado de: <https://www.ministeriodesalud.go.cr/index.php/noticias/noticias-2016/891-recuerde-tomar-precauciones-ante-la-exposicion-al-sol>

Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. (2015). Aprobado reglamento de estrés térmico por calor en el trabajo. Recuperado de:

<http://www.mtss.go.cr/prensa/comunicados/2015/julio/Aprobado-reglamento-de-estres-termico-por-calor-en-el-trabajo.html>

- Modenese, A., Bisegna, F., Borra, M., Grandi, C., Gugliermetti, F., Militello, A., & Gobba, F. (2016). Outdoor work and solar radiation exposure: Evaluation method for epidemiological studies. *Medycyna pracy*, 67(5), 577-587.
- Molina, C., & Veas, L. (2012). Evaluación del confort térmico en recintos de 10 edificios públicos de Chile en invierno. *Revista de la Construcción*, 11(2), 27-38.
- Muñoz Sánchez, A. I. (2016). Control de la exposición ocupacional a tuberculosis en instituciones de salud. *Medicina y Seguridad del Trabajo*, 62(244), 188-198.
- Narea, F., Porras, L., Muñoz, R., & Muñoz, A. (2010). Diseño de interfaz gráfica para determinar los índices de pigmentación y eritema de la piel humana. Universidad de Carabobo. Venezuela.
- Ngwenya, B., Oosthuizen, J., Cross, M., & Frimpong, K. (2018). Heat stress and adaptation strategies of outdoors workers in the city of bulawayo, zim-babwe. *J Community Med Public Health Care*, 5, 034.
- OMS. (2015). ¿Qué medidas sencillas pueden tomarse para protegerse del sol? Recuperado de: <https://www.who.int/features/qa/40/es/>
- Rodríguez-Roldán, G., & Suaste-Gómez, E. (2017, August). Sistema de monitoreo continuo de temperatura corporal basado en una pulsera polimérica flexible, conductora y biocompatible. In *Memorias del Congreso Nacional de Ingeniería Biomédica* (Vol. 3, No. 1, pp. 108-111).
- Sande, N. P., Melgar, J. M., Pardavila, E. A., & García, J. R. (2004). Golpe de calor. *emergencias*, 16, 116-125.
- Sordo, C., & Gutiérrez, C. (2013). Cáncer de piel y radiación solar: Experiencia peruana en la prevención y detección temprana del cáncer de piel y



melanoma. *Revista Peruana De Medicina Experimental Y Salud Pública*, 30, 113-117.

- Spector, J. T., Bonauto, D. K., Sheppard, L., Busch-Isaksen, T., Calkins, M., Adams, D., . . . Fenske, R. A. (2016). A case-crossover study of heat exposure and injury risk in outdoor agricultural workers. *PLoS One*, 11(10), e0164498.
- Spotorno, R., García, F., Pochettino, J., & Figueredo, G. (2018). Estudio y valoración de la carga térmica en ambientes laborales en la región del NEA. *Extensionismo, Innovación y Transferencia Tecnológica*, 4, 218-228.
- Staiano, M. Á., Brisson, P. A., Aguirre, N. G., Castro, N. G., & Cordero, M. C. (2017). Impacto social de las radiaciones no ionizantes y las políticas públicas. Paper presented at the *IV Congreso Internacional Científico Y Tecnológico-CONCYT 2017*,
- Trakatelli, M., Barkitzi, K., Apap, C., Majewski, S., De Vries, E., EPIDERM group, ... & Kalokasidis, K. (2016). Skin cancer risk in outdoor workers: a European multicenter case-control study. *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology*, 30, 5-11.
- Uejio, C. K., Morano, L. H., Jung, J., Kintziger, K., Jagger, M., Chalmers, J., & Holmes, T. (2018). Occupational heat exposure among municipal workers. *International archives of occupational and environmental health*, 91(6), 705-715.
- Vallejo, J. L. G., López, M. A. D., & Salgado, M. A. C. (2007). Cistitis intersticial como causa de dolor pélvico crónico en Ginecología. *Progresos de obstetricia y ginecología*, 50(3), 152-163.
- Vega-Monsalve, N. D. C. (2017). Nivel de implementación del Programa de Seguridad y Salud en el Trabajo en empresas de Colombia del territorio Antioqueño. *Cadernos de Saúde Pública*, 33, e00062516.

- Venugopal, V., Chinnadurai, J., Lucas, R., & Kjellstrom, T. (2016). Occupational heat stress profiles in selected workplaces in india. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 13(1), 89.
- Wang, S., Richardson, M. B., Wu, C., Cholewa, C. D., Lungu, C. T., Zaitchik, B. F., & Gohlke, J. (2018, December). Estimating Occupational Heat Exposure from Personal Sampling of Public Works Employees in Birmingham, Alabama. In *AGU Fall Meeting Abstracts*.
- Wesseling, C., & Weiss, I. (2017). Enfermedad renal crónica de etiología desconocida o de origen no tradicional: ¿Una epidemia global? *Archivos De Prevención De Riesgos Laborales*, 20(4), 200-202.
- Yepes Delgado, C. E., Pérez Dávila, S., Montoya Jaramillo, M., & Orrego Orozco, B. E. (2017). Progreso de estadio y requerimiento de terapia de reemplazo renal en un programa de protección renal en Colombia. Estudio de cohorte. *Nefrología (Madrid)*, 37(3), 330-337.
- Zaragozano, J. F., Lozano, M. B., & Aznar, L. A. M. (2016). Quemadura solar y fotodermatosis. *Boletín de la Sociedad de Pediatría de Aragón, La Rioja y Soria*, (2), 48-58

## **VII. Apéndices**

## Apéndice 1: Muestras para los indicadores y sus herramientas

Objetivo 1. Valorar el riesgo de exposición a estrés térmico por calor y radiación solar de los trabajadores que laboran a la intemperie en la Municipalidad de Santo Domingo.

**Cuadro 10.** Muestras para los indicadores y herramientas del objetivo 1

Indicador	Herramienta	Población	Muestra	Observaciones
Cantidad de tareas realizadas a la intemperie	Encuesta higiénica	Encargada SO: 1	1	
	Encuesta a los trabajadores	Trabajadores a la intemperie: 83	68	
Consumo metabólico	Observación no participativa Bitácora de observación	Calles y caminos: 14 Reciclaje: 12 Parques y aseo de vías: 18 Recolección de desechos: 20 Acueducto: 19	Calles y caminos: 14 Reciclaje: 3 Parques y aseo de vías: 10 Recolección de desechos: 3 Acueducto: 7	Todo grupo de trabajo realiza las mismas tareas, a excepción de los choferes, pero muchas veces ayudan, por eso con las observaciones de la muestra basta.
	Metodología para la estimación del consumo metabólico Gráficos y cuadros de Excel	Trabajadores a la intemperie: 83	83	Con los datos personales brindados por recursos humanos y la observación se calculará el metabolismo para los 83 trabajadores
	Índice TGBH	Bitácora de muestreo Metodología de la ISO 7243 Gráficos y cuadros de excel	-	1 medición cada 15 minutos, durante 4 horas, en 4 días

Indicador	Herramienta	Población	Muestra	Observaciones
Índice UV	Índice UV reportado por el IMN Bitácora	-	1 medición por día, durante 5 días (a las 11:00 a.m)	
Tiempo máximo de exposición a radiación solar	Metodología para la estimación del tipo de piel Metodología para la estimación del tiempo máximo de exposición a radiación solar	Trabajadores a la intemperie: 83	68	
Irradiancia media	Bitácora de muestreo Cuadros de Excel	-	1 medición cada 20 minutos durante 4 horas, en 4 días	Se mide hasta las 12 p.m. porque a esa hora empieza a llover. Y se comienza a medir hasta las 8 a.m. porque los administrativos entran a las 7:00 a.m y es necesario desplazarse al sitio.

Objetivo 2. Determinar la gestión actual realizada por parte de la Municipalidad de Santo Domingo para controlar la exposición a estrés térmico por calor y radiación solar en trabajadores que laboran a la intemperie.

**Cuadro 11.** Muestras para los indicadores y herramientas del objetivo 2

Indicador	Herramienta	Población	Muestra	Observaciones
Cantidad de controles	Encuesta higiénica	Encargada SO: 1	1	Corresponden a las mismas encuestas del objetivo 1, solo que estas brindan información útil para esta parte.
	Encuesta a los trabajadores	Trabajadores a la intemperie: 83	68	
Nivel de evaluación	Metodología de la NTP 308	Encargado de SO: 1	1	
Cantidad de actividades derivadas del FODA	Lluvia de ideas Análisis FODA	Encargados de departamentos: 4	4	

Objetivo 3. Diseñar controles técnico-ingenieriles y administrativos integrados en un programa de control de exposición a estrés térmico por calor y radiación solar de los trabajadores que laboran a la intemperie en la Municipalidad de Santo Domingo.

**Cuadro 12.** Muestras para los indicadores y herramientas del objetivo 3

Indicador	Herramienta	Población	Muestra	Observaciones
Porcentaje de cumplimiento de los diseños	Lista de verificación Diagrama de araña	-	-	Se aplicará a todos los diseños planteados
Aumento en el tiempo máximo de exposición	Memoria de cálculo Metodología para la estimación del tipo de piel del IMN	Trabajadores a la intemperie: 83	68	Variación respecto a los cálculos del objetivo 1
Porcentaje de cumplimiento de los elementos del programa	Lista de verificación Guía para la elaboración del programa, INS Guía de la INTE 31-09-09-16	-	-	Se aplicará al programa
Costos de la implementación del programa	Cuadros de Excel	-	-	Permitirá priorizar controles
Cantidad de involucrados	Matriz de involucrados	-	-	Permitirá predecir el éxito del programa
Cantidad de responsable	Matriz de asignación de responsabilidades	-	-	

## Apéndice 2: Encuesta higiénica

### Encuesta Higiénica

#### I. Información general de la institución

1.1 Nombre de la institución: \_\_\_\_\_

1.2 Dirección: \_\_\_\_\_

1.3 Actividad que realiza: \_\_\_\_\_

1.4 Nombre del encargado: \_\_\_\_\_

1.5 Nombre del aplicador de la encuesta: \_\_\_\_\_

1.6 Fecha de aplicación: \_\_\_\_\_

1.7 Hora de aplicación: \_\_\_\_\_

#### II. Información sobre el área de trabajo

2.1 ¿Espacio en el que se desarrollan los trabajos?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

2.2 Descripción de las tareas principales que se realizan en cada uno de los trabajos en estudio

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

2.3 ¿Se brindan descansos a los trabajadores?: Sí ( ) No ( )

Si la respuesta es sí, indicar ¿cuántos?, ¿a qué horas? Y ¿de cuánta duración?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

2.4 Los trabajadores cambian de trabajo Sí ( ) No ( )

### III. Antecedentes

3.1 ¿Han realizado estudios y/o evaluaciones previas de exposición a estrés térmico por calor y radiación solar? Sí ( ) No ( )

Si la respuesta es sí, indique ¿cuáles?, ¿cuándo? Y ¿quién los realizó?

---

---

---

---

3.2 ¿Se han presentado quejas por parte de los trabajadores? Sí ( ) No ( )

Si la respuesta es sí, indicar ¿cuántas? y ¿qué decían el/los trabajador/es?

---

---

---

---

3.3 ¿Se ha notado preocupación o interés por parte de los trabajadores, sobre este tipo de exposición?

---

---

---

---

### IV. Controles

4.1 ¿La municipalidad brinda algún tipo de EPP a los trabajadores? Especificar

---

---

---



4.2 ¿Se brindan espacios específicos para los descansos? Especificar

---

---

---

4.3 ¿Se brindan bebidas a los trabajadores? Especificar

---

---

---

4.4 ¿Existe un código de vestimenta para los trabajadores? Especificar

---

---

**V. Capacitación**

5.1 ¿Se ha brindado capacitación a los trabajadores sobre los riesgos de trabajar a la intemperie y cómo prevenirlos?

Sí ( ) No ( )

5.2 ¿Se ha dado capacitación a los trabajadores sobre el uso correcto del EPP?

Sí ( ) No ( )

5.3 ¿Se ha dado capacitación a los trabajadores sobre los signos y síntomas característicos de la exposición a estrés térmico?

Sí ( ) No ( )

5.4 ¿Se ha dado capacitación a los trabajadores sobre los signos y síntomas característicos de la exposición a radiación solar?

Sí ( ) No ( )

***Observaciones u otros aportes que quiera hacer la persona encuestada:***

---

---

---

---

---

## Apéndice 3: Encuesta higiénica

### Encuesta a los trabajadores

La siguiente encuesta tiene como fin recopilar información, la cual será utilizada como parte del estudio de exposición a estrés térmico por calor y radiación solar de los trabajadores de la Municipalidad de Santo Domingo. Se solicita de manera respetuosa colaborar contestando la información que se requiere. ¡Su colaboración es muy importante!

