



Pontificia Universidad
Católica del Ecuador

SEDE
ESMERALDAS

Programa de Posgrados en Riesgos Laborales

Propuesta de implementación de medidas preventivas y control de estrés térmico en la planta de asfalto de la Empresa Pública-Privada del Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Esmeraldas

LINEA DE INVESTIGACIÓN

Gestión del Conocimiento e Innovación Empresarial

Tesis de grado previo a la obtención del título de Magister en Gestión de Riesgos, Mención Prevención de Riesgos Laborales

Autor: Ing. Fulton Alfredo Saavedra Cabezas

Asesor: Ing. Luis Hidalgo Solorzano Msc.

Esmeraldas, Ecuador, agosto, 2021

Trabajo de tesis aprobado luego de haber dado cumplimiento a los requisitos exigidos por los reglamentos de grado de la PUCESE previo a la obtención del título de Magíster en Gestión de Riesgos, mención Prevención de Riesgos Laborales.

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

Tema: Propuesta de implementación de medidas preventivas y control de estrés térmico en la planta de asfalto Esmeraldas construye su desarrollo Empresa Pública-Privada del Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Esmeraldas

Autor: Fulton Saavedra Cabezas

**Mgt. Luis Hidalgo Solórzano.
ASESOR DE TESIS**

f. _____

**Mgt. Mercedes Sarrade Peláez
LECTORA 1**

f. _____

**Mgt. Ladys Vásquez Coisme
LECTORA 2**

f. _____

**Mgt. Luis Hidalgo Solórzano
COORDINADOR DE POSGRADOS**

f. _____

**Mgt. Alex Guashpa Gómez
SECRETARIO GENERAL PUCESE**

f. _____

Esmeraldas, Ecuador, agosto, 2021

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo **Fulton Saavedra Cabezas** portador de la cédula de ciudadanía No. 0802858621 declaro que los resultados obtenidos en la investigación que presento como informe final, previo la obtención del título de **MAGISTER EN GESTIÓN DE RIESGOS, MENCIÓN PREVENCIÓN DE REIESGOS LABORALES**, son absolutamente originales, auténticos y personales.

En tal virtud, declaro que el contenido, las conclusiones y los efectos legales y académicos que se desprenden del trabajo propuesto de investigación y luego de la redacción de este documento son y serán de mi sola y exclusiva responsabilidad legal y académica.

ING. FULTON SAAVEDRA CABEZAS
C.I. 0802858621

DEDICATORIA

Dedico este trabajo investigativo a mi familia, mi madre, padre, hermanos, esposa, hijos, quienes han sido un pilar fundamental, me dieron su apoyo, ánimos y siempre han estado pendiente de mí y se alegran de mis éxitos

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios todo poderoso por se mi pastor y guiarme siempre, a mis compañeros de trabajo por su apoyo para el desarrollo de esta investigación y a mi familia por la fortaleza de seguir hasta alcanzar esta meta.

Propuesta de implementación de medidas preventivas y control de estrés térmico en la planta de asfalto Esmeraldas construye su desarrollo Empresa Pública-Privada del Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Esmeraldas

RESUMEN

Este trabajo investigativo fue desarrollado en la Empresa Pública – Privada Esmeraldas Construye su Desarrollo (ECODEP) ligada al Gobierno Autónomo Descentralizado de la provincia Esmeraldas (GADPE) se dedica a la construcción y mantenimiento de vías además de la producción de asfalto y material pétreo (arena gruesa, arena chispa y ripio), ECODEP se encuentra en la parroquia San Mateo perteneciente al cantón y provincial de Esmeraldas, al norte de Ecuador.

El objetivo del estudio fue “Proponer medidas preventivas y de control del estrés térmico en los trabajadores expuestos en el campamento de la planta asfáltica de la empresa ECODEP”, para alcanzarlo se aplicó un estudio descriptivo, cualitativo- cuantitativo, de corte transversal, no experimental a una población de nueve trabajadores operativos a quienes se les aplicó una encuesta con preguntas cerradas, además, se utilizó una ficha de observación mediante la cual se recolectó datos para identificar los riesgos a los que estaban expuestos los trabajadores de la planta asfáltica de la empresa ECODEP.

Como resultados se obtuvo que los trabajadores tienen la percepción de estar expuestos a altas temperatura y consideran que el estrés térmico puede afectar su salud; se identificaron nueve peligros de los cuales cuatro tienen alta probabilidad de materializarse, cuatro tendrían consecuencias extremadamente dañinas; finalmente ninguno de los riesgos fue trivial mientras que cuatro resultaron ser intolerables; esto indica que la vida de los trabajadores se encuentra en peligro puesto que pueden haber incidentes y accidentes como efecto del estrés térmico con altas posibilidades de afectar la salud de los trabajadores.

Palabras clave: Estrés térmico, factores de riesgos, medidas preventivas, método INSH

Proposal for the implementation of preventive measures and control of thermal stress in the asphalt plant Esmeraldas builds its development Public - Private Company of the Decentralized Autonomous government of the Province of Esmeraldas.

ABSTRACT

This investigative work was developed in the Public – Private Company “Esmeraldas builds its development” (ECODEP) linked to the Decentralized Autonomous Government of the Esmeraldas province (GADPE) is dedicated to the construction and maintenance of roads in addition to the production of asphalt and stone material (sand thick, sparkling sand and gravel), ECODEP is located in the San Mateo parish belonging to the canton and province of Esmeraldas, north of Ecuador.

The objective of the study was “ To propose preventive and control measures for thermal stress in workers exposed in the camp of the asphalt plant of the company ECODEP”, to achieve this, a descriptive, qualitative-quantitative, cross-sectional, non-experimental study was applied to a population of nine operational workers to whom a survey with closed questions was applied, in addition, an observation sheet was used through which data was collected to identify the risks to which the workers of the asphalt plan of the ECODEP company were exposed.

As results, it was obtained that workers have the perception of being exposed to high temperatures and consider that heat stress can affect their health; nine hazards were identified, four of which are highly likely to materialize, four would have extremely harmful consequences; finally none of the risks were trivial while four turned out to be intolerable; this indicates that the lives of workers are in danger since there may be incidents and accidents as an effect of heat stress with high possibilities of affecting the health of workers.

Keywords: Heat stress, preventive measures, risk factors, INSHT method.

ÍNDICE

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN	ii
DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTO	v
RESUMEN	vi
ABSTRACT	vii
INTRODUCCIÓN	1
Presentación del tema.....	1
Planteamiento del problema.....	2
Justificación.....	3
Objetivos	4
CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO	6
1.1. Fundamentación teórico-conceptual	6
1.2. Antecedentes.....	14
1.3. Fundamentación legal.....	16
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA	18
2.1. Tipo de estudio.....	18
2.2. Definición conceptual y operalización de variables.....	18
2.3. Población y muestra	21
2.4. Técnicas e instrumentos.....	21
2.5. Análisis de datos	22
CAPÍTULO III. RESULTADOS	23
CAPÍTULO IV	28
DISCUSIÓN.....	28
CAPÍTULO V	32
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	32
5.1. Conclusiones.....	32
5.2. Recomendaciones.....	33
REFERENCIAS	35
ANEXOS.....	40
ANEXO A. Solicitud de autorización.....	40
ANEXO B. Cuestionario.....	41
ANEXO C. Ficha de observación	43
ANEXO D. Medidas de prevención y control de estrés térmico.....	44
ANEXO E. Imágenes	45

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Cantidad de trabajadores.....	21
Tabla 2	Resultados de la encuesta	23
Tabla 3	Mediciones de temperatura por puesto de trabajo	26

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Niveles de probabilidad y consecuencias	13
Figura 2	Estimación del riesgo	14
Figura 3	Operacionalización de variables.....	20
Figura 4.	Frecuencia de hidratación.....	24
Figura 5	Resultado de la evaluación de riesgos laborales	25
Figura 6	Resultado de la estimación del riesgo	¡Error! Marcador no definido.

INTRODUCCIÓN

Presentación del tema

La Empresa Pública – Privada Esmeraldas Construye su Desarrollo (ECODEP) ligada al Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia Esmeraldas (GADPE) se dedica a la construcción y mantenimiento de vías además de la producción de asfalto y material pétreo (arena gruesa, arena chispa y ripio), ECODEP se encuentra en la parroquia San Mateo perteneciente al cantón y provincial de Esmeraldas, al norte de Ecuador.

En funciones operativas relacionadas al asfalto laboran:

Un operador de planta asfáltica es el que se encarga de elaborar el proceso de selección de material pétreo, del combustible en este caso diésel y AC-20 para la mezcla asfáltica.

Tres ayudantes para la planta de asfalto encargados de vigilar el funcionamiento en el exterior y componentes de la planta asfáltica.

Un jefe de planta asfáltica que se encarga de realizar inspecciones, planificar los trabajos de mantenimiento que deban realizarse y que se realice adecuadamente el proceso de mezcla del asfalto.

Un responsable del laboratorio de suelos quien se encarga de clasificar y realizar análisis técnicos del material pétreo y mezcla asfáltica para confirmar que se cumpla con los márgenes específicos de acuerdo con la norma de construcción de vías, adicionalmente se encarga de realizar las pruebas de temperatura de la mezcla asfáltica.

Un auxiliar de laboratorio de suelos quien recolecta las muestras de material pétreo en recipientes para su análisis técnico y realizar las pruebas de temperatura de la mezcla asfáltica.

El personal antes mencionado esta expuesto a altas temperaturas por lo que el riesgo de que su salud se afecte a causa de la deshidratación o quemaduras, y al no haber un antecedente

en la evaluación del riesgo térmico, es necesario que se realice uno que además muestre los resultados para que se tomen las medidas necesarias para sobre guardar la salud de los trabajadores operativos de la empresa minimizando así el tipo de riesgo evaluado.

Planteamiento del problema

El desarrollo de actividades de la elaboración de asfalto constantemente expone a personas a ambientes térmicos pocos confortables que en muchas ocasiones pueden afectar a la salud de los trabajadores, impactar en el rendimiento laboral de los mismos y por ende podrían generar un mal ambiente de trabajo.

