



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E
INDUSTRIAL
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL EN PROCESOS DE
AUTOMATIZACIÓN

TEMA

“EVALUACIÓN DEL CONFORT TÉRMICO EN LAS OFICINAS DEL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPALIDAD DE AMBATO”

Trabajo de Graduación Modalidad: Proyecto de Investigación, presentado previo la obtención del título de Ingeniero Industrial en Procesos de Automatización.

SUBLÍNEA DE INVESTIGACIÓN: Sistema de administración de la salud, seguridad industrial y medio ambiente.

AUTOR: Andrés Mijaíl Alvarez León

TUTOR: Ing. Mg. Luis Alberto Morales Perrazo

Ambato – Ecuador

Junio – 2018

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de tutor del Trabajo de Investigación sobre el tema: “EVALUACIÓN DEL CONFORT TÉRMICO EN LAS OFICINAS DEL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZAD MUNICIPALIDAD DE AMBATO”, elaborado por el señor Alvarez León Andrés Mijaíl, estudiante de la Carrera de Ingeniería Industrial en Procesos de Automatización, de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, de la Universidad Técnica de Ambato, considero que el informe investigativo reúne los requisitos suficientes para que continúe con los tramites y consiguiente aprobación de conformidad con el numeral 7.2 de los Lineamientos Generales para la aplicación de Instructivos de las Modalidades de Titulación de las Facultades de la Universidad Técnica de Ambato.

Ambato Junio, 2018

EL TUTOR



Ing. Mg. Luis Alberto Morales Perrazo

AUTORÍA

El presente Proyecto de Investigación titulado: “EVALUACIÓN DEL CONFORT TÉRMICO EN LAS OFICINAS DEL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZAD MUNICIPALIDAD DE AMBATO”, es absolutamente original, autentico y personal, en tal virtud, el contenido, efectos legales y académicos que se desprenden del mismo son de exclusiva responsabilidad del autor.

Ambato Junio, 2018

AUTOR



Alvarez León Andrés Mijail

CC: 180508770-5

DERECHOS DE AUTOR

Autorizó a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga uso de este Trabajo de Titulación como un documento disponible para la lectura, consulta y procesos de investigación.

Cedo los derechos de mi Trabajo de Titulación, con fines de difusión pública, además autorizo su reproducción dentro de las regulaciones de la Universidad.

Ambato Junio, 2018



Alvarez León Andrés Mijaíl

CC: 180508770-5

APROBACIÓN DE LA COMISIÓN CALIFICADORA

La Comisión Calificadora del presente trabajo conformado por los señores docentes Ing. Andrés Gonzalo Cabrera Acosta Mg. e Ing. Christian José Mariño Rivera Mg., revisó y aprobó el Informe Final del Proyecto de Investigación titulado: “EVALUACIÓN DEL CONFORT TÉRMICO EN LAS OFICINAS DEL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZAD MUNICIPALIDAD DE AMBATO”, presentado por el señor Andrés Mijaíl Alvarez León, de acuerdo al numeral 9.1 de los Lineamientos Generales para la aplicación de Instructivos de las Modalidades de Titulación de las Facultades de la Universidad Técnica de Ambato.



Ing. Mg. Elsa Pilar Urrutia Urrutia

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL



Ing. Andrés Cabrera Acosta Mg.

DOCENTE CALIFICADOR



Ing. Christian Mariño Rivera Mg.

DOCENTE CALIFICADOR

DEDICATORIA

El presente trabajo va dedicado primeramente a Dios quien me ha dado y me ha permitido seguir con vida pudiendo culminar con esta meta.

Especialmente a mis padres Homero y Guadalupe, quienes han hecho todo el esfuerzo posible por brindarme el acceso al estudio además de toda la disciplina y educación inculcada durante toda mi vida.

A mis hermanos por ser ejemplo de generosidad, constancia, lucha, responsabilidad y dedicación, los cuales han aportado a mi educación con buenas enseñanzas.

En general a toda mi familia y amigos los cuales me han apoyado durante mi vida respaldándome siempre y brindándome su apoyo incondicional.

Andrés Alvarez León

AGRADECIMIENTO

A mis padres, hermanos, familia y amigos que me apoyaron en todas las circunstancias buenas y malas que se presentaron a lo largo de mi vida.

Docentes de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, quienes me formaron académicamente compartiendo todos sus conocimientos y así poder llegar a culminar esta etapa llamada universidad.

Al Gobierno Autónomo Descentralizado de la Municipalidad de Ambato en especial al especialista y técnicos de Seguridad y Salud en el Trabajo y el departamento de Talento Humano por la facilidad y apoyo brindado para poder desarrollar el presente trabajo de investigación como también a todos los trabajadores del área de alcaldía y subsuelo donde se realizó el estudio.

¡Gracias por todo!

Andrés Alvarez León

ÍNDICE GENERAL

APROBACIÓN DEL TUTOR.....	ii
AUTORÍA.....	iii
DERECHOS DE AUTOR.....	iv
APROBACIÓN DE LA COMISIÓN CALIFICADORA	v
DEDICATORIA.....	vi
AGRADECIMIENTO	vii
ÍNDICE GENERAL	viii
ÍNDICE DE TABLAS	xii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xiv
RESUMEN.....	xvi
ABSTRACT	xvii
GLOSARIO DE TÉRMINOS Y ACRÓNIMOS	xviii
INTRODUCCIÓN	xix
CAPÍTULO I.....	1
EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	1
1.1 Tema de investigación.....	1
1.2 Planteamiento del problema	1
1.3 Delimitación.....	4
1.1.1. Delimitación del contenido	4
1.1.2. Delimitación espacial.....	4
1.1.3. Delimitación temporal	4
1.4 Justificación	4
1.5 Objetivos.....	5
1.1.1 Objetivo General	5
1.1.2 Objetivos Específicos	5

CAPÍTULO 2	6
MARCO TEÓRICO.....	6
2.1 Antecedentes investigativos.....	6
2.2 Fundamentación teórica.....	9
2.2.1 Normas y leyes aplicables	9
2.2.2 Enfermedad profesional	11
2.2.3 Riesgos del trabajo.....	11
2.2.4 Evaluación de riesgos laborales	12
2.2.5 Confort térmico	13
2.2.6 Recomendaciones para el confort térmico en trabajos sedentarios	14
2.2.7 Criterios de valoración del confort térmico	15
2.2.8 Curvas de confort.....	15
2.2.9 Estrategia de medición - Método Fanger	16
2.2.10 Índice de valoración medio o voto medio estimado (PMV)	16
2.2.11 Influencia del vestido.....	19
2.2.12 Influencia de la temperatura radiante media	19
2.2.13 Porcentaje estimado de insatisfechos (PPD).....	20
2.2.14 Incertidumbre	21
2.3 Propuesta de solución.....	23
CAPÍTULO 3	24
METODOLOGÍA.....	24
3.1 Modalidad de la investigación	24
3.1.1 Investigación de campo.....	24
3.1.2 Investigación bibliográfica – documental	24
3.1.3 Investigación aplicada.....	24
3.2 Población y muestra	25
3.3 Recolección de la información.....	25

3.3.1	Procedimiento para la codificación de tablas y documentos	27
3.2.2	Procedimiento para la evaluación del confort térmico	30
3.3.3	Procedimiento para las mediciones de temperatura	34
3.4	Procesamiento y análisis de datos	41
3.4.1	Fichas de observación	41
3.4.2	Encuesta	41
3.4.3	Mediciones	41
CAPÍTULO 4	43
DESARROLLO DE LA PROPUESTA	43
4.1	Información de la empresa.....	43
4.2	Misión, visión, valores y política de seguridad industrial	44
4.3	Estructura organizacional	45
4.4	Oficinas a ser evaluadas	48
4.5	Parámetros climáticos de Ambato.....	49
4.6	Análisis de las condiciones de trabajo con respecto a confort térmico	50
4.6.1	Fuentes generadoras de disconfort térmico.....	50
4.6.2	Resultados de las fuentes generadoras de disconfort térmico	53
4.6.3	Precepción de los trabajadores respecto al confort térmico	55
4.7	Valoración del riesgo de confort térmico	60
4.7.1	Registro de mediciones intervienen en el confort térmico.....	60
4.8	Cálculos del confort térmico.....	71
4.8.1	Cálculo del índice clo para aislamiento térmico de conjunto de ropa ..	71
4.8.2	Cálculo de la actividad metabólica.....	72
4.9	Resultados de las mediciones de confort térmico	75
4.10	Comparación de los resultados con estándares	87
4.11	Análisis de resultados del confort térmico	89
CAPÍTULO 5	103

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	103
5.1 Conclusiones	103
5.2 Recomendaciones.....	105
BIBLIOGRAFÍA	106
ANEXOS.....	115
Anexo 1. Planos con las áreas analizadas por número del edificio (GADMA) ...	116
Anexo 2. Formato ficha de identificación u observación.....	117
Anexo 3. Fichas de identificación u observación	118
Anexo 4. Encuesta sobre las condiciones de confort térmico	141
Anexo 5. Certificado de calibración del equipo Delta Ohm HD 32.3	142
Anexo 6. Manual de operación equipo Delta Ohm HD 32.3	144
Anexo 7. Formato para el registro de mediciones de confort térmico.....	150
Anexo 8. Registro de mediciones de confort térmico.....	152
Anexo 9. Alternativas para mejorar la confortabilidad térmica	190

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Tabla de recomendaciones para confort termico	14
Tabla 2. Márgenes recomendados para aplicar Fanger.....	16
Tabla 3. Escala de sensación térmica en función del PMV estimado.....	17
Tabla 4. Variables que intervienen en la ecuación de balance térmico	17
Tabla 5. Variables que intervienen en la ecuación de Fanger	18
Tabla 6. Valores del aislamiento de la ropa en clo	19
Tabla 7. Escala PMV y PPD	20
Tabla 8. Puestos de trabajo y recursos humanos por área.....	25
Tabla 9. Codificación de las oficinas o puestos de trabajo.	29
Tabla 10. Especificaciones generales del Delta Ohm HD 32.3.....	37
Tabla 11. Departamentos en los pisos designados del GADMA.	44
Tabla 12. Número de oficinas por piso del GADMA.	48
Tabla 13. Clima de Ambato para el año 2017.....	49
Tabla 14. Ficha de identificación u observación monitoreo de cámaras 1.	51
Tabla 15. Ficha de identificación u observación monitoreo de cámaras 2.	52
Tabla 16. Resumen fuentes generadoras de disconfort térmico.....	53
Tabla 17. Registro de mediciones de confort térmico, subsuelo, puesto 1.....	61
Tabla 18. Registro de mediciones de confort térmico, quinto piso, puesto 2.	63
Tabla 19. Registro de mediciones de confort térmico, quinto piso, puesto 3.	65
Tabla 20. Registro de mediciones de confort térmico, quinto piso, puesto 4.	67
Tabla 21. Registro de mediciones de confort térmico, quinto piso, puesto 5.	69
Tabla 22. Cálculo del índice Clo, ropa de hombre	71
Tabla 23. Cálculo del índice Clo, ropa de mujer	71
Tabla 24. Tasas metabólicas.....	72
Tabla 25. Resultados de las mediciones de confort térmico consola.....	76

Tabla 26. Resultados de las mediciones de confort térmico secretaria ejecutiva.....	77
Tabla 27. Resultados de las mediciones de confort térmico C. Institucional.....	82
Tabla 28. Resultados de las mediciones de confort térmico alcaldía.	85
Tabla 29. Especificaciones y características persianas de lamas.....	193
Tabla 30. Especificaciones y características películas protectoras.....	195
Tabla 31. Características vidrio de control solar	197
Tabla 32. Especificaciones y características aire acondicionado	201
Tabla 33. Renovaciones de aire según el tipo de local	202
Tabla 34. Ejercicios de relajación.....	205
Tabla 35. Comparativa de las diferentes medidas de control.....	209

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1. Proceso para la gestión del riesgo.....	12
Fig. 2. Factores del ambiente térmico.....	13
Fig. 3. Curvas del Confort (Fanger).....	15
Fig. 4. Gráfica PPD vs PMV.....	21
Fig. 5. Pasos a seguir en la incertidumbre de la medida.....	22
Fig. 6. Coeficiente t de Student.....	23
Fig. 7. Metodología para la evaluación del confort térmico.....	32
Fig. 8. Metodología para la medición de temperatura.....	36
Fig. 9. Delta Ohm modelo HD 32.3.....	37
Fig. 10. Estructura organizacional GADMA.....	46
Fig. 11. Estructura organizacional GADMA 2.....	47
Fig. 12. Velocidad máxima del viento Ambato 2017.....	49
Fig. 13. Resumen fuentes generadoras de disconfort térmico.....	54
Fig. 14. Tabulación pregunta 1.....	55
Fig. 15. Tabulación pregunta 2.....	56
Fig. 16. Tabulación pregunta 3.....	57
Fig. 17. Tabulación pregunta 4.....	58
Fig. 18. Tabulación pregunta 5.....	59
Fig. 19. Índice PMV y PPD puesto de trabajo 01 horario de la mañana.....	73
Fig. 20. Índice PMV y PPD puesto de trabajo 01 horario de la media mañana.....	74
Fig. 21. Índice PMV y PPD puesto de trabajo 01 horario del medio día.....	74
Fig. 22. Índice PMV y PPD puesto de trabajo 01horario de la tarde.....	75
Fig. 23. Exposición PMV – Monitoreo de cámaras.....	87
Fig. 24. Exposición PMV recomendado – Monitoreo de cámaras.....	88
Fig. 25. Exposición PMV – Secretaria ejecutiva (1).	89

Fig. 26. Exposición PMV recomendado – Secretaria ejecutiva (1).....	90
Fig. 27. Exposición PMV – Secretaria ejecutiva (2).	91
Fig. 28. Exposición PMV recomendado – Secretaria ejecutiva (2).....	92
Fig. 29. Exposición PMV – Secretaria ejecutiva (3).	93
Fig. 30. Exposición PMV recomendado – Secretaria ejecutiva (3).....	94
Fig. 31. Exposición PMV – Comunicación institucional (1).	95
Fig. 32. Exposición PMV recomendado – Comunicación institucional (1).....	96
Fig. 33. Exposición PMV – Comunicación institucional (2).	97
Fig. 34. Exposición PMV recomendado – Comunicación institucional (2).....	98
Fig. 35. Exposición PMV – Alcaldía.	99
Fig. 36. Exposición PMV recomendado – Alcaldía.	100
Fig. 37. Resultados finales de confort térmico en las oficinas del GADMA.	101
Fig. 38. Tipos de recogida de las cortinas de lamas verticales.....	192
Fig. 39. Terminación de las lamas	193
Fig. 40. Funcionamiento películas solares.	195
Fig. 41. Principio de funcionamiento vidrio de control solar.....	197
Fig. 42. Ciclo de refrigeración.....	201
Fig. 43. Porcentaje de descanso según la posición del cuerpo	204
Fig. 44. Porcentaje de descanso en función de la demanda visual y mental.	204
Fig. 45. Requisitos físicos para el agua envasada.....	207
Fig. 46. Requisitos químicos y microbiológicos para el agua envasada.....	208

RESUMEN

Los niveles inadecuados de temperatura dentro de los puestos de trabajo son los principales factores en la generación de molestias térmicas relacionados con la salud y bienestar de los trabajadores, el objetivo de la presente investigación es la evaluación del confort térmico en las oficinas de Gobierno Autónomo Descentralizado Municipalidad de Ambato.

La temperatura es un riesgo físico y se la evalúa a través de la metodología indicada en la nota técnica de prevención (NTP) 074 o método de Fanger respecto al confort térmico, los niveles de temperatura, tasa metabólica y ropa de trabajo permiten el cálculo del voto medio estimado (PMV) y porcentaje de personas insatisfechas (PPD), que se comparan con los valores recomendados por el decreto ejecutivo 2393 y la norma UNE-EN ISO 7730. Las mediciones se realizan utilizando el medidor de estrés térmico Delta Ohm HD 32.3, el software Delta Log 10 para la realización de los cálculos y mediante el empleo de estrategias y protocolos de medición detallados en la NTP 387.

En los resultados obtenidos, el índice PMV el cual refleja la sensación térmica que llega a sentir cada trabajador en base a una escala de 7 niveles (+3 y -3), en gran parte no se encuentran dentro del rango establecido, donde de las 24 oficinas analizadas 7 presentan una sensación térmica neutra ($1 \geq \text{PMV} \geq 0$), 15 oficinas una sensación ligeramente calurosa ($2 \geq \text{PMV} \geq 1$) y dos una sensación calurosa ($3 \geq \text{PMV} \geq 2$), además de esto cinco oficinas se encuentran dentro de los límites recomendados con valores PMV entre -0.5 y 0.5 para horarios de la mañana y media mañana. Se determinó que una de los principales factores que influyen dentro del confort son las condiciones ambientales presentes en la ciudad a partir del medio día además de los equipos propios de oficina.

ABSTRACT

Inadequate temperature levels within the workplace are the main factors in the generation of thermal discomforts related to the health and well-being of workers, the objective of this research is the evaluation of thermal comfort in Decentralized Autonomous Government offices Municipality of Ambato.

The temperature is a physical risk and it is evaluated through the methodology indicated in the technical note of prevention (NTP) 074 or Fanger method with respect to thermal comfort, temperature levels, metabolic rate and work clothes allow the calculation of the estimated average vote (PMV) and percentage of dissatisfied persons (PPD), which are compared with the values recommended by Executive Decree 2393 and the UNE-EN ISO 7730 standard. Measurements are made using the Delta Ohm HD 32.3 instrument, the software Delta Log 10 for the realization of the calculations and by using strategies and measurement protocols detailed in the NTP 387.

In the results obtained, the PMV index which reflects the thermal sensation that each worker feels based on a scale of 7 levels (+3 and -3), are not within the established range, where of the 24 offices analyzed 7 have a neutral thermal sensation ($1 \geq \text{PMV} \geq 0$), 15 offices a slightly warm sensation ($2 \geq \text{PMV} \geq 1$) and two a warm feeling ($3 \geq \text{PMV} \geq 2$), in addition to this five offices are within the limits recommended with PMV values between -0.5 and 0.5 for morning and mid-morning schedules. It was determined that one of the main factors that influence comfort is the environmental conditions present in the city from midday in addition to the office equipment itself.

GLOSARIO DE TÉRMINOS Y ACRÓNIMOS

Puesto de trabajo: Espacio donde el trabajador desarrolla sus actividades normalmente.

Riesgo: Probabilidad de que se desencadene un determinado fenómeno o suceso que, como consecuencia puede producir efectos perjudiciales en las personas.

Evaluación del riesgo: Busca identificar y eliminar riesgos presentes en el entorno de trabajo, así como la valoración de la urgencia de actuar.

Fuente de peligro: Se traduce como factores o circunstancias del trabajo que pueden desencadenar uno o varios riesgos aisladamente o por su combinación.

Confort térmico: Es una sensación neutra donde la persona no experimenta sensación de calor ni de frío; es decir, cuando las condiciones de temperatura, humedad y movimientos del aire son favorables a la actividad que desarrollan.

Bienestar térmico: Es el grado de confort térmico que es valorado satisfactoriamente por un conjunto mayoritario de usuarios cuando se cumplen unas condiciones ambientales determinadas.

Sensación térmica: Efecto que provoca el cuerpo humano ante el conjunto de condiciones del ambiente que determinan el clima desde el punto de vista térmico

INSHT: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

NTP: Notas Técnicas de Prevención.

RD: Real Decreto.

UNE-EN: Una Norma Española - European Norm.

PMV: Voto medio estimado.

PPD: Porcentaje de personas insatisfechas.

GADMA: Gobierno Autónomo Descentralizado Municipalidad de Ambato.

CLO: Aislamiento térmico de la ropa.

INTRODUCCIÓN

En las últimas tres décadas se han realizado importantes avances en el campo de estudio del confort térmico para interiores o trabajos de oficina [1]. En áreas urbanas, ha sido estimado que los seres humanos destinan al menos un 80% de su tiempo a la vida en trabajos dentro del espacio interior, donde se debe proveer a sus ocupantes de ambientes confortables y saludables [2]. El confort térmico tiende a ser analizado en base a modelos que pueden ser aplicados igualmente a todo tipo de edificios de oficina, los patrones de estos modelos se basan en estudios aplicados a cierta población en un cierto espacio, centradas en cómo alcanzar o mantener la temperatura de una oficina en base al índice PMV y PPD [3].

En la mayoría de los estudios, los controles térmicos se basan en el PMV [4]. El modelo de Fanger basado en el voto medio estimado (PMV) y porcentaje de personas insatisfechas (PPD) es hasta la actualidad uno de los modelos matemáticos más influyentes en el estudio del confort térmico en interiores [5]. Este modelo se basa a partir de la correlación entre los datos objetivos de mediciones físicas (temperatura exterior, temperatura radiante media interior, temperatura a bulbo seco interior, temperatura operativa) y datos subjetivos medidos a través de test o encuestas realizadas a los usuarios para obtener indicadores del confort los cuales definen rangos de aceptación térmica y satisfacción del usuario [6].

En los últimos años, ha habido un aumento creciente de preocupación sobre los efectos que pueden generar las condiciones ambientales interiores sobre el bienestar de los seres humanos [7]. Los trabajos de carácter administrativo o los desarrollados en oficinas que presentan ambientes calurosos provocan una disminución de la productividad, la seguridad del trabajador se disminuye y pueden desencadenar patologías relacionadas con una inadecuada termorregulación del cuerpo además de una variedad de afecciones como consecuencia del calor: insolación, agotamiento por calor, calambres, salpullido, cansancio, desmayo, quemaduras y mareos [8]. La mayoría de los trabajadores que laboran en ambientes calurosos, con el transcurrir del tiempo se aclimatan, por tanto, el impacto de los primeros días de exposición se disminuye por el equilibrio que realiza el organismo. Pero, aunque el trabajador se haya aclimatado, existe el riesgo de que en cualquier momento aparezcan los síntomas de patologías asociadas a la exposición de temperaturas altas, porque la

termorregulación se afecta o simplemente es inefectiva para mantener la temperatura interna en equilibrio [9].