#### I. Datos Generales

1. Nombre: \_\_\_\_\_

2. Edad: \_\_\_\_\_

3. Sexo: \_\_\_\_\_

4. Peso: \_\_\_\_\_

5. Estatura (altura): \_\_\_\_\_

6. Padecimientos (si no tiene ningún padecimiento, deje el espacio en blanco): \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

7. ¿Qué suele hacer en su tiempo libre? (Deportes, pasa tiempos): \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

8. ¿Cuánto tiempo tiene de laborar en la Municipalidad?: \_\_\_\_\_

#### 9. Horario de Trabajo

Hora de entrada: \_\_\_\_\_

Hora de salida: \_\_\_\_\_

#### 10. Indique en qué área labora:

( ) Acueducto Municipal

( ) Reciclaje

( ) Recolección de residuos sólidos

( ) Calles y caminos

( ) Parques y aseo de vía

## II. Datos del puesto de trabajo

1. ¿Cuánto tiempo tiene de laborar en esta área de la municipalidad:

\_\_\_\_\_

2. Indique las tareas que realiza en la municipalidad:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. Además de las tareas realizadas en la municipalidad ¿Realiza otro tipo de tarea durante el día?:

No: \_\_\_\_\_

Sí: \_\_\_\_\_ ¿Cuáles?: \_\_\_\_\_

4. Indique las prendas de ropa que utiliza normalmente para trabajar en la municipalidad (Si usa sombrero, mangas u otro accesorio, por favor indíquelo):\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

5. ¿Realiza descansos durante su jornada?

No: \_\_\_\_\_

Sí: \_\_\_\_\_ ¿Cuántos?: \_\_\_\_\_ ¿A qué hora(s)?: \_\_\_\_\_

¿Cuánto tiempo duran los descansos?: \_\_\_\_\_

6. Durante los descansos ¿Dónde permanece?, ¿Qué hace?:

---

---

---

---

### III. Historial

1. Ha sentido o tenido alguno de estos síntomas o signos mientras trabaja:

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Piel enrojecida               | <input type="checkbox"/> Mareo                                      |
| <input type="checkbox"/> Piel caliente                 | <input type="checkbox"/> Debilidad                                  |
| <input type="checkbox"/> Piel seca                     | <input type="checkbox"/> Mucha sed                                  |
| <input type="checkbox"/> Sudoración excesiva           | <input type="checkbox"/> Irritabilidad (se siente molesto por todo) |
| <input type="checkbox"/> Temperatura corporal muy alta | <input type="checkbox"/> Pulsaciones rápidas de corazón             |
| <input type="checkbox"/> Confusión                     | <input type="checkbox"/> Calambres/ arratonamiento                  |
| <input type="checkbox"/> Convulsiones                  | <input type="checkbox"/> Dolor e el abdomen, brazos o piernas       |
| <input type="checkbox"/> Desmayo                       | <input type="checkbox"/> Pequeños grupos de ampollas en la piel     |
| <input type="checkbox"/> Piel fría y húmeda            |   |
| <input type="checkbox"/> Dolor de cabeza               |   |
| <input type="checkbox"/> Náuseas                       |   |
| <input type="checkbox"/> Vómitos                       |   |

2. ¿En la municipalidad se han realizado medidas de control para exposición a calor?

No: \_\_\_\_\_

Sí: \_\_\_\_\_ Indique cuáles: \_\_\_\_\_

---

3. ¿En la municipalidad se han realizado medidas de control para la exposición a radiación solar?

No: \_\_\_\_\_

Sí: \_\_\_\_\_ Indique cuáles: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

4. ¿Ha sentido un cambio desde que se aplicaron las medidas?

No: \_\_\_\_\_

Sí: \_\_\_\_\_

5. ¿Ha recibido capacitación sobre el tema de exposición a calor?

No: \_\_\_\_\_

Sí: \_\_\_\_\_ Indique cuáles: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

6. ¿Ha recibido capacitación sobre el tema de exposición a radiación solar?

No: \_\_\_\_\_

Sí: \_\_\_\_\_ Indique cuáles: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

7. ¿Durante sus labores ingiere alguna bebida?

No: \_\_\_\_\_

Sí: \_\_\_\_\_ Indique cuáles: \_\_\_\_\_

8. ¿Cuántas veces durante la jornada ingiere la(s) bebida(s)?: \_\_\_\_\_

a. ¿Considera que trabajar a la intemperie puede afectar su salud?

No: \_\_\_\_\_

Sí: \_\_\_\_\_ ¿Por qué?: \_\_\_\_\_

**IV. Características personales (Cuando llegue a esta sección, solicite a la persona que está aplicando la encuesta que le muestre las escalas)**

1. Según la escala ¿Cuál es su color de cabello?: \_\_\_\_\_

2. Según la escala ¿De qué color son sus ojos?: \_\_\_\_\_

3. Según la escala ¿De qué color es su piel?: \_\_\_\_\_

4. ¿Ingiere bebidas alcohólicas?

No: \_\_\_\_\_

Sí: \_\_\_\_\_ ¿Con qué frecuencia?: \_\_\_\_\_

5. ¿Cuántas veces al día y a qué horas se baña?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## Apéndice 4: Bitácora de observación

### Bitácora de observación

Área estudiada: \_\_\_\_\_

**Anotar:** posición del cuerpo, partes del cuerpo utilizadas, cargas, objetos utilizados, desplazamiento (superficie y velocidad de desplazamiento)

Tiempo: \_\_\_\_\_

Descripción: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Tiempo: \_\_\_\_\_

Descripción: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Tiempo: \_\_\_\_\_

Descripción: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Tiempo: \_\_\_\_\_

Descripción: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Tiempo: \_\_\_\_\_

Descripción: \_\_\_\_\_

---

---

---

Tiempo: \_\_\_\_\_

Descripción: \_\_\_\_\_

---

---

---

Tiempo: \_\_\_\_\_

Descripción: \_\_\_\_\_

---

---

---

Tiempo: \_\_\_\_\_

Descripción: \_\_\_\_\_

---

---

---

Tiempo: \_\_\_\_\_

Descripción: \_\_\_\_\_

---

---

---

Tiempo: \_\_\_\_\_

Descripción: \_\_\_\_\_

---

---

---







## Apéndice 7: Metabolismo según tarea

**Cuadro 13.** Estimación del metabolismo según la tarea

Tiempo (min)	Descripción	Postura (W/m <sup>2</sup> )	Tipo de trabajo (W/m <sup>2</sup> )	Desplaz. (W/m <sup>2</sup> )	Velocidad (m/s)	Total desplaz. (W/m <sup>2</sup> )	Total (W/m <sup>2</sup> )	Ponderado (W/m <sup>2</sup> )
<b>Acueducto</b>								
60	Rompen la calle con una máquina que tiene un disco que gira y permite hacer cortes rectos, marcan un rectángulo. Trabajo: de pie, usando los brazos que sostienen y guían la pesada máquina, con desplazamiento lento.	25	105	110	0,017	1,87	131,87	7912,2
90	Descripción: Rompen el asfalto que está dentro del rectángulo marcado, con una máquina (muchas vibración y fuerza). Trabajo: de pie, usando los brazos que sostienen y guían la pesada máquina, con desplazamiento lento sobre superficie horizontal.	25	105	110	0,017	1,87	131,87	11868,3
60	Palean para hacer un hueco, la cual debe ser sacada hasta a nivel de la calle para que con un tractor lleven la tierra hasta un camión. Trabajo: trabajo de pie, usando brazos y tronco para mover la pala y sacar la tierra, usan pala no tan pesada y no se desplazan.	30	390	0	0	0	420	25200
30	Deben meterse al hueco para encontrar la tubería y con herramientas de mano, quitar la tierra que lo rodea hasta dejarla descubierta. Trabajo: de pie, usando las manos para por medio de las herramientas, despejar la tubería, no hay desplazamiento.	25	85	0	0	0	110	3300

Tiempo (min)	Descripción	Postura (W/m <sup>2</sup> )	Tipo de trabajo (W/m <sup>2</sup> )	Desplaz. (W/m <sup>2</sup> )	Velocidad (m/s)	Total desplaz. (W/m <sup>2</sup> )	Total (W/m <sup>2</sup> )	Ponderado (W/m <sup>2</sup> )
60	Reparan el tubo de forma manual, usando herramientas (la gran mayoría del tiempo). Trabajo: de pie, usando las manos para por medio de las herramientas, reparar el tubo, no hay desplazamiento.	25	65	0	0	0	90	5400
<b>300</b>	<b>Total de la suma</b>							<b>53680,5</b>
60	Rompen la calle con una máquina que tiene un disco que gira y permite hacer cortes rectos, marcan un rectángulo. Trabajo: de pie, usando los brazos que sostienen y guían la pesada máquina, con desplazamiento lento.	25	105	110	0,017	1,87	131,87	7912,2
60	Rompen el asfalto que está dentro del rectángulo marcado, con una máquina (mucho vibración y fuerza). Trabajo: de pie, usando los brazos que sostienen y guían la pesada máquina, con desplazamiento lento sobre superficie horizontal.	25	105	110	0,017	1,87	131,87	7912,2
90	Palean para sacar tierra y hacer un poco más profundo el hueco. Trabajo: trabajo de pie, usando brazos y tronco para mover la pala y sacar la tierra, usan pala no tan pesada y no se desplazan.	30	390	0	0	0	420	37800
30	Barren la calle, para quitar la basura y tierra. Trabajo: de pie, usando los brazos para desplazar la escoba sobre la calle, desplazamiento lento sobre superficie horizontal.	30	125	110	0,017	1,87	156,87	4706,1

Tiempo (min)	Descripción	Postura (W/m <sup>2</sup> )	Tipo de trabajo (W/m <sup>2</sup> )	Desplaz. (W/m <sup>2</sup> )	Velocidad (m/s)	Total desplaz. (W/m <sup>2</sup> )	Total (W/m <sup>2</sup> )	Ponderado (W/m <sup>2</sup> )
60	Rellenan con asfalto los huecos, para ellos usan una especie de herramienta que esparce el asfalto que el camión vierte y luego pasan una aplanadora. Trabajo: de pie, usando los brazos para acomodar el asfalto con la herramienta que usan, desplazamiento lento sobre superficie horizontal.	25	190	110	0,017	1,87	216,87	13012,2
<b>Total de la suma</b>								<b>71342,7</b>
<b>Parques y aseo de vías</b>								
0,5	Se agacha y apuña las plantas cortadas. Trabajo: agachado, con los brazos para apuñar, sin desplazamiento.	30	85	0	0	0	115	57,5
0,05	Se levanta y echa las plantas cortadas en el carrito. Trabajo: agachado y de pie, la persona sostiene los materiales con las manos (aproximadamente 20 gramos), mientras usa las piernas para levantarse, sin desplazamiento.	25	65	0	0	0	90	4,5
<b>Total de la suma</b>								<b>62</b>
<b>4 repeticiones</b>								<b>248</b>
0,5	apuña con rastrillo los materiales restantes. Trabajo: de pie, usando los brazos para desplazar los materiales con el rastrillo, con poco desplazamiento.	25	125	110	0,017	1,87	151,87	75,935
0,5	Se agacha para tomar el puño. Trabajo: agachado, con los brazos para apuñar, sin desplazamiento.	30	85	0	0	0	115	57,5

Tiempo (min)	Descripción	Postura (W/m <sup>2</sup> )	Tipo de trabajo (W/m <sup>2</sup> )	Desplaz. (W/m <sup>2</sup> )	Velocidad (m/s)	Total desplaz. (W/m <sup>2</sup> )	Total (W/m <sup>2</sup> )	Ponderado (W/m <sup>2</sup> )
0,05	Se levanta y echa las plantas cortadas en el carrito. Trabajo: agachado y de pie, la persona sostiene los materiales con las manos (aproximadamente 20 gramos), mientras usa las piernas para levantarse, sin desplazamiento	25	65	0	0	0	90	4,5
0,07	Toma el carrito y avanza. Trabajo: de pie, desplazando el carrito que contiene los residuos aproximadamente 10 metros, superficie horizontal.	25	105	110	0,033	3,63	133,63	9,3541
<b>Total de la suma</b>								<b>395,2891</b>
<b>Por diez repeticiones</b>								<b>3952,891</b>
10	<b>descanso</b>	<b>Al tiempo hay que sumarle 10 minutos de descanso</b>						
<b>Reciclaje</b>								
0,07	Se agacha para juntar las bolsas. Trabajo: de pie, doblando la espalda y con los brazos para sujetar y levantar las bolsas de entre (0,5 y 10 kg), sin desplazamiento.	30	105	0	0	0	135	9,45
0,05	Lleva las bolsas al camión. Trabajo: de pie, con los brazos, sujetando bolsas de entre 0,5 y 10 kg, desplazamiento rápido en una superficie horizontal (aproximadamente 1 metro).	25	105	125	0,33	41,25	171,25	8,5625
0,03	Sube las bolsas al camión. Trabajo de pie, con los brazos y tronco para subir las bolsas de entre 0,5 y 10 kg, sin desplazamiento.	25	190	0	0	0	215	6,45