Los registros de la Organización Internacional del Trabajo (OIT, 2019) señalan que mundialmente un aproximado de 2,78 millones de personas fallecen a causa de accidentes o enfermedades profesionales anualmente, mientras que se presentan 274 millones de lesionados y enfermedades que no terminan en fallecimiento del trabajador, pero son causantes de las largas ausencias laborales y afectan la productividad y competitividad.

El estrés térmico se relaciona con las condiciones de trabajo y ambiente laboral, esta relación se ve modificada por edad, a mayor edad mayor probabilidad de presentar con mayor frecuencia e impacto problemas de salud; en relación a la vestimenta se piensa que al usar ropa más fresca el cuerpo puede intercambiar calor con el exterior y al contrario al usar ropa más abrigada los sujetos tienden a acumular mayor cantidad de calor y al aumentar la actividad metabólica se puede producir una situación de sobre carga térmica (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2011).

De acuerdo al INSHT (2011) si el sujeto expuesto al estrés térmico se hidrata de manera adecuada probablemente tendrá menor probabilidad de deshidratarse durante la jornada laboral; y además si los puestos de trabajo tienen una adecuada ventilación el intercambio de calor entre el individuo y su ambiente laboral mejora, considerándose esta situación positiva en el momento de tomar decisiones para gestionar este tipo de riesgo; además los trabajadores que cumplen un proceso de aclimatación tienen menor probabilidad

de presentar los efectos nocivos de la exposición a calor.

En los resultados de las valoraciones médicas por parte del Departamento de Seguridad y Salud ocupacional los trabajadores ECODEP en la planta asfáltica resultan afectados en el trabajo por golpes de calor, con desenlace grave o fatal durante el proceso de la elaboración y obtención del asfalto, en algunos casos se trata de accidentes en los que el estrés térmico fue un factor causal. Detrás de muchos de estos sucesos está también la precariedad: las víctimas suelen ser trabajadores vulnerables, con contratos eventuales (y a veces sin contrato formal), en empresas que carecen de políticas preventivas y de medidas de protección. En éstas, no suele haber delegados de prevención y los trabajadores, aún en condiciones de estrés térmico alto, suelen aguantar su malestar. La actitud en estos casos se podría considerar que el calor es un factor natural derivado de la tarea o del clima, que hay que aceptar sin más.

Por los antecedentes expuestos anteriormente surge la siguiente interrogante, ¿se debe implementar medidas preventivas y control de estrés térmico en la planta de asfalto de la Empresa Pública-Privada del Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Esmeraldas?

Justificación

El asfalto como producto final conlleva a una temperatura de 150°C y dentro del proceso se lo debe realizar en condiciones climáticas de temperatura ambiente, sólo este hecho amerita que se estudien las condiciones laborales del grupo de trabajadores de una empresa pública privada ECODEP ubicada en la ciudad de Esmeraldas en la parroquia San Mateo, para verificar la existencia de factores de riesgos y como estos podrían estar afectando a su salud.

La propuesta de implementación de medidas preventivas y control de estrés térmico en la planta de asfalto de la empresa ECODEP será de apoyo para las autoridades de la empresa puesto que conocerán el medio en que los trabajadores realizan sus labores y así tomarán las medidas necesarias para mitigar los riesgos a los que están expuestos.

Con esta investigación se dará información de sustento para realizar más estudios sobre estrés térmico en otras empresas que trabajen con este material dentro y fuera de la provincia de Esmeraldas, además, se otorgará a los estudiantes información local sobre el tema, por lo que tendrán bases académicas para desarrollar sus propios estudios.

Adicionalmente, se podrá evidenciar un impacto en los trabajadores de la empresa ECODEP porque estarán más protegidos luego de las medidas que tomen las autoridades para evitar que haya posibles accidentes laborales gracias a los resultados obtenidos en este estudio; por ende, con menos accidentes menos serán las ausencias de los trabajadores de la empresa y la producción no se verá afectada.

Es necesario recalcar que con los trabajadores en óptimo estado de salud desarrollarán sus funciones de manera oportuna y de buena calidad por lo que no habrá atrasos en el desarrollo y entrega de obras viales en diferentes sectores de la provincia, dando como resultado mayor comodidad de los ciudadanos que circulan por esas carreteras.

Objetivos

Objetivo General

Proponer medidas preventivas y de control del estrés térmico en los trabajadores expuestos en el campamento de la planta asfáltica de la empresa ECODEP.

Objetivos específicos

- Conocer la percepción por exposición a altas temperaturas que tienen los trabajadores de la planta asfáltica de la empresa ECODEP.

- Identificar los peligros a los que están expuestos los trabajadores de la planta asfáltica de la empresa ECODEP a causa de las altas temperaturas.
- Estimar los riesgos a los que están expuestos los trabajadores de la planta asfáltica de la empresa ECODEP.
- Plantear medidas preventivas y de control de estrés térmico en trabajadores de la empresa ECODEP.

CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO

1.1. Fundamentación teórico-conceptual

Riesgos laborales o del trabajo

Romero (2020) señala que los riesgos laborales se dividen en riesgos físicos que se clasifican en ruido, vibraciones, iluminación, la temperatura y la humedad y las radiaciones ionizantes.

- El ruido se considera un riesgo cuando el sonido que se percibe no es agradable.
- Las vibraciones al ser ocasionadas por las maquinarias pueden generar efectos en la columna vertebral, dolores al abdomen, cefaleas, entre otros.
- Mientras que la iluminación produce deslumbramiento, sombras, fatiga y reflejo; lo que puede ser causante de accidentes.
- En cuanto a la temperatura y la humedad representan un riesgo cuando sus niveles son demasiado altos o demasiado bajos, los valores normales para trabajar son 21° C y 50% de humedad.
- Las radiaciones ionizantes pueden afectar físicamente sin que sean percibidas en el ambiente puesto que son ondas electromagnéticas y sus efectos son a largo plazo.

Generalmente los sitios de trabajo tienen riesgos laborales por sus propias características existiendo condiciones evidentes como las maquinarias, equipos o espacios físicos en mal estado; por otra parte, existen factores de riesgos no evidentes como los químicos, físicos, biológicos, psicosociales y los que no cumplen con buena ergonomía. Cabe indicar que los riesgos muchas veces no son creados por los trabajadores, sino que ya existen en el área de trabajo (Wilsoft, 2017).

En cuanto a los pavimentos, existen tres tipos, que son: el rígido que está conformado

por el concreto u hormigón, el pavimento semiflexible y el pavimento flexible compuesto por una mezcla asfáltica; este último se compone por varias capas que se colocan dependiendo del tránsito o el tipo de suelo para transmitir las cargas hasta el suelo natural (Zuñiga, 2015).

Kirk y Othmer (citado por Bitafal, 2020) definen asfalto como una combinación de varios componentes incluidos los hidrocarburos que generalmente están en estado sólido y varían de acuerdo con la temperatura a las que son sometidos, siendo en temperaturas elevadas cuando cambian a un estado fluido viscoso. Del Ángel (citado por López y Veloz, 2013) señala que esta sustancia negra pegajosa se presenta pastosa al someterse al punto de ebullición del agua por lo que puede extenderse con facilidad.

El asfalto no es volátil cuando se encuentra a temperatura ambiental y es un gran impermeabilizante adhesivo, químicamente estable y que además es económico por lo que es el más utilizado para construir carreteras (Read y Whiteoak citados por Bitafal, 2020).

Factores de riesgo

Como se indicó anteriormente, uno de los factores de riesgo es el físico, que es de tipo ambiental que puede afectar la salud del trabajador de acuerdo con la magnitud y tiempo en que se exhiba la persona, adicionalmente se relaciona con energías como el ruido, vibraciones y presiones (Montes, 2014).

El ambiente térmico es una mezcla entre cambios ambientales que son la temperatura, radiación, humedad y metabolismo, vestimenta, entre otros (Broncano, 2016). Sobre la carga térmica se puede definir que este tipo de carga trata de mantener una temperatura requerida, ya sea extrayendo o adicionando calor, por lo que se entiende carga térmica de frío en época de verano y carga térmica de calor en el invierno (Acosta y Caizaluisa, 2018).

Estrés térmico

Se puede definir al estrés térmico como la carga de calor a la que se expone el trabajador a consecuencia de las condiciones del ambiente, el esfuerzo físico y la vestimenta o quipos de protección individual (EPI) o EPP (Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud, 2019).

El calor es causante del estrés térmico que es el calor que el trabajador capta y mantiene en su cuerpo a causa de la condición en que se encuentra el ambiente en el área de trabajo, el tipo de esfuerzo físico y la vestimenta que se esté utilizando (CCOO, 2011).

Efectos en la salud

Los agentes físicos tienden a causar efectos cuando la temperatura corporal y la del entorno cambian de manera recíproca pero la persona no puede tolerar por lo que se genera una enfermedad laboral; pertenecen a estos riesgos el ruido, la iluminación, carga térmica, radiaciones ionizantes y no ionizantes, bajas temperaturas y vibraciones (Universidad Nacional de la Plata, 2018).

Los riesgos que se presentan por estar expuestos al calor son la deshidratación, golpe de calor, insolación y afectaciones en la piel y el corazón (Fremap, s.f.). En caso de que se evidencie que se han sobrepasado los niveles máximos de temperatura por las funciones y tiempo de exposición se recomienda tomar medidas inmediatas como rotar al personal, dotar de equipos de protección personal (EPP) adecuado y colocar barreras protectoras para evitar la exposición del trabajador (Riesgolab, s.f.).

Las altas temperaturas pueden causar efectos como aumento térmico o hipertermia, dilatación de los vasos sanguíneos, aumento en la generación de sudor a causa de las glándulas sudoríparas, elevación de la circulación y se eliminan electrolitos; en el caso del aumento de temperatura dan como resultado desórdenes psíquicos, deshidratación, golpe de calor (hiperpirexia) (Vighi, s.f.). Además existen otras consecuencias del calor como la

insolación que se produce cuando de manera involuntaria no se controla el nivel de temperatura corporal, por lo que no se puede eliminar el exceso de calor como consecuencia la piel de la persona afectada se pone roja o manchada, su temperatura aumenta a 40.5°C o más, queda desorientada y hasta puede convulsionar; puede sentir agotamiento por haber perdido líquidos y a pesar de sudar y la temperatura se mantiene dentro de los rangos normales o aumenta en un mínimo, la persona siente cansancio, vértigo, náuseas y dolor de cabeza; el calambre y el sarpullido también son síntomas, además del desmayo donde los vasos sanguíneos se dilatan y la sangre comienza a circular por la piel y la parte inferior del cuerpo en con el afán de recuperar la temperatura corporal adecuada (extienden) (Muñoz, 2018).