Las condiciones termohigrométricas (condiciones físicas ambientales de temperatura, humedad y ventilación, en las que desarrollamos nuestro trabajo) pueden afectar en mayor o menor medida la salud y seguridad de los trabajadores, pues aun cuando las condiciones no sean extremas, es decir, incluso aunque no haya mucho calor o mucho frío y el trabajo no sea pesado, dichas condiciones influyen en el desarrollo y la calidad del trabajo realizado y, por tanto, en el rendimiento laboral [10]. Los trabajos en ambientes calurosos provocan una disminución de la productividad y de la seguridad del trabajador, además de que pueden desencadenar patologías relacionadas con una inadecuada termorregulación [11].

Los trabajadores que laboran en un ambiente térmico confortable dentro de su puesto de trabajo, tienen una buena salud tanto física como psíquica, pues esto conlleva a que la productividad no se vea afectada por el rendimiento del mismo y la relación que existe con los factores para obtener un ambiente laboral adecuado [12], expresa que primero se debe adaptar al trabajador al ambiente que va hacer sometido, esto debido a que varios estudios menciona que el trabajador debe tener una buena relación entre el ambiente exterior con el de su zona de trabajo, para que así no ocurra inconvenientes entre las dos partes [13].

Estudios realizados en los últimos años permiten conocer las exigencias sobre la comodidad que deben alcanzarse en espacios de oficina basados en el modelo desarrollado por el profesor Paul Ole Fanger [14]. El modelo corresponde a una muestra reducida de personas sometidas por un mismo entorno térmico predefinido, donde la temperatura operativa varía entre 18.9 y 32.2 °C, los demás parámetros físicos del ambiente que afectan el confort térmico (humedad y velocidad del aire) y parámetros físicos de las personas (aislamiento de la ropa) y fisiológicos (niveles de actividad metabólica) permanecen constantes. Mediante dicho modelo se determina que para los edificios la temperatura de confort promedio es de 23.3 °C y el porcentaje mínimo de los usuarios insatisfechos es del 7% [15].

Hoy en día, para mantener un ambiente interior en una condición “confortable” respecto al ambiente térmico, han sido necesarios la incorporación de elementos mecánicos para aumentar o disminuir la cantidad de temperatura [16]. Edificio de

oficina ventilados naturalmente pueden llegar a mejorar la calidad del aire y la sensación de satisfacción de sus trabajadores [17]. La aceptación del estándar térmico depende de la climatología del lugar y las condiciones del edificio, por tanto, se deben desarrollar sistemas de confort cuya ventilación y aire acondicionado estén basados en modelos de confort personalizados, con el objetivo de mejorar la calidad del ambiente térmico [18].

Esta investigación tiene como objetivo evaluar los riesgos físicos por temperaturas en si el confort térmico en las oficinas del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipalidad de Ambato, para lo cual se emplea la metodología de evaluación de riesgos, a través de la identificación de fuentes de peligro, medición y valoración, de tal manera que se pueda proponer medidas o programas de prevención para minimizar los riesgos en los trabajadores que sobrepasen los límites permisibles.

Acorde con los resultados de la evaluación, se determina la exposición a situaciones de discomfort térmico donde la presencia de calor predomina dentro de los puestos de trabajo del área de estudio de la empresa, debido a diversos factores entre ellos: las condiciones ambientales, equipos de trabajo, deficiente renovación de aire, inexistencia de equipos de ventilación entre otros.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Tema de investigación

“EVALUACIÓN DEL CONFORT TÉRMICO EN LAS OFICINAS DEL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPALIDAD DE AMBATO”

1.2 Planteamiento del problema

Aunque tradicionalmente se ha considerado que el trabajo que se desarrolla en oficinas y despachos es un trabajo limpio y seguro, la realidad es que los accidentes ocurren. Si bien es cierto que los accidentes no suelen ser graves, no por ello deja de ser necesario investigarlos y tratar de evitarlos. Concienciar a las empresas sobre los riesgos existentes en los puestos de trabajo y la necesidad de adoptar medidas preventivas adecuadas al riesgo, son factores clave para conseguir una reducción de la siniestralidad, un aumento de la cultura preventiva y en definitiva una mejor calidad de vida en el trabajo [19].

Las consecuencias a presentarse en puestos de trabajo van desde los trastornos músculo esqueléticos (dolor de cuello y espalda, por ejemplo), la fatiga visual, el dolor de cabeza, la irritación de los ojos, el discomfort térmico, la monotonía, la falta de motivación, el estrés, etc. Todos estos trastornos se derivan del uso continuado de equipos informáticos, manejo de software, utilización de mobiliario, así como de la exposición a determinadas condiciones ambientales de ruido, temperatura y humedad e iluminación [20].

En los últimos años se ha generado un incremento en los problemas que presentan los trabajadores los cuales realizan tareas (el desempeño, los medios técnicos con los que cuenta, las distribuciones de las tareas, las condiciones climáticas y el ambiente físico)

con pantallas de visualización de datos. Dentro de las molestias que se presentan con mayor relevancia están los aspectos termo higrométricos, los cuales dificultan conseguir un microclima confortable en los puestos de trabajo ya que la simple aparición de sudoración o la sensación de frío en los trabajadores, reducen la capacidad laboral [21].

A nivel mundial el estudio del ambiente térmico requiere el conocimiento de una serie de variables del ambiente, el tipo de trabajo y el individuo. La mayor parte de las posibles combinaciones de estas variables que se presentan alrededor del mundo en los lugares de trabajo, dan lugar a situaciones de discomfort, sin que exista riesgo para la salud; esto último está condicionado casi siempre a la existencia de radiación térmica (superficies calientes), humedad y trabajos que impliquen un cierto esfuerzo físico. Cuando el calor generado por el organismo no puede ser emitido al ambiente, se acumula en el interior del cuerpo y la temperatura de éste tiende a aumentar [22].

Sin embargo, las personas que permanecen hasta un 80% de su tiempo en recintos cerrados, como: lugares de trabajo, centros estudio o la propia vivienda, presentan síntomas de afectación a su salud, la cual se manifiesta desde una leve molestia, fatiga, estrés, hasta enfermedades de carácter respiratorio, cáncer, etc. Debido a esto el confort térmico en las oficinas se vuelve una problemática a escala mundial, considerando que éste afecta no solo la salud de los ocupantes sino también su confort e incluso su productividad [23].

A nivel nacional el problema en oficinas está dado respecto a la ergonomía ambiental, es decir las condiciones ambientales de trabajo, las mismas que presentan discomfort térmico, entre otros, provocando que las personas estén expuestas a varios factores de riesgos, incidiendo directa o indirectamente en las labores, rendimiento, salud, bienestar físico o mental [24] .

La aplicación de la ergonomía desde el punto de vista ambiental para trabajos administrativos, comprende el control del confort sonoro, confort visual y confort térmico en el entorno de trabajo, el cual es un tema que se deja de lado en el Ecuador, es por ello que la ergonomía en las oficinas resulta un elemento indispensable, no sólo para cuidar la calidad de vida del personal administrativo y afín, sino también para garantizar el pleno rendimiento de éste durante su permanencia en el puesto de trabajo,

basado en condiciones que hacen que la tarea resulte confortable y que no decaiga la motivación necesaria para llevarla a cabo [25].

En el Ecuador mediante el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo (Decreto 2393), toda empresa está obligada a establecer la identificación y evaluación periódica de los riesgos y determinar la forma de combatirlos y controlarlos, por lo cual se establecen parámetros que contemplan el diseño de puestos de trabajo respecto al confort térmico, los mismos que consideran solamente niveles mínimos de exposición, generando una problemática a la hora de pretender aplicar métodos de evaluación, con el fin de crear ambientes térmicos idóneos para el desarrollo normal de las actividades del personal [26].

El Gobierno Autónomo Descentralizado Municipalidad de Ambato (GADMA), cuenta con un gran número de personal destinado a brindar los servicios que la institución ofrece, parte de este personal se encuentran distribuidos en diferentes oficinas tanto en el área de alcaldía como en la consola (control y monitoreo de las cámaras de seguridad), dichas personas podrían estar expuestas a condiciones que afecten el confort térmico, debido a que el diseño y construcción de estas oficinas además de otros factores como equipos de trabajo, ubicación de las oficinas y condiciones ambientales son fuentes potenciales para generar condiciones térmicas inadecuadas para el trabajador.

Uno de los principales problemas son las temperaturas inadecuadas a los que se exponen las oficinas del GADMA, sean estas demasiadas altas o bajas a lo largo de la jornada laboral, dando como resultado que las personas laboren con un cierto grado de incomodidad, ocasionando malestares físicos, así como también disminución de la percepción, atención y memoria. Debido a dichas temperaturas, el personal se ve obligado a usar prendas de vestir adicionales al uniforme establecido cuando existen bajas temperaturas o prescindir de algunas de ellas cuando se presentan temperaturas altas, dando como resultado una serie de llamados de atención y sanciones por partes de los directores departamentales generando desmotivación y enfado en el personal debido a las estrictas políticas internas de la institución.

1.3 Delimitación

1.1.1. Delimitación del contenido

Área académica: Industrial y Manufactura.

Línea de investigación: Industrial.

Sub-línea de investigación: Sistema de administración de la salud, seguridad industrial y medio ambiente.

1.1.2. Delimitación espacial

El presente proyecto de investigación se realizó en las oficinas del área de alcaldía y la consola del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipalidad de Ambato ubicado en la avenida Atahualpa y Río Cutuchi.

1.1.3. Delimitación temporal

El proyecto de investigación se desarrolla a partir de la aprobación del perfil el 27 de octubre de 2017 por parte del H. Consejo Directivo de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial hasta abril de 2018.

1.4 Justificación

El proyecto de investigación es de principal **interés** para el GAD Municipalidad de Ambato, debido a que actualmente la institución se encuentra en un proceso de mejora para los puestos de trabajo considerando los parámetros de confort térmico, mediante normas y procedimientos adecuados que permitirán tener un ambiente de trabajo seguro y adecuado, previniendo de esa manera la presencia de riesgos, accidentes y enfermedades causadas por las altas o bajas temperaturas.

El trabajo realizado es de mucha **importancia** debido a las condiciones de riesgo laboral en que se encuentran los trabajadores del área de alcaldía y consola, por lo general los trabajadores al realizar sus actividades se encuentran con molestias de calor o frío en ciertos horarios de su jornada laboral, por lo que a través de la presente investigación se puede conocer a ciencia cierta la condiciones actuales en las que realizan las diferentes actividades, con respecto a las normativas vigentes en el país llegando así a mejorar sus condiciones de trabajo el cual se reflejara en una mejor productividad , disminución del cansancio, y enfermedades en el personal.

Los **beneficiarios** son los directivos y trabajadores de la Municipalidad de Ambato, ya que se puede llegar a prevenir y disminuir los riesgos a los que están expuestos dichos beneficiarios mediante la evaluación del confort térmico, además se reducirá el ausentismo debido a malestares por este factor.

La **utilidad teórica** que la presente investigación genera se basa en el reducido porcentaje de estudios aplicados en base a los parámetros de confort térmico en oficinas que presenta la provincia de Tungurahua, por lo cual su realización aporta al mejoramiento de dichos puestos de trabajo y su ambiente laboral, logrando así reducir los problemas presentes en los mismos.

Existe **factibilidad** para efectuar el presente proyecto ya que se dispone de conocimientos necesarios del tema, facilidad de investigación y acceso a información bibliográfica especializada, disposición e interés por la indagación de métodos y propuestas de desarrollo además de recursos tecnológicos y económicos necesarios para el cumplimiento del proyecto de investigación. Igualmente se cuenta con la apertura y colaboración de las máximas autoridades de la Municipalidad de Ambato y más aún del personal que labora en ella.

1.5 Objetivos

1.1.1 Objetivo General

- Evaluar el confort térmico en las oficinas del Gobierno Autónomo Descentralizado de la Municipalidad de Ambato.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Describir las condiciones de trabajo en las oficinas de la alcaldía y consola del Gobierno Autónomo Descentralizado de la Municipalidad de Ambato.
- Determinar los niveles de confort térmico en las oficinas de la alcaldía y consola del Gobierno Autónomo Descentralizado de la Municipalidad de Ambato.
- Valorar los niveles de confort térmico en las oficinas de la alcaldía y consola del Gobierno Autónomo Descentralizado de la Municipalidad de Ambato.

CAPÍTULO 2

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes investigativos

Una vez realizada una investigación minuciosa del material bibliográfico existente sobre todo lo que se refiere a confort térmico se encuentra que:

En la revista de la Construcción, de la Pontificia Universidad Católica de Chile, se presenta un artículo titulado **EVALUACIÓN DEL CONFORT TÉRMICO EN RECINTOS DE 10 EDIFICIOS PÚBLICOS DE CHILE EN INVIERNO**, en el cual se realizaron dos tipos de análisis, en el primero se analizó la metodología de Fanger en el cual se midió variables ambientales tanto en invierno como verano con el fin de obtener los índices PMV (voto medio previsto), PPI (porcentaje de personas insatisfechas). El segundo enfoque del estudio fue de tipo adaptativo, para analizar la aceptabilidad real de los usuarios mediante encuestas de satisfacción. Los resultados arrojaron un bajo porcentaje de aceptabilidad ambiental en 4 escuelas, debido a la mala calidad de aire y bajas temperaturas, correlacionándose positivamente con las encuestas que se realizaron, además entre la diferencia de temperaturas efectiva y operativa, que llega hasta $-10,05\text{ }^{\circ}\text{C}$. En el 80% de los edificios prefieren ambientes más cálidos en invierno, que para las referencias ASHRAE 55 y UNE-EN ISO 7730 es el valor $\text{PMV}=0$, desplazándose el neutro en $+0,52$ puntos en la escala de sensación térmica [27].

La revista ARQ de la Pontificia Universidad Católica de Chile (Fabricación y construcción en la arquitectura), presenta un artículo denominado **ANÁLISIS DE ESTRATEGIAS PARA CONFORT TÉRMICO Y LUMÍNICO DE EDIFICIOS EN DIFERENTES CLIMAS DE LA ZONA CENTRAL DE CHILE**, en el que se efectuaron mediciones ambientales en tres edificios de oficinas, en el cual se verificó la condición crítica de los meses de verano para efectos del confort ambiental en el

que se menciona que el análisis del desempeño térmico y lumínico, se realizó tanto en su situación original como con mejoramientos aplicados. El desempeño térmico se evaluó en régimen dinámico con el software de simulación TAS el cual utiliza el método del factor de respuesta para calcular la transferencia térmica. Se consideraron las demandas de energía de calefacción y de refrigeración y se observó la variación de temperatura interior, para ciertos recintos en días característicos. La variación de temperatura interior en un día típico de verano alcanzó los 40 °C con una radiación que varía entre 800 y 900 W/m² mostrando severos problemas de sobrecalentamiento [28].

La Conferencia Internacional sobre Eficiencia de Edificios y Tecnologías Sostenibles (IEEE), presenta un artículo que aborda estrategias para la mejora del confort térmico y ahorro de energía en los edificios de oficinas en la ciudad de Singapur, dichas estrategias se basan en una tendencia reciente la cual permite incorporar la retroalimentación directa de los ocupantes, en el control de ventilación y aire acondicionado (HVAC), para tener en cuenta los parámetros que son difíciles de medir o estimar. Los resultados iniciales sugieren que la temperatura ambiente y la hora del día son los factores más dominantes, que determinan el confort térmico de los ocupantes en las salas de oficinas con aire acondicionado, este conjunto de datos también se puede utilizar para encontrar posiciones estratégicas para la colocación de dispositivos locales de control de confort, y así proporcionar comodidad en las áreas más cálidas, lo que resulta en más ahorro de energía [29].

La revista AVERMA (Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente), presenta un artículo titulado EVALUACION COMPARATIVA DEL COMPORTAMIENTO LUMÍNICO Y TÉRMICO DE DIFERENTES SOLUCIONES DE AVENTANAMIENTOS PARA ESCUELAS Y OFICINAS DE LA PROVINCIA DE TUCUMAN, en el cual se determinó el comportamiento térmico de cada uno de los locales de escuelas y oficinas de la provincia de Tucumán con diferentes condiciones de aventanamientos y orientación, para esto se basan en dos tipos de metodologías, el programa Quick2 y un software desarrollado para evaluar comparativamente los prototipos al realizar los cálculos del comportamiento térmico. Como resultados se obtuvo que todos los prototipos presentan ingreso de la radiación solar en algún período del año, cuando se analizan únicamente los muros norte y sur (33% para

calefacción o 2947 kw/h y 76% para enfriamiento o 1028 kw/h), para el caso de considerar una oficina completa, las diferencias son menores al 7%. Por lo cual se debe considerar las cargas internas y su adecuado diseño de protecciones solares, de la aislación de techos y paredes exteriores además de la ventilación natural [30].

La revista ARQ de la Pontificia Universidad Católica de Chile (Fabricación y construcción en la arquitectura), presenta un artículo denominado ANÁLISIS DE COMPORTAMIENTO TÉRMICO DE EDIFICIOS DE OFICINAS EN COMUNAS DE LA REGIÓN METROPOLITANA DE CHILE, en el cual muestra un estudio de comportamiento térmico de 2 edificios de oficina construidos en los últimos 5 años en Santiago. Uno de ellos presenta fachada de muro cortina con vidrio selectivo. El otro es con fachada de muros de hormigón con vidriado simple. Se determinó la variación de temperatura interior con el software de simulación TAS el cual utiliza el método del factor de respuesta además de simulaciones con datos climáticos mencionados en la metodología de Fanger como humedad relativa, radiación solar directa. Como resultado se obtuvo que el uso de vidrios selectivos permite disminuir la ganancia solar en el edificio generando una refrigeración de 25.6 kwh/m², pero no logra eliminar el riesgo de sobrecalentamiento por otra parte el uso de vidrios selectivos probablemente disminuirá el riesgo de sobrecalentamiento generando una refrigeración menor de 22.7 kwh/m² [31].

En la revista de investigación científica en arquitectura (PALAPA), se presenta un artículo sobre el confort térmico: temperaturas neutrales en el trópico húmedo, en el cual se realizó un estudio para determinar las temperaturas neutrales o de confort de personas acostumbradas a dos tipos de ambientes térmicos en locales de oficina: con aire acondicionado y ventilados naturalmente en el estado de Colima, México. La metodología utilizada es la de Fanger donde se analizó las respuestas de la sensación térmica de los individuos y su relación con la temperatura del ambiente, la temperatura de globo y el voto medio predicho (PMV). Se obtuvo que las temperaturas de confort de 22.8 °C, 24.8 °C y 26.1 °C representan un rango alto de T_n (Temperatura normal) para las personas en edificios con aire acondicionado mientras que en locales ventilados naturalmente son 30.5 °C mostrando diferencias entre las condiciones térmicas aceptadas como confortables, tanto por las personas habituadas a ambientes

con aire acondicionado como por aquellas acostumbradas a ambientes naturalmente ventilados [32].

El proyecto de investigación realizado por Erika Brito Puni y David Molina Calle con el tema: MEJORAMIENTO DE LAS CONDICIONES DE CONFORT TÉRMICO, LUMÍNICO Y VISUAL DE LOS MULTIFAMILIARES DEL IESS DE LA CIUDAD DE CUENCA, menciona que el análisis térmico se realizó mediante un registro directo de valores climáticos, además de una simulación con programas digitales. Según los resultados obtenidos en la simulación no fue necesario implementar estrategias pues los niveles térmicos como la temperatura del aire ambiente oscila entre 18 y 26 °C, temperatura radiante media de superficies del local entre 18 y 26 °C, velocidad del aire entre 0,05 y 0,15 m/s y la humedad relativa entre el 40 y el 65 %, se encuentran dentro del rango establecido por la Norma Ecuatoriana de la Construcción, capítulo 13 [33].

El proyecto de investigación realizado por Rafaela Behrens Pellegrino con el tema: ANÁLISIS DE DESEMPEÑO TÉRMICO Y LUMÍNICO EN EDIFICIOS DE OFICINA A PARTIR DE MONITOREO EXPERIMENTAL, menciona que los diseños arquitectónicos importados de otros países con climas diferentes, presentan un mal comportamiento térmico, para lo cual propone una metodología que integra el análisis de confort térmico en relación a las variables climáticas de la ciudad de Santiago en Chile, mediante monitoreo experimental de la temperatura y humedad relativa. Los resultados obtenidos muestran que en los edificios se presenta una temperatura interior entre de 18°C y 23°C en la época de verano y entre 20°C y 26°C en la época de invierno, entre las 9:00 y las 20:00 horas de los días hábiles, por lo que la orientación de las oficinas no tiene gran impacto en el comportamiento térmico del edificio, más bien el problema principal es la fachada vidriada el cual genera un gran consumo de energía para refrigeración [34].

2.2 Fundamentación teórica

2.2.1 Normas y leyes aplicables

- **Constitución Del Ecuador**

Artículo 326, Numeral 5.- Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar.

- **Decisión 584**

Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Artículo 4.- Los Países Miembros deberán propiciar el mejoramiento de las condiciones de seguridad y salud en el trabajo, a fin de prevenir daños en la integridad física y mental de los trabajadores que sea consecuencia, guarde relación o sobrevengan durante el trabajo [35].

- **Resolución 957**

Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Artículo 1.- Los Países Miembros desarrollarán los Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, para lo cual se podrán tener en cuenta los siguientes aspectos: Gestión Administrativa, Gestión Técnica: Identificación, evaluación, control de los factores de riesgo y seguimiento de medidas de control, Gestión de Talento Humano y Procesos Operativos Básicos [36].

- **Resolución CD. 513**

Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo

Artículo 50.- Las empresas sujetas al régimen de regulación y control del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, deberán cumplir las normas dictadas en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo y medidas de prevención de riesgos del trabajo establecidas en la Constitución de la República, Convenios y Tratados Internacionales, Ley de Seguridad Social, Código del Trabajo, Reglamentos y disposiciones de prevención y de auditoría de riesgos del trabajo [37].