Tiempo (min)	Descripción	Postura (W/m <sup>2</sup> )	Tipo de trabajo (W/m <sup>2</sup> )	Desplaz. (W/m <sup>2</sup> )	Velocidad (m/s)	Total desplaz. (W/m <sup>2</sup> )	Total (W/m <sup>2</sup> )	Ponderado (W/m <sup>2</sup> )
0,05	Regresa a recoger más bolsas. Trabajo de pie, sin peso u objetos, con desplazamiento aproximado de 1 metro.	25	15	110	0,33	36,3	76,3	3,815
<b>Total de la suma</b>								<b>28,2775</b>
<b>6 repeticiones</b>								<b>169,665</b>
0,05	Se desplaza al camión. Trabajo: de pie, con los brazos, sujetando bolsas de entre 0,5 y 10 kg, desplazamiento rápido en una superficie horizontal (aproximadamente 1 metro).	25	105	125	0,33	41,25	171,25	8,5625
0,017	Se sube al camión. Trabajo de pie, en el que usa todo el cuerpo para sujetarse y subir, no lleva objetos y el desplazamiento es hacia arriba.	25	190	1725	0,5	862,5	1077,5	18,3175
15	Acomoda los materiales según tipo. Trabajo: de pie, moviendo materiales con los brazos y sin desplazamiento.	25	85	0	0	0	110	1650
3	Se mantiene sujetado del camión hasta llegar al siguiente punto. Trabajo: de pie, usando los brazos para sujetarse, no lleva objetos y no hay desplazamiento	25	85	0	0	0	110	330
<b>Total de la suma</b>								<b>2176,545</b>
<b>Recolección de desechos</b>								
0,07	Se agacha para juntar las bolsas. Trabajo: de pie, doblando la espalda y con los brazos para sujetar y levantar las bolsas de entre (0,5 y 10 kg), sin desplazamiento.	30	105	0	0	0	135	9,45
0,05	Lleva las bolsas al camión. Trabajo: de pie, con los brazos, sujetando bolsas de entre 0,5 y 10 kg, desplazamiento rápido (superficie horizontal, 1 metro)	25	105	125	0,33	41,25	171,25	8,5625

Tiempo (min)	Descripción	Postura	Tipo de trabajo	Desplaz.	Velocidad (m/s)	Total desplaz.	Total (W/m <sup>2</sup> )	Ponderado
0,03	Sube las bolsas al camión. Trabajo de pie, con los brazos y tronco para subir las bolsas de entre 0,5 y 10 kg, sin desplazamiento.	25	190	0	0	0	215	6,45
0,05	Regresa a recoger más bolsas. Trabajo de pie, sin peso o objetos, con desplazamiento aproximado de 1 metro.	25	15	110	0,33	36,3	76,3	3,815
<b>Total de la suma</b>								<b>28,2775</b>
<b>6 repeticiones</b>								<b>169,665</b>
0,017	Se sube al camión. Trabajo de pie, en el que usa todo el cuerpo para sujetarse y subir, no lleva objetos y el desplazamiento es hacia arriba.	25	190	1725	0,5	862,5	1077,5	18,3175
3	Se mantiene sujetado del camión hasta llegar al siguiente punto. Trabajo: de pie, usando los brazos para sujetarse, no lleva objetos y no hay desplazamiento.	25	85	0	0	0	110	330
<b>Total de la suma</b>								<b>517,9825</b>



## Apéndice 8: Carga metabólica por persona

**Cuadro 14.** Carga metabólica por trabajador

Número	Fecha de nacimiento	Edad (años)	Sexo	Metabolismo basal (W/ m <sup>2</sup> )	Metabolismo (W/m <sup>2</sup> )	Duración (min)	Metabolismo Total (W/m <sup>2</sup> )
1	21/05/1963	56	M	41,876	53680,5	300	220,811
2	25/09/1959	60	M	41,157	53680,5	300	220,092
3	24/02/1966	53	M	42,607	53680,5	300	221,542
4	21/06/1977	42	M	44,08	53680,5	300	223,015
5	19/04/1983	36	M	44,869	53680,5	300	223,804
6	18/07/1962	57	M	41,876	53680,5	300	220,811
7	27/01/1966	53	M	42,607	53680,5	300	221,542
8	09/07/1967	52	M	42,607	53680,5	300	221,542
9	28/03/1965	54	M	42,607	53680,5	300	221,542
10	07/05/1974	45	M	43,349	53680,5	300	222,284
11	10/02/1965	54	M	42,607	53680,5	300	221,542
12	16/09/1961	58	M	41,876	53680,5	300	220,811
13	28/02/1970	49	M	43,349	53680,5	300	222,284
14	31/10/1989	30	M	45,634	53680,5	300	224,569
15	07/04/1954	65	M	40,368	53680,5	300	219,303
16	24/07/1960	59	M	41,876	53680,5	300	220,811
17	55 años	55	M	41,876	53680,5	300	220,811
18	56 años	56	M	41,876	53680,5	300	220,811
19	23 años	23	M	47,351	53680,5	300	226,286
20	15/04/1964	55	M	41,876	71342,7	300	279,685
21	09/04/1968	51	M	42,607	71342,7	300	280,416
22	16/11/1968	51	M	42,607	71342,7	300	280,416
23	04/07/1956	63	M	41,157	71342,7	300	278,966
24	05/09/1964	55	M	41,876	71342,7	300	279,685
25	05/03/1977	42	M	44,08	71342,7	300	281,889
26	19/03/1993	26	M	46,678	71342,7	300	284,487
27	21/04/1979	40	M	44,08	71342,7	300	281,889
28	07/01/1977	42	M	44,08	71342,7	300	281,889
29	01/05/1963	56	M	41,876	71342,7	300	279,685
30	26/11/1960	59	M	41,876	71342,7	300	279,685
31	20/06/1964	55	M	41,876	71342,7	300	279,685
32	10/10/1958	61	M	41,157	71342,7	300	278,966
33	47 años	47	M	43,349	71342,7	300	281,158
34	11/10/1973	46	M	43,349	3952,891	43,2	134,851
35	18/04/1982	37	M	44,869	3952,891	43,2	136,371

Número	Fecha de nacimiento	Edad (años)	Sexo	Metabolismo basal (W/ m <sup>2</sup> )	Metabolismo (W/m <sup>2</sup> )	Duración (min)	Metabolismo Total (W/m <sup>2</sup> )
36	25/07/1958	61	M	41,157	3952,891	43,2	132,659
37	05/11/1958	61	M	41,157	3952,891	43,2	132,659
38	17/12/1984	35	M	44,869	3952,891	43,2	136,371
39	23/10/1959	60	M	41,157	3952,891	43,2	132,659
40	23/04/1973	46	M	43,349	3952,891	43,2	134,851
41	18/06/1974	45	M	43,349	3952,891	43,2	134,851
42	01/07/1972	47	M	43,349	3952,891	43,2	134,851
43	21/07/1977	42	M	44,08	3952,891	43,2	135,582
44	07/04/1958	61	M	41,157	3952,891	43,2	132,659
45	25/03/1962	57	M	41,876	3952,891	43,2	133,378
46	14/02/1958	61	M	41,157	3952,891	43,2	132,659
47	04/06/1979	40	M	44,08	3952,891	43,2	135,582
48	46 años	46	M	43,349	3952,891	43,2	134,851
49	33 años	33	M	45,634	3952,891	43,2	137,136
50	45 años	45	M	43,349	3952,891	43,2	134,851
51	47 años	47	M	43,349	3952,891	43,2	134,851
52	27/02/1993	26	M	46,678	2176,545	19,267	159,646
53	19/07/1995	24	F	46,678	2176,545	19,267	159,646
54	21/11/1957	62	M	41,157	2176,545	19,267	154,125
55	12/12/1989	30	M	45,634	2176,545	19,267	158,602
56	03/05/1986	33	M	45,634	2176,545	19,267	158,602
57	23/03/1979	40	F	41,412	2176,545	19,267	154,380
58	46 años	46	M	43,349	2176,545	19,267	156,317
59	45 años	45	M	43,349	2176,545	19,267	156,317
60	24 años	24	M	46,678	2176,545	19,267	159,646
61	22 años	22	M	47,351	2176,545	19,267	160,319
62	51 años	51	M	42,607	2176,545	19,267	155,575
63	31 años	31	M	45,634	2176,545	19,267	158,602
64	09/04/1968	51	M	42,607	517,983	4,217	165,439
65	06/05/1987	32	M	45,634	517,983	4,217	168,466
66	27/12/1972	47	M	43,349	517,983	4,217	166,181
67	05/12/1980	39	M	44,869	517,983	4,217	167,701
68	22/07/1980	39	M	44,869	517,983	4,217	167,701
69	21/07/1986	33	M	45,634	517,983	4,217	168,466
70	12/02/1963	56	M	41,876	517,983	4,217	164,708
71	06/06/1971	48	M	43,349	517,983	4,217	166,181
72	17/01/1956	63	M	41,157	517,983	4,217	163,989
73	05/05/1968	51	M	42,607	517,983	4,217	165,439

Número	Fecha de nacimiento	Edad (años)	Sexo	Metabolismo basal (W/ m <sup>2</sup> )	Metabolismo (W/m <sup>2</sup> )	Duración (min)	Metabolismo Total (W/m <sup>2</sup> )
74	11/07/1986	33	M	45,634	517,983	4,217	168,466
75	18/09/1946	73	M	40,368	517,983	4,217	163,200
76	21/10/1973	46	M	43,349	517,983	4,217	166,181
77	02/11/1975	44	M	44,08	517,983	4,217	166,912
78	27/09/1960	59	M	41,876	517,983	4,217	164,708
79	60 años	60	M	41,157	517,983	4,217	163,989
80	27 años	27	M	46,678	517,983	4,217	169,510
81	23 años	23	M	47,351	517,983	4,217	170,183
82	25 años	25	M	46,678	517,983	4,217	169,510
83	26 años	26	M	46,678	517,983	4,217	169,510

## Apéndice 9: Riesgo de estrés térmico por persona

**Cuadro 15.** Riesgo de estrés térmico por trabajador

Número	Metabolismo Total (W/m <sup>2</sup> )	Metabolismo (kcal/h)	TGBH (°C)	Riesgo de estrés térmico
<b>Acueducto municipal</b>				
1	220,811	342,919	29,294	Sí
2	220,092	341,803	29,294	Sí
3	221,542	344,055	29,294	Sí
4	223,015	346,342	29,294	Sí
5	223,804	347,568	29,294	Sí
6	220,811	342,919	29,294	Sí
7	221,542	344,055	29,294	Sí
8	221,542	344,055	29,294	Sí
9	221,542	344,055	29,294	Sí
10	222,284	345,207	29,294	Sí
11	221,542	344,055	29,294	Sí
12	220,811	342,919	29,294	Sí
13	222,284	345,207	29,294	Sí
14	224,569	348,756	29,294	Sí
15	219,303	340,578	29,294	Sí
16	220,811	342,919	29,294	Sí
17	220,811	342,919	29,294	Sí
18	220,811	342,919	29,294	Sí
19	226,286	351,422	29,294	Sí
<b>Calles y caminos</b>				
20	279,685	434,351	29,294	Sí
21	280,416	435,486	29,294	Sí
22	280,416	435,486	29,294	Sí
23	278,966	433,234	29,294	Sí
24	279,685	434,351	29,294	Sí
25	281,889	437,774	29,294	Sí
26	284,487	441,808	29,294	Sí
27	281,889	437,774	29,294	Sí
28	281,889	437,774	29,294	Sí
29	279,685	434,351	29,294	Sí
30	279,685	434,351	29,294	Sí
31	279,685	434,351	29,294	Sí
32	278,966	433,234	29,294	Sí
33	281,158	436,638	29,294	Sí

Número	Metabolismo Total (W/m <sup>2</sup> )	Metabolismo (kcal/h)	TGBH (°C)	Riesgo de estrés térmico
<b>Parques y aseo de vías</b>				
34	134,851	209,424	29,294	En el límite
35	136,371	211,784	29,294	En el límite
36	132,659	206,020	29,294	En el límite
37	132,659	206,020	29,294	En el límite
38	136,371	211,784	29,294	En el límite
39	132,659	206,020	29,294	En el límite
40	134,851	209,424	29,294	En el límite
41	134,851	209,424	29,294	En el límite
42	134,851	209,424	29,294	En el límite
43	135,582	210,559	29,294	En el límite
44	132,659	206,020	29,294	En el límite
45	133,378	207,136	29,294	En el límite
46	132,659	206,020	29,294	En el límite
47	135,582	210,559	29,294	En el límite
48	134,851	209,424	29,294	En el límite
49	137,136	212,972	29,294	En el límite
50	134,851	209,424	29,294	En el límite
51	134,851	209,424	29,294	En el límite
<b>Reciclaje</b>				
52	159,646	247,929	29,294	Sí
53	159,646	247,929	29,294	Sí
54	154,125	239,355	29,294	Sí
55	158,602	246,308	29,294	Sí
56	158,602	246,308	29,294	Sí
57	154,380	239,751	29,294	Sí
58	156,317	242,760	29,294	Sí
59	156,317	242,760	29,294	Sí
60	159,646	247,929	29,294	Sí
61	160,319	248,975	29,294	Sí
62	155,575	241,607	29,294	Sí
63	158,602	246,308	29,294	Sí
<b>Recolección de basura</b>				
64	165,439	256,927	29,294	Sí
65	168,466	261,628	29,294	Sí
66	166,181	258,079	29,294	Sí
67	167,701	260,440	29,294	Sí
68	167,701	260,440	29,294	Sí