Una persona puede tener quemaduras cuando la temperatura de la piel es por lo general mayor a los 44°C y la quemadura depende de la energía que se ha almacenado en la piel, antes de tener una quemadura el cuerpo tolera una alta carga de calor puesto que este ha viajado a través de la sangre y la reacción del cuerpo será determinada por la edad de la persona; cabe indicar que el método que utiliza el cuerpo para eliminar el calor es mediante la evaporación del sudor, además es preciso indicar que la temperatura en las personas aumenta cuando se suma ropa con aislamiento térmico, un espacio con altas temperaturas y el esfuerzo físico que se realice (Gore, 2016).

En referencia a la temperatura en sitios cerrados, sus intervalos dependen de las actividades físicas que se realicen en el trabajo puesto que mantenerse en reposo no es igual a estar en continuo movimiento, los intervalos de temperatura considerados como adecuados son al realizar trabajos en reposo de 17 a 27°C y trabajos ligeros de 14 a 25°C (CCOO, 2011).

Para que las personas no contraigan enfermedades físicas y psíquicas tienen que acoplarse al ambiente físico; en caso de que un trabajador realice sus labores en espacios con alta temperatura y que adicionalmente tenga que aplicar mucha fuerza física puede tener estrés térmico que es la disminución de líquidos y minerales más el almacenamiento de calor por lo que incremento la temperatura del cuerpo (Broncano, 2016). Por lo que las personas transpiran para poder enfriarse en vista que los 3 millones de glándulas sudoríparas influyen

en que el calor del cuerpo sea expulsado hacia el exterior, indiferentemente de que trate de un calor metabólico o por efecto del calor ambiental (Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud, 2019).

Consecuencias en la jornada laboral

De acuerdo con la Organización Internacional del Trabajo (OIT, 2018) en los países en desarrollo los trabajadores que sienten cansancio por el calor, en su mayoría no están asegurados contra accidentes laborales; además señala que con el incremento de las temperaturas los casos de estrés calórico y las posibilidades de enfermarse también tienden a subir, igualmente sucede con el tiempo de la jornada laboral en vista que el empleado al sentir la necesidad de hacer pausas para descansar y refrescarse con la intención de que su temperatura corporal no sobrepase los 38°C, con todas estas pausas se trabaja menos, el estrés por calor afecta la salud del trabajador y se desencadena la disminución de la producción, por lo que podrían perder su puestos de trabajo 72 millones de personas en jornada completa y se estima que para finales del siglo XXI la temperatura tenga un aumento de 1,5°C y para el año 2030 las horas de trabajo no laboradas se incrementarán al 0,2% lo que se traduce a una pérdida de producción de 72 millones de plazas de trabajo a tiempo completo.

Por efecto del calor las palmas de las manos podrían empezar a sudar por lo que se ponen resbalosas, el trabajador podría sentir vértigos (mareos) o sus gafas de seguridad podrían empañarse, lo que ocasionaría heridas como consecuencia; además por el tipo de trabajo podrían quemarse; a causa de realizar actividades en un ambiente caluroso la capacidad de pensar, el tener la temperatura corporal elevada y estar incómodos causa irritabilidad e ira por lo que el rendimiento decrece logrando que se generen más accidentes laborales en lugares con altas temperaturas que en lugares con temperatura moderada (Muñoz, 2018).

El sudor es un método que utiliza el cuerpo para combatir el calor; si este es en exceso puede dar como consecuencia sed, malestar y baja la atención por lo que puede incrementarse

de manera considerable el número de accidentes laborales (Sociedad de prevención de Fremap, s.f.).

Existe una conexión entre la temperatura en el ambiente y el riesgo de lesionarse por accidente laboral que podrían suceder por diferentes mecanismos; con la unión de los cambios fisiológicos, psicológicos y la exposición a elevadas temperaturas harán que decrezca el rendimiento laboral por lo que se deteriorará la concentración, habrá más desconcentración y fatiga (Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud, 2019).

Salazar (2018) indica que de diez trabajadores, cuatro afirman que durante el verano perciben que el ambiente laboral tiende a empeorar y la convivencia se vuelve más conflictiva, esto es causado por el calor, el aire acondicionado, la transportación y aumento de la irritabilidad; mientras que Bitocco (citada por Salazar, 2018) señala que las personas desean estar en espacios abiertos disfrutando del calor, pero al no hacerlo sienten las consecuencias al trasladarse, la ropa de trabajo, entre otros; por lo que algunas empresas toman medidas al respecto al dar incentivos por asistencia, mientras que otras acortan la jornada de trabajo por lo que se les ofrece trabajar los días viernes hasta el medio día; adicionalmente Liotti (citado por Salazar, 2018) agrega que a causa del calor se presentan diferencias en el lugar de trabajo puesto que el 52% de trabajadores no está conforme con la hora de entrada y salida, el 29% no coinciden en el uso del aire acondicionado, calentar los alimentos, música, tonos de celulares, hasta en la preparación del café, el 45% prefiere que la oficina esté cerrada, entre otras situaciones.

Medidas de prevención

Para eliminar el estrés térmico como medidas básicas preventivas se sugiere garantizar que haya sombra y mayor cantidad de aislamiento térmico, facilitar agua y/ bebidas isotónicas en temperatura menos a los 14°C, implementar un lugar para que el personal se refresque en los descansos, informar sobre cómo obtener nuevamente su nivel de temperatura normal, implementar planes para monitorizar y signos de patologías, además de tener plan de primeros auxilios y emergencia y al iniciar la jornada reunirse con los

trabajadores para tratar sobre la situación y acciones a realizar (Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud, 2019).

Muñoz (2018) coincide que se debe implementar el área de trabajo para evitar o disminuir la exposición, se debe minimizar el tiempo de exposición al permitir más descansos, las áreas para descansar deben permanecer a 25,5°C, en días calurosos beber entre 5 a 73 onzas de agua cada 15 o 20 minutos para reponer la transpiración que puede llegar a ser de 2 a 3 galones.

Método INSHT

Para medir los riesgos a los que se encuentran expuestos los trabajadores, se puede aplicar diferentes métodos de medición, en este estudio se aplicó el Método de Evaluación de riesgos laborales emitido por el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo de España, institución que anteriormente se llamaba Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) motivo por el cual lleva el método es conocido con ese nombre; cabe señalar que este método a pesar de haber sido diseñado en el año 1996 es el más conocido y aplicado en Latinoamérica, en la figura 1 se muestra las probabilidades y consecuencias medidas con este método, en la probabilidad se muestra el nivel de probabilidad de que suceda un acontecimiento y cuáles serían las consecuencias si este suceso llegara a suceder.

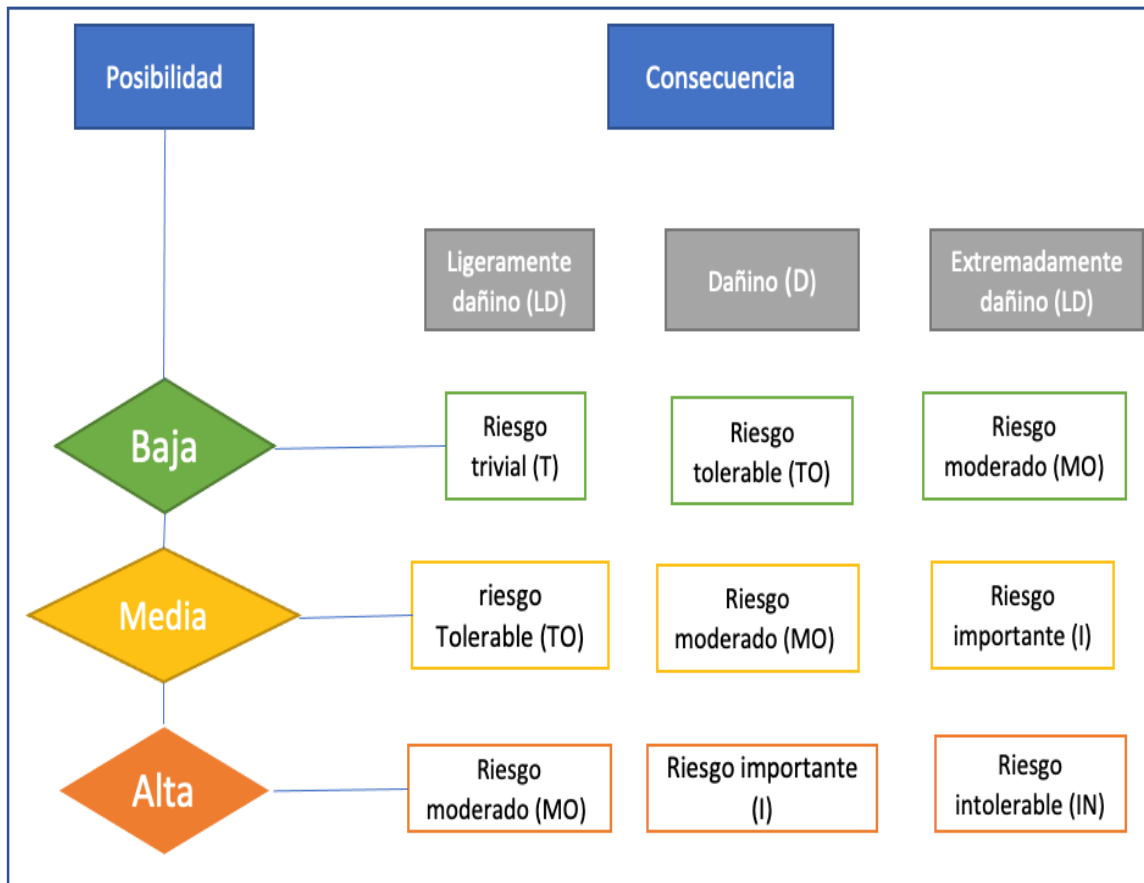


Figura 1 Niveles de probabilidad y consecuencias

Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (1996)

Adicionalmente en este método se ha implementado la estimación del riesgo donde se da una valoración de los riesgos y las acciones que deben tomarse además se agrega el tiempo en que deben o no ser tomadas estas acciones, esto se muestra en la figura 2.