- **Decreto Ejecutivo 2393**

Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo.

Artículo 53, Numeral 1.- En los locales de trabajo y sus anexos se procurará mantener, por medios naturales o artificiales, condiciones atmosféricas que aseguren un ambiente cómodo y saludable para los trabajadores.

Artículo 53, Numeral 5.- Se fijan como límites normales de temperatura °C de bulbo seco y húmedo aquellas que en el gráfico de confort térmico indiquen una sensación

confortable; se deberá condicionar los locales de trabajo dentro de tales límites, siempre que el proceso de fabricación y demás condiciones lo permitan.

Artículo 54, Numeral 1.- En aquellos ambientes de trabajo donde por sus instalaciones o procesos se origine calor, se procurará evitar el superar los valores máximos establecidos en el numeral 5 de artículo 53 [38].

2.2.2 Enfermedad profesional

Se designa a toda enfermedad contraída por la exposición a factores de riesgo que resulten de la actividad laboral la cual contiene dos elementos principales: la relación causal entre la exposición en un entorno de trabajo o actividad laboral y una enfermedad específica, y el hecho de que, dentro de un grupo de personas expuestas, la enfermedad se produce con una frecuencia superior a la tasa media de morbilidad del resto de la población [39].

2.2.3 Riesgos del trabajo

Son los accidentes y las enfermedades que a la persona trabajadora le pueden ocurrir con ocasión o por consecuencia del trabajo que desempeña. El riesgo del trabajo, representa la probabilidad de accidentarse o enfermarse como consecuencia de los actos inseguros o condiciones inseguras a las que se encuentra expuesto, dicha probabilidad de ocurrencia depende de la eliminación o control del peligro [40].

- **Incidente**

Se denomina incidente a cualquier suceso no esperado ni deseado que no da lugar a pérdidas de la salud o lesiones a las personas, puede ocasionar daños a la propiedad, equipos, productos o al medio ambiente, pérdidas de producción o aumento de las responsabilidades legales [41].

- **Accidente**

Suceso imprevisto que altera la marcha normal o prevista de las cosas, especialmente el que causa daños a una persona o cosa [41].

- **Peligro**

Situación inherente con capacidad de causar lesiones o daño a la salud de las personas, daño a la propiedad, daño al entorno del lugar de trabajo, o una combinación de estos [42].

- **Riesgo**

“Posibilidad de que un trabajador sufra un determinado daño para la salud, derivado del trabajo y concurriendo la probabilidad de que se produzca el daño y su severidad” [42].

2.2.4 Evaluación de riesgos laborales

Es el proceso dirigido a estimar la magnitud de aquellos riesgos que no se hayan podido evitar, mediante la obtención de la información para que el empresario esté en condiciones de tomar una decisión apropiada sobre la necesidad de adoptar medidas preventivas y, en tal caso, sobre el tipo de medidas que deben adoptarse. En la figura 1 se muestra el proceso de evaluación de riesgos en sus diferentes etapas [43].

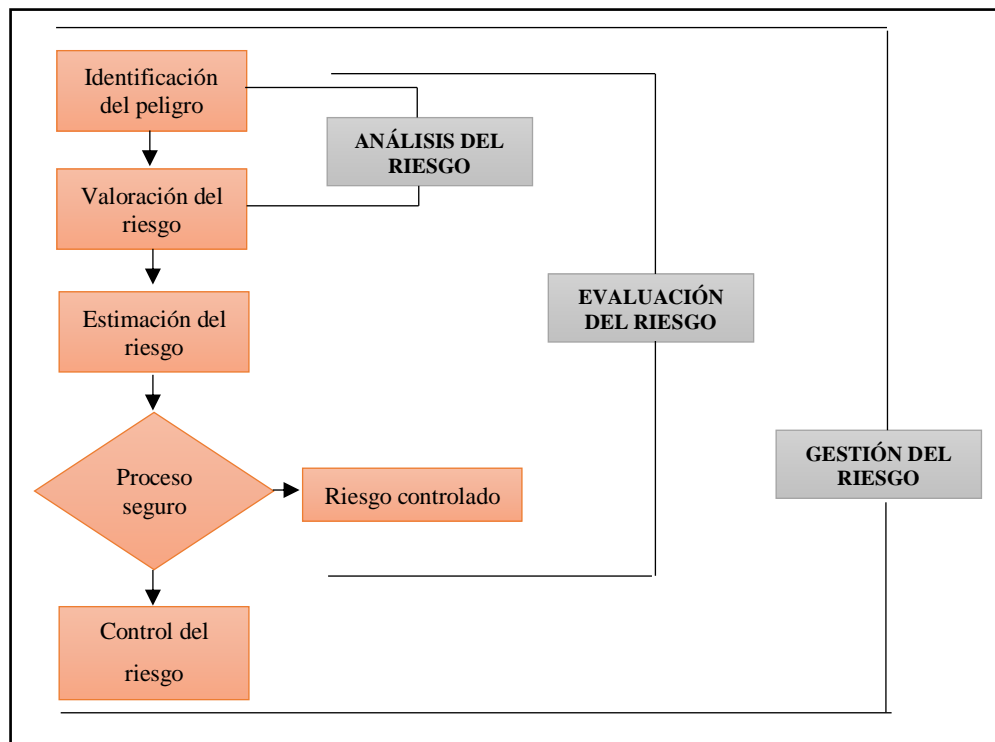


Fig. 1. Proceso para la gestión del riesgo [43].

En el proceso de análisis del riesgo se debe: identificar el peligro y estimar el riesgo valorando conjuntamente la probabilidad y las consecuencias de que se materialice el peligro. El análisis del riesgo permite conocer de qué orden de magnitud es el riesgo. Por otra parte, en la valoración del riesgo, con el valor del riesgo obtenido y comparándolo con el valor del riesgo tolerable, se emite un juicio sobre la tolerabilidad del riesgo en cuestión. Si de la evaluación del riesgo se deduce que el riesgo es no

tolerable, hay que controlar el riesgo. Al proceso conjunto de evaluación del riesgo y control del riesgo se le suele denominar gestión del riesgo [43].

2.2.5 Confort térmico

El confort térmico puede definirse como la manifestación subjetiva de conformidad o satisfacción con el ambiente térmico existente. Cuando se habla de confort térmicamente ideal, es cuando las personas no presentan sensación de frío o calor, la presencia de temperaturas altas o bajas, implican incomodidad para la realización de las actividades estas se presentan como quejas por falta de confort, falta de concentración, bajo rendimiento y en ocasiones hay repercusiones en la salud [44].

Es importante resaltar que además de las variables ambientales tales como la temperatura, radiación y humedad, existen otros factores que afectan la exposición al calor como el metabolismo, tipo de actividad y atuendo entre otras [44].

En la figura 2 se muestran los factores del ambiente térmico, dichos factores a medida que se desvían del rango de confort, en los trabajadores causan insatisfacción durante un período de tiempo antes de verse afectado el rendimiento en su tarea. Los problemas de confort son complicados por las consistentes y sustanciales diferencias entre las opiniones de individuos por lo que se refiere a condiciones climáticas. De hecho, es prácticamente imposible que en una oficina o fábrica no se manifieste ninguna queja en cuanto al ambiente térmico [45].

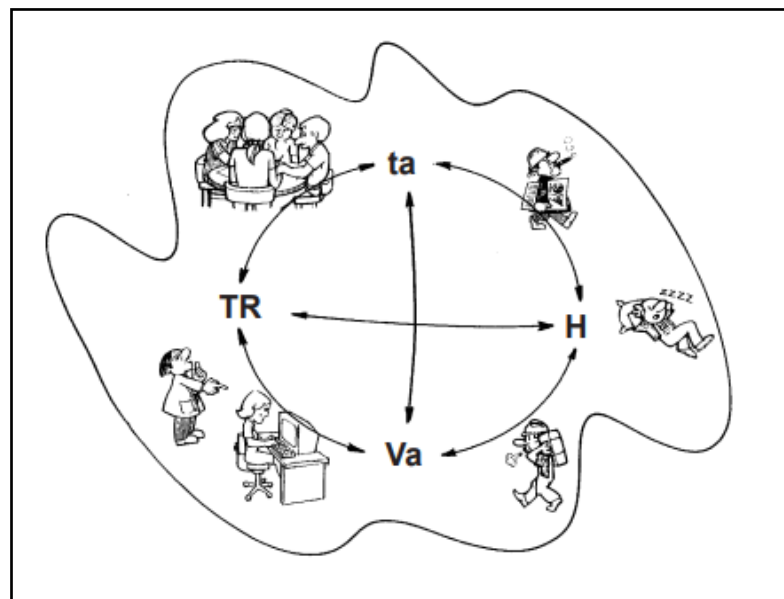


Fig. 2. Factores del ambiente térmico [33].

La sensación térmica experimentada por un ser humano está relacionada principalmente con el equilibrio térmico global de su cuerpo. Tal equilibrio depende de la actividad física y de la vestimenta del sujeto, así como de los parámetros ambientales: temperatura del aire, temperatura radiante media, velocidad del aire y humedad del aire. Si estos factores han sido estimados o medidos, la sensación térmica global del cuerpo puede ser estimada mediante el cálculo del voto medio estimado (PMV - predicted mean vote) [46].

El índice “porcentaje estimado de insatisfechos” (PPD - predicted percentage dissatisfied), suministra información acerca de la incomodidad o insatisfacción térmica, mediante la predicción del porcentaje de personas que, probablemente, sentirán demasiado calor o demasiado frío en un ambiente determinado. El PPD puede obtenerse a partir del PMV [46].

La incomodidad térmica también puede ser motivada por el calentamiento o enfriamiento local indeseado del cuerpo. Los factores de incomodidad local más comunes son la asimetría de la temperatura radiante (superficies frías o calientes), las corrientes de aire (definidas como enfriamiento local del cuerpo debido al movimiento del aire), la diferencia en vertical de la temperatura del aire y por la presencia de suelos fríos o calientes [46].

La insatisfacción puede ser causada por la incomodidad por frío o por calor del cuerpo en su conjunto. Los límites del bienestar pueden, en este caso, expresarse mediante los índices PMV y PPD. No obstante, la insatisfacción térmica puede ser originada también por los parámetros de incomodidad térmica local [46].

2.2.6 Recomendaciones para el confort térmico en trabajos sedentarios

A continuación, en la tabla 1 aparecen enumeradas las variables básicas y los intervalos de confianza que le atribuyen distintos autores, y organizaciones, así como un somero comentario sobre las divergencias encontradas entre las diferentes fuentes consultadas [45].

Tabla 1. Tabla de recomendaciones para confort termico [33].

Métodos	Aplicación	Ventajas
Fanger	Confort	Muy completo y práctico
ISC	Estrés por calor y/o disconfort	Práctico
WBGT	Estrés por calor	Muy práctico

SWreq	Estrés por calor y/o disconfort	Muy completo
IREQ	Estrés por calor y/o disconfort	Muy completo
WCI	Estrés por frio	Práctico

2.2.7 Criterios de valoración del confort térmico

La valoración del confort térmico reviste cada día mayor relevancia; cada vez es más importante el porcentaje de operarios que desarrollan su actividad en el sector de oficinas, hospitales, tiendas, etc. en los cuales las agresiones térmicas sólo se dan de forma excepcional. En estas actividades, en cambio, son frecuentes los problemas asociados a la falta de confort térmico, por lo que es necesario disponer de un criterio de valoración para este tipo de situaciones.

El método más elaborado de los hasta ahora desarrollados es el de Fanger, el cual presenta un avance sustancial en la valoración del confort térmico, pues incluye todas las variables que influyen en los intercambios térmicos persona-ambiente: nivel de actividad, características del vestido, temperatura seca o del aire, humedad relativa, temperatura radiante media y velocidad del aire [47].

2.2.8 Curvas de confort

Las curvas de confort muestran las condiciones de temperatura y humedad más adecuadas para el trabajo, como se observa en la figura 3.

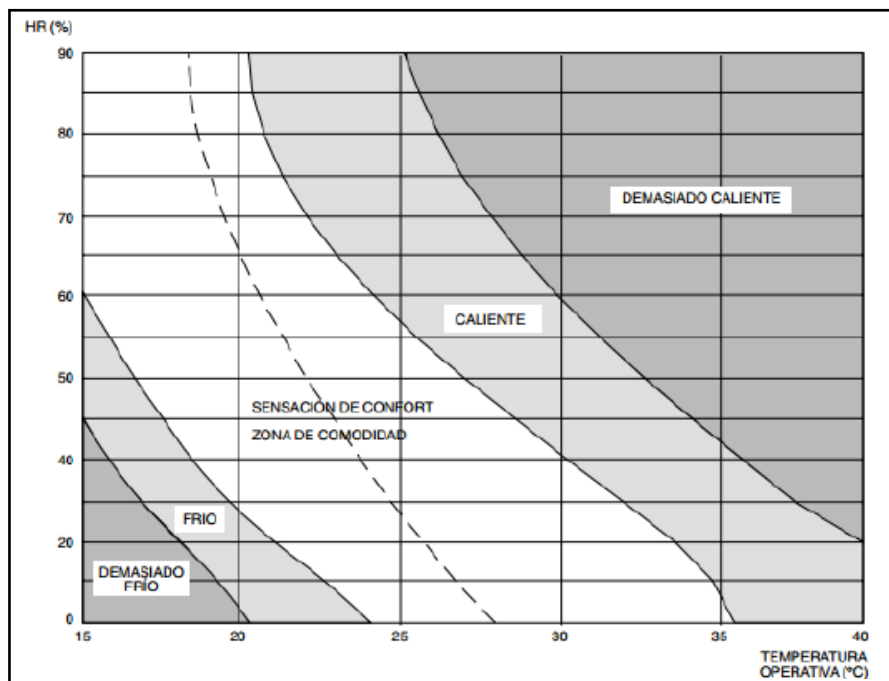


Fig. 3. Curvas del Confort (Fanger) [35].

2.2.9 Estrategia de medición - Método Fanger

Se trata seguramente del método más completo, práctico y operativo para la valoración del confort térmico en espacios interiores, y contempla todas las variables presentes en los intercambios térmicos persona-ambiente, siendo éstos, el nivel de actividad, características de la ropa, temperatura seca del aire, humedad relativa, temperatura radiante media y velocidad relativa del aire [46].

Los desarrollos ofrecidos por Fanger se basan en un muestreo sobre 1300 sujetos, y demuestran que el mejor resultado posible conlleva la insatisfacción del 5% del grupo, es decir, es imposible conseguir unas condiciones ideales en el mismo recinto para la totalidad de las personas [46].

Cuando es aplicable Fanger

- Aplicable para la valoración del confort térmico o bien para ambientes térmicos que no disten excesivamente del confort (valores de IVM entre 2 y -2).
- Para valores de IVM cercanos a ± 3 , se recomienda aplicar cualquiera de los otros métodos.
- Es necesario que los seis parámetros básicos estén dentro de los siguientes márgenes, como se indica en la tabla 2:

Tabla 2. Márgenes recomendados para aplicar Fanger [32].

Parámetros	Rango	Unidades
Actividad Metabólica	46 - 232	W/m ²
Aislamiento Térmico- ropa	0 - 2	Clo
Temperatura del aire	10 - 30	°C
Temperatura radiante	10 - 40	°C
Velocidad del aire	0 - 1	m/s
Humedad	30 - 70	%

2.2.10 Índice de valoración medio o voto medio estimado (PMV)

Para estudiar la calificación que grupos de personas expuestas a una determinada situación atribuyen a su grado de confort, Fanger emplea una escala numérica de sensaciones, representada en la tabla 3 [48].

Tabla 3. Escala de sensación térmica en función del PMV estimado [36].

Rango de Valores	Sensación Térmica
+3	Muy Caluroso
+2	Caluroso
+1	Ligeramente caluroso
0	Neutro
-1	Ligeramente Frío
-2	Frío
-3	Muy Frío

El PMV que manifiesta un grupo de personas puede expresarse mediante la ecuación 1:

$$PMV = ts * (M - W - E_d - E - E_{res} - C_{res} - R - C) \quad (1)$$

En dónde cada variable se describe en la tabla 4:

Tabla 4. Variables que intervienen en la ecuación de balance térmico [34].

Variable	Descripción	Valor	Unidades
ts	Coefficiente de transferencia de sensación térmica	$0.303 * e^{-0.036M} + 0.028$	m ² /W
W	Energía metabólica producida por el organismo	W	W/m ²
M	Trabajo mecánico externo	M	W/m ²
E_d	Pérdida de calor por difusión de agua por la piel	$3.05 * 10^{-3} * [5733 - 6.99 * (M - W) - p_a]$	W/m ²
E	Pérdida de calor por evaporación del sudor	$0.42 * [(M - W) - 58.15]$	W/m ²
E_{res}	Pérdida de calor latente por respiración	$1.7 * 10^{-5} * M * (5867 - p_a)$	W/m ²
C_{res}	Pérdida de calor sensible por respiración	$0.0014 * M * (34 - t_a)$	W/m ²
R	Pérdida de calor por radiación	$3.96 * 10^{-8} * f_{clo} * [(t_{clo} + 273)^4 - (TRM + 273)^4]$	W/m ²
C	Pérdida de calor por convección	$f_{clo} * h_c * (t_{clo} - t_a)$	W/m ²

Trasladando el desarrollo de todos estos parámetros a la ecuación inicial, se obtiene la ecuación 2 que se muestra a continuación:

$$PMV = (0.303 * e^{-0.036M} + 0.028) * \{(M - W) - 3.05 * 10^{-3} * [5733 - 6.99 * (M - W) - P_a] - 0.42 * [(M - W) - 58.15] - 1.7 * 10^{-5} * M * (5867 - P_a - 0.0014 * M * (34 - t_a) - 3.96 * 10^{-8} * f_{clo} * [(t_{clo} + 273)^4] - (TRM + 273)^4) - f_{clo} * h_c * (t_{clo} - t_a)\} \quad (2)$$

Cada variable se describe en la tabla 5 a continuación:

Tabla 5. Variables que intervienen en la ecuación de Fanger [34].

Variable	Descripción	Unidades
PMV	Índice de valoración medio o voto medio estimado	Adimensional
M	Producción de energía metabólica	W/m ²
W	Trabajo externo, nulo en la mayoría de los casos	W/m ²
Iclo	Resistencia térmica de la ropa	Clo
fclo	Relación entre el área del cuerpo vestido y el área del cuerpo desnudo	%
ta	Temperatura del aire	°C
TRM	Temperatura radiante media	°C
Var	Velocidad relativa del aire (relativa al cuerpo humano)	m/s
pa	Presión parcial del vapor de agua	Pa
hc	Coefficiente de convección	W/(m ² K)
tclo	Temperatura superficial de la ropa	°C

Las ecuaciones 3, 4 y 5 muestran el sistema de obtención de algunos de los parámetros anteriores:

$$t_{clo} = 35.7 - 0.028 * (M - W) - 0.155 I_{clo} * [(3.96 * 10^{-8} * f_{clo} * \{(t_{clo} + 273)^4 - (TRM + 273)^4 + f_{clo} + h_c * (t_{clo} - t_a)\} (3)$$

$$h_c = 2.38 * (t_{clo} - t_a)^{0.25} * \quad si: 2.38 * (t_{clo} - t_a)^{0.25} > 12.1 * V_{ar}^{0.5}$$

$$h_c = 12.1 * V_{ar}^{0.5} \quad si: 2.38 * (t_{clo} - t_a)^{0.25} < 12.1 * V_{ar}^{0.5} \quad (4)$$

$$f_{clo} = 1.00 + 1.290 * I_{clo} \quad si: I_{clo} < 0.5 clo$$

$$f_{clo} = 1.00 + 1.290 * I_{clo} \quad si: I_{clo} < 0.5 clo \quad (5)$$

2.2.11 Influencia del vestido

Las características térmicas del vestido se miden en la unidad denominada "clo" (del inglés clothing, vestido), equivalente a una resistencia térmica de 0,18 m2 hr °C/Kcal; a continuación, se indica en la tabla 6, para los tipos más usuales de vestido los correspondientes valores de la resistencia en "clo" [48].

Tabla 6. Valores del aislamiento de la ropa en clo [36].

Tipo de ropa	Aislamiento (clo).
Desnudo	0
Ropa ligera (similar a un atuendo típico de vera no comprendiendo ropa interior de algodón, pantalón y camisa abierta)	0,5
Ropa media (traje completo)	1
Ropa pesada (uniforme militar de invierno)	1,5

2.2.12 Influencia de la temperatura radiante media

La temperatura radiante media se calcula a partir de los valores medidos de la temperatura seca, la temperatura de globo y la velocidad relativa del aire mediante la ecuación 6:

$$TRM = TG + 1.9\sqrt{v} (TG - TS) \quad (6)$$

Dónde:

TRM = temperatura radiante media, °C

TG = temperatura de globo, °C

TS = temperatura seca, °C

v = velocidad relativa del aire, m/s

2.2.13 Porcentaje estimado de insatisfechos (PPD)

El índice del voto medio estimado es el valor medio de los votos emitidos por un grupo numeroso de personas expuestas al mismo ambiente. No obstante, los votos individuales presentan una dispersión alrededor de dicho valor medio, y es de gran utilidad el prever el porcentaje de personas que van a estar incómodas por frío o por calor. Esta previsión se la consigue mediante el índice PPD, basándose una vez más es la escala de sensación térmica.

Se incluye ahora este parámetro en la anterior tabla de "escala de sensación térmica", como se muestra en la tabla 7:

Tabla 7. Escala PMV y PPD [34].