Número	Metabolismo Total (W/m <sup>2</sup> )	Metabolismo (kcal/h)	TGBH (°C)	Riesgo de estrés térmico
69	168,466	261,628	29,294	Sí
70	164,708	255,792	29,294	Sí
71	166,181	258,079	29,294	Sí
72	163,989	254,675	29,294	Sí
73	165,439	256,927	29,294	Sí
74	168,466	261,628	29,294	Sí
75	163,200	253,450	29,294	Sí
76	166,181	258,079	29,294	Sí
77	166,912	259,214	29,294	Sí
78	164,708	255,792	29,294	Sí
79	163,989	254,675	29,294	Sí
80	169,510	263,249	29,294	Sí
81	170,183	264,294	29,294	Sí
82	169,510	263,249	29,294	Sí
83	169,510	263,249	29,294	Sí

## Apéndice 10: Tipo de piel por trabajador

**Cuadro 16.** Tipos de piel por persona

Número	Cabello	Ojos	Piel	Tipo de piel
<b>Acueducto municipal</b>				
1	8	4	F	3
2	7	4	G	3
3	6	3	G	2
4	6	3	G	2
5	8	4	F	3
6	8	4	C	5
7	6	4	I	2
<b>Calles y caminos</b>				
1	8	4	D	4
2	5	3	I	1
3	5	4	I	2
4	8	4	D	4
5	8	4	I	2
6	4	1	I	1

Número	Cabello	Ojos	Piel	Tipo de piel
7	8	4	D	4
8	5	3	G	2
9	6	4	I	2
10	5	3	G	2
11	5	4	H	2
12	8	4	G	3
13	6	4	F	3
<b>Parques y aseo de vías</b>				
1	8	4	G	3
2	4	4	J	1
3	6	4	G	3
4	7	4	E	4
5	6	3	I	1
6	8	4	G	3
7	6	4	I	2
8	8	4	G	3
9	7	4	G	3
10	5	4	H	2
<b>Reciclaje</b>				
1	8	4	F	3
2	8	4	E	4
3	8	4	H	2
4	8	3	G	2
5	8	4	F	3
6	6	4	G	3
7	8	4	G	3
8	8	4	B	5
9	7	4	F	3
<b>Recolección de desechos</b>				
1	6	4	F	3
2	8	4	F	3
3	5	4	G	3
4	3	3	G	1
5	8	4	G	3
6	7	4	F	3
7	7	4	A	6
8	6	4	G	3
9	8	4	D	4
10	6	4	D	4

## Apéndice 11: Tiempos máximos de exposición a radiación solar

**Cuadro 17.** Tiempo máximo de exposición a radiación solar por trabajador

#	Tipo de piel	IUV máx	TME (minutos)	IUV prom	TME (minutos)
<b>Acueducto municipal</b>					
1	3	14,77	11,7	11	19,4
2	3	14,77	11,7	11	19,4
3	2	14,77	9,3	11	12,7
4	2	14,77	9,3	11	12,7
5	3	14,77	11,7	11	15,9
6	5	14,77	18,2	11	24,9
7	2	14,77	9,3	11	12,7
<b>Calles y caminos</b>					
1	4	14,77	14,6	11	19,9
2	1	14,77	7,5	11	10,2
3	2	14,77	9,3	11	12,7
4	4	14,77	14,6	11	19,9
5	2	14,77	9,3	11	12,7
6	1	14,77	7,5	11	10,2
7	4	14,77	14,6	11	19,9
8	2	14,77	9,3	11	12,7
9	2	14,77	9,3	11	12,7
10	2	14,77	9,3	11	12,7
11	2	14,77	9,3	11	12,7
12	3	14,77	11,7	11	15,9
13	3	14,77	11,7	11	15,9
<b>Parques y aseo de vías</b>					
1	3	14,77	11,7	11	15,9
2	1	14,77	7,5	11	12,4
3	3	14,77	11,7	11	15,9
4	4	14,77	14,6	11	19,9
5	1	14,77	7,5	11	10,2
6	3	14,77	11,7	11	15,9
7	2	14,77	9,3	11	12,7
8	3	14,77	11,7	11	15,9
9	3	14,77	11,7	11	15,9
10	2	14,77	9,3	11	12,7
<b>Reciclaje</b>					
1	3	14,77	11,7	11	15,9
2	4	14,77	14,6	11	19,9



#	Tipo de piel	IUV máx	TME (minutos)	IUV prom	TME (minutos)
3	2	14,77	9,3	11	12,7
4	2	14,77	9,3	11	12,7
5	3	14,77	11,7	11	15,9
6	3	14,77	11,7	11	15,9
7	3	14,77	11,7	11	15,9
8	5	14,77	18,2	11	24,9
9	3	14,77	11,7	11	15,9
<b>Recolección de desechos</b>					
1	3	14,77	11,7	11	15,9
2	3	14,77	11,7	11	15,9
3	3	14,77	11,7	11	15,9
4	1	14,77	7,5	11	10,2
5	3	14,77	11,7	11	15,9
6	3	14,77	11,7	11	15,9
7	6	14,77	22,8	11	31,1
8	3	14,77	11,7	11	15,9
9	4	14,77	14,6	11	19,9
10	4	14,77	14,6	11	19,9

## Apéndice 12: Puntajes, niveles e interpretación de las áreas de la gestión preventiva

**Cuadro 18.** Niveles de las áreas de la gestión preventiva

Áreas	Puntaje	Nivel	Interpretación
<b>1. Compromiso de la dirección</b>	<b>96</b>	<b>5</b>	Alto, muy positivo
<b>2. Planificación</b>	<b>62</b>	<b>4</b>	Notable, avances significativos
<b>3. Órganos de prevención</b>	<b>61</b>	<b>4</b>	Notable, avances significativos
<b>4. Participación</b>	<b>45</b>	<b>3</b>	Aceptable de acuerdo al contexto social, cumple mínimos
<b>5. Formación</b>	<b>43</b>	<b>3</b>	Aceptable de acuerdo al contexto social, cumple mínimos
<b>6. Información</b>	<b>11</b>	<b>1</b>	Totalmente insuficiente

Áreas	Puntaje	Nivel	Interpretación
<b>7. Actividades preventivas básicas</b>	<b>49</b>	<b>3</b>	Aceptable de acuerdo al contexto social, cumple mínimos
7.1 Control estadístico de accidentabilidad	73	4	Aceptable de acuerdo al contexto social, cumple mínimos
7.2 Investigación de accidentes	63	4	Notable, avances significativos
7.3 Inspecciones de seguridad y análisis de riesgos	52	3	Aceptable de acuerdo al contexto social, cumple mínimos
7.4 Control del riesgo higiénico	46	3	Aceptable de acuerdo al contexto social, cumple mínimos
7.5 Plan de emergencia	80	4	Notable, avances significativos
7.6 Protección personal	100	5	Alto, muy positivo
7.7 Normas y procedimientos de trabajo	53	3	Aceptable de acuerdo al contexto social, cumple mínimos
7.8 Mantenimiento preventivo y predictivo	51	3	Aceptable de acuerdo al contexto social, cumple mínimos

**Apéndice 13. Interés, influencia y acción a tomar de los involucrados del programa - Matriz de involucrados**

**Cuadro 19.** Interés, influencia y acción a tomar-Matriz de involucrados

<b>Interés</b>	Mucho	<b>Satisfacer</b>	<b>Colaborar</b>
	Poco	<b>Observar</b>	<b>Comunicar</b>
		Poca	Mucha
		<b>Influencia</b>	

**Apéndice 14: Lista de verificación del cumplimiento de las propuestas del programa respecto a los requisitos establecidos por el Decreto N° 39147 S-TSS**

**Cuadro 20.** Lista de verificación del cumplimiento de las propuestas del programa

Lista de verificación de los controles				
Basada en el Decreto N° 39147 S-TSS Reglamento para la prevención y protección de las personas trabajadoras expuestas a estrés térmico por calor.	Fecha de aplicación:			
	Persona que la aplica:		Amanda Quesada Sancho	
Aspecto a evaluar	Sí	No	No aplica	Observaciones
<b>Aspectos generales</b>				
Se definieron los controles con base en el nivel de riesgo, obtenido en un estudio del índice de calor o valoración de estrés térmico.	✓			
Se incorpora el protocolo de hidratación, sombra, descanso y protección, y la vigilancia de la salud	✓			
Se consideran medidas adicionales para personas que realizan actividades con trabajo físico pesado, uso de prendas de protección pesada o impermeable y personas no aclimatadas			✓	
Se incorporan las responsabilidades y obligaciones de la persona trabajadora que labora en condiciones de estrés térmico por calor	✓			
Se cuenta con un registro de los promedios mensuales de temperatura máxima y humedad relativa para la determinación del estrés térmico por calor	✓			
Se enlistan las labores que se realizan con exposición a estrés térmico por calor	✓			
Se definieron mecanismos de monitoreo y supervisión para el cumplimiento de las obligaciones establecidas en el reglamento	✓			
Se establecen registros que sirvan como evidencia del monitoreo y supervisión	✓			
<b>Vigilancia de la salud</b>				
Promueven que los trabajadores asistan a los servicios de salud públicos	✓			
Se centra en la detección precoz de las enfermedades o efectos para la salud	✓			

Toma en cuenta las características de la exposición (intensidad, duración y frecuencia), así como otras condiciones acompañantes a la exposición que también deban tenerse en cuenta (como: movimientos repetitivos, condiciones de trabajo, esfuerzos musculares).	✓			
Se toma en cuenta la promoción de la buena alimentación	✓			
Se definió un procedimiento de hidratación	✓			
Se incluyen mecanismos para asegurar el suministro de agua potable	✓			
Los líquidos serán brindados por la empresa	✓			
El procedimiento incluye las recomendaciones establecidas en el decreto	✓			
Se establecieron revisiones médicas periódicas	✓			
<b>Equipo de protección personal</b>				
Se definió el uso de:				
Camisas con manga larga o mangas protectoras	✓			
Gorras con cobertor en el cuello o sombreros de ala ancha	✓			
Permiten la sudoración	✓			
<b>Capacitación</b>				
Medidas de protección personal sobre los riesgos relacionados con el estrés térmico por calor	✓			
Importancia de la ingesta de agua potable en forma frecuente	✓			
La importancia de la aclimatación, cómo se lleva a cabo y los procedimientos establecidos en el lugar de trabajo para implementarla	✓			
Se estableció un cronograma de capacitación	✓			
La capacitación referente a cómo hidratarse se realiza con base en la metodología y contenidos definidos por el Ministerio de Salud	✓			
Se define la capacitación, para algunos trabajadores, en el tema reconocimiento de manifestaciones clínicas y procedimientos de actuación	✓			
Alimentación saludable e higiene personal	✓			
<b>Aclimatación</b>				
Se definió un proceso de aclimatación	✓			

Se incluyen a los trabajadores nuevos, temporales y quienes reingresen o vuelvan de periodos largos de vacaciones.	✓			
Se cumplen los esquemas definidos en el decreto	✓			
<b>Descansos</b>				
Se disponen espacios de sombra	✓			
Se indican los lugares seleccionados para las áreas de sombra temporal o permanente, y su descripción	✓			

**Apéndice 15: Lista de verificación del cumplimiento de los apartados del programa respecto a la norma INTE 31-09-09-16**

**Cuadro 21.** Lista de verificación del cumplimiento de los apartados del programa

<b>Lista de verificación de los componentes del programa</b>				
Basada en el Decreto N° 39147 S-TSS Reglamento para la prevención y protección de las personas trabajadoras expuestas a estrés térmico por calor.	Fecha de aplicación:			
	Persona que la aplica:			Amanda Quesada Sancho
Aspecto a evaluar	Sí	No	No aplica	Observaciones
Se incluye información sobre la organización	✓			
La alta dirección demuestra su compromiso	✓			
Están bien definidos los objetivos y las metas del programa	✓			
Se definieron los recursos necesarios para el éxito del programa	✓			
Está establecida la manera en que se comunicará el compromiso, expectativas y responsabilidades a los mandos medios y los trabajadores	✓			
Todos los trabajadores, relacionados con el programa, son tomados en cuenta como partes activas del mismo	✓			
Se establecen las formas en que se promoverá la participación de los trabajadores	✓			
Se establecen procedimientos para la evaluación continua de los riesgos asociados a la exposición a estrés térmico por calor y radiación solar	✓			