Riesgo	Acción y temporización
Trivial	No se requiere acción.
Tolerable	No se necesita mejorar la acción preventiva, sin embargo se deben considerar soluciones más rentables o mejores que no supongan una carga económica. se requieren comprobaciones para asegurar que se mantienen las medidas de control.
Moderado	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, pero debe de determinarse y limitarse cuidadosamente las inversiones precisas. las medidas para reducir el riesgo deben de implementarse en un periodo de tiempo determinado. Cuando el riesgo moderado este asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisa acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad del daño como base para determinar la necesidad de mejorar las medidas de control.
Importante	No debe de comenzarse el trabajo hasta que se reduzca el riesgo, puede que se necesite recursos considerables para reducir el riesgo. cuando el riesgo implique trabajo en proceso, debe remediarse el problema en un tiempo inferido que para los riesgos moderados.
Intolerable	No se debe de comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. si no es posible, debe de prohibirse el trabajo.

Figura 2 Estimación del riesgo

Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (1996)

1.2. Antecedentes (Revisión de estudios previos)

Al buscar información sobre estudios relacionados al estrés térmico, se encontró el trabajo realizado por:

Puetate Morillo (2021) Quien desarrolló el estudio “Evaluación del estrés térmico por calor en el tendido de asfalto” con el objetivo de “Determinar las condiciones ambientales de trabajo y el gasto energético en los trabajadores de tendido de asfalto (TA) con exposición a temperatura extrema por calor en trabajos del proyecto Jambelí – Latacunga –Ambato ejecutado por la empresa Herdoiza Crespo”, en el que aplicó la observación y realizó un

análisis exploratorio basado en la método propuesto por el INSHT en siete puestos de trabajo, obteniendo como resultado que el 57,14% de los trabajadores tienen alto riesgo de tener trastornos sistemáticos a causa de las altas temperaturas, además, que todo el personal analizado se encuentran expuestos a sobrecalentamiento a causa de la falta de EPP en vista que laboran con ropa general y no con la adecuada.

Mientras que el estudio de Rivera Poma (2020) titulado “Riesgo de estrés térmico en trabajadores expuestos al calor en un proceso térmico”, con el objetivo de determinar los puestos de trabajo aceptables en estrés térmico en la satisfacción laboral de los trabajadores expuestos a calor en procesos térmico en una siderúrgica del Perú; aplicó un estudio cuantitativo, no experimental, correlacional, descriptivo observacional, transversal y retrospectivo; el autor indicó que el 83% de trabajadores respondieron sentir exposición a estrés térmico; 66.66% señaló tener satisfacción por la entrada de aire en los puestos de trabajo; en el lugar de trabajo hay puntos de hidratación pero el 50% considera que la cantidad disponible es suficiente para hidratarse y el 56,66% está satisfecho con los EPP; finalmente concluyó que, el estrés térmico interviene en la satisfacción laboral de los colaboradores.

Heredia (2018) quien desarrolló un estudio titulado “Evaluación del estrés térmico por calor en el taladro de reacondicionamiento de pozos petroleros para la mejora de la calidad de la vida de la cuadrilla de la empresa Triboilgas. Cia. Ltda.” de la ciudad de Quito, su objetivo fue de Evaluar el estrés térmico por el calor en el taladro de reacondicionamiento de pozos petroleros para la mejora de la calidad de vida de la cuadrilla de la empresa Triboilgar Cía. Ltda.; para alcanzarlo realizó una revisión bibliográfica y aplicó un cuestionario a una muestra de 16 personas donde obtuvo como resultado que todos los trabajadores consideran desarrollar sus funciones en una temperatura que no es adecuada, los 16 indicaron que las temperaturas son muy elevadas, también todos coincidieron que las altas temperaturas causan malestar en la salud pero también coincidieron que la temperatura no es un riesgo grave para la salud; además señalaron que no conocen qué es el estrés térmico, concluyendo además que los puestos más expuestos a estrés térmico son quienes realizan funciones cerca del calor y en espacios al aire libre.

El estudio realizado por Espinoza Guano (2017), titulado “El estrés térmico por calor y su incidencia en la salud de los trabajadores” cuyo objetivo fue determinar la incidencia del estrés térmico por calor en la salud de los trabajadores de la panadería-pastelería “Servipan Quitumbe” donde realizó un estudio de campo y bibliográfico cuali-cuantitativo donde aplicó la matriz de identificación y estimación de riesgos INSHT y una encuesta en la que obtuvo como resultados que, hay un riesgo intolerable que puede causar quemaduras por causa de altas temperaturas, además uno tolerable, uno moderado y uno importante; en cuanto a la encuesta obtuvo que el 60% no tuvieron inducción al ingreso al trabajo, el 100% coincidió en que no hay punto de hidratación y el 60% ha sentido eshidratación, el 80% no ha recibido capacitaciones sobre riesgos.

1.3. Fundamentación legal

Acorde con la Asamblea Constituyente (2008) en el artículo 32 de la Constitución de la República del Ecuador se indica que la salud es un derecho de todos, motivo por el que se dará garantía de la misma por medio de políticas y garantizar su cumplimiento, además indica que asegurará el acceso permanente a ella.

Más adelante la Asamblea Nacional (2010) emite la Ley Orgánica de Servicio Público (LOSEP) señalando en el art 23 lit l que el trabajador tiene el derecho irrenunciable de laborar en un ambiente adecuado y propicio, que de garantía de su salud, integridad, seguridad, higiene bienestar; además en el literal m, refiere que el trabajador tiene el derecho de regresar a realizar sus funciones después de un accidente o una enfermedad sin dejar de lado su debida recuperación como lo señale un médico, esto debe estar debidamente certificado.

Además se tomó en cuenta el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo impuesto mediante Decreto Ejecutivo 2393 (1998), que en el art. 53 hace referencia a las Condiciones generales ambientales, la ventilación la temperatura y la humedad; en el siguiente artículo, número 54 sobre el calor indica que se deben evitar la emisión de calor establecidos en este mismo decreto, en caso de

que suceda se debe asegurar la protección mediante aislamiento de la fuente que emita el calor o colocando pantallas reflectantes entre la fuente y el trabajador.

El instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, emitido por el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS, 2004), en vista que señala en el art. 11 que todas las entidades deberán realizar acciones para minimizar los riesgos laborales por lo que tendrán que realizar planes de prevención. Adicionalmente, el plan realizado deberá ser revisado y actualizado en conjunto entre trabajadores y empleadores, al igual se debe realizar cuando se adecuen las condiciones laborales: mientras que más adelante, el art. 12 señala que los empleadores asegurar que se cumplan las medidas a favor de precautelar la salud de los trabajadores

Además, el Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo (Resolución No. C.D.513) proporcionado por el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. (2012), el cual recalca en el art. 6 hace referencia a las enfermedades profesionales las cuales son ocasionadas al realizar actividades en el trabajo y a consecuencia de estar expuesto a factores de riesgos causantes o no de una incapacidad laboral; en el art. 53 que a través de programas preventivos el Seguro Social se responsabiliza de proteger a los asegurados, sean estos jefes o empleados.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

2.1. Tipo de estudio

El estudio que se aplicó fue descriptivo en vista que se describieron las variables; de corte transversal por lo que las mediciones se realizaron en un solo tiempo; no experimental porque no se manipularon las variables ni se intervino para ver cambios en ellas. Hernández et al. (2010) indican:

En un estudio no experimental no se genera ninguna situación, sino que se observan situaciones ya existentes, no provocadas intencionalmente en la investigación por quien la realiza. En la investigación no experimental las variables independientes ocurren y no es posible manipularlas, no se tiene control directo sobre dichas variables ni se puede influir en ellas, porque ya sucedieron, al igual que sus efectos (p.152).

También el estudio es de tipo cualitativo puesto que se midió con escalas de valoración los peligros, riesgos, probabilidades y consecuencias del estrés térmico en los trabajadores. Hernández et al. (2010) afirman. “La investigación cuantitativa ofrece la posibilidad de generalizar los resultados más ampliamente otorga el control sobre los fenómenos, así como un punto de vista basado en conteo y magnitudes” (p.15).

2.2. Definición conceptual y Operacionalización de variables

Riesgos Físico

Es un riesgo de tipo ambiental que puede afectar la salud del trabajador de acuerdo a la magnitud y tiempo en que se exhiba la persona, adicionalmente se relaciona con energías como el ruido, vibraciones y presiones (Montes, 2014).

Estrés térmico

Se puede definir al estrés térmico como la carga de calor a la que se expone el trabajador a consecuencia de las condiciones del ambiente, el esfuerzo físico y la vestimenta

o quipos de protección individual (EPI) o EPP (Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud, 2019).

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIÓN	INDICADORES	TÉCNICA E INSTRUMENTOS
Riesgo físico	Es un riesgo de tipo ambiental que puede afectar la salud del trabajador de acuerdo a la magnitud y tiempo en que se exhiba la persona, adicionalmente se relaciona con energías como el ruido, vibraciones y presiones (Montes, 2014).	Capacitaciones	SI / NO	Cuestionario
Estrés térmico		Estrés térmico	SI / NO	
		Exposición al calor	SI / NO	
		Efectos en la salud	SI / NO	
		Uso de los EPP	SI / NO	
	Hidratación	Cada 20'-Cada 30' Cada 45'-Cada hora- Cada 2 hora -Cada 3 horas Pasada las 5 horas No toma agua	Cuestionario	
	Cambios de temperatura	SI / NO	Cuestionario	
	Realizar pausas	SI / NO		
	Probabilidad	Baja –Media – Alta	Ficha de observación	
	Consecuencia	LD –D -ED		
	Estimación del riesgo	T, TO, M, IM I IN		

Figura 3 Operacionalización de variables

2.3. Población y muestra

La población estuvo constituida por 15 trabajadores operativos de la ECODEP en la parroquia San Mateo de la ciudad de Esmeraldas, por ser quienes trabajan directamente con el asfalto; además los participantes presentan la misma particularidad de laboral en la misma empresa y área en la que se desarrollará la investigación, por las características antes mencionadas no fue necesario determinar una muestra de la población, la cantidad de trabajadores y los puestos de trabajo se muestran en la tabla 1.