PMV	PPD	Sensación térmica
+ 3	99%	Muy caluroso
+ 2	77%	Caluroso
+ 1	26%	Ligeramente caluroso
0	5%	Neutro
- 1	26%	Ligeramente Frío
- 2	77%	Frío
- 3	99%	Muy frío

Una vez determinado el índice PMV, se puede obtener el porcentaje estimado de personas térmicamente insatisfechas (PPD) mediante la ecuación 7:

$$PPD = 100 - 95 * e - (0.03353 * PMV^4 + 0.2179 * PMV^2) \quad (7)$$

En la figura 4 se observa la relación entre ambos índices:

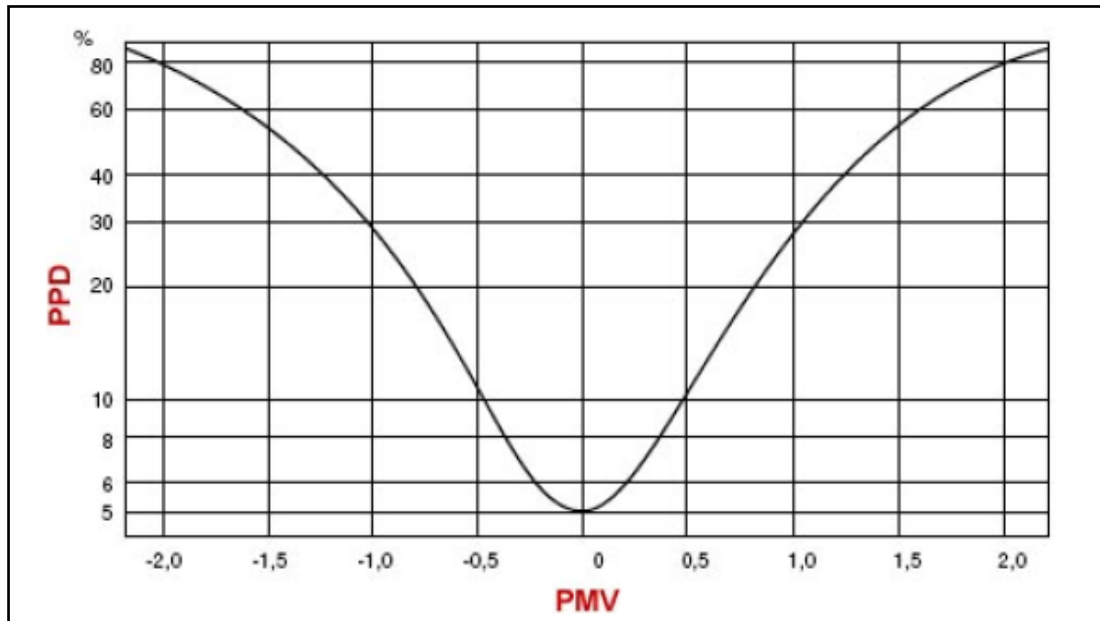


Fig. 4. Gráfica PPD vs PMV [34].

2.2.14 Incertidumbre

La incertidumbre es un parámetro asociado al resultado de una medida que caracteriza la dispersión de los valores que pueden atribuirse razonablemente al mensurando, es decir, a la variable particular sujeta a la medida (nivel, temperatura entre otras) o bien, la incertidumbre es un parámetro que caracteriza el intervalo dentro del cual se cree con gran seguridad que se encuentra el valor verdadero de la medida. Esta dispersión es un campo de valores de los resultados de las medidas y la llamada “incertidumbre de la medida” es un estimado de la magnitud del campo expresada con un nivel de confianza determinado. El nivel de confianza es normalmente de 95% y puede expresarse en unidades SI (mm, °C, MPa, bar) [49].

La influencia de cada componente en la incertidumbre debe cuantificarse y expresarse numéricamente como una desviación estándar. Estos valores numéricos se combinan de acuerdo con las reglas de la propagación de incertidumbre para generar una desviación estándar combinada (U_c) para cada punto, este valor se amplía multiplicando por un factor de cobertura k para producir una incertidumbre expandida ($k * U_c$) con un nivel de confianza determinado (figura 5) [49].

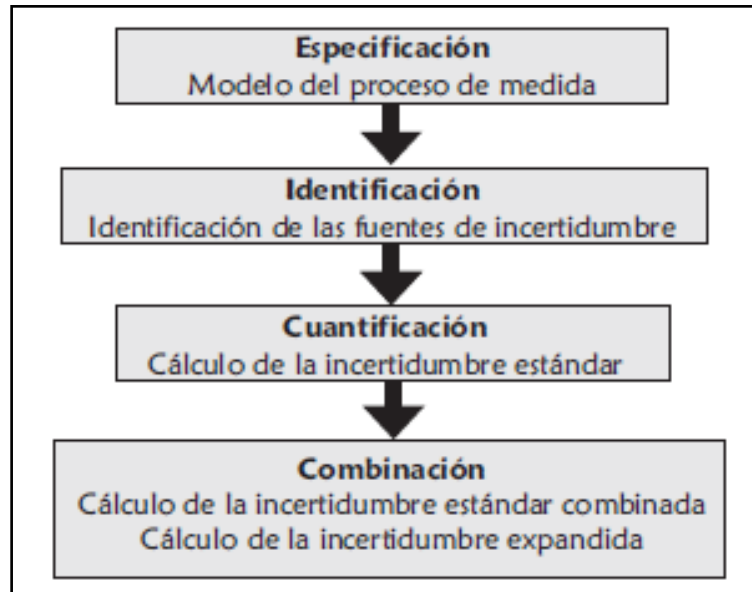


Fig. 5. Pasos a seguir en la incertidumbre de la medida [37].

Evaluación de la incertidumbre tipo A

Se efectúa por análisis estadístico, de este modo, la media aritmética es el valor estimado de la variable, mientras que la desviación estándar representa el grado de dispersión de los valores de la variable que se miden repetitivamente. Para obtener la incertidumbre tipo A es necesario determinar los siguientes parámetros (ecuaciones 8, 9, 10):

La media, que sirve como estimador de la variable considerada, es:

$$(\bar{x}) = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n X_k \quad (8)$$

La desviación típica experimental de la media es la raíz cuadrada positiva de la varianza experimental de la media y corresponde por definición a la incertidumbre típica tipo A y es:

$$u(x_i) = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n(n-1)}}; u(x_i) = u(A) \quad (9)$$

La incertidumbre expandida U permite expresar la incertidumbre en forma de intervalo dentro del cual existe una alta probabilidad de acertar. Para ello, se multiplica la incertidumbre típica u por un número k llamado factor de cobertura, obteniéndose la llamada incertidumbre expandida:

$$U = u * k \tag{10}$$

Donde:

U = Incertidumbre expandida

K = Factor de cobertura

Cuando el número de datos es pequeño ($n < 25$), se utiliza la distribución de Student que es una aproximación a la distribución normal y el factor de cobertura k se sustituye por la letra t como coeficiente de student (Figura 6) [49].

Coeficiente t de Student				
Número de mediciones	Nivel de confianza			
	90%	95%	99%	99.5%
2	6.314	12.706	63.657	127.320
3	2.920	4.303	9.925	14.089
4	2.353	3.182	5.841	7.453
5	2.132	2.770	4.604	5.598
6	2.015	2.571	4.032	4.773
7	1.943	2.447	3.707	4.317
8	1.895	2.365	3.499	4.029
9	1.860	2.306	3.355	3.833
10	1.833	2.262	3.250	3.690
11	1.812	2.228	3.169	3.581
12	1.796	2.201	3.106	3.497
13	1.782	2.179	3.055	3.428
14	1.771	2.160	3.012	3.372
15	1.761	2.145	2.977	3.326
16	1.753	2.131	2.947	3.286
17	1.746	2.120	2.921	3.252
18	1.740	2.110	2.898	3.222
19	1.734	2.101	2.878	3.197
20	1.729	2.093	2.861	3.174

Fig. 6. Coeficiente t de Student [37].

2.3 Propuesta de solución

En el presente proyecto de investigación, se propondrán medidas de control de carácter técnico para minimizar los riesgos por temperaturas que sobrepasen límites permisibles, buscando mejorar el ambiente laboral de los trabajadores, previniendo la aparición de enfermedades profesionales y sirviendo de sustento a la empresa en el cumplimiento de normas y leyes vigentes en el Ecuador.

CAPÍTULO 3

METODOLOGÍA

3.1 Modalidad de la investigación

3.1.1 Investigación de campo

La investigación estudia los hechos en el lugar que se producen, tomando contacto directo con las oficinas en el área de alcaldía y consola de la Municipalidad de Ambato, obteniendo información necesaria para la realización del proyecto; mediante técnicas, procedimientos de investigación e instrumentos.

3.1.2 Investigación bibliográfica – documental

La investigación desarrollada a lo largo del presente proyecto se amplía y profundiza mediante la búsqueda de información de diversas fuentes tales como: revistas, libros, publicaciones, internet, textos y aportes que se trataron en cursos, ponencias y congresos; todo con el propósito de identificar diversos enfoques, teorías y conclusiones de varios autores y la información necesaria para determinar procedimientos y soluciones en la evaluación de riesgos físicos específicamente la temperatura.

3.1.3 Investigación aplicada

El presente proyecto utiliza los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera estudiantil los cuales se los aplica en la práctica, planea evaluar riesgos físicos por temperatura en el GAD Municipalidad de Ambato, con el fin de mejorar las condiciones de trabajo de sus empleados, ampliando y profundizando nuestro saber en la realidad.

3.2 Población y muestra

La investigación en el GAD Municipalidad de Ambato, analiza 24 puestos de trabajo en el área de alcaldía y consola, el número total de empleados en las áreas mencionadas es de 25, por lo cual no se establece una muestra tomando en cuenta a toda la población. En la siguiente tabla se detalla el número de personas y puestos de trabajo en las áreas mencionadas.

Tabla 8. Puestos de trabajo y recursos humanos por área.

Departamento	Puestos de trabajo	Recursos humanos
Alcaldía	4	4
Secretaria ejecutiva	12	12
Comunicación institucional	7	7
Consola	1	2
TOTAL	24	25

3.3 Recolección de la información

La recolección de la información se realiza a través de la observación directa, elaboración de encuestas y principalmente mediciones. Además de estas herramientas se utiliza fuentes de información externas como libros, tesis, revistas e internet; complementando la información y determinando metodologías a utilizar.

La observación se la ejecuta en todas las estaciones de trabajo dentro del área de alcaldía y consola, se realiza recorridos por sus instalaciones, utilizando fichas de observación para documentar e identificar puestos que presenten condiciones inseguras referentes a confort térmico, su formato se puede observar en el anexo 2.

La ficha de observación es desarrollada por el investigador, en la cual, se levanta información en base a dos aspectos, una descripción del trabajador como: nombre, cargo, horarios de trabajo, actividad que realiza y ropa de trabajo y una descripción del puesto de trabajo como: tipo de oficina, número de trabajadores, fuente de peligro, factor de riesgo y un breve detalle del puesto, la información recolectada se puede visualizar en el anexo 3.

La encuesta dirigida al personal operativo de la empresa, se realiza durante la ejecución de sus labores y contiene preguntas subjetivas claras y concisas acerca del ambiente

laboral y su grado de satisfacción con respecto a las condiciones térmicas de sus puestos, su formato se puede observar en el anexo 4.


La encuesta se realiza empleando escalas de juicio subjetivo, se entienden por aspectos subjetivos los relativos al sujeto evaluado, para este caso designado como trabajador o empleado. La elaboración de las preguntas sigue las especificaciones de la norma ISO 10551 AENOR 2002 referida a la influencia del ambiente térmico empleado escalas de juicio subjetivo, teniendo las principales directrices en base a cinco juicios de valor:

- Tres de ellos basados en el estado térmico personal (evaluación perceptiva, afectiva y de preferencia térmica).
- Uno basado en el ambiente térmico (aceptabilidad personal).
- Uno en base al estado emocional (grado de estrés) [50].

Los grados y escalas del estado personal y del ambiente térmico siguen un patrón validado los cuales pertenecen a la norma antes mencionada, ningún modelo proporciona una evaluación más precisa para la medición de las respuestas, las escalas de evaluación subjetiva empleadas proporcionan datos fiables y comparables sobre los aspectos subjetivos del confort térmico [50] [51] [52].

La medición y toma de índices de confort térmico dirigida al personal operativo de la empresa, se realiza mientras ejecuten sus actividades normales sin interrumpirlas, esto se efectúa a través de instrumentos adecuados y respectivamente calibrados, asegurando la efectividad en la toma de información. Cada medición se cumple siguiendo técnicas, procedimientos y protocolos adecuados elaborados por el investigador en base a normativas que dependen del análisis previo de cada puesto de trabajo como se describe a continuación, además el formato para el registro de las mediciones cuenta con los datos técnicos del equipo de medición, datos propios del puesto de trabajo y los factores necesarios para el cálculo del índice PMV y PPD como son temperatura, velocidad de aire y humedad (medibles mediante equipos) y actividad metabólica e índice de vestimenta (obtenidos mediante tablas). Todo lo antes mencionado se puede visualizar en el formato de registro de medición en el anexo 7 y los datos recolectados en el anexo 8.

3.3.1 Procedimiento para la codificación de tablas y documentos

 REPÚBLICA DEL ECUADOR GAD MUNICIPALIDAD DE AMBATO	PROCEDIMIENTO PARA LA CODIFICACIÓN DE TABLAS Y DOCUMENTOS	Código:	PCTD - 01
		Fecha de elaboración:	18/11/2017
		Revisión:	01
SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO GADMA			
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:	
Investigador	Ing. Luis Morales	Ing. Marco García	

1. Objetivo

Describir y unificar la codificación de tablas y documentos para la evaluación del confort térmico en las oficinas del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipalidad de Ambato.

2. Alcance

Este procedimiento es aplicable a todos los documentos a utilizar dentro de la presente investigación.

3. Definiciones

Documento: Es un testimonio material de un hecho o acto realizado en funciones por instituciones o personas físicas, registrado en una unidad de información en cualquier tipo de soporte (papel, cintas, discos magnéticos, fotografías, etc.) en lengua natural o convencional.

Registro: Documento donde se relacionan ciertos acontecimientos o cosas a través de resultados o proporcionando evidencia de las actividades desempeñadas.

Formato: Es el conjunto de las características técnicas y de presentación de un texto, objeto o documento en distintos ámbitos, tanto reales como virtuales

Procedimiento: Forma especificada de cómo proceder o el método que se implementa para llevar a cabo ciertas cosas, tareas o ejecutar determinadas acciones.

Codificación: Es la transformación de la formulación de un mensaje a través de reglas o normas de un código.

4. Responsabilidades

Investigador: Es el responsable de escoger los métodos y estrategias para la adecuada codificación en los diferentes documentos a emplear.

Revisor: Es el responsable de aprobar los métodos utilizados para la codificación por parte del investigador.

5. Procedimiento

Para los nombres de procedimientos se considera la letra P como la primera letra, indicando que es un procedimiento, seguido de las letras que identifican a dicho procedimiento, como se muestra a continuación:

PCTD: Procedimiento para la codificación de tablas y documentos.

PECT: Procedimiento para la evaluación del confort térmico.

PMT: Procedimiento para las mediciones de temperatura.

Para la numeración de los procedimientos se utiliza dígitos en forma ascendente como se muestra a continuación:

PCTD - 01: Procedimiento para la codificación de tablas y documentos # 01.

PECT - 02: Procedimiento para la evaluación del confort térmico # 02.

PMT - 03: Procedimiento para las mediciones de temperatura # 03.

6. Codificación de tablas de registro

Para la codificación de las tablas de registro se considera primero las letras iniciales del nombre de la tabla, seguido de las letras GADMA que dan el significado de Gobierno Autónomo Descentralizado Municipalidad de Ambato; después ira seguido de dos o tres letras más que denotan el piso del edificio y el departamento en el que se encuentra las oficinas o puestos de trabajo, finalmente se culmina con la numeración secuencial, de la siguiente forma:

RMT-GADMA-SC-01: Registro de mediciones de temperatura en el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipalidad de Ambato en el subsuelo y departamento de consola, número 1.

RCT-GADMA-SC-01: Resultados del confort térmico en el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipalidad de Ambato en el subsuelo y departamento de consola, número 1.

7. Codificación de oficinas

Las oficinas o puestos de trabajo en las que se realiza el estudio junto a su respectiva codificación se muestran en la tabla 9.

Tabla 9. Codificación de las oficinas o puestos de trabajo.


N°	Nombre de las oficinas o puestos de trabajo	Código
Subsuelo		
01	Monitoreo de cámaras	GADMA-SC-01
Quinto piso		
02	Secretaría de dirección	GADMA-QSE-02
03	Dirección	GADMA-QSE-03
04	Jefatura	GADMA-QSE-04
05	Desarrollo municipal	GADMA-QSE-05
06	Técnicos de seguimientos 1	GADMA-QSE-06
07	Técnicos de seguimientos 2	GADMA-QSE-07
08	Técnicos de desarrollo municipal 1	GADMA-QSE-08
09	Técnicos de desarrollo municipal 2	GADMA-QSE-09
10	Técnicos de desarrollo municipal 3	GADMA-QSE-10
11	Técnicos de desarrollo municipal 4	GADMA-QSE-11
12	Técnicos de seguimiento y control 1	GADMA-QSE-12
13	Técnicos de seguimiento y control 2	GADMA-QSE-13
14	Secretaría de comunicación	GADMA-QCI-14
15	Fotografía	GADMA-QCI-15
16	Jefe de comunicación	GADMA-QCI-16
17	Diseño y periodismo 1	GADMA-QCI-17
18	Diseño y periodismo 2	GADMA-QCI-18
19	Diseño y periodismo 3	GADMA-QCI-19
20	Camarógrafo editor	GADMA-QCI-20
21	Asesoría Legal	GADMA-QA-21
22	Secretaría de alcaldía	GADMA-QA-22
23	Despacho Alcalde	GADMA-QA-23
24	Asesoría alcalde	GADMA-QA-24

8. Bibliografía

Universidad del Pacífico: Guía para la elaboración y codificación de documentos.

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre	Andrés Alvarez	Ing. Luis Morales Mg.	Ing. Marco García
Cargo	Investigador	Tutor	Especialista de SST

3.2.2 Procedimiento para la evaluación del confort térmico

 REPÚBLICA DEL ECUADOR GAD MUNICIPALIDAD DE AMBATO	PROCEDIMIENTO PARA LA EVALUACIÓN DEL CONFORT TÉRMICO	Código:	PECT - 02
		Fecha de elaboración:	18/11/2017
		Revisión:	01
SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO GADMA			
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:	
Investigador	Ing. Luis Morales	Ing. Marco García	

1. Objetivo

Establecer la metodología para la evaluación del confort térmico en las oficinas del Gobierno Autónomo Descentralizado de la Municipalidad de Ambato (GADMA).

2. Alcance

Este procedimiento es aplicable a todos los trabajadores que laboran en las oficinas del quinto piso y subsuelo del GAD Municipalidad de Ambato.

3. Periodicidad

Según el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), una vez se haya realizado la evaluación inicial de todos los puestos de trabajo, ésta deberá ser revisada anualmente. Independientemente de la periodicidad establecida se revisará la evaluación de riesgos cuando:

- Se detecten daños o anomalías en la salud de los trabajadores.
- La dirección o los trabajadores lo crean conveniente por alguna razón.

4. Definiciones

Área de trabajo: Es el lugar del centro de trabajo donde normalmente un trabajador desarrolla sus actividades.

Centro de trabajo: Todos aquellos lugares tales como edificios, locales, instalaciones y áreas, en los que se realicen actividades de producción, comercialización, transporte y almacenamiento o prestación de servicios, o en el que laboren personas que estén sujetas a una relación de trabajo.

5. Responsabilidades

Investigador

Es el encargado de seleccionar el método y procedimientos adecuados para la evaluación del confort térmico.

Revisor

Encargado de aprobar formatos, procesos, registros y medidas planteadas por el investigador respecto al confort térmico

Especialista de seguridad y salud en el trabajo

Encargado de revisar la información y gestionar permisos para la toma de las respectivas mediciones en cada una de las oficinas.

6. Metodología

Las fases para una correcta evaluación del confort térmico se muestran la figura 7:

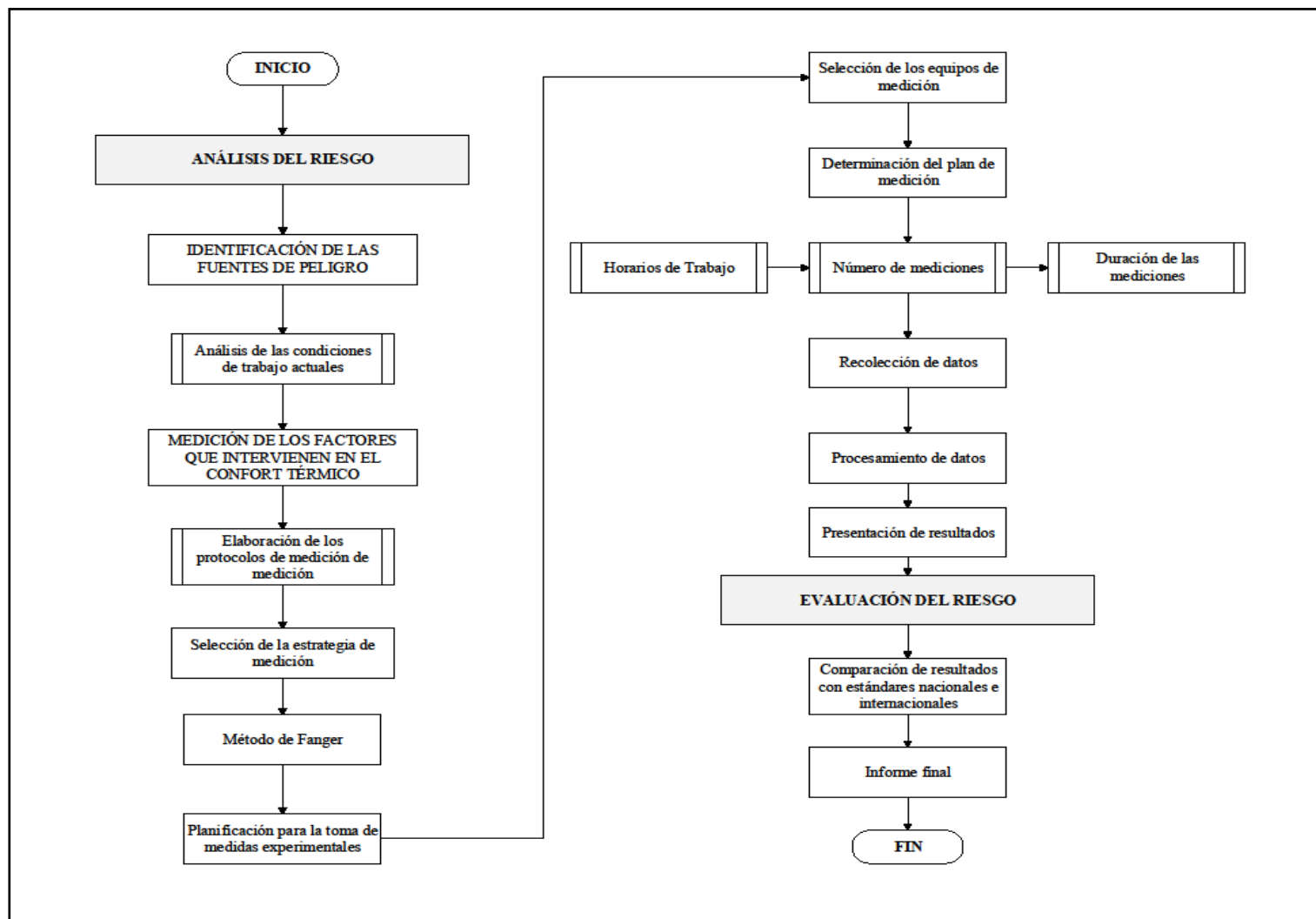


Fig. 7. Metodología para la evaluación del confort térmico [31] [36].