Cuenta con medidas de prevención y control de los riesgos asociados a la exposición a estrés térmico por calor y radiación solar	✓			
Se establece la planeación de las capacitaciones	✓			
Se cuenta con registros de evidencias de las capacitaciones	✓			
Se establecen los reglamentos o leyes a las que responde el programa	✓			
Se establecen procesos para monitorear el desempeño del programa y verificar el cumplimiento de las medidas establecidas	✓			
Se establecieron procesos para monitorear el desempeño del programa	✓			
Se cuentan con indicadores u otras métricas para conocer el desempeño e impacto en la implementación del programa	✓			
La alta dirección se incluye dentro del proceso de verificación del programa	✓			
Se establecen los medios para gestionar el control de cambios asociados al programa	✓			

## **VIII. Anexos**

## Anexo 1: Tablas para la estimación de la carga metabólica

**Cuadro 22.** Metabolismo basal en función de la edad y sexo

VARONES		MUJERES	
Años de edad	Watios/m <sup>2</sup>	Años de edad	Watios/m <sup>2</sup>
6	61,480	6	58,719
7	60,842	6,5	58,267
8	60,065	7	56,979
8,5	59,392	7,5	55,494
9	58,626	8	54,520
9,5	57,327	8,5	53,940
10	56,260	9-10	53,244
10,5	55,344	11	52,502
11	54,729	11,5	51,968
12	54,230	12	51,365
13-15	53,766	12,5	50,553
16	53,035	13	49,764
16,5	52,548	13,5	48,836
17	51,968	14	48,082
17,5	51,075	14,5	47,258
18	50,170	15	46,516
18,5	49,532	15,5	45,704
19	49,091	16	45,066
19,5	48,720	16,5	44,428
20-21	48,059	17	43,871
22-23	47,351	17,5	43,384
24-27	46,678	18-19	42,618
28-29	46,180	20-24	41,969
30-34	45,634	25-44	41,412
35-39	44,869	45-49	40,530
40-44	44,080	50-54	39,394
45-49	43,349	55-59	38,489
50-54	42,607	60-64	37,828
55-59	41,876	65-69	37,468
60-64	41,157		
65-69	40,368		

Fuente: NTP 323



**Cuadro 23.** Metabolismo para la postura corporal

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

Fuente: NTP 323

**Cuadro 24.** Metabolismo según el tipo de trabajo

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

Fuente: NTP 323

**Cuadro 25.** Metabolismo del desplazamiento en función de la velocidad

Tipo de trabajo	Metabolismo (W/m <sup>2</sup> )/ (m/s)
Velocidad de desplazamiento en función de la distancia	
Andar 2 a 5 km/h .....	110
Andar en subida, 2 a 5 km/h	
Inclinación 5° .....	210
Inclinación 10° .....	360
Andar en bajada, 5 km/h	
Declinación 5° .....	60
Declinación 10° .....	50
Andar con una carga en la espalda, 4 km/h	
Carga de 10 kg .....	125
Carga de 30 kg .....	185
Carga de 50 kg .....	285
Velocidad de desplazamiento en función de la altura	
Subir una escalera .....	1725
Bajar una escalera .....	480
Subir una escalera de mano inclinada	
sin carga .....	1660
con carga de 10 kg. ....	1870
con carga de 50 kg. ....	3320
Subir una escalera de mano vertical	
sin carga .....	2030
con carga de 10 kg .....	2335
Subir una escalera de mano vertical	
sin carga .....	2030
con carga de 10 kg. ....	2335
con carga de 50 kg. ....	4750

Fuente: NTP 323

## Anexo 2: Escala para la determinación del tipo de piel

**Cuadro 26.** Escala para la determinación del tipo de piel

### TIPOS DE PIEL

Tipo	Tipo de Piel	Características
1	Piel muy clara	Es extrasensitiva y siempre se quema, no resiste el bronceado
2	Piel clara	Es sensitiva y siempre se quema con facilidad, raramente se logra un mínimo bronceado.
3	Piel morena clara	Se considera normal y se quema con moderación. El bronceado es gradual.
4	Piel morena oscura.	Se considera normal y se quema mínimamente. Siempre se broncea
5	Piel oscura	Se considera insensitiva y raramente se quema. El bronceado es profundo.
6	Piel muy oscura (piel con profunda pigmentación)	Se considera insensitiva y no se quema.

Fuente: Guía para determinar el tipo de piel, IMN

### Anexo 3: Clasificación del IUV para Costa Rica



Figura 20. Escala para la clasificación del IUUV para Costa Rica

Fuente: IMN, 2019

### Anexo 4: Cuestionario de evaluación NTP 308: Gestión preventiva

Cuadro 27. Cuestionario de la NTP 308

1. COMPROMISO DE LA DIRECCION: FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES		
<b>DEFINICIÓN DE VOLUNTAD</b>		
1. ¿La Dirección de la empresa ha efectuado una declaración escrita en la que se refleja su preocupación por la prevención de riesgos y su disposición a facilitar los medios adecuados para la mejora de las condiciones de trabajo? <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	por escrito las funciones de compromiso y participación en la prevención de riesgos que corresponden a cada nivel de la estructura orgánica de la empresa? <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	Dicha exigencia y control afecta a:
<i>Si la respuesta es negativa, pasar al ítem 6.</i>	<i>Si la respuesta es negativa, pasar al ítem 16.</i>	22. directivos y jefes de departamento ..... <input type="checkbox"/> 4
Dicho documento ha sido trasladado al personal hasta nivel de:	<b>Estas funciones de compromiso y participación en la prevención de riesgos en el trabajo afectan a:</b>	23. jefes de sección y técnicos ..... <input type="checkbox"/> 4
2. directivos y jefes de dpto .... <input type="checkbox"/> 3	12. directivos y jefes de dpto .... <input type="checkbox"/> 4	24. encargados ..... <input type="checkbox"/> 4
3. jefes de sección y técnicos ..... <input type="checkbox"/> 3	13. jefes de sección y técnicos ..... <input type="checkbox"/> 4	25. trabajadores ..... <input type="checkbox"/> 4
4. encargados ..... <input type="checkbox"/> 3	14. encargados ..... <input type="checkbox"/> 4	<b>PROMOCIÓN Y PARTICIPACIÓN PREVENTIVA</b>
5. trabajadores ..... <input type="checkbox"/> 3	15. trabajadores ..... <input type="checkbox"/> 4	26. La Dirección de la empresa o del centro de trabajo ha promovido alguna reunión en el último año para tratar, entre otros, el tema de la prevención ..... <input type="checkbox"/> 4
<b>DEFINICIÓN DE PRINCIPIOS</b>	<b>DEFINICIÓN DE RESPONSABILIDADES</b>	27. La Dirección de la empresa también ha participado en estas reuniones ..... <input type="checkbox"/> 4
6. ¿La Dirección ha definido por escrito los principios de actuación para el desarrollo de la política de prevención?... <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	16. ¿Están claramente definidas por escrito las responsabilidades en materia de prevención para los diferentes niveles de la empresa? <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	28. La Dirección ha promovido varias reuniones en el último año, en las que hayan participado directivos de alguna de las principales áreas de la empresa, para tratar fundamentalmente temas relativos a la prevención de riesgos . <input type="checkbox"/> 6
<i>Si la respuesta es negativa, pasar al ítem 11.</i>	<i>Si la respuesta es negativa, pasar al ítem 26.</i>	29. A resultados de tales reuniones se suelen adoptar resoluciones por escrito ..... <input type="checkbox"/> 4
Los principios definidos en el citado escrito han sido divulgados a:	<b>Estas responsabilidades abarcan a:</b>	30. Tales resoluciones han afectado también a mejoras organizativas y de gestión ..... <input type="checkbox"/> 6
7. directivos y jefes de departamento ..... <input type="checkbox"/> 3	17. directivos y jefes de dpto .... <input type="checkbox"/> 4	31. Se ha promovido el desarrollo de acciones o campañas de prevención de riesgos dentro de los dos últimos años <input type="checkbox"/> 4
8. jefes de sección y técnicos ..... <input type="checkbox"/> 3	18. jefes de sección y técnicos ..... <input type="checkbox"/> 4	
9. encargados ..... <input type="checkbox"/> 3	19. encargados ..... <input type="checkbox"/> 4	
10. trabajadores ..... <input type="checkbox"/> 3	20. trabajadores ..... <input type="checkbox"/> 4	
<b>DEFINICIÓN DE FUNCIONES</b>	21. ¿Hay una exigencia y control de estas responsabilidades? <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	
11. ¿La Dirección ha establecido	<i>Si la respuesta es negativa, pasar al ítem 25.</i>	
		TOTAL PUNTUACIÓN ÁREA 1 <input type="text"/>

2. PLANIFICACIÓN

EVALUACIÓN

1. ¿Dentro de los dos últimos años, se ha efectuado algún estudio de evaluación de las condiciones de seguridad e higiene en la empresa? .....  SI  NO  
*Si la respuesta es negativa, pasar al ítem 5.*
2. **Ámbito de los puestos de trabajo alcanzados (una sola respuesta):**
- a) Sólo a algunos puestos de trabajo .....  0
- b) Bastantes puestos de trabajo .....  5
- c) Mayoría de puestos de trabajo .....  10

3. Este estudio se ha concretado en la elaboración de un mapa o inventario de riesgos .....  5
4. Se ha efectuado, o se han establecido las normas de actualización de este mapa o inventario de riesgos .....  5

PLANIFICACIÓN

5. Se han determinado por escrito algunos objetivos concretos a alcanzar para la prevención de riesgos de mejoría de las condiciones de trabajo .....  5
6. Los objetivos se han determinado en función de los análisis previos de situación efectuados .....  5

7. Se han previsto los medios mínimos necesarios que permitan alcanzar los objetivos que se han señalado .....  7

8. Se efectúa periódicamente un seguimiento y control de los objetivos específicos establecidos .....  8

PROGRAMA DE PREVENCIÓN

9. ¿La planificación de esta tarea se ha traducido en la elaboración de un documento o programa de prevención? ...  SI  NO  
*Si la respuesta es negativa, pasar al ítem 32.*

Elaborado por:

10. Dirección .....  1

11. Servicio de Prevención .....  2
12. Comité Seguridad e Higiene .....  2
13. Asesoría externa .....  1
14. Otros .....  1
15. Aprobado documentalmente por la dirección de la empresa .....  4
16. Establecido para un determinado período de tiempo .....  1  
 Divulgado de forma que tienen conocimiento del mismo:
17. directivos y jefes de dpto. ....  2
18. jefes de sección y técnicos .....  2
19. encargados .....  2
20. trabajadores .....  2
21. Se ha establecido algún sistema de auditoría para la evaluación y control del desarrollo del programa preventivo .....  10  
 El programa de prevención contempla los siguientes contenidos:
22. Control estadístico de accidentalidad .....
23. Investigación de accidentes .....
24. Inspecciones de seguridad y análisis de riesgos .....
25. Control del riesgo higiénico (si existen riesgos higiénicos) .....
26. Plan de emergencia (si es necesario) .....
27. Protecciones personales (si son necesarias) .....
28. Normas y procedimientos de trabajo .....
29. Mantenimiento preventivo .....
30. Otros .....
31. Se consulta al personal

afectado los resultados alcanzados en el programa de prevención .....  5

ANÁLISIS ECONÓMICO

32. Existe un presupuesto anual específico para la prevención de riesgos .....  5
33. Este presupuesto se suele mantener íntegro durante todo el año y no se descarta para otros fines .....  1
34. Hay un control y seguimiento periódico de los gastos presupuestados .....  2
35. En alguna ocasión se ha ampliado la partida presupuestaria para solucionar, con carácter prioritario, alguna situación de riesgo no prevista .....  1
36. Hay establecido algún sistema de evaluación, aunque sea de forma aproximada, de costes de los accidentes de trabajo .....  4
37. Hay establecido algún sistema para la evaluación, aunque sea de forma aproximada, de costes por deficiencias en el trabajo .....  2  
 Caso de que alguna de las dos respuestas anteriores sea afirmativa, indique los ítems que incluye el sistema:
38. Costes salariales de tiempo perdido (absentismo, tiempo perdido por motivos diversos, etc.) .....
39. Costes materiales (avarías, desperfectos, pérdidas de producción, seguros, etc.) .....
40. Costes de producción (disminución de la producción, ho-

ras extraordinarias, etc.) .....

41. Costes financieros (Inflaciones, trámites adicionales, recargos en primas del seguro, trámites adicionales, gastos administrativos, etc.) .....