Tabla 1
Cantidad de trabajadores

CANTIDAD	PUESTO DE TRABAJO
1	Operador de planta asfáltica
3	Ayudantes para la planta de asfalto
1	Jefe de planta asfáltica
1	Responsable del laboratorio de suelos
1	Auxiliar de laboratorio de suelos
1	Operador de planta trituradora
4	Ayudantes de planta de trituradora
3	Operadores de maquinaria pesada
15	TOTAL

2.4. Técnicas e instrumentos

Se realizó la solicitud (Ver anexo A) por escrito a la máxima autoridad de la empresa para poder aplicar dos instrumentos que fueron, uno un cuestionario (Ver anexo B) que estuvo estructurado de 10 preguntas cerradas, de opción múltiple y dicotómicas; es bueno conocer que este cuestionario fue validado por tres docentes que imparten sus cátedras en la maestría y que tienen mucha experiencia en el campo laboral (Ver anexo E).

Mientras que el segundo instrumento aplicado fue del método INSHT para determinar el nivel de los riesgos de acuerdo con los peligros encontrados en la planta de asfalto, para ello se utilizó una ficha de observación facilitada y validada por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (Ver anexo C).

2.5 Análisis de datos

Los datos obtenidos fueron tabulados y luego presentados en los resultados mediante tablas y gráficos de barras que fueron elaboradas en los programas digitales de edición de documentos Word del programa Office y en una hoja de cálculo Excel del mismo programa Sistema Operativo Microsoft.

CAPÍTULO III. RESULTADOS

Luego de la aplicación de la encuesta a los nueve trabajadores de la empresa ECODEP y de haber realizado la evaluación de los cinco puestos de trabajo mediante el uso de la ficha de observación, se obtuvieron los resultados presentados a continuación:

En la tabla 2 se muestran los porcentajes que se obtuvieron en las preguntas del cuestionario aplicado a los trabajadores de la empresa ECODEP, donde se obtuvo que el 67% no ha tenido inducción al llegar a la empresa ninguno de ellos ha sido capacitado por la empresa sobre riesgos térmicos, menos de la mitad 44% tienen conocimientos de primeros auxilios, todos consideran estar expuestos a altas temperaturas, ninguno conoce la temperatura en su lugar de trabajo, la mayoría 88% respondió que la alta temperatura le puede afectar a la salud, el 66% cree que la empresa le ha dado los EPP necesarios, apenas el 55% evita los cambios bruscos de salud y finalmente gran parte de los encuestados respondió que a causa de las altas temperaturas ha tenido que realizar pausas en su jornada laboral.

Tabla 2
Resultados de la encuesta

N°	Estrés térmico	Porcentaje	
		SI	NO
1	¿Se le dio inducción antes de empezar a realizar sus funciones en la empresa?	33	67
2	¿La empresa le ha dado capacitaciones sobre estrés térmico?	0	100
3	¿Tiene usted conocimientos de primeros auxilios?	44	56
4	¿Considera que está expuesto a temperaturas elevadas durante su jornada de trabajo?	100	0
5	¿Conoce usted la temperatura en su puesto trabajo?	0	100
6	¿Considera que trabajar expuesto a temperaturas elevadas pueden causar problemas a su salud?	88	12
7	¿Considera que la empresa le ha proporcionado los equipos de protección necesarios de acuerdo a las funciones que realiza?	66	34
9	¿Evita usted los cambios bruscos de temperatura?	55	45
10	¿Por causa de la alta temperatura ha tenido que de realizar pausas en su jornada laboral?	90	10

Fuente: Encuesta aplicada a los trabajadores de ECODEP

En referencia al resultado en la encuesta numeral ocho en la que se preguntó: ¿Con qué frecuencia usted se hidrata durante su jornada de trabajo?, como resultado se obtuvo que los trabajadores expuestos al calor no se hidratan adecuadamente, donde el 10% no se hidrata, apenas el 30% se hidrata cada 20 minutos como es recomendado, el 18% se hidrata cada 3 horas y 42% se hidrata cada hora, estos resultados se muestran en la figura 4.

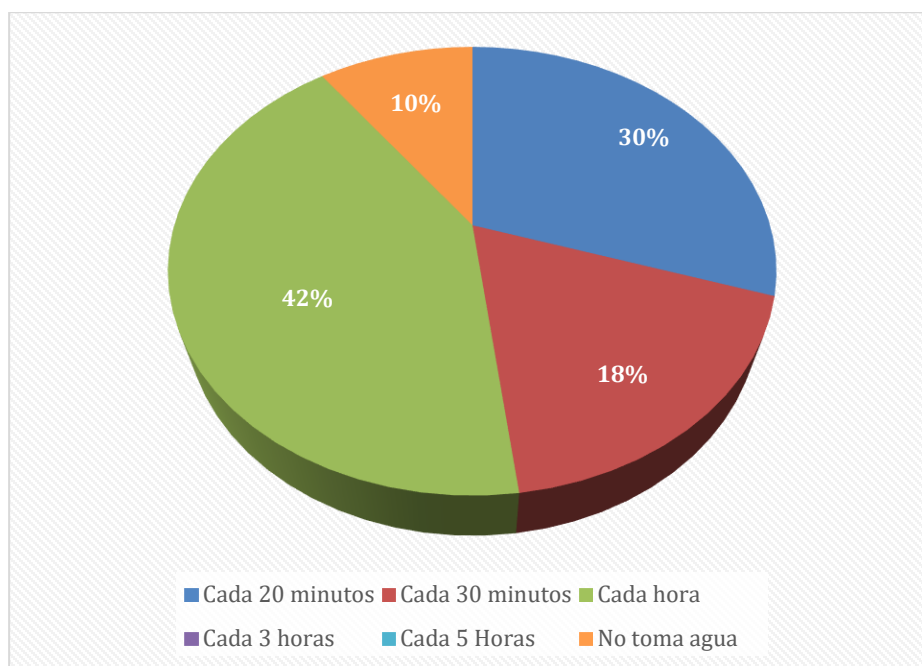


Figura 4. Frecuencia de hidratación

Fuente: Encuesta aplicada a los trabajadores de ECODEP

Sobre la aplicación del método de evaluación de riesgos laborales del INSHT, se identificaron nueve peligros de los cuales cuatro representan un riesgo de nivel intolerable en los cinco puestos de trabajo que fueron evaluados, en la figura 5 se muestran los resultados obtenidos.

Peligro identificativo	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	M	I	IN
Accidentes laborales por desconcentración	X					X			X		
Quemaduras por no utilizar los EPP			X			X					X
Deshidratación por falta de puntos de hidratación		X			X				X		
Insolación a causa de altas temperaturas		X			X				X		
Cáncer por piel por exposición permanente al sol		X			X				X		
Problemas renales por deshidratación			X			X					X
Daños oculares por no usar gafas de protección		X			X				X		
Muerte por desconocimiento de primeros auxilios	X				X			X			
Complicaciones por falta de botiquín de primeros auxilios, ni centro de salud cercano		X			X				X		

Figura 5 Resultado de la evaluación de riesgos laborales

Fuente: Evaluación de riesgos en los puestos de trabajo en ECODEP

De acuerdo con la evaluación realizada se identificaron nueve peligros con riesgos de diferentes niveles, por lo que los resultados fueron que hay alta probabilidad de accidentes laborales donde las consecuencias pueden ser dañinas; en cuanto a la estimación del riesgo se estiman como intolerables, el resultado se muestra en la figura 6.

Probabilidad	Alta	-----
Consecuencia	Dañina	-----
Estimación del riesgo	Importante	Intolerable

Figura 6 Resultado de la estimación del riesgo

Se realizó también la medición in-situ (en campo) en los diferentes puestos de trabajo de la planta asfáltica, esta medida fue realizada con el medidor de estrés térmico de marca EXTECH 200, instrumento que esta calibrado y en buen estado (Ver anexo D), las mediciones se pueden verificar en la tabla 3.

Tabla 3

Mediciones de temperatura por puesto de trabajo

AREA	TEMPERATURA AMBIENTE	SIGLAS DE MEDICIÓN DEL ESTRÉS TÉRMICO	TOBILLO	CINTURA	CIEN - SENTIDO
TAMBOR SECADOR PLANTA ASFALTICA	26.3 °c	WBGT	26.3 °c	26.5 °c	26.2 °c
TOLVAS DE AGREGADO	26.3 °c	WBGT	26.7 °c	26.9 °c	26.4 °c
FLUJO VEHICULAR - PLANTA ASFALTICA	26.3 °c	WBGT	26.5 °c	27.3 °c	26.8 °c
CABINA DE CONTROL PLANTA ASFALTICA	23.1 °c	WBGT	23.4 °c	23.0 °c	22.9 °c
CABINA DE CONTROL PLANTA ASFALTICA	23.1 °c	WBGT	23.9 °c	25.7 °c	25.6 °c
TALLERES SOLDADURA	26.1 °c	WBGT	26.1 °c	26.7 °c	27.6 °c
PLANTA TRITURADORA	26.1 °c	WBGT	26.2 °c	26.4 °c	27.6 °c
PLANTA TRITURADORA	26.1 °c	WBGT	26.0 °c	28.2 °c	26.7 °c

PLANTA TRITURADORA	26.1 °c	WBGT	25.9 °c	25.6 °c	25.9 °c
PLANTA TRITURADORA	26.1 °c	WBGT	25.8 °c	27.4 °c	27.0 °c
OFICINA DE COMERCIALIZACION	21.0 °c	WBGT	21.5 °c	21.9 °c	22.6 °c
OFICINA DE GERENCIA	21.0 °c	WBGT	22.6 °c	23.1 °c	23.9 °c
LABORATORIO DE SUELO (EXTERNO)	25.6 °c	WBGT	25.8 °c	26.0 °c	26.0 °c
LABORATORIO DE SUELO (INTERNO)	23.2 °c	WBGT	23.1 °c	23.7 °c	24.0 °c
LABORATORIO DE SUELO	23.2 °c	WBGT	23.6 °c	24.1 °c	24.8 °c

Nota informativa: Medición tomada con “Medidor de estrés térmico”

Por las temperaturas encontradas están dentro de los rangos ambientales que están entre 21 a 28 grados centígrados (según Decreto Ejecutivo 2393), cabe recalcar que estas medidas fueron tomadas cuando el colaborador se encontraba realizando su labor en cada puesto de trabajo y dentro de la jornada laboral.

CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN

Sobre el estrés térmico, en esta investigación como resultado en la encuesta aplicada se obtuvo que ninguno de los encuestados había recibido capacitación sobre estrés térmico; igualmente en el estudio de Heredia (2018) el 100% de los encuestados indicaron que no conocen qué es el estrés térmico por falta de capacitaciones sobre el tema; mientras que Espinoza Guano (2017) indicó que el 80% de sus encuestados no ha recibido capacitaciones sobre temas referentes a los riesgos laborales, lo que incluye los riesgos físicos y el estrés térmico, además señaló que el 60% de los trabajadores tampoco había recibido capacitación al ingresar a trabajar a la institución.

Referente a la exposición de los trabajadores a elevadas temperaturas, el 100% de los encuestados de este estudio consideran que realizan sus funciones en elevadas temperaturas; la misma cantidad de encuestados en el estudio de Heredia (2018) consideraron lo mismo; en la investigación de Rivera Poma (2020) se obtuvo que igualmente un alto porcentaje (83%) de su muestra respondieron sentirse expuestos a estrés térmico.

En relación con efectos en la salud, el 88% de las personas encuestadas en este estudio señalaron que las altas temperaturas pueden causar problemas a la salud como dolor de cabeza, náuseas, mareo, hipertensión, taquicardia, resequeidad en la piel y deshidratación; mientras que en la investigación de Heredia (2018) un mayor porcentaje que fue 100% de su muestra señaló considerar lo mismo, aunque este mismo porcentaje también indicó que los efectos no eran graves para la salud; Puetate Morillo (2021) concluyó que el 57,14% de los trabajadores de su estudio tienen alto riesgo de tener trastornos sistemáticos a causa de las altas temperaturas; mientras que Espinoza Guano (2017) señaló que en su estudio hubo presencia de riesgos físicos tolerable, uno moderado y uno importante, mientras que uno de esos riesgos fue intolerable puesto que puede causar quemaduras como consecuencia a la exposición a altas temperaturas.

Sobre las pausas laborales por consecuencia del calor, en esta investigación se obtuvo que el 90% de los trabajadores de ECODEP ha tenido que realizar pausa por este efecto; en

el estudio de Heredia (2018) se determinó que los trabajadores hacen pausas laborales, pero señalaron que aquello no interfiere en el desarrollo de sus actividades ni en su productividad.

Mientras en esta investigación el 10% indicó no hidratarse y el 18 % lo realiza con una frecuencia de cada 20 minutos; Espinoza Guano (2017) señaló que al contrario, el 100% coincidió en que no hay punto de hidratación en los puesto de trabajo por lo que el 60% de su muestra indicó haber sentido deshidratación; Puetate Morillo (2021) concluyó que el personal de los siete puestos de trabajo que analizó, se encuentran expuestos a sobrecalentamiento a causa de la falta de EPP en vista que laboran con ropa general y no con la adecuada; finalmente Rivera Poma (2020) determinó que a pesar de haber en el lugar de trabajo puntos de hidratación, el 50% considera que la cantidad líquido disponible no es suficiente para hidratarse.

PROPUESTA DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE CONTROL DE ESTRÉS TÉRMICO

La Propuesta de Normas Técnicas de Seguridad para la Planta asfáltica de ECODEP, se debe constituir un documento rector para ser observadas y estrictamente cumplimentadas por los trabajadores que están involucrados o aquellos que vaya a realizar labores de preparación de asfalto y estas son:

1. Todas las personas que utilicen las instalaciones tanto de la planta de asfalto como de laboratorio de análisis de suelo deben estar familiarizados con las normas y procedimientos de seguridad.
2. Antes de toda labor de preparación y mantenimiento se deben contar con un permiso de trabajo dado por el responsable de seguridad industrial.
3. Prestar atención a las medidas específicas de seguridad. Las operaciones que se realizan requieren información específica de seguridad con respecto al análisis y evaluación de riesgos. Estas instrucciones son dadas por el responsable de Seguridad Industrial y deben

ser acatadas por los colaboradores. Cualquier duda que tengan, consúltenla inmediatamente.

4. Normas higiénicas: Por razones higiénicas y de seguridad, está prohibido fumar, lavado de manos y uso obligatorio de equipos de protección personal.
5. No utilizar equipamiento que contenga. tarjeta de bloqueo de uso, pues ello indica que dicho equipo no está en condiciones de ser operado. La utilización en esa condición puede poner en riesgo la integridad física de la/las personas que trabajan con el mismo.
6. Mantener limpia la zona asignada a las labores diarias, esta limpieza debe ser antes, durante y después de la jornada laboral.
7. Toda tarea laboral debe ser supervisada previamente por el responsable de Seguridad Industrial junto con el jefe del área para que preste las condiciones adecuadas y seguras para trabajar.
8. No tirar basura en cualquier parte. Utilice los contenedores.
9. No dejar herramientas u otros elementos tirados en el piso. Las herramientas una vez utilizadas deben ser limpiadas y colocadas en su sitio.
10. No colocar ningún tipo de equipos y/o materiales sobre los elementos contra incendio, manteniendo el acceso a ellos siempre despejado.
11. Realizar mantenimiento preventivo a las maquinarias y a los equipos de trabajo pesados utilizados para la fabricación del asfalto.
12. Actuar responsablemente. Realizar las labores sin prisa, pensando en cada momento lo que se estás haciendo. No se deben gastar bromas, ni correr, jugar, empujar, etc. Un comportamiento irresponsable puede ser motivo de una situación de accidentabilidad.

13. Atención a lo desconocido. No utilizar nunca un equipo o aparato sin conocer perfectamente su funcionamiento. Consulta al supervisor o jefe antes de hacerlo, si no sabe no toque".
14. Utilizar las prendas y equipos de protección individual que sean necesarias en la realización de la práctica, pues son para su seguridad.
15. Para evitar los golpes de calor, tratar en lo posible colocarse a la sombra y mantener una hidratación constante.
16. Utilizar siempre prendas de vestir, que les permita protegerse contra los rayos ultravioletas (rayos solares intensos).
17. Mantener siempre las protecciones o guardas en los equipos que estén en constante movimiento, para evitar atrapamientos o cortes de las mismas.
18. Realizar siempre pausas activas de trabajo, manteniendo descansos prolongados cada cierto tiempo.
19. Mantener en un lugar visible y socializar los números telefónicos del médico ocupacional de la empresa y de las instituciones estatales de emergencia.
20. Capacitar al personal sobre estrés térmico y sus consecuencias por exposición e impartir cursos talleres y simulacros de primeros auxilios enfocado en la asistencia a personas con crisis por estrés térmicos.

Esta propuesta, debe facilitar la base conceptual y teórica para su implementación y constante adaptación a las condiciones de la planta de asfalto de la empresa ECODEP. En la propuesta se detallan todos los conceptos de los riesgos inherentes u observables para las medidas de seguridad y control de estrés térmico. Para cada riesgo se discuten los aspectos teóricos y sus manifestaciones en las actividades laborales, sus medidas de prevención y modo de acción en tiempo real.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

Luego de haber aplicado los instrumentos se ha llegado a la conclusión que:

- Los trabajadores de la empresa ECODEP tienen la percepción de estar expuestos a altas temperatura a pesar de no tener conocimientos del nivel de temperatura que hay en su puesto de trabajo; adicionalmente a pesar de que la mayoría de los trabajadores no recibieron inducción de las funciones a desarrollar en la empresa relacionado a las altas temperaturas y que ninguno recibió capacitación sobre estrés térmico, todos consideran que este tipo de estrés puede causar daños en su salud.
- Como consecuencia de las altas temperaturas, se identificaron nueve peligros a los que están expuestos los trabajadores de la planta asfáltica de la empresa ECODEP, estos peligros fueron: accidentes laborales por desconcentración, quemaduras por no utilizar los EPP, deshidratación por falta de puntos de hidratación, insolación a causa de altas temperaturas, cáncer por piel por exposición permanente al sol, problemas renales por deshidratación, daños oculares por no usar gafas de protección, muerte por desconocimiento de primeros auxilios y complicaciones por falta de botiquín de primeros auxilios, ni centro de salud cercano.
- En cuanto a los niveles de probabilidad y consecuencias de los peligros por exposición a altas temperaturas, se llegó a la conclusión que dos peligros tienen bajas posibilidades de que sucedan, tres con posibilidad media y cuatro con posibilidad alta; con respecto a las consecuencias se obtuvo que hubo cinco de los peligros representan consecuencias dañinas y cuatro con consecuencias extremadamente dañinas, aunque ninguna presentó consecuencias ligeramente dañinas.
- Al estimar los riesgos a los que están expuestos los trabajadores de la planta asfáltica de la empresa ECODEP; se supo que ninguno de los peligros presentó nivel trivial ni moderado de riesgo; mientras que uno fue tolerable, cuatro fueron importantes y

cuatro intolerables, por lo que la vida de los trabajadores se encuentra en peligro puesto que puede haber accidentes con altas posibilidades de afectar su salud o quitarles la vida.

5.2. Recomendaciones

Luego de haber llegado a las conclusiones antes indicadas se realizan las siguientes recomendaciones al personal administrativo que labora en la empresa CODEP:

- Dar inducción a los trabajadores que ingresan a laborar en la empresa y que vayan a estar expuestos a estrés térmico.
- Capacitar al personal sobre estrés térmico y primeros auxilios, adicionalmente se deben realizar simulacros para que el personal esté preparado en caso de haber accidentes durante la jornada de trabajo.
- Ofrecer las facilidades para que el trabajador recupere el líquido perdido durante la jornada de trabajo donde se exponen a altas temperaturas, para ello se deben facilitar puntos de hidratación además indicarles que deben tomar líquidos cada 15 a 20 minutos mientras se encuentren expuestos a alta temperatura para recuperar líquidos perdidos por el sudor.
- Implementar al personal con las prendas de protección adecuadas de acuerdo a las funciones que realizan para evitar que su salud sea afectada a causa del estrés térmico.
- Implementar un botiquín debidamente equipado e informar al personal sobre su ubicación y uso para que puedan acceder a este en caso de presentarse un accidente en la empresa a causa del estrés térmico.
- El departamento de seguridad ocupacional debe hacer una evaluación del estado de salud de los trabajadores y el seguimiento de los mismos, además de realizar una

valoración de riesgos incluidas las mediciones del estrés térmico en la empresa ECODEP.