7. Bibliografía


NTP 74. Confort térmico – Método Fanger.

UNE-EN ISO 7730. Ergonomía del ambiente térmico.

INSHT. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, "Evaluación de Riesgos Laborales, Madrid, Documento 01, 2000.

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre	Andrés Alvarez	Ing. Luis Morales Mg.	Ing. Marco García
Cargo	Investigador	Tutor	Especialista de SST

3.3.3 Procedimiento para las mediciones de temperatura

 REPÚBLICA DEL ECUADOR GAD MUNICIPALIDAD DE AMBATO	PROCEDIMIENTO PARA LAS MEDICIONES DE TEMPERATURA	Código:	PMT - 03
		Fecha de elaboración:	18/11/2017
		Revisión:	1
SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO GADMA			
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:	
Investigador	Ing. Luis Morales Mg.	Ing. Marco García	

1. Objetivo

Establecer el procedimiento con los criterios necesarios para realizar la medición de temperatura en las oficinas del Gobierno Autónomo Descentralizado de la Municipalidad de Ambato (GADMA).

2. Alcance

Este procedimiento aplica a todos los departamentos, áreas y puestos de trabajo presentes en el quinto piso y subsuelo del GAD Municipalidad de Ambato.

3. Periodicidad

Según el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), una vez se haya realizado la evaluación inicial de todos los puestos de trabajo, ésta deberá ser revisada anualmente. Independientemente de la periodicidad establecida se revisará la evaluación de riesgos cuando:

- Se detecten daños o anomalías en la salud de los trabajadores.
- La dirección o los trabajadores lo crean conveniente por alguna razón.

4. Definiciones

Temperatura: Magnitud física que mide la sensación subjetiva de calor o frío de los cuerpos o del ambiente.

Humedad: Presencia de agua u otro líquido en un cuerpo o en el ambiente.

Velocidad del viento: Corriente de aire producida en la atmósfera por el encuentro de diferentes presiones en áreas distintas.

Equipo de medición: Equipo se usa para comparar magnitudes físicas mediante un proceso de medición.

Confort térmico: Condición en la que existe satisfacción respecto del ambiente térmico es decir las personas no experimentan sensación de calor o frío siempre y cuando las condiciones de temperatura, humedad y movimientos del aire son favorables a la actividad que desarrollan.

Índice de valoración medio (IMV): Es un índice que refleja el valor medio de los votos emitidos por un grupo numeroso de personas respecto de una escala de sensación térmica de 7 niveles, basado en el equilibrio térmico del cuerpo humano.

Porcentaje estimado de insatisfechos (PPD): Es un índice que establece una predicción cuantitativa del porcentaje de personas que se sentirán insatisfechas por notar demasiado frío o demasiado calor.

5. Responsabilidades

Investigador

Es el encargado de seleccionar el método y procedimientos adecuados para la evaluación del confort térmico.

Revisor

Encargado de aprobar formatos, procesos, registros y medidas planteadas por el investigador respecto al confort térmico

Especialista de seguridad y salud en el trabajo

Encargado de revisar la información y gestionar permisos para la toma de las respectivas mediciones en cada una de las oficinas.

6. Metodología

Las fases que comprende una correcta medición de la temperatura se muestran en la figura 8.

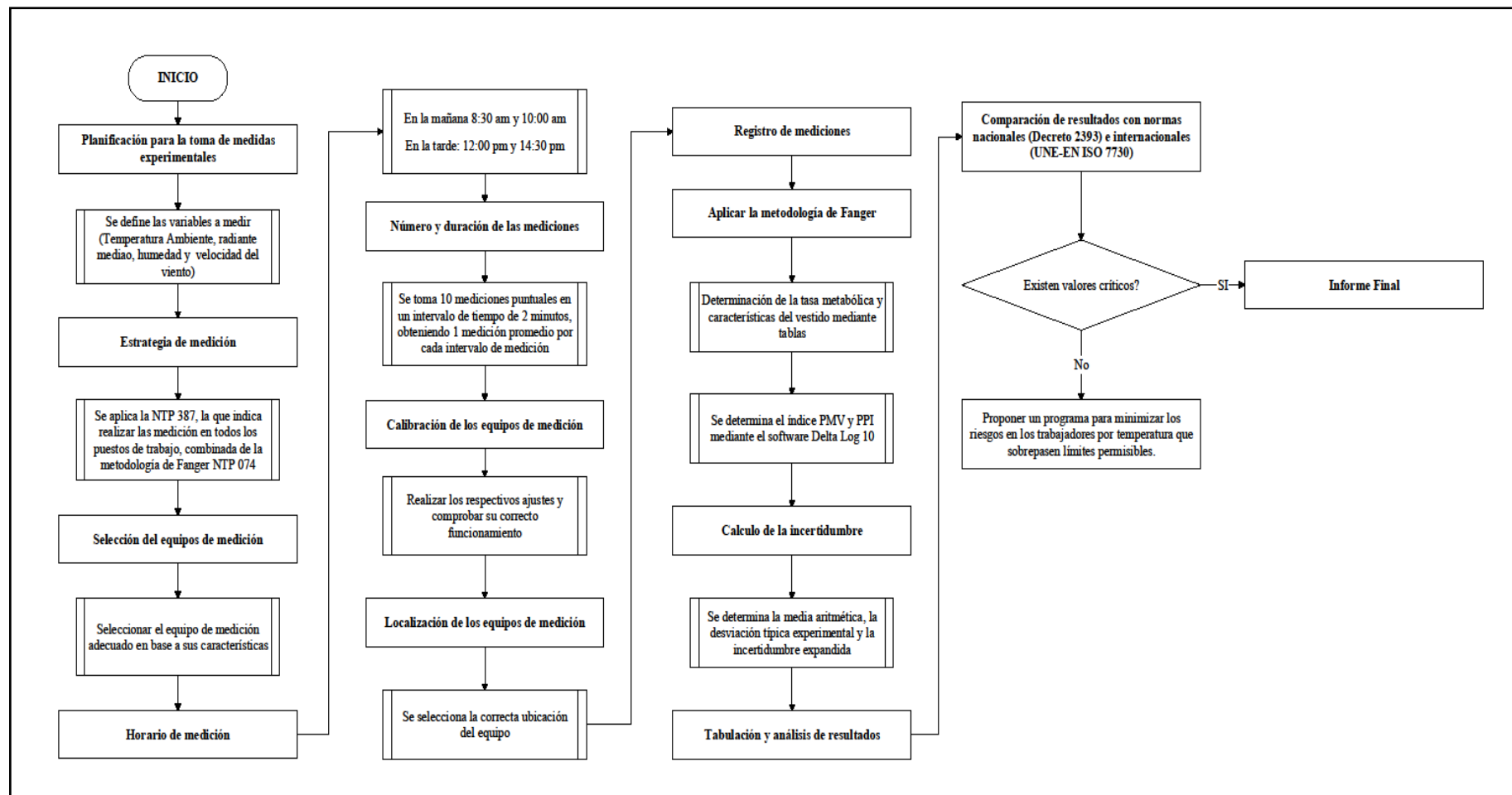


Fig. 8. Metodología para la medición de temperatura

7. Protocolo de medición de confort térmico

7.1 Selección de la estrategia de medición

Como menciona la NTP 242 respecto al “Análisis ergonómico de los espacios de trabajo en oficinas”, conseguir un ambiente térmico adecuado está condicionado por factores tales como: la temperatura del aire, la humedad, carga de trabajo, tipo de vestido y la velocidad del aire, debido a que es un trabajo sedentario sin esfuerzo físico importante, por lo cual, la estrategia de medición a utilizar se denomina “Evaluación de las condiciones de trabajo” o NTP 387, la cual menciona que se debe evaluar todos los puestos de trabajo en donde las condiciones térmicas dependen del efecto combinado de los factores antes mencionados. A su vez dicha estrategia viene combinada de la metodología de Fanger o NTP 074, empleada para la evaluación del confort térmico.

7.2 Selección del equipo de medición

El equipo de medición a utilizar es Delta Ohm modelo HD 32.3, figura 9, la tabla 10 muestra las especificaciones generales del equipo. El certificado de calibración, manual de usuario y características técnicas se detalla en el anexo 5 y 6 respectivamente.



Fig. 9. Delta Ohm modelo HD 32.3

Tabla 10. Especificaciones generales del Delta Ohm HD 32.3.

Características	
Marca	Delta Ohm
Modelo	HD 32.3

Dimensiones	Largo	185 mm
	Ancho	90 mm
	Alto	40 mm
Condiciones operativas	Temperatura operativa	-5 ... 50 °C
	Temperatura de deposito	-25 ... 60 °C
	Humedad relativa de trabajo	0 ... 90 HR
Incertidumbre	± 1 digit @ 20 °C	
Velocidad del aire	Rango	0,05 a 5 m/s
	Exactitud	± 0,5 m/s
Humedad relativa	Rango	5 ÷ 98 % UR
	Exactitud	2 % UR
Temperatura	Rango	-10 a 80 °C
	Exactitud	± 0,1 °C
Vigencia de calibración	Vigente hasta el 17/10/2018	

7.3 Horarios y días de medición

Los días y horarios para la toma de mediciones fueron seleccionados al azar, los horarios según la variación térmica a lo largo del día, tomando en cuenta el aumento paulatino de calor debido a los rayos del sol, mientras que los días según el aporte de calor ambiental ya que no se registra estaciones específicas del año por la ubicación geográfica del país.

En la mañana: 8:30 am y 10:00 am

En la tarde: 12:00 pm y 14:30 pm

7.4 Número de mediciones

En la mañana se toma 20 mediciones y en la tarde otras 20, de las cuales de cada diez se saca un promedio, obteniendo de esa manera 4 mediciones finales.

7.5 Duración de las mediciones

Se toma 10 mediciones puntuales en un intervalo de tiempo de 2 minutos, obteniendo de esa manera 1 medición promedio por cada intervalo de medición.

7.6 Calibración del equipo en campo

Resetear el equipo tanto en la memoria de datos como de manera general para empezar con las lecturas y los tiempos desde cero.

En el lugar donde se llevan a cabo las mediciones se tiene que montar el trípode y conectar las sondas en cada una de las ranuras, con el equipo apagado para que sean correctamente detectadas.

Encender el equipo y antes de medir comprobar que el aparato marca cero cuando el sensor que mide la velocidad está cubierto y no esté en movimiento.

Conviene esperar de 2 a 4 minutos con los sensores expuestos al ambiente antes de efectuar las lecturas con el fin de que se estabilice el equipo.

Cuando el instrumento se halla configurado se inicia la ejecución de las medidas. Si se deben realizar más medidas en otros lugares, poner todo en nueva posición de medida.

7.7 Consideraciones de cuidado en las sondas

La sonda que mide la velocidad es delgada y debe ser manejada con mucha prudencia, además acabada la medida, el sensor puesto en la cabeza de la sonda tiene que ser protegido con un cilindro roscado de protección.

No tocar los sensores con los dedos, para limpiar las sondas, usar sólo agua destilada.

No doblar los conectores aplicando fuerza hacia arriba o hacia abajo, no doblar las sondas y no deformarlas o dejarlas caer.

7.8 Tratamiento de la incertidumbre en las mediciones

Posteriormente a la toma de mediciones se calcula un valor de incertidumbre expandida tipo A con un factor de confianza del 95% el cual significa que existe la probabilidad de que en una medición el error sea mayor que la incertidumbre especificada, debido a las mediciones y a la resolución del instrumento.

7.9 Ubicación del equipo

- El equipo debe permanecer estático al momento de la medición por lo que se recomienda el uso de un trípode.
- Se mide la temperatura del aire del puesto de trabajo a la altura de la cabeza y a la de los tobillos del trabajador.

- El sensor de velocidad del viento se coloca perpendicularmente a la corriente de aire.
- La medición se debe hacer con los equipos, máquinas y trabajadores presentes en sus posiciones habituales de trabajo sin interrumpir su tarea.

7.10 Recomendaciones

- Verificar las baterías del equipo antes de proceder con la medición.
- En caso de presentar algún tipo de falla en la medición por cualquier causa corregir la misma y volver a realizar la medición desde cero.
- Verificar que las sondas se encuentren correctamente colocadas en sus diferentes ranuras.
- Al momento de realizar la medición el equipo debe permanecer estático.
- Tomar las medidas necesarias con el afán de eliminar la influencia de terceras personas en la medición

7.11 Formato para el registro de mediciones

El formato para el registro de mediciones abarca 4 variables muy importantes para los cálculos, los cuales son temperatura del aire, temperatura radiante media, velocidad de aire y humedad como se muestra en el anexo 7.

8. Bibliografía

NTP 74. Confort térmico – Método Fanger.

NTP 242. Análisis ergonómico de los espacios de trabajo en oficinas

NTP 387. Evaluación de las condiciones de trabajo: método del análisis ergonómico del puesto de trabajo.

UNE-EN ISO 7730. Ergonomía del ambiente térmico.

INSHT. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, "Evaluación de Riesgos Laborales, Madrid, Documento 01, 2000.

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre	Andrés Alvarez	Ing. Luis Morales Mg.	Ing. Marco García
Cargo	Investigador	Tutor	Especialista de SST

3.4 Procesamiento y análisis de datos

El proceso y el análisis de los datos se lo realiza de la siguiente manera:

3.4.1 Fichas de observación

- La información recogida en las fichas de observación se procesa a través de la clasificación de todas las fuentes generadoras de discomfort térmico encontradas en cada uno de los puestos de trabajo.
- Se procede a realizar gráficos estadísticos con el fin de representar la frecuencia con el que los puestos de trabajo están expuestos a dichas fuentes generadoras.
- Para la creación de los gráficos estadísticos se utiliza el software Excel.
- El análisis se lo ejecuta para cada una de las gráficas generadas con su respectiva interpretación desde un punto de vista investigativo, teórico y legal.

3.4.2 Encuesta

- La información recogida en las encuestas se procesa a través de la clasificación de cada una de las preguntas o juicios de valor realizados a todos los trabajadores de las áreas analizadas.
- Se procede a realizar gráficos estadísticos con el fin de representar la frecuencia y porcentaje respecto a la opinión de los trabajadores para cada pregunta.
- Para la creación de los gráficos estadísticos se utiliza el software Excel.
- El análisis se lo ejecuta para cada una de las gráficas generadas con su respectiva interpretación desde un punto de vista investigativo, teórico y legal, permitiendo conocer la opinión de cada uno de los trabajadores.

3.4.3 Mediciones

- El procesamiento de los datos recogidos en cada una de las mediciones se la realiza mediante los cálculos respectivos.
- Se realiza el cálculo de la incertidumbre generada en cada medición para los cuatro horarios analizados, a través del software Excel gracias a sus funciones como hoja de cálculo.

- Los cálculos del voto medio estimado (PMV) y porcentaje de personas insatisfechas (PPD) necesarios para estimar la sensación térmica se lo realiza a través del software Delta Log 10 que viene incluido en el equipo de medición.
- Los resultados obtenidos para cada uno de los horarios analizados se los resume a través de tablas generadas por el investigador, posteriormente se procede a realizar gráficos estadísticos lineales con el fin de representar las relaciones de los cambios en los datos en los períodos de tiempo analizados.
- Para la creación de los gráficos estadísticos lineales se utiliza el software Excel.
- El análisis se lo ejecuta para cada una de las gráficas generadas con su respectiva interpretación desde un punto de vista investigativo, teórico y legal.

CAPÍTULO 4

DESARROLLO DE LA PROPUESTA

4.1 Información de la empresa

➤ **Base legal**

- **Razón social:** Gobierno Autónomo Descentralizado Municipalidad de Ambato (GADMA).
- **Tipo de institución:** Pública
- **Representante legal:** Ing. Msc. Luis Amoroso Mora
- **Ruc:** 1860000210001
- **Actividad económica principal:** Actividades realizadas por municipios
- **Actividades económicas secundaria:** Actividades recreacionales, actividades de ocupación eventual de la vía pública con estacionamientos, actividades realizadas en el registro de la propiedad, alquiler de locales comerciales, alquiler de bienes inmuebles, albergue y cuidado de animales y servicio de parqueo para buses y uso de andenes.

➤ **Ubicación**

- **Nombre de la institución:** GADMA
- **Provincia:** Tungurahua
- **Cantón:** Ambato
- **Parroquia:** Huachi Chico
- **Dirección:** Av. Atahualpa entre Pallatanga y Río Cutuchi
- **Teléfono:** 032 997800

Con respecto a las instalaciones, la institución está formada de varios departamentos distribuidos en 5 pisos, para la presente investigación se tomó en cuenta el quinto piso y el subsuelo como se aprecia en la tabla 11:

Tabla 11. Departamentos en los pisos designados del GADMA.

Piso	Nombre del departamento
Subsuelo	<ul style="list-style-type: none">• Consola
Quinto	<ul style="list-style-type: none">• Alcaldía• Secretaría Ejecutiva• Comunicación Institucional

4.2 Misión, visión, valores y política de seguridad industrial

Misión

Promover el desarrollo sustentable del cantón a través de una gestión integral municipal, equitativa innovadora, con efectividad: de procesos y políticas locales.

Visión

En el 2019, un Gobierno Autónomo eficiente y transparente cimentado en una institucionalidad pública honesta y equitativa caracterizada por la excelencia y efectividad que garantiza el ejercicio de los derechos humanos fundamentales articulados con los actores de desarrollo.

Valores

- Transparencia y honestidad
- Eficiencia
- Equidad
- Compromiso
- Justicia social
- Pluralismo
- Responsabilidad comunitaria
- Vocación de servicio

Política de seguridad

El GAD Municipalidad de Ambato, organismo encargado de planificar, regular, facilitar y ejecutar los servicios municipales, está comprometido con el fortalecimiento

y la mejora continua se sus procesos, asignando los recursos necesarios y cumpliendo con la normativa legal vigente, a través de los siguientes objetivos:

- Promover el desarrollo económico, social, ambiental y cultural dentro de su jurisdicción.
- Incrementar el grado de satisfacción de sus clientes internos y externos.
- Proveer un ambiente laboral seguro y saludable.
- Fortalecer las competencias de sus colaboradores.

4.3 Estructura organizacional

La institución cuenta con diversas áreas operacionales las cual se encuentran lideradas por el alcalde como máxima autoridad dentro de la ciudad e institución, dentro del mismo se encuentran los departamentos analizados en la presente investigación como son: secretaria ejecutiva, comunicación institucional y alcaldía correspondientes al quinto piso, el área de consola correspondiente al subsuelo se encuentra considerada dentro del área de seguridad física.

En la figura 10 y 11 se detalla la estructura organizacional del GAD Municipalidad de Ambato.

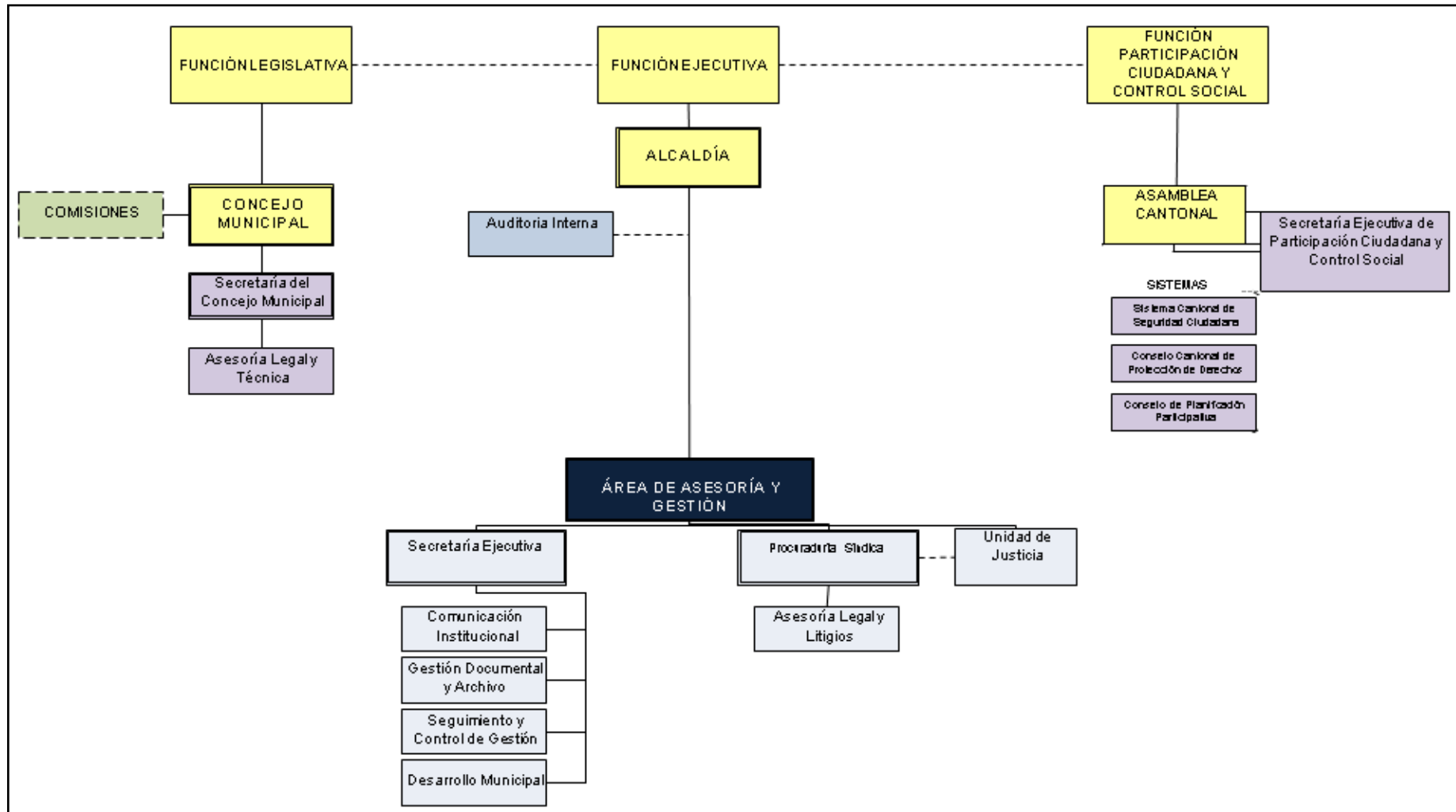


Fig. 10. Estructura organizacional GADMA.