42. Costes comerciales (penalizaciones por retrasos, pérdidas de pedidos, etc.) .....

43. Costes punitivos o de trámites legales (multas, procesos judiciales, etc.) .....

44. Otros .....

CONTROL DE CALIDAD, MEDIO AMBIENTE Y GERENCIA DE RIESGOS

45. El programa de control de calidad de fabricación en la empresa contempla algunos aspectos relativos a la prevención de riesgos y a la seguridad del producto (una sola respuesta):

- a) Sólo en algunos procesos o puestos .....  0

- b) Generalmente en todo el proceso productivo .....  1

46. Existe algún control de los riesgos al medio ambiente exterior (contaminación atmosférica, residuos, etc.) .....  1

47. Existe alguna persona asignada a las funciones de control de riesgos al medio ambiente exterior .....  1

48. Tal responsabilidad recae sobre el técnico de seguridad .....  1

49. Existe alguna persona que coordine el control de los diferentes tipos de riesgos: laborales, industriales del producto, etc. (Gerencia de Riesgos) .....  1

TOTAL PUNTUACIÓN ÁREA 2

### 3. ÓRGANOS DE PREVENCIÓN

#### SERVICIO MÉDICO EMPRESA

1. ¿Existe un Servicio Médico de Empresa (S.M.E.)? SI NO  
   
*Si la respuesta es negativa, pasar al ítem 3.*
2. Este S.M.E. es (una sola respuesta):
- a) propio  5
- b) mancomunado  2

#### COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE

3. ¿Existe el Comité de Seguridad e Higiene (C.S.H.) legalmente constituido? SI NO
- tareas preventivas -horas semana laboral- (una sola respuesta):**
- a) menos de 8 horas  1
- b) hasta 8 horas  2
- c) hasta 16 horas  3
- d) hasta 24 horas  4
- e) más de 24 horas  5
- f) exclusivamente  10
11. El técnico de seguridad de la empresa ha recibido formación específica fuera de la empresa, en los tres últimos años, en materia de prevención  10
12. Formación completa del técnico de seguridad (una sola respuesta):
- a) básica (E.G.B.)  1
- b) F. P.  2
- c) universitaria grado medio  3
- d) universitaria grado superior  4
13. Dependencia jerárquica del técnico de seguridad (una sola respuesta):
- a) dirección (staff)  10
- b) mantenimiento

*Si la respuesta es negativa, pasar al ítem 9.*

4. El C.S.H. se reúne (una sola respuesta):
- a) ocasionalmente  1
- b) varias veces al año  5
- c) periódicamente, una vez al mes  10
5. El C.S.H. dispone de un Libro de Actas  1
6. Los representantes de los trabajadores en el C.S.H. han sido elegidos por éstos  2
7. El C.S.H. tiene asignadas
- c) personal o relaciones laborales
- d) producción
- e) otros departamentos
14. El técnico de seguridad tiene asignado algún colaborador para el desarrollo de sus funciones (una sola respuesta):
- a) ocasionalmente  1
- b) continuamente  3
15. El técnico de seguridad y/o el Servicio de Seguridad dispone de local o dependencia de uso exclusivo  3
16. El técnico de seguridad dispone de medios instrumentales para la realización de estudios de las condiciones de seguridad e higiene en el puesto de trabajo  5
17. La política de empresa incluye la aprobación del técnico de seguridad para la adquisición de nuevos productos, materiales o equipos  5
18. El técnico de seguridad interviene o supervisa el proyecto de una nueva instalación, construcción o modificación en la empresa  5

funciones específicas de control del programa de prevención  10

8. La integración de los miembros del C.S.H. es voluntaria  2

#### TÉCNICO DE SEGURIDAD

9. ¿Existe, aparte del S.M.E. y del C.S.H., una persona designada como técnico de seguridad? SI NO  
   
*Si la respuesta es negativa, pasar al ítem 20.*
10. El técnico de seguridad de la empresa se dedica a las
19. El técnico de seguridad interviene o supervisa los nuevos métodos y normas desarrolladas para control de la productividad y fijación de métodos y tiempos de trabajo  5

#### SERVICIO DE SEGURIDAD Y SALUD

20. ¿El Servicio Médico y el Servicio de Seguridad, en caso de existir, efectúan una labor multidisciplinar e interrelacionada y están integrados en un sólo Servicio de Seguridad y Salud en el Trabajo? SI NO  
   
*Si la respuesta es negativa, finalizar área.*
21. Cuántas personas lo componen
22. Dependencia jerárquica del Servicio de Seguridad y Salud (solo una respuesta):
- a) dirección (staff)  15
- b) mantenimiento
- c) personal o relaciones laborales
- d) producción
- e) otros departamentos

TOTAL PUNTUACIÓN ÁREA 3

#### 4. PARTICIPACIÓN

- |  |                             |   |                             |  |                             |
|--|-----------------------------|---|-----------------------------|--|-----------------------------|
| 1. El Comité de Empresa está formalmente constituido ....  | <input type="checkbox"/> 5  | 6. económica.....   | <input type="checkbox"/> 5  | 8. Los mandos intermedios y jefes de sección están implicados en la realización de determinadas tareas preventivas (investigación de accidentes, inspecciones periódicas de seguridad, elaboración de normas y procedimientos, etc.) ..... | <input type="checkbox"/> 10 |
| 2. Se consulta la opinión del Comité de Empresa con ocasión de modificaciones de procesos productivos o cambios de puestos de trabajo .....                                  | <input type="checkbox"/> 5  | 7. otros .....  | <input type="checkbox"/> 10 | 9. Existe un sistema formal de participación de los trabajadores en la fijación de objetivos preventivos .....   | <input type="checkbox"/> 15 |
| 3. Se suele consultar la opinión de los trabajadores directamente afectados por esas modificaciones .....  | <input type="checkbox"/> 5  | 6. Se ha aplicado alguna resolución, en el último año, a partir de las sugerencias de los trabajadores para mejorar las condiciones de trabajo (una sola respuesta):  |                             | <b>Los trabajadores participan en las siguientes fases de los programas preventivos</b>  |                             |
| 4. Se ha adoptado, en el último año, alguna resolución efectiva surgida a partir de las consultas efectuadas .....   | <input type="checkbox"/> 5  | a) ocasionalmente .....   | <input type="checkbox"/> 5  | 10. elaboración .....  | <input type="checkbox"/> 5  |
| 5. Hay establecido algún sistema que permita dar a conocer por escrito las sugerencias de los trabajadores ante las deficiencias existentes en las condiciones de trabajo .. | <input type="checkbox"/> 10 | b) frecuentemente .....   | <input type="checkbox"/> 10 | 11. ejecución .....  | <input type="checkbox"/> 5  |
| <b>Existe algún tipo de incentivo para las propuestas de mejora de las condiciones de trabajo:</b>   |                             | 7. Hay establecido un sistema de participación por medio de reuniones, de cierta periodicidad, del personal con mando con trabajadores para la toma de decisiones que afecten a la organización del trabajo (una sola respuesta): |                             | 12. control .....  | <input type="checkbox"/> 5  |
|  |                             | a) en alguna sección .....  | <input type="checkbox"/> 2  | 13. Existe un colectivo mayoritario de trabajadores que participa directamente en los beneficios de la empresa .....   | <input type="checkbox"/>    |
|  |                             | b) en bastantes secciones ..  | <input type="checkbox"/> 5  |  |                             |
|  |                             | c) en la mayoría de ámbitos de trabajo .....  | <input type="checkbox"/> 10 |  |                             |
|  |                             |   |                             | <b>TOTAL PUNTUACIÓN ÁREA 4</b>   | <input type="checkbox"/>    |

#### 5. FORMACIÓN

- |   |                             |   |                             |  |                             |
|---|-----------------------------|---|-----------------------------|--|-----------------------------|
| <b>MÉTODOS DE TRABAJO</b>   |                             | acción formativa de la empresa .....  | <input type="checkbox"/> 10 | 11. Las acciones formativas que se llevan a cabo (incluyen a (una sola respuesta):   |                             |
| 1. Se proporciona al trabajador un período de formación suficiente al ingresar en la empresa, cambiar de puesto de trabajo o al aplicar una nueva técnica o método de trabajo (una sola respuesta): |                             | <b>PREVENCIÓN DE RIESGOS</b>  |                             | a) algunos trabajadores .....  | <input type="checkbox"/> 5  |
| a) ocasionalmente .....   | <input type="checkbox"/> 5  | 6. En los dos últimos años, la dirección ha participado en alguna acción formativa encaminada a la mejora de la gestión de la provención de riesgos .....     | <input type="checkbox"/> 8  | b) la mayoría de los trabajadores .....  | <input type="checkbox"/> 8  |
| b) siempre .....  | <input type="checkbox"/> 10 | 7. En los dos últimos años, se ha realizado alguna acción formativa para los trabajadores sobre primeros auxilios. ....                                       | <input type="checkbox"/> 2  | c) todos los trabajadores .....  | <input type="checkbox"/> 10 |
| 2. Los mandos intermedios están directamente implicados en la formación (reglada o no reglada) de los trabajadores a su cargo .....   | <input type="checkbox"/> 10 | 8. En los dos últimos años, se ha realizado alguna acción formativa para los trabajadores sobre provención y extinción de incendios y uso de extintores ..... | <input type="checkbox"/> 2  | <b>Las acciones formativas que desarrolla la empresa van dirigidas a:</b>  |                             |
| 3. Se dispone de algún manual de instrucciones o procedimiento de trabajo para facilitar la acción formativa .....  | <input type="checkbox"/> 10 | 9. La empresa ha destinado un determinado tiempo de la jornada laboral para la formación del personal en materia de provención .....                          | <input type="checkbox"/> 8  | 12. capacitar y adiestrar a los trabajadores a fin de mejorar sus aptitudes en el puesto de trabajo .....  | <input type="checkbox"/> 5  |
| 4. El plan de formación está diseñado de forma que (una sola respuesta):  |                             | 10. Las acciones formativas señaladas han sido (una sola respuesta):  |                             | 13. mejorar su actitud y motivación dentro de la organización empresarial .....  | <input type="checkbox"/> 5  |
| a) no existe tal plan .....   | <input type="checkbox"/> 0  | a) puntuales o aisladas .....   | <input type="checkbox"/> 5  | <b>PERSONAL</b>  |                             |
| b) es uniforme para todos ..  | <input type="checkbox"/> 5  | b) integradas en un plan de formación formalmente establecido .....   | <input type="checkbox"/> 10 | 14. La empresa, facilita, de alguna manera, que los trabajadores puedan formarse fuera de la misma -permisos, becas, etc.- (una sola respuesta): |                             |
| c) es específico según las secciones o puestos de trabajo .....   | <input type="checkbox"/> 10 |   |                             | a) sólo a algunos trabajadores .....   | <input type="checkbox"/>    |
| 5. Existe un responsable de la  |                             |   |                             | b) a la mayoría de ellos .....   | <input type="checkbox"/>    |
|   |                             |   |                             | c) a todos los trabajadores ..   | <input type="checkbox"/>    |
|   |                             |   |                             | <b>TOTAL PUNTUACIÓN ÁREA 5</b>   | <input type="checkbox"/>    |

6. INFORMACIÓN		
1. ¿Hay establecido un sistema de información normalizado y directo para información de los trabajadores? ..... <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <i>Si la respuesta es negativa, pasar al ítem 4.</i>	6. sobre otros resultados complementarios ..... <input type="checkbox"/> 5	14. Hay establecido un sistema de reuniones periódicas informativas del personal con mando con los trabajadores ..... <input type="checkbox"/> 10
Dirigido a:	7. La empresa edita alguna publicación divulgativa para los trabajadores ..... <input type="checkbox"/> 5 <b>La empresa emite, aunque sea ocasionalmente, circulares escritas para los trabajadores sobre diversos temas acerca de la empresa:</b>	15. Al incorporarse a un puesto de trabajo se proporciona al trabajador algún tipo de información escrita sobre procedimientos de trabajo y otras circunstancias relativas al puesto de trabajo (una sola respuesta):
2. Únicamente al Comité de Empresa ..... <input type="checkbox"/> 1	8. para el personal con mando ..... <input type="checkbox"/> 5	b) sólo en algunos puestos de trabajo ..... <input type="checkbox"/> 5
3. también a todos los trabajadores en general ..... <input type="checkbox"/> 1	9. para los trabajadores ..... <input type="checkbox"/> 5 <b>La dirección de la empresa tiene establecido un sistema de reuniones informativas para el personal:</b>	c) en la mayoría de los puestos de trabajo ..... <input type="checkbox"/> 10
4. Hay establecido un sistema de información previa al personal afectado sobre modificaciones y cambios en los procesos productivos, puestos de trabajo o inversiones previstas ..... <input type="checkbox"/> 10	10. para jefes de departamento ..... <input type="checkbox"/> 2	d) en todos los puestos de trabajo ..... <input type="checkbox"/> 20
<b>Hay establecido algún sistema para comunicar a los trabajadores los resultados económicos de la empresa:</b>	11. para jefes de sección y/o técnicos ..... <input type="checkbox"/> 2	16. Al incorporarse a un puesto de trabajo se proporciona al trabajador información escrita sobre la materia de prevención de riesgos en el trabajo ..... <input type="checkbox"/> 20
5. sobre la producción ..... <input type="checkbox"/> 5	12. para encargados ..... <input type="checkbox"/> 2	
	13. para los trabajadores en general ..... <input type="checkbox"/> 2	
		TOTAL PUNTUACIÓN ÁREA 6 ..... <input type="checkbox"/>