REFERENCIAS

- Acosta, C. y Caizaluisa, J. (2018). *Diseño e implementación de u sistema de cámara de ambiente controlado para el laboratorio de investigación y desarrollo de pinturas Cóndor Quito* (Tesis de grado, Escuela Politécnica Nacional, Quito, Ecuador). Recuperada de <https://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/19834>
- Asamblea Constituyente. (2008). *Constitución de la República del Ecuador* [Ref. 7 de mayo de 2011]. Recuperado de https://www.asambleanacional.gob.ec/sites/default/files/documents/old/constitucion_de_bolsillo.pdf
- Asamblea Nacional. (2010). *Ley orgánica de Servicio Público* [Ref. 19 de mayo de 2017]. Recuperado de <https://www.telecomunicaciones.gob.ec/wp-content/uploads/2017/05/LEY-ORGANICA-DEL-SERVICIO-PUBLICO.pdf>
- Bitafal. (2020). *Asfalto*. Recuperado de <https://bitafal.com.uy/categorias/asfalto/>
- Broncano, M. (2016). *El ambiente térmico en el puesto de trabajo*. Recuperado de <https://www.observatoriodelaaccessibilidad.es/espacio-divulgativo/articulos/el-ambiente-termico-puesto-trabajo.html>
- CCOO (2011). *Temperaturas: frío, calor, o disconfort térmico de la identificación a la interpretación*. Recuperado de https://www.ccoo.cat/salutlaboral/docs/Fulls%20Informatius/temperatures_castella.pdf
- Chuco, S. (2019). Estudio del estrés térmico en las oficinas de la empresa pública de la mancomunidad de tránsito, transporte terrestre y seguridad vial transcomunidad EP de la provincia de Pastaza (tesis de grado, Univerddidad Tecnológica Indoamericana, Ambato, Ecuador). Recuperado de <http://repositorio.uti.edu.ec/bitstream/123456789/1421/1/TESIS%20SR.%20CHULCO%20SUQUILLO%20ANGEL%20JEFFERSON%20%281%29.pdf>

- Cújar-Vertel, A. y Julio-Espitia, G. (2016). Evaluación de las condiciones térmicas ambientales del área de producción en una panadería en Cereté (Cordoba). *Entramado*, 12(1), 332-343. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5755312>
- Decreto Ejecutivo 2393. (1986). Reglamento de Seguridad y salud de los trabajadores [Registro Oficial 565] de 17 de noviembre, última modificación 21 de febrero de 2003. Recuperado de https://www.gob.ec/sites/default/files/regulations/2018-11/Documento_Reglamento-Interno-Seguridad-Ocupacional-Decreto-Ejecutivo-2393_0.pdf
- Espinoza Guano, M. (2017). *El estrés térmico por calor y su incidencia en la salud de los trabajadores* (Tesis de Postgrado, Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador). Recuperada de http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/25873/1/Tesis_t1272mshi.pdf
- Gore. (julio – agosto, 2016). Estrés térmico: exigencias físicas asociadas a las actividades vinculadas a la lucha contra el fuego. *Seguritecnia*, 64 – 66. Recuperado de <https://www.seguritecnia.es/revistas/seg/433/index.html#64/z>
- Gutiérrez, R., Guerra, K. y Gutiérrez, M. (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. Recuperado de <https://scielo.conicyt.cl/pdf/infotec/v29n3/0718-0764-infotec-29-03-00133.pdf>
- Heredia. L. (2018). Evaluación del estrés térmico por calor en el taladro de reacondicionamiento de pozos petroleros para la mejora de la calidad de la vida de la cuadrilla de la empresa Triboilgas. Cia. Ltda.” (Tesis de postgrado, Universidad de

- Las Américas, Quito, Ecuador). Recuperado de <http://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/9334/1/UDLA-EC-TMDOP-2018-06.pdf>
- Honorable Congreso Nacional. (2005). Código del Trabajo. *Registro Oficial Suplemento 167*. Última modificación 26 de septiembre del 2012. Recuperado de <http://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/11/C%C3%B3digo-de-Tabajo-PDF.pdf>
- Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. (2012). *Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo* (Resolución No. C.D.513). Recuperado de https://sart.iess.gob.ec/DSGRT/norma_interactiva/IESS_Normativa.pdf
- Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. (2004). *Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo (Decisión 584)*. Recuperado de <https://oiss.org/wp-content/uploads/2018/12/decision584.pdf>
- Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. (1996). *Evaluación de riesgos laborales – Año 1996*. Recuperado de https://www.insst.es/catalogo-de-publicaciones/-/asset_publisher/x10eMfRbZbxt/content/evaluacion-de-riesgos-laborales-ano-1996?inheritRedirect=false&redirect=https%3A%2F%2Fwww.insst.es%2Fcatalogo-de-publicaciones%3Fp_p_id%3D101_INSTANCE_x10eMfRbZbxt%26p_p_lifecycle%3D0%26p_p_state%3Dnormal%26p_p_mode%3Dview%26p_p_col_id%3Dcolumn-5%26p_p_col_count%3D1%26p_r_p_564233524_resetCur%3Dtrue%26p_r_p_564233524_categoryId%3D95206
- Instituto de Salud Pública de Chile. (2013). *Protocolo para la medición de estrés térmico*. <https://multimedia.3m.com/mws/media/1571805O/protocolo-medicion-estres-termico.pdf>
- Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud. (2019). *Exposición laboral a estrés térmico por calor y sus efectos en la salud. ¿Qué hay que saber?*. Recuperado de

https://istas.net/sites/default/files/2019-04/Guia%20EstresTermico%20por%20exposicion%20a%20calor_0.pdf

- López, s. & Vásquez, Y. (2013). Análisis comparativo de mezclas asfálticas modificadas con polímeros SBR y SBS, con agragados provenientes de la cantera de Guayllabamba (tesis de grado, Escuela Politécnica del ejército, Sangolquí, Ecuador). Recuperado de <http://repositorio.espe.edu.ec/xmlui/handle/21000/6533>
- Mendoza, T. (2015). Determinación de la exposición a estrés térmico en el personal del área de imprimación de asfalto de una compañía constructora de la ciudad de Manta, periodo 2014 – 2015 (tesis de postgrado, Universidad Tecnológica Equinoccial, Ecuador). Recuperado de http://repositorio.ute.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/123456789/17995/62218_1.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Montes, F. (2014). *Riesgos físicos y efectos en la salud del personal de enfermería, que labora en el Centro Quirúrgico del Hospital de Especialidades Fuerzas Armadas, periodo marzo 2010 a marzo 2011* (Tesis de postgrado, Universidad Central del Ecuador, Quito, Ecuador). Recuperada de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/4696/1/T-UCE-0006-38.pdf>
- Muñoz, C. (2018). *El trabajo en ambientes muy calurosos*. Recuperado de <https://www.geosalud.com/salud-ocupacional/trabajandocalor.htm>
- Organización Internacional del Trabajo. (2018). *Perspectivas sociales y del empleo en el mundo 2018: Sostenibilidad medioambiental con empleo*. Recuperado de https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/---publ/documents/publication/wcms_638150.pdf
- Organización Mundial del Trabajo. (2019). *Riesgos psicosociales: un reto en material de seguridad y salud en el trabajo*. Recuperado de https://www.ilo.org/santiago/sala-de-prensa/WCMS_679556/lang--es/index.htm
- Puetate Morillo, G. (2021), Evaluación del estrés térmico por calor en el tendido de asfalto (Tesis de postgrado, Universidad de Regional Autónoma de los Andes, Tulcán, Ecuador). Recuperado de <https://dspace.uniandes.edu.ec/bitstream/123456789/12740/1/UTACMSAOC018-2021.pdf>

- Reino, L. (2016). *Gestión de riesgos provocados por las altas temperaturas (estrés térmico) en los trabajadores del área de cocción de pescado y sala de compresión de amoníaco de la empresa Pespesca S.A: Implementación de un sistema de refrigeración* (Tesis de grado, Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba, Ecuador). Recuperada de <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/3188/1/UNACH-ING-IND-2016-0020.pdf>
- Riesgolab. (Sin fecha). *Carga térmica*. Recuperado de <https://www.riesgolab.com/index.php/institucional/prensa/item/1043-carga-termica>
- Rivera Poma, J. (2020). *Riesgo de estrés térmico en trabajadores expuestos al calor en un proceso térmico* (Tesis de postgrado, Universidad nacional mayor de San Marcos, Lima, Perú). Recuperado de http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/14427/Rivera_pj.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Salazar, K. (2018). *Clima laboral y el dilema del calor*. Recuperado de <https://www.cronista.com/management/Clima-laboral-y-el-dilema-del-calor-20180228-0012.html>
- Sociedad de prevención de Fremap. (Sin fecha). *Riesgos y recomendaciones básicas de seguridad en: ambientes térmicos extremos: calor y frío*. Recuperado de <http://www.ictp.csic.es/ICTP2/sites/default/files/11.AMBIENTES%20TERMICOS.pdf>
- Universidad Nacional de la Plata. (2018). *Riesgos físicos, mecánicos, químicos y biológicos*. Recuperado de https://unlp.edu.ar/seguridad_higiene/riesgos-fisicos-mecanicos-quimicos-y-biologicos-8676
- Vighi, F. (Sin fecha). *Salud y seguridad laboral en ambientes térmicos*. Recuperado de http://www.ingenieroambiental.com/4014/lsi_cap10.pdf
- Wilsoft. (2017). *Los distintos tipos de riesgos laborales*. Recuperado de <http://www.wilsoft-la.com/los-distintos-tipos-de-riesgos-laborales/>
- Zuñiga, R. (2015). *Laboratorio Nacional de Vialidad Mezcla Asfáltica en caliente* [diapositivas]. Recuperado de <http://www.vialidad.cl/areasdevialidad/laboratorionacional/MaterialCursos/Mezclas%20Asf%C3%A1lticas.pdf>

ANEXOS

ANEXO A. Solicitud de autorización

Esmeraldas 08 de enero de 2020

**PARA: ING. OMAR ESTUPIÑÁN RODRIGUEZ
GERENETE EMPRESA PUBLICA ESMERALDAS CONSTRUYE SU DESARROLLO "ECODEP"**

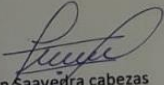
De mi Consideración:

Mediante la presente me dirijo a usted ofreciéndole mis más sinceros saludos y éxitos en su función actual, motivo en la cual me presento ante usted es para solicitarle que de la manera más cordial se me facilite en su prestigiosa empresa ECODEP, poder realizar mi proyecto de tesis, ya que actualmente me encuentro cursando en la Maestría en Gestión de Riesgos, mención Prevención de Riesgos Laborales, en la Pontificia Universidad Católica del Ecuador – sede Esmeraldas.