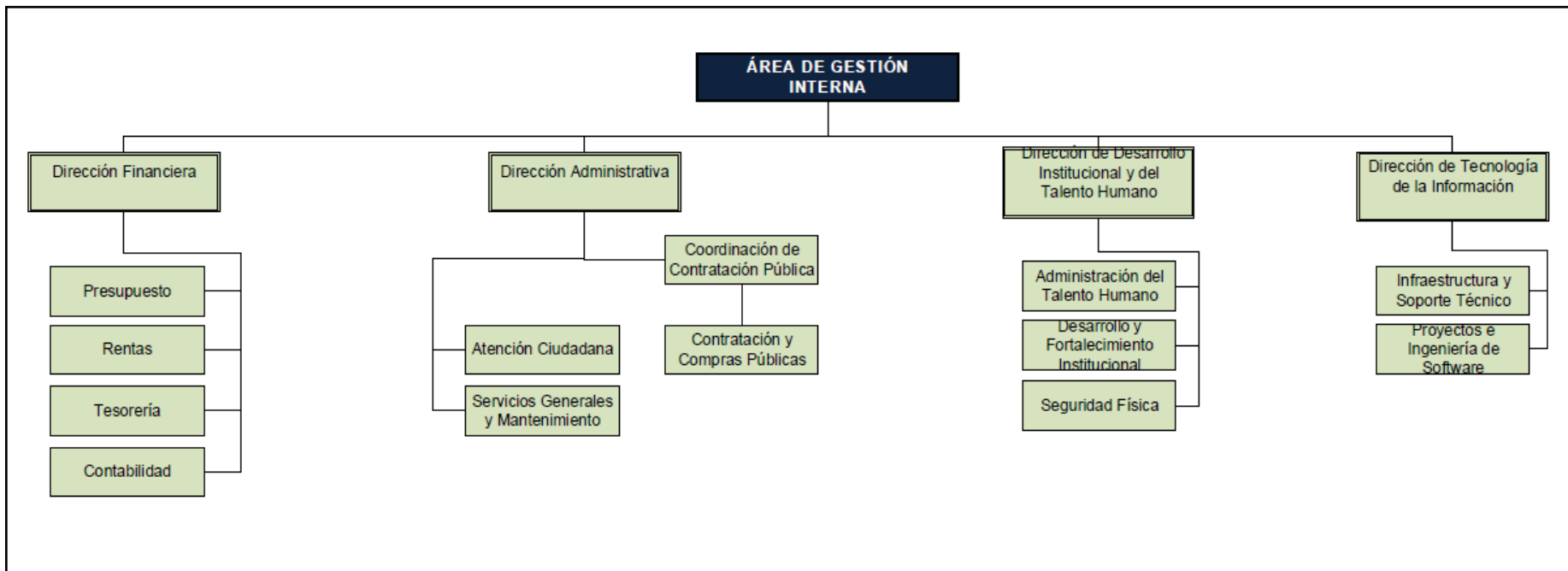


Fig. 11. Estructura organizacional GADMA 2.

4.4 Oficinas a ser evaluadas

El edificio principal cuenta con 1602 trabajadores los cuales se encuentran laborando en los diferentes departamentos a lo largo de sus 5 pisos, debido a las constantes quejas respecto al ambiente térmico por parte de los empleados que laboran en el quinto piso y el subsuelo de la institución se analiza dichos pisos con un total de 25 trabajadores con su respectiva oficina o puesto de trabajo, el cual se muestra en la tabla 12 y los planos de las mismas en el anexo 1.

Tabla 12. Número de oficinas por piso del GADMA.

Piso	Departamento	Área	Número de puestos de trabajo
Quinto	Alcaldía	Asesoría legal	1
		Secretaria de alcaldía	1
		Despacho alcalde	1
		Asesoría alcalde	1
	Secretaria ejecutiva	Secretaria de dirección	1
		Dirección	1
		Jefatura	1
		Desarrollo municipal	1
		Técnicos de seguimiento	2
		Técnicos de desarrollo municipal	4
		Técnicos de seguimiento y control	2
	Comunicación institucional	Secretaria de comunicación	1
		Fotografía	1
		Jefe de comunicación	1
Diseño y periodismo 1		1	
Diseño y periodismo 2		1	
Diseño y periodismo 3		1	
Camarógrafo editor		1	
Subsuelo	Consola	Monitoreo de cámaras	1
		Total	24
NÚMERO DE HOMBRES Y MUJERES			
Quinto	Hombres		10
	Mujeres		13
Subsuelo	Hombres		2
	Mujeres		0
		Total GADMA	
		Hombres	12
		Mujeres	13

4.5 Parámetros climáticos de Ambato

El clima de Ambato se clasifica como cálido y templado con temperaturas desde los 19.6 a los 25 °C con una variación en las temperaturas durante todo el año es 2.2 ° C, debido a que se ubica en un estrecho valle andino Ambato como se observa en la tabla 13 y una velocidad de aire entre 6 a 8.8 km/h figura 10 [53] [54] [55]. Las temperaturas que se toman como referencia son la temperatura máxima absoluta la cual es considerada como la temperatura del aire presente en dichos periodos del año, la misma que se utiliza para los cálculos del confort térmico en la presente investigación.

Tabla 13. Clima de Ambato para el año 2017 [38] [39].

Parámetros climáticos promedio de Ambato (2017)												
Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Temperatura máxima absoluta (°C)	27.0	28.0	28.2	25.0	29.4	29.2	29.1	25.3	29.1	25.2	29.0	29.0
Temperatura media (°C)	18.9	18.9	18.8	19.1	19.2	19.4	19.7	20.2	20.3	19.8	19.3	19.1
Temperatura mínima media (°C)	9.3	9.4	9.5	9.6	9.4	8.4	7.8	7.7	8.1	8.6	8.6	8.9
Temperatura mínima abs. (°C)	1	0	0	0	0.5	0	0.7	0.7	1.0	1	0	1.1
Lluvias (mm)	59.0	60.8	82.7	58.2	52.4	16.4	10.5	15.4	49.8	60.8	60.2	47.2

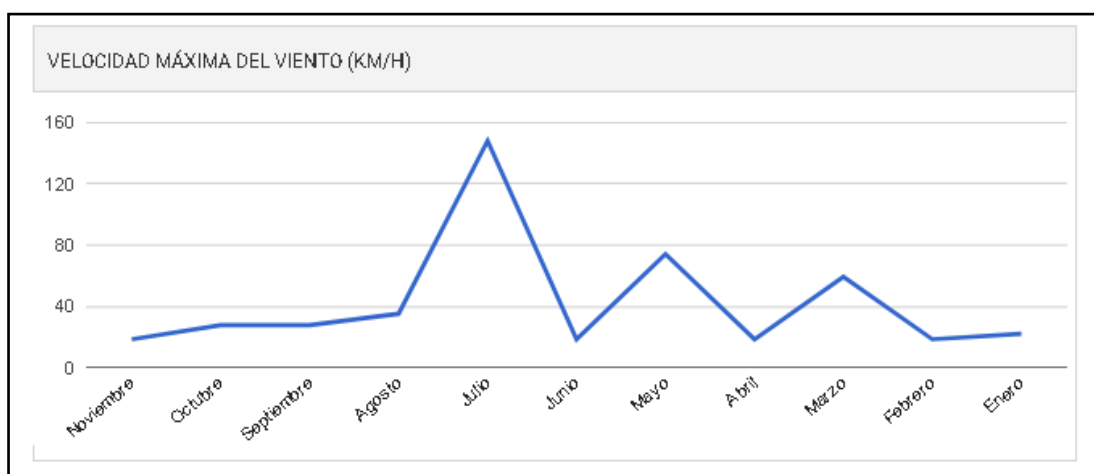


Fig. 12. Velocidad máxima del viento Ambato 2017 [40].

4.6 Análisis de las condiciones de trabajo con respecto a confort térmico

En el presente apartado se pretenden recopilar información sobre el riesgo, en base a una percepción propia de los trabajadores.

4.6.1 Fuentes generadoras de discomfort térmico

La aplicación de las fichas de identificación se detalla en la tabla 14 y 15 para los puestos número 1 y en el anexo 3 el resto de puestos de trabajo, el resumen de resultados representativos de la aplicación de las fichas mencionadas se muestra en la tabla 16 y figura 13.

Tabla 14. Ficha de identificación u observación monitoreo de cámaras trabajador 1.





 REPÚBLICA DEL ECUADOR GAD MUNICIPALIDAD DE AMBATO		FICHAS DE IDENTIFICACIÓN U OBSERVACIÓN			
		Elaborado por: Andrés Alvarez	Revisado por: Ing. Luis Morales	Aprobado por: Ing. Marco García	
Descripción del Trabajador					
Piso:	Subsuelo	Departamento:	Consola	Puesto de trabajo:	Monitoreo de cámaras
Nombre del trabajador:	Abel Carriel				
Cargo:	Operadores de cámaras de seguridad		Horario:	6 am - 12 pm	
Actividad: Control y monitoreo de cámaras de seguridad del GADMA.					
Ropa de trabajo: Chaqueta ligera, camisa normal, pantalón, calzoncillos, calcetines, zapatos. (Resistencia térmica total de la ropa 0.85 clo)					
Descripción del puesto de trabajo					
Tipo de puesto de trabajo: Cubículo			Número de trabajadores: 2		
Fuente de peligro: Calor emitido por rack de internet, computadoras, impresoras, lámparas de iluminación tubulares, calor sensible, radiación solar, falta de renovación de aire, inexistencia de equipos de ventilación.					
Factor de riesgo: Físico			Foto		
Detalle: Puesto de trabajo el cual tiene acceso con una sola puerta, presenta una toma de aire tipo ventilador inhabilitada. No cuenta con acceso a ventanas dentro de la oficina, espacio cerrado. El trabajador permanece en su puesto de trabajo durante toda la jornada laboral de 6 horas por trabajador.					
Normativa a aplicar: Decreto 2393, capítulo V, artículo 53.					
“En los locales de trabajo y sus anexos se procurará mantener, por medios naturales o artificiales, condiciones atmosféricas que aseguren un ambiente cómodo y saludable para los trabajadores”.					
Fecha de elaboración: 29/12/2017		Fecha de aprobación: 03 / 04 / 2018		Revisión: 01	

Tabla 15. Ficha de identificación u observación monitoreo de cámaras trabajador 2.

 REPÚBLICA DEL ECUADOR GAD MUNICIPALIDAD DE AMBATO		FICHAS DE IDENTIFICACIÓN U OBSERVACIÓN			
		Elaborado por: Andrés Alvarez	Revisado por: Ing. Luis Morales	Aprobado por: Ing. Marco García	
Descripción del Trabajador					
Piso:	Subsuelo	Departamento:	Consola	Puesto de trabajo:	Monitoreo de cámaras
Nombre del trabajador:	Javier León				
Cargo:	Operadores de cámaras de seguridad		Horario:	12 pm - 6 pm	
Actividad: Control y monitoreo de cámaras de seguridad del GADMA.					
Ropa de trabajo: Chaqueta ligera, camisa normal, pantalón, calzoncillos, calcetines, zapatos. (Resistencia térmica total de la ropa 0.85 clo)					
Descripción del puesto de trabajo					
Tipo de puesto de trabajo: Cubículo			Número de trabajadores: 2		
Fuente de peligro: Calor emitido por rack de internet, computadoras, impresoras, lámparas de iluminación tubulares, calor sensible, radiación solar, falta de renovación de aire, inexistencia de equipos de ventilación.					
Factor de riesgo: Físico			Foto		
Detalle: Puesto de trabajo el cual tiene acceso con una sola puerta, presenta una toma de aire tipo ventilador inhabilitada. No cuenta con acceso a ventanas dentro de la oficina, espacio cerrado. El trabajador permanece en su puesto de trabajo durante toda la jornada laboral de 6 horas por trabajador.					
Normativa a aplicar: Decreto 2393, capítulo V, artículo 53.					
“En los locales de trabajo y sus anexos se procurará mantener, por medios naturales o artificiales, condiciones atmosféricas que aseguren un ambiente cómodo y saludable para los trabajadores”.					
Fecha de elaboración: 29/12/2017		Fecha de aprobación: 03 / 04 / 2018		Revisión: 01	

4.6.2 Resultados de las fuentes generadoras de disconfort térmico

Las principales fuentes generadoras de disconfort térmico en las oficinas del GAD Municipalidad de Ambato se presentan más detalladamente en la tabla 16.

Tabla 16. Resumen fuentes generadoras de disconfort térmico.

Resumen de resultados de las fichas de observación o identificación		
Fuente generadoras	Número de puestos de trabajo expuestos	Total
Calor emitido por rack de internet	1 , 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13.	11
Calor emitido por computadoras	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24.	24
Calor emitido por impresoras	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24.	24
Calor emitido por lámparas de iluminación tubulares	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24.	24
Calor sensible	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24.	24
Radiación solar	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24.	24
Falta de renovación de aire	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22.	22
Inexistencia de equipos de ventilación	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23.	23
Sin acceso a ventanas	1, 6, 7, 9, 11, 12, 14, 15, 21, 23.	10

Los resultados obtenidos de la tabla 16 con su respectivo análisis e interpretación se ilustran en la figura 13.

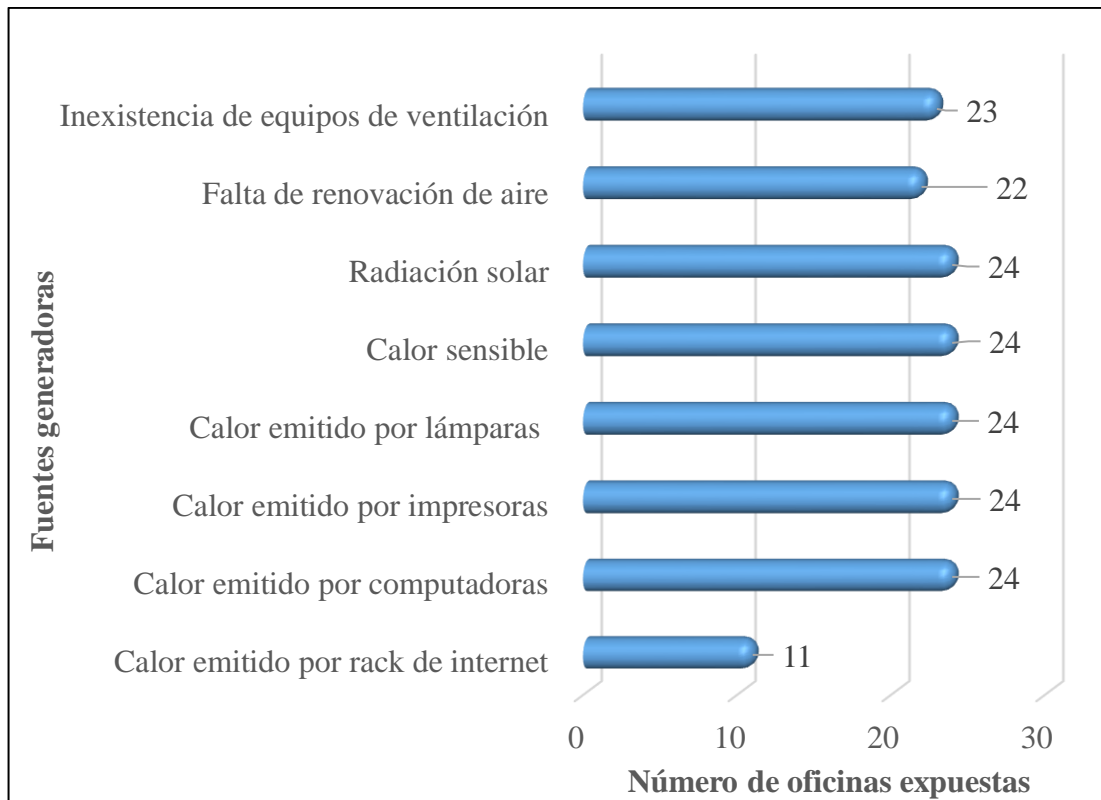


Fig. 13. Resumen fuentes generadoras de discomfort térmico.

Análisis

Como se aprecia en la figura 13 las principales fuentes generadoras de discomfort térmico son la falta de renovación de aire con 22 oficinas de las 24 evaluadas, la radiación emitida por el sol con 24 oficinas, inexistencia de equipos de ventilación con 23 oficinas, los equipos de trabajo propios de actividades de oficinas (computadoras, lámparas, impresoras) con 24 oficinas a excepción del rack de internet con 11.

Interpretación

Las fuentes generadoras de discomfort que predominan son los equipos de oficina los cuales emiten calor al ambiente de trabajo, además se encuentra la radiación solar que incide directamente sobre los puestos, donde los trabajadores lo reciben aumentando su temperatura y a su vez por efectos propios de cuerpo se emana parte del calor al ambiente (calor sensible), por otra parte también se encuentra la falta de renovación de aire producido por la falta de acceso a ventanas o ciertos casos estar demasiado alejadas de los puestos de trabajo, por lo cual no circula el aire dando como resultado la acumulación de calor en el ambiente y elevando los índices por ende la sensación confortable no se ajusta al gráfico de confort térmico de acuerdo al artículo 54 numeral

1 del decreto ejecutivo 2393. Todas estas fuentes generadoras pueden desembocar en problemas en la salud causados por las altas exposiciones al calor como calambres musculares dolorosos, por lo general en las piernas o abdomen, causados por la pérdida excesiva de sal a través del sudor, agotamientos o insolaciones que disminuyen la capacidad del trabajador en sus actividades [56].

4.6.3 Precepción de los trabajadores respecto al confort térmico

La encuesta, así como sus resultados con su respectivo análisis e interpretación, se detalla en el anexo 4, en las tablas de la 20 a la 24 y las figuras de la 14 a la 18.

1. ¿Cómo valora la sensación térmica?

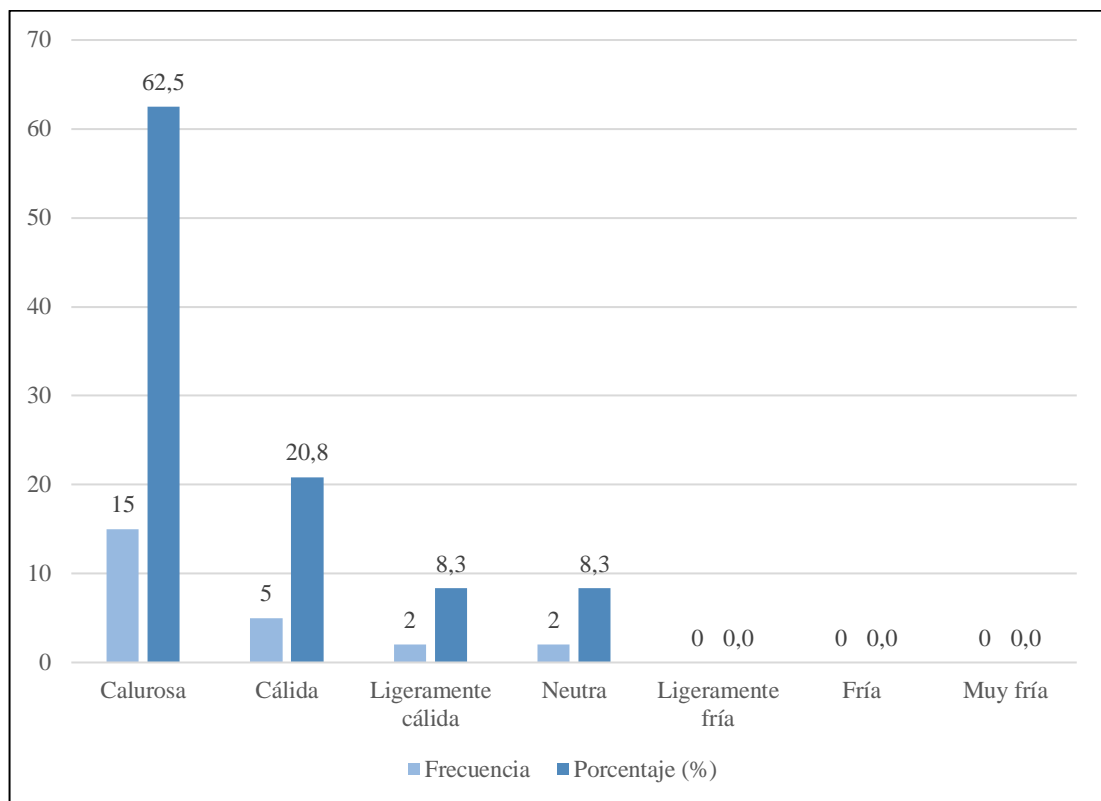


Fig. 14. Tabulación pregunta 1

Análisis

Como se observa en la figura 14 de todas las encuestas realizadas a los trabajadores 15 percibieron una sensación térmica calurosa correspondiente a un 62.5 %, 5 trabajadores o 20.8 % de ellos perciben una sensación cálida, además el 8.3 % de ellos perciben una sensación ligeramente cálida y neutra respectivamente

Interpretación

La sensación térmica predominante en base a la percepción de los trabajadores es calurosa, lo cual permite conocer que en mayor porcentaje los trabajadores presentan situaciones donde el calor es el principal factor, debido a esto se pueden desencadenar problemas relacionados con la salud del trabajador como áreas de la piel irritadas e inflamadas, que pueden estar enrojecidas, tener picazón, escamas, costras o ampollas, debido a que las glándulas del sudor se tapan por el calor, la humedad y el sudor excesivo [56]. Todo esto se desencadena ya que no se cuenta con una adecuada renovación de aire el calor se acumula en el ambiente ocasionado dicha situación además de los factores antes analizados mediante las fichas de observación. A su vez se presentan situaciones donde los trabajadores perciben una sensación cálida, ligeramente cálida y neutra debido a que es ciertos periodos del día la sensación de calor no es la misma, influyendo directamente sobre ello los parámetros climáticos de la ciudad. Cabe mencionar que ninguna de las sensaciones expuestas se encuentra dentro de los parámetros que establece el decreto ejecutivo 2393 respecto al ambiente térmico.