7. ACTIVIDADES PREVENTIVAS BÁSICAS		
<b>7.1. CONTROL ESTADÍSTICO DE ACCIDENTABILIDAD</b>	<b>Se efectúa una clasificación de los accidentes por alguno de los siguientes conceptos:</b>	a) método de las líneas límite ..... <input type="checkbox"/> 8
1. ¿La empresa aplica algún sistema estadístico de control de accidentabilidad? ..... <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <i>Si la respuesta es negativa, pasar al ítem 7.2.</i>	10. forma o tipos de accidentes ..... <input type="checkbox"/> 1	b) otros métodos (índices mensuales independientes, etc.) ..... <input type="checkbox"/> 4
2. Está establecido un sistema de notificación y registro de accidentes clasificados mediante códigos ..... <input type="checkbox"/> 12	11. agente material ..... <input type="checkbox"/> 1	19. Se informa de los resultados de la accidentabilidad (una sola respuesta):
3. El registro de accidentes se realiza por el técnico o servicio de seguridad ..... <input type="checkbox"/> 2	12. naturaleza de la lesión ..... <input type="checkbox"/> 1	a) anualmente ..... <input type="checkbox"/> 2
4. Se elaboran periódicamente estadísticas de accidentabilidad (índices de frecuencia y de gravedad) ..... <input type="checkbox"/> 12	13. causas de los accidentes ... <input type="checkbox"/> 3	b) somatralmente ..... <input type="checkbox"/> 4
<b>Las estadísticas afectan a accidentes:</b>	14. otros ..... <input type="checkbox"/> 1	c) mensualmente ..... <input type="checkbox"/> 8
5. con baja ..... <input type="checkbox"/> 0	15. Se efectúa algún tipo de estadística descriptiva de accidentabilidad más elaborada, intentando relacionar distintos factores de riesgo (análisis cruzado de conceptos, etc.) ..... <input type="checkbox"/> 3	<b>La información de los resultados de la accidentabilidad se efectúa a:</b>
6. sin baja ..... <input type="checkbox"/> 2	16. Se emplean mayoritariamente códigos normalizados (O.I.T., A.N.S.I. o MP Trabajo y Seguridad Social) para la clasificación de accidentes . <input type="checkbox"/> 2	20. la dirección ..... <input type="checkbox"/> 2
7. con daño a la propiedad ..... <input type="checkbox"/> 2	17. Se han fijado objetivos concretos sobre índices de siniestralidad previstos ..... <input type="checkbox"/> 12	21. jefes de sección y técnicos ..... <input type="checkbox"/> 2
8. incidentes ..... <input type="checkbox"/> 2	18. Se aplica algún método de seguimiento y control de la evolución de la siniestralidad a lo largo del año (una sola respuesta):	22. encargados ..... <input type="checkbox"/> 2
9. Se efectúa un tratamiento estadístico de los accidentes diferenciado por secciones o grupos homogéneos de riesgo ..... <input type="checkbox"/> 8		23. trabajadores en general .... <input type="checkbox"/> 2
		24. A raíz de los resultados analíticos de los diferentes tipos de accidentes, se ha establecido un plan de actuación para reducirlos (una sola respuesta):
		a) para reducirlos en general ..... <input type="checkbox"/> 6
		b) para reducir algún tipo de accidente ..... <input type="checkbox"/> 12
		TOTAL PUNTUACIÓN SUBÁREA 7.1 ..... <input type="checkbox"/>



7. ACTIVIDADES PREVENTIVAS BÁSICAS

7.2. INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES

1. ¿Se investigan los accidentes de trabajo? <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <i>Si la respuesta es negativa, pasar al ítem 7.3.</i>	9. el servicio médico ..... <input type="checkbox"/> 1	16. Hay establecido un sistema de control efectivo del cumplimiento de las acciones correctoras ..... <input type="checkbox"/> 5
2. <b>Ámbito de la investigación (una sola respuesta):</b> a) ocasionalmente algunos <input type="checkbox"/> 0 b) sólo los que generan baja <input type="checkbox"/> 10 c) todos ..... <input type="checkbox"/> 20	10. el técnico de seguridad ..... <input type="checkbox"/> 1	17. <b>Grado de cumplimentación de las acciones correctoras surgidas a raíz de la investigación de accidentes (una sola respuesta):</b> a) alto, se cumplen en la mayoría de accidentes ..... <input type="checkbox"/> 15 b) medio, se cumplen en algunos accidentes ..... <input type="checkbox"/> 5 c) bajo, se resuelven pocos <input type="checkbox"/> 0
3. Existe un formulario específico para la investigación de accidentes ..... <input type="checkbox"/> 10	11. encargado ..... <input type="checkbox"/> 2	<b>¿Quién es informado de los resultados de la investigación de accidentes?:</b>
4. Este formulario recoge también la investigación de incidentes ..... <input type="checkbox"/> 1	12. jefe de sección ..... <input type="checkbox"/> 2	18. la dirección ..... <input type="checkbox"/> 1
<b>Dicho formulario recoge información sobre:</b>	13. <b>La dirección tiene conocimiento de los resultados de la investigación de accidentes (una sola respuesta):</b> a) sólo ocasionalmente ..... <input type="checkbox"/> 1 b) de los accidentes con baja <input type="checkbox"/> 2 c) de todos los accidentes <input type="checkbox"/> 3	19. el comité de empresa ..... <input type="checkbox"/> 1
5. la descripción del accidente <input type="checkbox"/> 0	14. <b>El técnico de seguridad participa en la investigación de accidentes (una sola respuesta):</b> a) cumplimentando la mayor parte del contenido de la investigación ..... <input type="checkbox"/> 1 b) como una parte complementaria más de la investigación ..... <input type="checkbox"/> 1 c) principalmente supervisando la tarea de investigación que deben realizar otros <input type="checkbox"/> 2	20. el C.S.H. .... <input type="checkbox"/> 1
6. el análisis de causas del accidente ..... <input type="checkbox"/> 2	15. La investigación de accidentes genera por sí misma el compromiso efectivo para la corrección de deficiencias en las condiciones de trabajo .. <input type="checkbox"/> 20	21. el encargado de la sección afectada <input type="checkbox"/> 1
7. acciones correctoras propuestas ..... <input type="checkbox"/> 2		22. los trabajadores de la sección afectada ..... <input type="checkbox"/> 1
<b>De acuerdo con el sistema establecido para la investigación, ¿quién debe cumplimentar el formulario existente?:</b>		23. <b>El C.S.H. participa en la investigación de accidentes (una sola respuesta):</b> a) es informado ocasionalmente ..... <input type="checkbox"/> 0
8. el servicio de personal ..... <input type="checkbox"/> 1		24. El comité de seguridad e higiene tiene posibilidad de investigar accidentes cuando lo estime necesario ..... <input type="checkbox"/> 4
b) habitualmente es informado del resultado ..... <input type="checkbox"/> 1		25. El comité de seguridad e higiene suele realizar investigaciones de accidentes por propia iniciativa ..... <input type="checkbox"/> 2
c) participa en la propia investigación ..... <input type="checkbox"/> 2		TOTAL PUNTUACIÓN SUBÁREA 7.2 ..... <input type="checkbox"/>

7. ACTIVIDADES PREVENTIVAS BÁSICAS

7.3. INSPECCIONES DE SEGURIDAD Y ANÁLISIS DE RIESGOS

1. ¿Se realizan inspecciones de seguridad? ..... <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	de acuerdo con los cambios en las instalaciones, equipos y procesos ..... <input type="checkbox"/> 2	25. Grado de conocimiento de la dirección de la empresa sobre los resultados de las inspecciones (una sola respuesta):
<i>Si la respuesta es negativa, pasar al ítem 7.4.</i>	¿Quién realiza las inspecciones?:	a) sólo los conoce ocasionalmente ..... <input type="checkbox"/> 1
2. Periodicidad de las mismas (una sola respuesta):	13. técnicos del servicio de seguridad y/o de salud en el trabajo ..... <input type="checkbox"/> 12	b) siempre que se trate de una intervención inspectora ..... <input type="checkbox"/> 2
a) periódicamente, al menos una vez al año ..... <input type="checkbox"/> 15	14. otro personal técnico o personal con mando ..... <input type="checkbox"/> 5	c) por norma, en todas las inspecciones ..... <input type="checkbox"/> 3
b) ocasionalmente ..... <input type="checkbox"/> 9	15. el comité de seguridad e higiene ..... <input type="checkbox"/> 1	26. El técnico de seguridad participa en las inspecciones (una sola respuesta):
3. Las inspecciones afectan a (una sola respuesta):	16. otros ..... <input type="checkbox"/> 1	a) realizando la mayor parte de la labor de inspección ... <input type="checkbox"/> 1
a) la mayoría de las secciones de la empresa ..... <input type="checkbox"/> 5	17. La inspección y el análisis de riesgos genera, por sí misma, el compromiso efectivo para la corrección de deficiencias en las condiciones de trabajo ..... <input type="checkbox"/> 10	b) como una parte más de la inspección ..... <input type="checkbox"/> 1
b) bastantes de ellas ..... <input type="checkbox"/> 3	18. Hay establecido un sistema de control efectivo del cumplimiento de las acciones correctoras ..... <input type="checkbox"/> 5	c) principalmente supervisando la tarea de los demás ..... <input type="checkbox"/> 2
c) sólo algunas secciones concretas ..... <input type="checkbox"/> 1	19. Grado de cumplimentación de las acciones correctoras surgidas a raíz de la inspección (una sola respuesta):	27. El C.S.H. participa en las inspecciones que se llevan a cabo a iniciativa de la empresa (una sola respuesta):
Se utiliza un sistema de formulario para llevar a cabo estas inspecciones:	a) alto, la mayoría de las correcciones se llevan a cabo ..... <input type="checkbox"/> 15	a) es informado ocasionalmente ..... <input type="checkbox"/> 0
4. un formulario general ..... <input type="checkbox"/> 2	b) medio, se resuelven algunas deficiencias según las circunstancias y su gravedad ..... <input type="checkbox"/> 5	b) habitualmente es informado del resultado ..... <input type="checkbox"/> 1
5. formularios específicos ..... <input type="checkbox"/> 2	c) bajo, pocas correcciones se llevan a la práctica ..... <input type="checkbox"/> 0	c) participa en la propia inspección ..... <input type="checkbox"/> 2
El formulario contiene:	¿Quién es informado de los resultados de la inspección y análisis de riesgos?:	28. El C.S.H. tiene posibilidad de realizar, cuando lo estime necesario, inspecciones en ámbitos de trabajo determinados ..... <input type="checkbox"/> 3
6. la indicación de las deficiencias detectadas ..... <input type="checkbox"/> 0	20. la dirección de la empresa . <input type="checkbox"/> 1	29. Se aplica algún sistema de análisis de riesgos que permita la jerarquización de riesgos en función de su peligrosidad ..... <input type="checkbox"/> 4
7. la cumplimentación de un listado de deficiencias (Checklist) ..... <input type="checkbox"/> 2	21. el comité seguridad e higiene <input type="checkbox"/> 1	30. Los análisis de riesgos de accidente suelen considerar los daños y consecuencias, así como la probabilidad de que sucedan ..... <input type="checkbox"/> 4
8. el análisis de los factores de riesgo y/o algún sistema de valoración ..... <input type="checkbox"/> 3	22. el comité de empresa ..... <input type="checkbox"/> 1	
9. la propuesta de soluciones correctoras ..... <input type="checkbox"/> 1	23. los encargados de las secciones inspeccionadas ..... <input type="checkbox"/> 1	
Existe un listado para la realización de inspecciones periódicas en:	24. los trabajadores de las secciones inspeccionadas ..... <input type="checkbox"/> 1	
10. puestos de trabajo peligrosos ..... <input type="checkbox"/> 3		
11. instalaciones y procesos peligrosos ..... <input type="checkbox"/> 3		
12. Dicho listado se pone al día		
		TOTAL PUNTUACIÓN
		SUBÁREA 7.3 ..... <input type="checkbox"/>