Dicho tema para realizar mi proyecto de tesis es "Propuesta de implementación de medidas preventivas y control de estrés térmico en la planta de asfalto ECODEP (Esmeraldas construye su desarrollo Empresa Pública-Privada del GADPE (Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Esmeraldas))" que será de muy buena aplicación para el futuro en la prevención de riesgos laborales.

Con saludos cordiales y a tiempo de agradecerle su atención a esta solicitud, aprovecho la oportunidad para reiterarle mis más alta consideración y estima.

Att:


Ing. Fulton Saavedra cabezas
ESTUDIANTE MAESTRIA GESTIÓN DE RIESGOS



ANEXO B. Cuestionario



Pontificia Universidad
Católica del Ecuador

SEDE
ESMERALDAS

Responda de acuerdo a lo que usted considere:

1. ¿Se le dio inducción antes de empezar a realizar sus funciones en la empresa?
Si ____ No ____
2. ¿La empresa le ha dado capacitaciones sobre estrés térmico?
Si ____ No ____
3. ¿Tiene usted conocimientos de primeros auxilios?
Si ____ No ____
4. ¿Considera que está expuesto a temperaturas elevadas durante su jornada de trabajo?
Si ____ No ____
5. ¿Conoce usted la temperatura en su puesto trabajo?
Si ____ No ____
6. ¿Considera que trabajar expuesto a temperaturas elevadas pueden causar problemas a la salud?
Si ____ No ____
7. ¿Considera que la empresa le ha proporcionado los equipos de protección necesarios de acuerdo a las funciones que realiza?
Si ____ No ____

8. ¿Con qué frecuencia toma usted agua durante su jornada de trabajo?

Cada 20 minutos _____

Cada 30 minutos _____

Cada hora _____

Cada 3 horas _____

Pasada las 5 horas _____

No toma agua _____

9. ¿Evita usted los cambios bruscos de temperatura?

Si _____ No _____

10. ¿Por causa de la alta temperatura ha tenido que realizar pausas en su jornada laboral?

Si _____ No _____

ANEXO C. Ficha de observación

Evaluación de riesgos							Hoja 1 de 1				
Localización: Puestos de trabajo: N de trabajadores: Adjustar relación nominal:							Evaluación				
							____ Inicial ____ Periódica				
							Fecha de evaluación				
							Fecha de última evaluación				
Peligro identificativo	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	M	I	IN
1.-											
2.-											
3.-											
4.-											
5.-											
6.-											
7.-											

Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (1996)

ANEXO D. Certificado de calibración del Medidor de Estrés térmico



Página 01 de 02

1.-INFORMACIÓN Y DATOS Certificado N°: LTH-2019-0080

Empresa: PUCE SEDE ESMERALDAS **Fecha de recepción:** 2019-05-09
Solicitante: PUCE SEDE ESMERALDAS **Fecha de calibración:** 2019-05-10
Dirección: Espejo y Subida a Santa Cruz Casilla 08-01-0065 **Fecha de emisión certificado:** 2019-05-13

CONDICIONES AMBIENTALES

Temperatura Ambiente: 22,60 °C **Lugar de Calibración:** Tecniprecisión
Humedad Relativa: 52,5 % HR

2.-IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO BAJO CALIBRACIÓN (EBC)

Equipo: MEDIDOR DE ESTRÉS TÉRMICO **Rango:** 0 °C - 80 °C
Marca: EXTECH **Resolución:** 0,1 °C
Modelo: HT200 **Rango:** 1 %HR - 99 %HR
Serie: 1 8 1 0 0 2 9 0 0 **Resolución:** 0,1 %HR
Código: N/D

3.-TRAZABILIDAD

Método Utilizado: Por comparación directa según procedimiento de calibración LCT-PMC-01.

INCERTIDUMBRE DE MEDIDA: La incertidumbre expandida se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medición por el factor de cobertura $k=2$ que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%. La incertidumbre típica se ha determinado conforme al documento "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement" de la ISO.

PATRONES Y EQUIPOS UTILIZADOS:

Equipo Utilizado:	CAMARA DE ESTABILIDAD		
Patrón Utilizado:	Marca:	Modelo:	Fecha de Calib.:
TERMOMIGROMETRO	FLUKE	1620A	2018-09-31
Certificado N°:	LNM-H-201800065D	Próx. Calib.:	2019-09

4.-RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

TEMPERATURA				
ITEM #	VALOR PATRÓN (°C)	LECTURA (EBC) (°C)	ERROR (°C)	INCERT. $k=2$ (+/-) °C
1	17,01	18,1	1,09	0,24
2	20,15	21,1	0,95	0,24
3	26,09	26,9	0,81	0,24

HUMEDAD RELATIVA				
ITEM #	VALOR PATRÓN (%HR)	LECTURA (EBC) (%HR)	ERROR (%HR)	INCERT. $k=2$ (+/-) %HR
4	35,42	32,9	-2,52	2,0
5	50,48	50,4	-0,08	2,3
6	75,60	76,9	1,30	2,5

ANEXO E. Certificados de validación de encuesta




Pontificia Universidad
Católica del Ecuador

SEDE
ESMERALDAS

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE LA INVESTIGACIÓN:

TEMA: Propuesta de medidas preventivas y control de estrés térmico en la planta de asfalto de la Empresa Pública-Privada del Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Esmeraldas

Autor: Ing. Fulton Saavedra Cabezas


ÍTEM	CRITERIOS A EVALUAR										OBSERVACIONES	
	Claridad en la redacción		Coherencia interna		Inducción a la respuesta (sesgo)		Lenguaje adecuado con el nivel del informante		Mide lo que pretende			
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO		
1	X		X		X		X		X			
2	X		X		X		X		X			
3	X		X		X		X		X			
4	X		X		X		X		X			
5	X		X		X		X		X			
6	X		X		X		X		X			
7	X		X		X		X		X			
8	X		X		X		X		X		Se envió a realizar	
9	X		X		X		X		X		cambios, por lo tanto	
10	X		X		X		X		X		esta apta para ser usada	
ASPECTOS GENERALES										SI	NO	OBSERVACIONES
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para responder el cuestionario										X		
Los ítems permiten el logro del objetivo de la investigación										X		
Los ítems están distribuidos en forma lógica y secuencia										X		
El número de ítems es suficiente para recoger la información. En caso de ser negativa su respuesta sugiera los ítems a añadir										X		
VALIDEZ												
APLICABLE:					X		NO APLICABLE:					
APLICABLE ATENDIENDO LAS OBSERVACIONES:												
Validado por:			Luis Antonio Merino Merizalde									
C.I:			1706456306									
Firma:												
Fecha:			19 de octubre del 2020									



VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE LA INVESTIGACIÓN:

TEMA: Propuesta de medidas preventivas y control de estrés térmico en la planta de asfalto de la Empresa Pública-Privada del Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Esmeraldas

Autor: Ing. Fulton Saavedra Cabezas


ÍTEM	CRITERIOS A EVALUAR										OBSERVACIONES	
	Claridad en la redacción		Coherencia interna		Inducción a la respuesta (sesgo)		Lenguaje adecuado con el nivel del informante		Mide lo que pretende			
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO		
1	X		X		X		X		X			
2	X		X		X		X		X			
3	X		X		X		X		X			
4	X		X		X		X		X			
5	X		X		X		X		X			
6	X		X		X		X		X			
7	X		X		X		X		X			
8	X		X		X		X		X			
9	X		X		X		X		X		Este documento esta	
10	X		X		X		X		X		apto para ser usada	
ASPECTOS GENERALES										SI	NO	OBSERVACIONES
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para responder el cuestionario										X		
Los ítems permiten el logro del objetivo de la investigación										X		
Los ítems están distribuidos en forma lógica y secuencia										X		
El número de ítems es suficiente para recoger la información. En caso de ser negativa su respuesta sugiera los ítems a añadir										X		
VALIDEZ												
APLICABLE:						X		NO APLICABLE:				
APLICABLE ATENDIENDO LAS OBSERVACIONES:												
Validado por:		Juan Tacoronte Morales										
C.I:		1757767080										
Firma:												
Fecha:		29 de octubre del 2020										



VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE LA INVESTIGACIÓN:

TEMA: Propuesta de medidas preventivas y control de estrés térmico en la planta de asfalto de la Empresa Pública-Privada del Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Esmeraldas

Autor: Ing. Fulton Saavedra Cabezas

ÍTEM	CRITERIOS A EVALUAR										OBSERVACIONES	
	Claridad en la redacción		Coherencia interna		Inducción a la respuesta (sesgo)		Lenguaje adecuado con el nivel del informante		Mide lo que pretende			
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO		
1	X		X		X		X		X			
2	X		X		X		X		X			
3	X		X		X		X		X			
4	X		X		X		X		X			
5	X		X		X		X		X			
6	X		X		X		X		X			
7	X		X		X		X		X			
8	X		X		X		X		X			
9	X		X		X		X		X		Cambios realizados	
10	X		X		X		X		X		puede usarse	
ASPECTOS GENERALES										SI	NO	OBSERVACIONES
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para responder el cuestionario										X		
Los ítems permiten el logro del objetivo de la investigación										X		
Los ítems están distribuidos en forma lógica y secuencia										X		
El número de ítems es suficiente para recoger la información. En caso de ser negativa su respuesta sugiera los ítems a añadir										X		
VALIDEZ												
APLICABLE:						X		NO APLICABLE:				
APLICABLE ATENDIENDO LAS OBSERVACIONES:												
Validado por:			Guillermo Chica Vivar									
C.I:			0800577934									
Firma:												
Fecha:			29 de octubre del 2020									

ANEXO F. Imágenes