2. ¿Cómo percibe la temperatura?

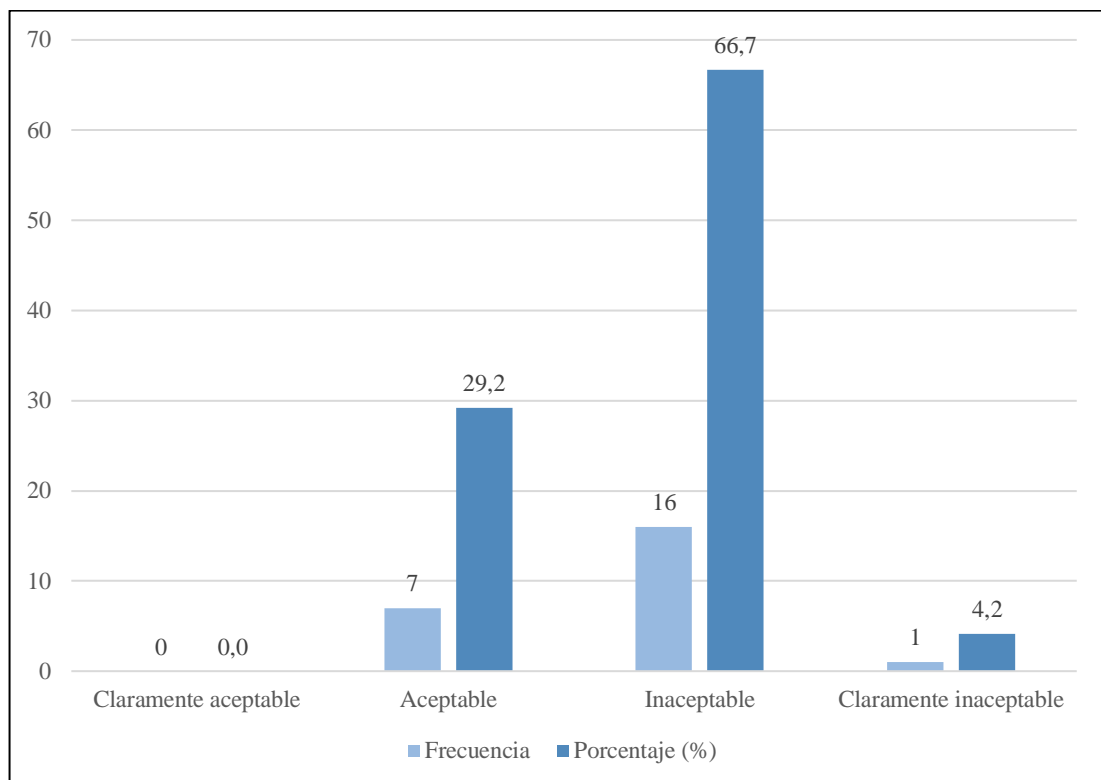


Fig. 15. Tabulación pregunta 2.

Análisis

Como se puede apreciar el 66.7 % de los trabajadores perciben la temperatura como inaceptable, el 29 % correspondiente a 7 trabajadores como aceptable y tan solo el 4.2 % o 1 trabajador de forma claramente inaceptable.

Interpretación

Una percepción de la temperatura inaceptable en más de la mitad de los trabajadores se torna una situación a considerar, debido que ninguno de ellos acepta que dentro de sus puestos de trabajo existen condiciones donde el calor o frio no esté presente, por lo cual no podrían desempeñar sus funciones en su capacidad máxima, además de esto podrían presentar cambios fisiológicos en el tracto respiratorio relacionados al frio o agotamientos o calambres respecto al calor [57] [58]. Esto puede generarse debido a la falta de equipos de ventilación que permita generar temperaturas adecuadas dentro de las oficinas. Los periodos del día donde la radiación solar disminuye incide directamente en la percepción de temperatura aceptable mencionada por 7 trabajadores, de igual manera en la percepción claramente inaceptable mencionada, ya que a partir del periodo considerado como medio día la temperatura tiende a aumentar.

3. ¿Quiere la temperatura del recinto?

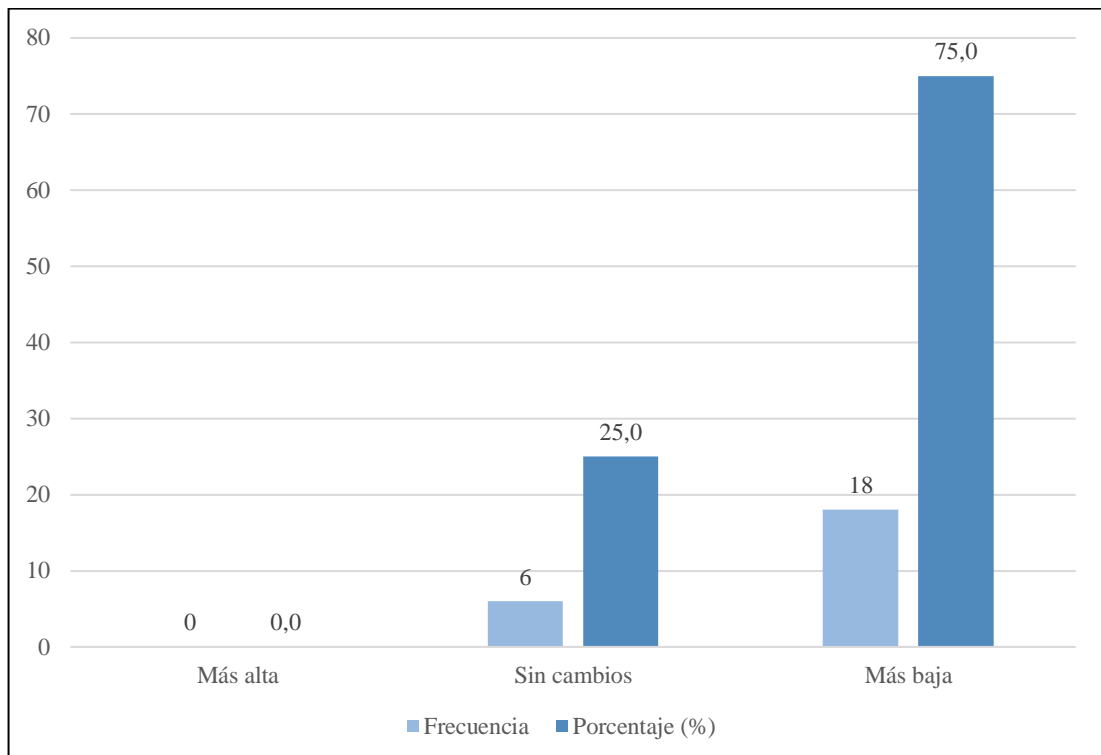


Fig. 16. Tabulación pregunta 3.

Análisis

Como se puede observar 18 de 24 trabajadores correspondiente a un 75 % desean una temperatura más baja mientras que el 25 % o 6 trabajadores no desean cambios en el mismo.

Interpretación

De acuerdo a los resultados presentados la mayoría de trabajadores encuestados desearían que la temperatura del recinto disminuya, el cual nos permite apreciar que no se encuentran conformes con las condiciones térmicas en las que desempeñan sus funciones, esto se debe a los parámetros ambientales propios de la ciudad donde en ciertos periodos del día la temperatura aumenta al no existir equipos de ventilación. El 25 % restante no desea cambios, esto se debe a que la percepción de cada persona varía y algunos de ellos prefieren temperaturas altas. Todas las situaciones antes mencionadas conllevan a tener problemas relacionados con la salud de los trabajadores relacionados con el frío y el calor como son insolaciones, agotamientos, calambres, golpes de calor, estrés, enfermedades como gripe o toda aquella relacionada con el tracto respiratorio [57] [58], por lo que se debería adecuar los puestos de trabajo bajo condiciones ambientales aceptables como se menciona en el decreto 2393.

4. ¿Cómo percibe la calidad del aire?

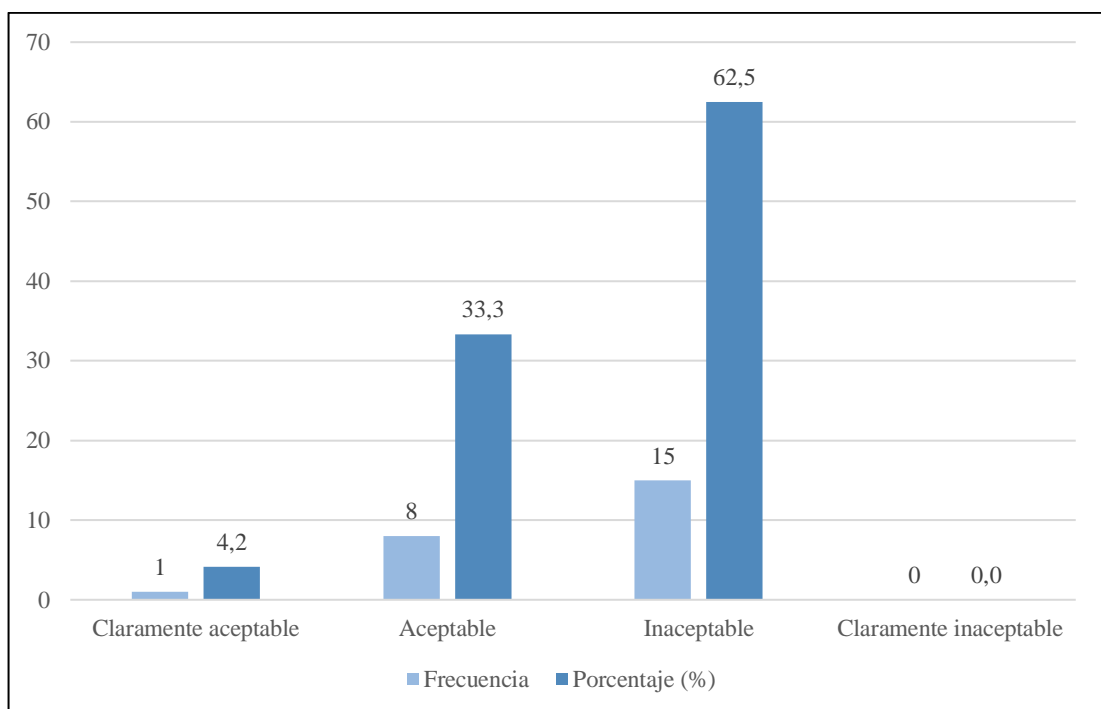


Fig. 17. Tabulación pregunta 4.

Análisis

Como se puede apreciar el 62.5 % percibe una calidad de aire de manera inaceptable correspondiente a 15 trabajadores, mientras que el 33.3 y 4.2 % aceptan la calidad de aire en sus puestos correspondiente a 8 y 1 trabajadores respectivamente.

Interpretación

Es evidente que la mayoría de trabajadores no aceptan la calidad de aire presente en sus puestos de trabajo, generalmente debido a que el calor no puede salir al exterior y se concentra dentro de las instalaciones, resultado de esto se pueden generar situaciones como enfermedades cardio-respiratorias, casos de asma e infecciones respiratorias y, en algunos casos, ciertos tipos de cáncer incluso enfermedades cardíacas [59]. En las situaciones donde los trabajadores aceptan la calidad del aire se debe a que en algunos de los puestos de trabajo si existe acceso a ventanas y puerta por lo que el aire puede circular, aunque no de manera correcta ya que la fachada exterior del recinto está rodeada de mamparas de vidrio que reflejan el sol y acumulan el calor.

5. La actividad que está realizando...

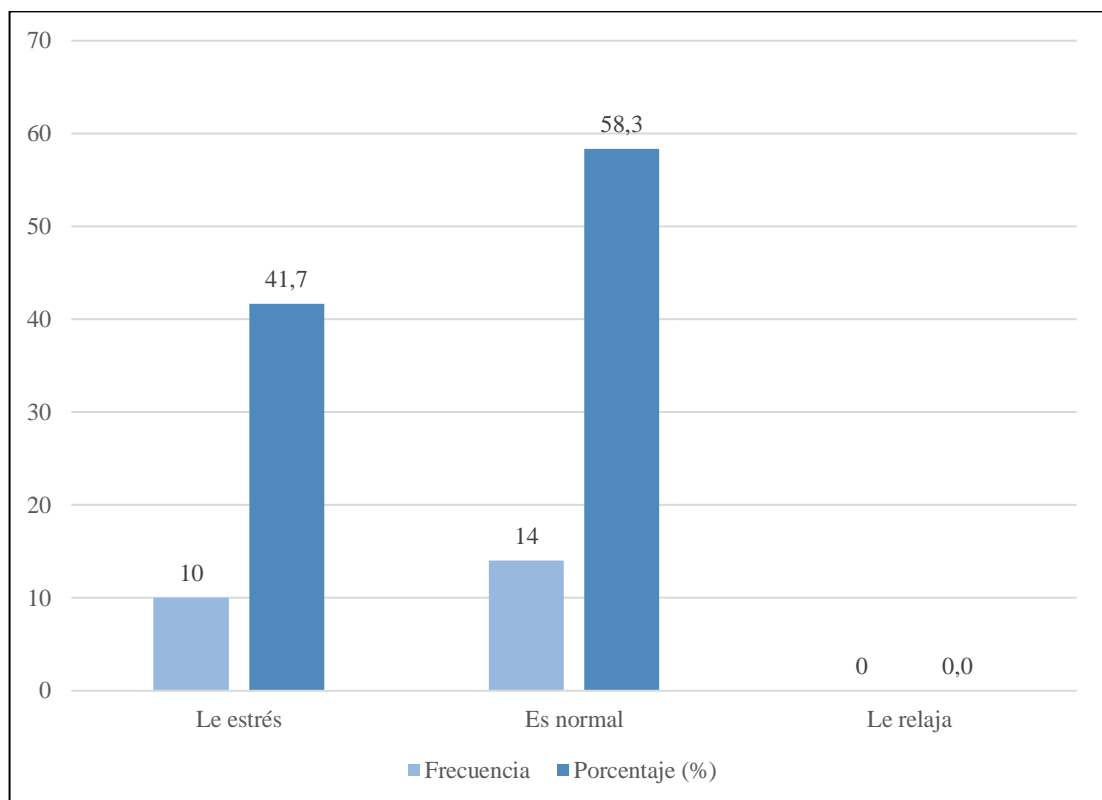


Fig. 18. Tabulación pregunta 5.

Análisis

Como se observa en la figura 18, 14 de 24 trabajadores laboran bajo situaciones normales de trabajo el cual corresponde a un 58.3 %, mientras que el 41.7 % o 10 trabajadores laboral de manera estresante.

Interpretación

La situación predominante presente en los trabajadores es normal respecto a la actividad que realizan, por otra parte, un porcentaje considerable laboran bajo situaciones de estrés debido a las condiciones ambientales, para el caso analizado el calor presente en sus puestos de trabajo, por lo cual no pueden desarrollar sus actividades en su máxima condición tornándose imprescindible ejecutar el programa de para minimizar los riesgos en los trabajadores por temperatura que sobrepasen límites permisibles según el decreto ejecutivo 2393. Las situaciones de estrés por la cual algunos de los trabajadores pasan pueden desencadenar problemas tales como problemas de la piel, presión arterial alta, problemas menstruales en las mujeres, problemas digestivos llegando hasta problemas psicológicos o enfermedades virales [60].

4.7 Valoración del riesgo de confort térmico

Se aplica la metodología propuesta por Fanger en base a la norma técnica de prevención 074 del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo [48]. Dicha metodología está conformada por la Norma UNE-EN ISO 7730:2006 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” [46]. Dicho método inicia con la medición y el registro de los valores obtenidos de cada una de las oficinas, para lo cual el procedimiento y el protocolo de medición de temperatura se encuentran descritos en el capítulo 3 de la metodología de investigación.

4.7.1 Registro de mediciones intervienen en el confort térmico

El registro de los niveles de temperatura, humedad y velocidad de aire por puesto de trabajo se observan en las tablas desde la 17 a la 21, para el día uno y dos de medición y el resto de días de medición se muestra en el anexo 8.

Tabla 17. Registro de mediciones de confort térmico, subsuelo, puesto de trabajo 1.


 REPÚBLICA DEL ECUADOR GAD MUNICIPALIDAD DE AMBATO		REGISTRO DE MEDICION – TEMPERATURA												
		SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO						Código:			RMT-GADMA-SC-01			
		Elaborado por:			Revisado por:			Aprobado por:			Fecha:			
Puesto de trabajo: 01		Departamento: Consola					Época: Invierno					Vestido (clo): 0.85		
		Área: Monitoreo de cámaras					Condición ambiental: Soleado					Actividad (kc/h): 86		
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL EQUIPO														
Equipo: WBGT - PMV		Marca: Delta ohm		Modelo: HD 32.3		Temperatura operativa: -5...50 °C			Humedad relativa: 0...90% HR no condensación			Incertidumbre: ± 1 digit @ 20 °C		
DATOS DE MEDICIÓN														
Temperatura radiante media (°C)														
N° de medición	Hora	Altura de la cabeza					Altura de las rodillas					Σ	Promedio (°C)	Incerti. (±)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
1	08.30	28.9	28.6	28.1	28.3	28.4	28.6	28.5	28.3	28.4	28.6	284.70	28.5	0.16
2	10.00	29.0	29.1	29.1	29.1	29.2	29.2	29.1	29.1	29.1	29.1	291.10	29.1	0.04
3	12.00	31.2	31.2	31.3	31.5	31.6	31.4	31.5	31.6	31.4	31.2	313.90	31.4	0.11
4	14.30	30.1	30.2	30.3	30.2	30.1	30.2	30.3	30.2	30.1	30.2	301.90	30.2	0.05
Temperatura del aire (°C)														
1	08.30	28.8	28.5	28.1	28.2	28.4	28.6	28.5	28.3	28.2	28.6	284.20	28.4	0.16
2	10.00	29.0	29.0	29.0	29.1	29.1	29.2	29.1	29.2	29.1	29.1	290.90	29.1	0.05
3	12.00	31.1	31.1	31.2	31.1	31.5	31.2	31.3	31.5	31.3	31.1	312.40	31.2	0.11
4	14.30	30.0	30.1	30.2	30.1	30.1	30.1	30.2	30.1	30.1	30.2	301.20	30.1	0.05

Tabla 17. Registro de mediciones de confort térmico, subsuelo, puesto de trabajo 1 (continuación).

Velocidad de viento (m/s)														
1	08.30	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	0.00	0.070	0.01	0.01
2	10.00	0.00	0.00	0.43	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.440	0.04	0.10
3	12.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.010	0.00	0.00
4	14.30	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.400	0.04	0.09
Humedad (%)														
1	08.30	68.2	68.1	70.0	69.3	69.3	69.3	69.5	70.3	70.8	70.8	695.60	69.6	0.67
2	10.00	67.7	67.8	67.9	67.8	67.9	67.6	67.6	67.9	67.9	67.8	677.90	67.8	0.09
3	12.00	53.2	53.1	53.0	53.3	53.3	53.3	53.5	53.3	53.8	53.8	533.60	53.4	0.19
4	14.30	51.7	51.8	51.9	51.8	51.9	51.5	51.5	51.9	51.9	51.8	517.70	51.8	0.11

Tabla 18. Registro de mediciones de confort térmico, quinto piso, puesto de trabajo 2.