7. ACTIVIDADES PREVENTIVAS BÁSICAS		
<b>7.4. CONTROL DEL RIESGO HIGIÉNICO</b>		
1. ¿Los trabajadores de la empresa pueden estar expuestos a riesgo higiénico? ..... <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <i>Si la respuesta es negativa, pasar al ítem 6.</i>	2. contaminantes químicos ..... <input type="checkbox"/>	9. agentes carcinógenos ..... <input type="checkbox"/>
<b>Tipos de riesgos:</b>	3. ruido y/o vibraciones ..... <input type="checkbox"/>	10. otros ..... <input type="checkbox"/>
12. sonómetro ..... <input type="checkbox"/> 1	4. ambiente térmico ..... <input type="checkbox"/>	11. Existe un programa de control ambiental periódico ..... <input type="checkbox"/> 10
13. luxómetro ..... <input type="checkbox"/> 1	5. iluminación ..... <input type="checkbox"/>	<b>Se dispone de equipos de lectura directa para la medición de los factores de riesgo:</b>
14. medición de calor ..... <input type="checkbox"/> 1	6. radiaciones ionizantes ..... <input type="checkbox"/>	a) sólo para obtener los niveles tolerables (valores límite, TLV, etc.) ..... <input type="checkbox"/> 4
15. detectores de gases ..... <input type="checkbox"/> 1	7. radiaciones no ionizantes ... <input type="checkbox"/>	b) cuando se alcanza el nivel de acción especificado en la normativa ..... <input type="checkbox"/> 8
16. otros ..... <input type="checkbox"/> 1	8. contaminantes biológicos ... <input type="checkbox"/>	c) en el momento que simplemente producen molestias (discomfort) ..... <input type="checkbox"/> 8
17. Se solicita información toxicológica de los productos nuevos ..... <input type="checkbox"/> 10	b) Sólo algunas ..... <input type="checkbox"/> 2	24. Se controla eficazmente la realización de estas medidas ..... <input type="checkbox"/> 10
18. El técnico de prevención de la empresa posee una formación específica en riesgos higiénicos ..... <input type="checkbox"/> 10	<b>20. Grado de cumplimiento de la normativa específica mencionada (una sola respuesta):</b>	25. Se aprecia una mayor implementación de medidas preventivas frente a la protección individual ..... <input type="checkbox"/> 10
19. La empresa está en conocimiento de la normativa específica, relativa a riesgos higiénicos, que le afecta (una sola respuesta):	a) Completo ..... <input type="checkbox"/> 10	26. Los representantes de los trabajadores o el comité de seguridad e higiene son informados de los resultados de los estudios ambientales ..... <input type="checkbox"/> 2
a) Todas las disposiciones ..... <input type="checkbox"/> 10	b) Parcial ..... <input type="checkbox"/> 5	
	21. Se efectúan reconocimientos médicos previos de aptitud a los trabajadores que se incorporan a la empresa ..... <input type="checkbox"/> 5	
	22. Los trabajadores expuestos a riesgo higiénico están sometidos a reconocimientos médicos específicos periódicos ..... <input type="checkbox"/> 10	
	23. Se toman medidas preventivas para conseguir niveles tolerables (una sola respuesta):	
		<b>TOTAL PUNTUACIÓN SUBÁREA 7.4</b> ..... <input type="checkbox"/>

7. ACTIVIDADES PREVENTIVAS BÁSICAS		
<b>7.5. PLAN DE EMERGENCIA</b>		
1. ¿La empresa desarrolla una actividad que supone una situación de grave riesgo, catástrofe o calamidad pública para personas, medio ambiente o bienes? ..... <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <i>Si la respuesta es negativa, pasar al ítem 7.6.</i>	2. Tiene elaborado un Plan de Emergencia (P.E.) ..... <input type="checkbox"/> 20	a) alto ..... <input type="checkbox"/> 20
	3. El contenido del P.E. es, en términos generales, adecuado ..... <input type="checkbox"/> 25	b) medio ..... <input type="checkbox"/> 10
	4. El P.E. ha sido divulgado y el grado de conocimiento del personal del contenido del mismo es (una sola respuesta):	c) bajo ..... <input type="checkbox"/> 0
		5. El P.E. abarca a todos los ámbitos de trabajo con riesgo ..... <input type="checkbox"/> 20
		6. Se realizan simulacros periódicos para controlar la eficacia del P.E. .... <input type="checkbox"/> 15
		<b>TOTAL PUNTUACIÓN SUBÁREA 7.5</b> ..... <input type="checkbox"/>

7. ACTIVIDADES PREVENTIVAS BÁSICAS		
<b>7.6. PROTECCIÓN PERSONAL</b>		
1. ¿Es necesario el uso de protecciones personales en algún puesto de trabajo? ..... <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <i>Si la respuesta es negativa, pasar al ítem 7.7.</i>	4. Existe un control efectivo, por parte del técnico de seguridad o persona responsable, en el suministro de prendas de protección personal a los trabajadores ..... <input type="checkbox"/> 10	7. Se informa a los trabajadores acerca de la necesidad de uso de los equipos de protección personal ..... <input type="checkbox"/> 15
2. Hay establecida por escrito la obligatoriedad de uso de protecciones personales en los puestos de trabajo que las requieran ..... <input type="checkbox"/> 15	5. Hay establecido un sistema de control de la utilización de los equipos de protección personal ..... <input type="checkbox"/> 15	8. Se instruye a los trabajadores apropiadamente en el uso del equipo de protección personal ..... <input type="checkbox"/> 15
3. Existe un control efectivo, por parte del técnico de seguridad o persona responsable, en la adquisición de elementos de protección personal normalizados ..... <input type="checkbox"/> 10	6. Hay establecidos lugares adecuados para guardar y conservar los equipos de protección personal ..... <input type="checkbox"/> 10	9. Los trabajadores o sus representantes intervienen a la hora de escoger los medios de protección personal más idóneos (una sola respuesta): a) en algunas ocasiones .... <input type="checkbox"/> 5 b) siempre o casi siempre ... <input type="checkbox"/> 10
		TOTAL PUNTUACIÓN SUBÁREA 7.6 ..... <input type="checkbox"/>

7. ACTIVIDADES PREVENTIVAS BÁSICAS		
<b>7.7. NORMAS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO</b>		
1. ¿La empresa ha dictado por escrito normas o un Reglamento Interior relativo al tema de la seguridad y salud laboral? ..... <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <i>Si la respuesta es negativa, pasar al ítem 7.8.</i>	2. directivos ..... <input type="checkbox"/> 2 3. jefes de sección y técnicos ..... <input type="checkbox"/> 3 4. encargados ..... <input type="checkbox"/> 5 5. trabajadores ..... <input type="checkbox"/> 5	6. La divulgación de las normas al personal afectado ha sido realizada (una sola respuesta): a) en forma no individualizada (tablón de anuncios, comunicados, etc.) ..... <input type="checkbox"/> 5 b) de forma individualizada
c) de forma individualizada y reforzada con reuniones informativas ..... <input type="checkbox"/> 10	10. propio del centro de trabajo o empresa ..... <input type="checkbox"/> 5 11. adaptación de normas externas ..... <input type="checkbox"/> 0 12. Los trabajadores o sus representantes participan en la elaboración de normas de seguridad (una sola respuesta): a) en algunas ocasiones .... <input type="checkbox"/> 0 b) en todas o en bastantes ocasiones ..... <input type="checkbox"/> 5	afectan a las tareas críticas con alto riesgo para la vida de las personas (de no existir dichas tareas críticas, dejar en blanco) ..... <input type="checkbox"/> 20
7. Las normas de seguridad son de obligado cumplimiento para todo el colectivo afectado ..... <input type="checkbox"/> 10	13. Antes de la aprobación de las normas de seguridad por parte de la dirección de la empresa se consulta al comité de seguridad o higiene sobre ellas (una sola respuesta): a) en algunas ocasiones .... <input type="checkbox"/> 2 b) en bastantes o en todas las ocasiones ..... <input type="checkbox"/> 5	15. Existe un sistema de control, claramente definido, del cumplimiento de las normas de seguridad (una sola respuesta): a) sólo existe en alguna norma ..... <input type="checkbox"/> 5 b) existe en todas o en la mayoría de ellas ..... <input type="checkbox"/> 10
8. Las normas de seguridad afectan a (una sola respuesta): a) algunas secciones ..... <input type="checkbox"/> 0 b) bastantes secciones ..... <input type="checkbox"/> 5 c) todas las secciones ..... <input type="checkbox"/> 10	14. Existe un sistema eficaz para evaluar y poner al día las normas según los cambios que se produzcan en las instalaciones, procesos y equipos ..... <input type="checkbox"/> 5	17. Existe una política disciplinaria escrita y suficientemente divulgada para reforzar el cumplimiento de las normas sobre seguridad y salud laboral ..... <input type="checkbox"/> 5
9. El contenido mayoritario de las normas de seguridad es referente a (una sola respuesta): a) medidas preventivas de carácter general ..... <input type="checkbox"/> 1 b) recomendaciones específicas de seguridad en puestos de trabajo ..... <input type="checkbox"/> 5 c) procedimientos de trabajo con integración de los aspectos de seguridad ..... <input type="checkbox"/> 10	15. Las normas de seguridad o procedimientos de trabajo no	18. Existe una política de incentivos o reconocimientos para fomentar el cumplimiento de estas normas ..... <input type="checkbox"/> 5
El proceso de elaboración de las normas, ha sido:		19. Se aplica la legislación vigente sobre señalización en los lugares de trabajo (una sola respuesta): a) en algunos aspectos ..... <input type="checkbox"/> 0 b) de forma generalizada ... <input type="checkbox"/> 5
		TOTAL PUNTUACIÓN SUBÁREA 7.7 ..... <input type="checkbox"/>

7. ACTIVIDADES PREVENTIVAS BÁSICAS		
<b>7.8. MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y PREDICTIVO</b>		
1. El servicio de mantenimiento tiene establecido un programa de mantenimiento preventivo que reduce al mínimo la intervención por fallos y averías.....	<input type="checkbox"/> 10	siempre trabajando en el mismo centro de trabajo ..... <input type="checkbox"/> 5
2. Está programada la parada de la unidad para efectuar las tareas correspondientes a revisión e inspección de la misma.....	<input type="checkbox"/> 10	6. Hay establecido un sistema por el que los operarios del proceso pueden comunicar por escrito deficiencias que requieren ser subsanadas .. <input type="checkbox"/> 5
3. Las revisiones de mantenimiento siempre son realizadas por personal especializado.....	<input type="checkbox"/> 10	7. Las prioridades de intervención del servicio de mantenimiento están marcadas fundamentalmente por aspectos relativos a seguridad ..... <input type="checkbox"/> 5
4. El servicio de mantenimiento de maquinaria e instalaciones es (una sola respuesta):		8. Se dispone de un registro de las revisiones efectuadas ... <input type="checkbox"/> 5
a) propio de la empresa ....	<input type="checkbox"/> 10	9. Este registro afecta a (una sola respuesta):
b) subcontratado.....	<input type="checkbox"/> 0	a) solo a algunos elementos clave de seguridad de la instalación ..... <input type="checkbox"/> 1
5. Si el mantenimiento se realiza por subcontrata, el personal de la misma suele estar		b) todos los elementos con funciones clave de seguridad <input type="checkbox"/> 5
		10. El registro de las revisiones refleja la programación de fechas de su realización y de sus provisiones ..... <input type="checkbox"/> 5
		11. Existe una especificación de
		todas las operaciones a realizar en las revisiones ..... <input type="checkbox"/> 5
		12. Se utiliza un formulario de chequeo para facilitar de forma simplificada la indicación de tareas a realizar, que deben ser marcadas a medida que se realizan ..... <input type="checkbox"/> 5
		13. Se genera un banco de datos sobre fallos o deficiencias detectadas en las revisiones periódicas ..... <input type="checkbox"/> 5
		14. Existe un programa de mantenimiento predictivo que fija los plazos para la sustitución de los diferentes elementos de la instalación y reduce los cambios de dichos elementos al detectarse fallos o averías..... <input type="checkbox"/> 5
		15. Está fijado el período de vida de la unidad en su conjunto, en base a la fiabilidad de sus componentes no renovables <input type="checkbox"/> 5
		16. Los períodos de vida establecidos solo afectan a todos los elementos ligados con la seguridad del proceso ..... <input type="checkbox"/> 5
		TOTAL PUNTUACIÓN SUBÁREA 7.8 ..... <input type="checkbox"/>
		TOTAL PUNTUACIÓN ÁREA 7 <input type="checkbox"/>

Fuente: NTP 308

## Anexo 5: Escala para la clasificación de la gestión preventiva según la puntuación obtenida en el cuestionario

**Cuadro 28.** Escala para la clasificación de la gestión preventiva

NIVEL	PUNTUACION	SIGNIFICADO
1.	$\sum x_i \leq 20$	TOTALMENTE INSUFICIENTE. DESFASADO DE ACUERDO AL CRITERIO EMPRESARIAL Y SOCIAL ACTUAL.
2.	$20 < \sum x_i \leq 40$	LIMITADO.
3.	$40 < \sum x_i \leq 60$	ACEPTABLE DE ACUERDO AL CONTEXTO SOCIAL. CUMPLE MINIMOS.
4.	$60 < \sum x_i \leq 80$	NOTABLE. SIGNIFICATIVOS AVANCES.
5.	$\sum x_i > 80$	ALTO. MUY POSITIVO.

Fuente: NTP 308