 REPÚBLICA DEL ECUADOR GAD MUNICIPALIDAD DE AMBATO		REGISTRO DE MEDICION – TEMPERATURA												
		SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO						Código:			RMT-GADMA-QSE-02			
		Elaborado por:			Revisado por:			Aprobado por:			Fecha:			
		Investigador			Ing. Luis Morales			Ing. Marco García			06/02/2018			
Número de oficina: 02		Departamento: Secretaria ejecutiva					Época: Invierno					Vestido (clo): 0.84		
		Puesto de Trabajo: Secretaria de dirección					Condición ambiental: Soleado					Actividad (kc/h): 86		
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL EQUIPO														
Equipo: WBGT - PMV		Marca: Delta ohm		Modelo: HD 32.3		Temperatura operativa: -5...50 °C			Humedad relativa: 0...90% HR no condensación			Incertidumbre: ± 1 digit @ 20 °C		
DATOS DE MEDICIÓN														
Temperatura radiante media (°C)														
N° de medición	Hora	Altura de la cabeza					Altura de las rodillas					Σ	Promedio (°C)	Incerti. (±)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
1	08.30	24.4	24.4	24.4	24.5	24.7	24.6	24.6	24.6	24.6	24.5	245.3	24.5	0.08
2	10.00	24.1	24.1	24.1	24.1	24.2	24.2	24.5	24.4	24.2	24.2	242.1	24.2	0.10
3	12.00	27.2	27.1	27.1	27.0	27.0	27.0	27.1	27.2	27.1	27.1	270.9	27.1	0.05
4	14.30	27.8	27.8	27.9	27.9	28.0	28.1	28.0	28.1	28.1	28.1	279.8	28.0	0.09
Temperatura del aire (°C)														
1	08.30	24.5	24.5	24.6	24.7	24.7	24.7	24.7	24.7	24.6	24.6	246.3	24.6	0.06
2	10.00	24.2	24.2	24.1	24.3	24.4	24.2	24.5	24.6	24.4	24.4	243.3	24.3	0.11
3	12.00	27.2	27.2	27.1	27.1	27.1	27.0	27.0	27.1	27.1	27.0	270.9	27.1	0.05
4	14.30	27.8	27.7	27.8	27.8	27.9	27.9	27.8	28.0	28.0	28.0	278.7	27.9	0.08

Tabla 18. Registro de mediciones de confort térmico, quinto piso, puesto de trabajo 2 (continuación).

Velocidad de viento (m/s)														
1	08.30	0.00	0.04	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.006	0.01
2	10.00	0.00	0.03	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.005	0.01
3	12.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	0.00
4	14.30	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.003	0.00
Humedad (%)														
1	08.30	69.9	71.9	73.7	67.6	69.0	67.7	68.6	68.6	68.9	67.7	693.60	69.4	1.42
2	10.00	69.8	71.7	73.6	67.5	69.0	67.7	68.5	68.8	68.9	67.8	693.30	69.3	1.38
3	12.00	51.8	53.2	52.3	52.0	52.8	52.9	53.0	53.1	53.2	52.4	526.50	52.7	0.36
4	14.30	50.2	50.1	50.2	50.6	50.3	50.4	50.8	50.6	50.7	50.6	504.50	50.5	0.17

Tabla 19. Registro de mediciones de confort térmico, quinto piso, puesto de trabajo 3.


REGISTRO DE MEDICION – TEMPERATURA															
 REPÚBLICA DEL ECUADOR GAD MUNICIPALIDAD DE AMBATO		SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO					Código:			RMT-GADMA-QSE-03					
		Elaborado por:			Revisado por:			Aprobado por:			Fecha:				
		Investigador			Ing. Luis Morales			Ing. Marco García			06/02/2018				
Puesto de trabajo: 03		Departamento: Secretaria ejecutiva					Época: Invierno					Vestido (clo): 0.84			
		Área: Dirección					Condición ambiental: Soleado					Actividad (kc/h): 86			
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL EQUIPO															
Equipo: WBGT - PMV		Marca: Delta ohm		Modelo: HD 32.3		Temperatura operativa: -5...50 °C			Humedad relativa: 0...90% HR no condensación			Incertidumbre: ± 1 digit @ 20 °C			
DATOS DE MEDICIÓN															
Temperatura radiante media (°C)															
N° de medición	Hora	Altura de la cabeza					Altura de las rodillas					Σ	Promedio (°C)	Incerti. (±)	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
1	08.30	24.4	24.8	25.1	25.6	25.5	24.4	24.3	24.3	24.3	24.4	247.10	24.7	0.37	
2	10.00	24.3	24.6	25.1	25.4	25.3	24.2	24.1	24.1	24.2	24.3	245.60	24.6	0.37	
3	12.00	27.5	28.9	30.1	31.2	31.7	27.9	28.1	29.3	29.1	28.9	292.70	29.3	0.98	
4	14.30	27.5	27.9	28.0	27.6	28.1	27.9	28.3	28.9	28.9	28.8	281.90	28.2	0.37	
Temperatura del aire (°C)															
1	08.30	24.6	24.9	25.1	25.4	26.0	24.4	24.4	24.4	24.4	24.4	248.00	24.8	0.39	
2	10.00	24.3	24.8	25.2	25.4	25.4	24.2	24.2	24.0	24.3	24.4	246.20	24.6	0.38	
3	12.00	27.6	28.8	30.1	30.8	31.3	27.9	28.1	27.9	27.9	28.2	288.60	28.9	0.97	
4	14.30	27.4	27.9	28.0	27.4	28.1	27.8	28.1	28.5	27.5	27.8	278.50	27.9	0.25	

Tabla 19. Registro de mediciones de confort térmico, quinto piso, puesto de trabajo 3 (continuación).

Velocidad de viento (m/s)														
1	08.30	0.02	0.00	0.01	0.01	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.070	0.01	0.01
2	10.00	0.01	0.00	0.01	0.01	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.060	0.01	0.01
3	12.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.010	0.00	0.00
4	14.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00
Humedad (%)														
1	08.30	66.4	64.0	66.8	60.6	60.4	63.2	63.2	63.5	63.1	62.5	633.70	63.4	1.48
2	10.00	66.1	64.1	66.6	70.6	70.4	70.1	69.9	68.9	69.2	69.3	685.20	68.5	1.56
3	12.00	44.3	39.9	37.2	37.0	34.9	36.6	35.9	36.2	36.5	37.5	376.00	37.6	1.92
4	14.30	39.8	39.8	37.6	37.0	38.1	38.4	38.3	38.2	38.1	38.0	383.30	38.3	0.62

Tabla 20. Registro de mediciones de confort térmico, quinto piso, puesto de trabajo 4.

 REPÚBLICA DEL ECUADOR GAD MUNICIPALIDAD DE AMBATO		REGISTRO DE MEDICION – TEMPERATURA													
		SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO						Código:			RMT-GADMA-QSE-04				
		Elaborado por:			Revisado por:			Aprobado por:			Fecha:				
Puesto de trabajo: 04		Departamento: Secretaria ejecutiva					Época: Invierno			Vestido (clo): 0.84					
		Área: Jefatura					Condición ambiental: Soleado			Actividad (kc/h): 86					
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL EQUIPO															
Equipo: WBGT - PMV		Marca: Delta ohm		Modelo: HD 32.3		Temperatura operativa: -5...50 °C			Humedad relativa: 0...90% HR no condensación			Incertidumbre: ± 1 digit @ 20 °C			
DATOS DE MEDICIÓN															
Temperatura radiante media (°C)															
N° de medición	Hora	Altura de la cabeza					Altura de las rodillas					Σ	Promedio (°C)	Incerti. (±)	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
1	08.30	25.1	24.8	24.8	24.7	24.7	24.6	25.0	25.2	25.5	25.4	249.80	25.0	0.22	
2	10.00	25.1	24.6	24.6	24.5	24.5	24.4	25.0	25.1	25.1	25.2	248.10	24.8	0.22	
3	12.00	30.2	29.1	28.8	28.7	28.6	28.6	28.7	28.8	28.8	28.9	289.20	28.9	0.34	
4	14.30	27.8	27.9	28.0	28.2	28.6	28.4	28.5	28.4	28.8	28.9	283.50	28.4	0.27	
Temperatura del aire (°C)															
1	08.30	25.0	24.8	24.8	24.7	24.6	24.7	25.2	25.5	25.4	25.5	250.20	25.0	0.25	
2	10.00	25.0	24.6	24.6	24.4	24.4	24.5	25.0	25.3	25.2	25.1	248.10	24.8	0.25	
3	12.00	29.6	28.9	28.7	28.6	28.5	28.5	28.4	28.4	28.3	28.1	286.00	28.6	0.30	
4	14.30	27.9	28.0	28.1	28.3	28.5	28.5	28.5	28.4	28.3	28.1	282.60	28.3	0.16	

Tabla 20. Registro de mediciones de confort térmico, quinto piso, puesto de trabajo 4 (continuación).

Velocidad de viento (m/s)														
1	08.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00
2	10.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00
3	12.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00
4	14.30	0.00	0.00	0.2	0.00	0.00	0.00	0.18	0.00	0.00	0.00	0.380	0.04	0.06
Humedad (%)														
1	08.30	70.4	70.8	70.4	70.3	70.1	70.0	70.4	68.4	67.7	66.0	694.50	69.5	1.11
2	10.00	70.2	70.6	70.2	70.1	70.0	75.1	70.1	68.1	67.6	66.0	698.00	69.8	1.21
3	12.00	43.2	39.9	39.2	40.7	40.7	40.2	40.5	40.5	40.1	40.3	405.30	40.5	0.74
4	14.30	43.6	42.5	42.5	41.2	41.5	41.9	43.8	42.7	42.9	42.8	425.40	42.5	0.59

Tabla 21. Registro de mediciones de confort térmico, quinto piso, puesto de trabajo 5.


REGISTRO DE MEDICION – TEMPERATURA															
 REPÚBLICA DEL ECUADOR GAD MUNICIPALIDAD DE AMBATO		SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO					Código:			RMT-GADMA-QSE-05					
		Elaborado por:			Revisado por:			Aprobado por:			Fecha:				
		Investigador			Ing. Luis Morales			Ing. Marco García			06/02/2018				
Puesto de trabajo: 05		Departamento: Secretaria ejecutiva					Época: Invierno					Vestido (clo): 0.84			
		Área: Desarrollo municipal					Condición ambiental: Soleado					Actividad (kc/h): 86			
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL EQUIPO															
Equipo: WBGT - PMV		Marca: Delta ohm		Modelo: HD 32.3		Temperatura operativa: -5...50 °C			Humedad relativa: 0...90% HR no condensación			Incertidumbre: ± 1 digit @ 20 °C			
DATOS DE MEDICIÓN															
Temperatura radiante media (°C)															
N° de medición	Hora	Altura de la cabeza					Altura de las rodillas					Σ	Promedio (°C)	Incerti. (±)	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
1	08.30	25.5	25.3	25.1	25.8	25.9	25.1	25.2	25.3	25.1	25.4	253.70	25.4	0.21	
2	10.00	26.5	25.3	26.1	26.2	26.3	26.8	26.8	26.7	26.4	26.4	263.50	26.4	0.31	
3	12.00	31.2	31.3	31.4	31.5	31.6	31.9	31.8	31.9	32.0	32.1	316.70	31.7	0.22	
4	14.30	29.9	29.2	29.1	29.1	29.4	29.0	28.9	28.8	28.9	29.0	291.30	29.1	0.23	
Temperatura del aire (°C)															
1	08.30	25.4	25.4	25.2	25.4	25.5	25.0	25.1	25.1	25.0	25.3	252.40	25.2	0.13	
2	10.00	26.1	25.1	26.0	26.0	26.1	26.4	26.6	26.1	26.2	26.2	260.80	26.1	0.28	
3	12.00	31.1	31.0	29.0	29.1	29.4	29.0	29.0	28.9	28.6	28.8	293.90	29.4	0.64	
4	14.30	29.9	29.1	29.2	29.1	28.8	28.9	28.8	28.8	28.9	28.9	290.40	29.0	0.24	

Tabla 21. Registro de mediciones de confort térmico, quinto piso, puesto de trabajo 4 (continuación).

Velocidad de viento (m/s)														
1	08.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.010	0.00	0.00
2	10.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.010	0.00	0.00
3	12.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.010	0.00	0.00
4	14.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.010	0.00	0.00
Humedad (%)														
1	08.30	70.4	70.8	70.9	70.3	70.5	70.4	70.3	70.2	70.4	70.1	704.30	70.4	0.18
2	10.00	70.2	70.6	70.5	70.1	70.2	70.1	70.1	70.5	70.2	70.0	702.50	70.3	0.15
3	12.00	39.2	39.9	39.8	39.5	39.1	40.7	40.7	43.1	43.2	40.7	405.90	40.6	1.06
4	14.30	42.5	42.5	42.1	41.2	42.0	42.1	41.2	41.8	43.6	41.5	420.50	42.1	0.51

4.8 Cálculos del confort térmico

Una vez realizada la medición se procede a realizar los siguientes cálculos preliminares, los cuales son indispensables para reemplazarlos en la ecuación 1, para el cálculo del índice PMV, para aquello se hace mención al equilibrio térmico global del cuerpo, la cual es percibida por el humano, este depende de la actividad física y la ropa o vestimenta de las personas; así como también parámetros ambientales como: temperatura radiante media, temperatura del aire, velocidad del aire y la humedad relativa obtenida en las mediciones.

4.8.1 Cálculo del índice clo para aislamiento térmico de conjunto de ropa

El aislamiento de la ropa puede ser estimado indirectamente mediante la suma de los valores de aislamientos parciales de cada prenda tanto en hombres como mujeres, a partir de datos presentados en tablas ya establecidas en la norma UNE-EN ISO 7730/2006 [46]. Como se puede observar en las tablas 22 y 23.

Tabla 22. Cálculo del índice Clo, ropa de hombre [34].



Valores de aislamiento térmico para prendas		
Prenda	Resistencia térmica (clo)	Vestimenta
Chaqueta ligera	0.04	
Camisa normal	0.02	
Pantalón	0.04	
Zapatos	0.25	
Calcetines	0.25	
Calzoncillos	0.25	
Total	0.85	

Tabla 23. Cálculo del índice Clo, ropa de mujer [34].

Valores de aislamiento térmico para prendas		
Prenda	Resistencia térmica (clo)	Vestimenta
Chaqueta ligera	0.25	
Sostén	0.01	
Chaleco	0.20	
Blusa ligera	0.15	
Falda	0.15	
Interior	0.03	
Media nylon	0.03	
Zapatos	0.02	
Total	0.84	

El valor resistencia térmica para la ropa de trabajo utilizado en hombres en el GAD Municipalidad de Ambato es de 0.85 clo, mientras que para las mujeres de 0.84 clo.

4.8.2 Cálculo de la actividad metabólica

Otro de los factores que intervienen en el confort térmico es la cantidad de calor producida en el interior del cuerpo o tasa metabólica [46]. El consumo metabólico indica la cantidad de energía consumida dentro de un cuerpo, no obstante, se puede determinar de la siguiente manera como se aprecia en la tabla 24.

Tabla 24. Tasas metabólicas [34].

Actividad	Tasa metabólica	
	W/m^2	met
Reposo, tendido	46	0.8
Reposo, sentado	58	1.0
Actividad sedentaria (oficina, domicilio, escuela, laboratorio)	70	1.2
Actividad ligera de pie (compras, laboratorio, industria ligera)	93	1.6
Actividad media de pie (dependiente de comercio, tareas domésticas, trabajo con máquinas)	116	2.0
Caminar en llano		
2 km/h	110	1.9
3 km/h	140	2.4
4 km/h	165	2.8
5 km/h	200	3.4

Todas las actividades realizadas dentro de las oficinas del GAD Municipalidad de Ambato son de carácter administrativo o consideradas como actividades sedentarias, en donde el valor de la tasa metabólica según la tabla 31, es de 70 W/m², 1.2 met o 86 Kc/h.

Una vez obtenido todos los parámetros necesarios dentro del confort térmico, se procede al cálculo del índice PMV y PPD en base a la norma UNE-ISO-7730/2006, en la cual se utiliza las ecuaciones 2, 3, 4, 5 y 6:

$$PMV = (0.303 * e^{-0.036M} + 0.028) * \{(M - W) - 3.05 * 10^{-3} * [5733 - 6.99 (M - W) - P_a] - 0.42 * [(M - W) - 58.15] - 1.7 * 10^{-5} * M * (5867 - P_a - 0.0014 * M * (34 - t_a) - 3.96 * 10^{-8} * f_{clo} * [(t_{clo} + 273)^4] - (TRM + 273) f_{clo} * h_c * (t_{clo} - t_a)\}$$

En las ecuaciones antes mencionadas se reemplazan los datos obtenidos en la medición (temperatura del aire, temperatura radiante media, velocidad del viento y humedad), también los datos ya calculados como son la actividad metabólica y la resistencia térmica de la ropa. Para el cálculo del índice PMV y PPD se utiliza el software denominado DeltaLog 10 el cual viene incluido como parte del equipo de medición de estrés térmico, el mismo que permite el cálculo de los parámetros microclimáticos según el tipo de ambiente y obtener valores más exactos al ser desarrollado bajo estándares de calidad. En la figura de la 19 a la 22 se observa su entorno con el reemplazo de los valores obtenidos de la oficina 01 en sus cuatro horarios de la jornada laboral. Los demás resultados de los puestos de trabajo restantes se presentan en el análisis de resultados.

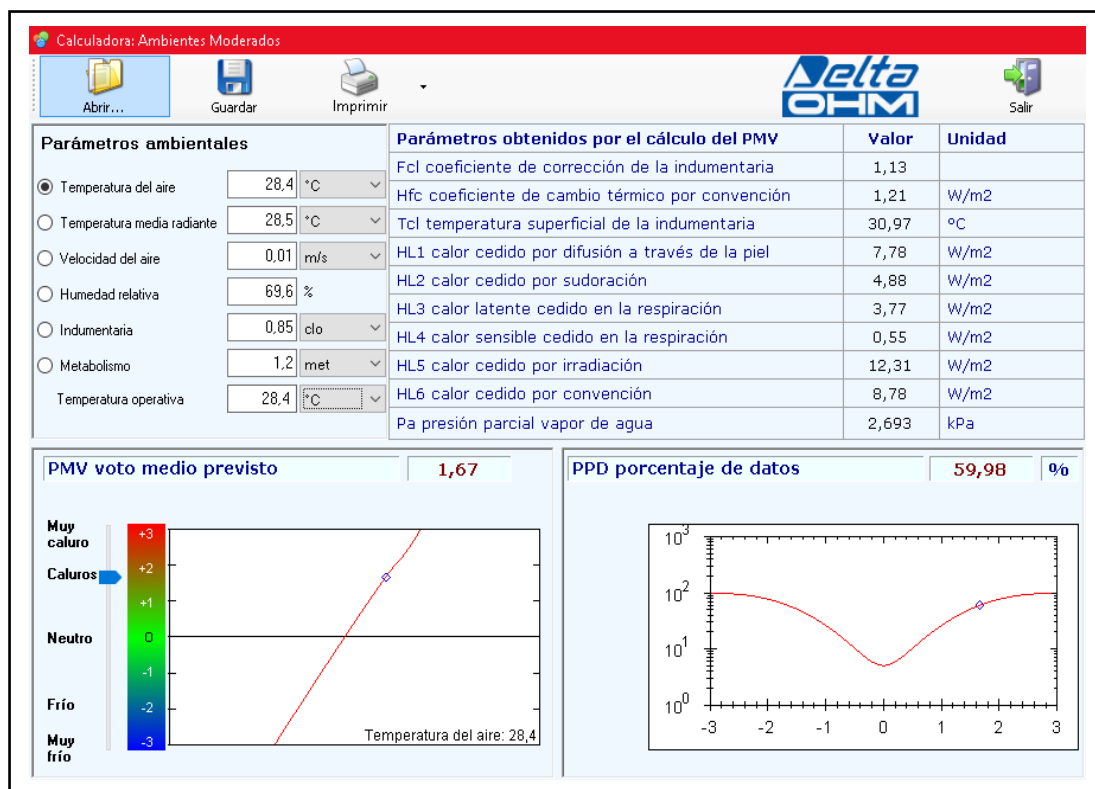


Fig. 19. Índice PMV y PPD puesto de trabajo 01 horario de la mañana (08:00 am).

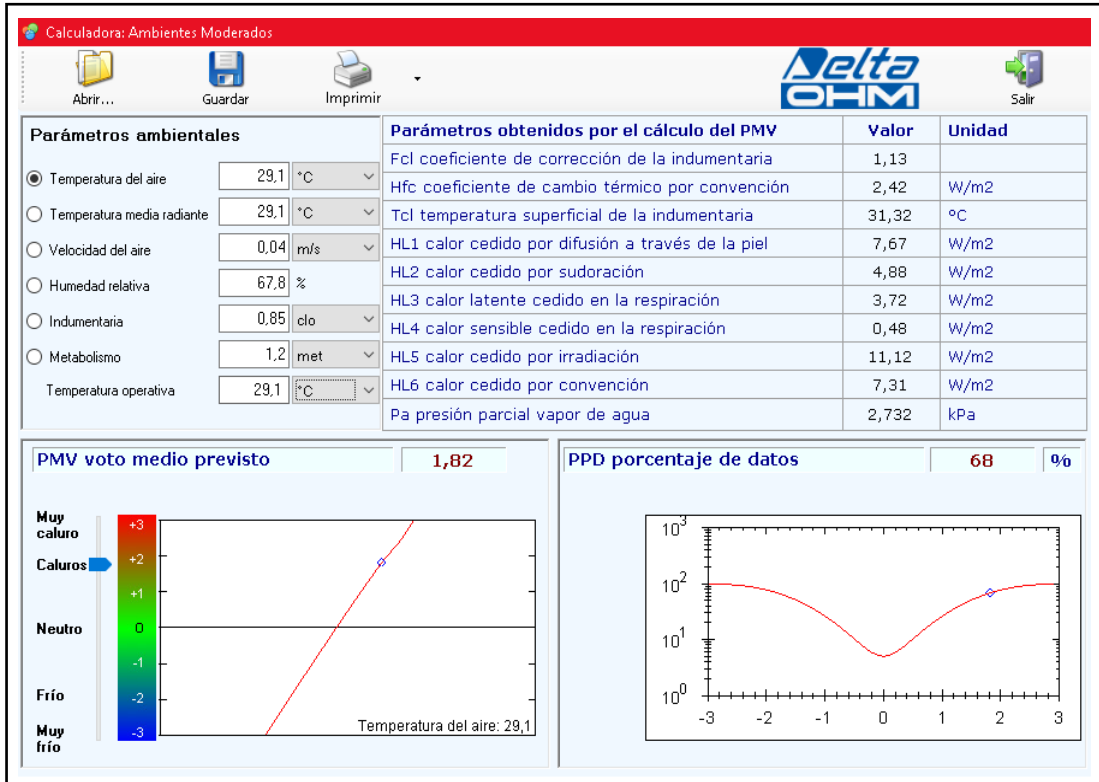


Fig. 20. Índice PMV y PPD puesto de trabajo 01 horario de la media mañana (10:00 am).

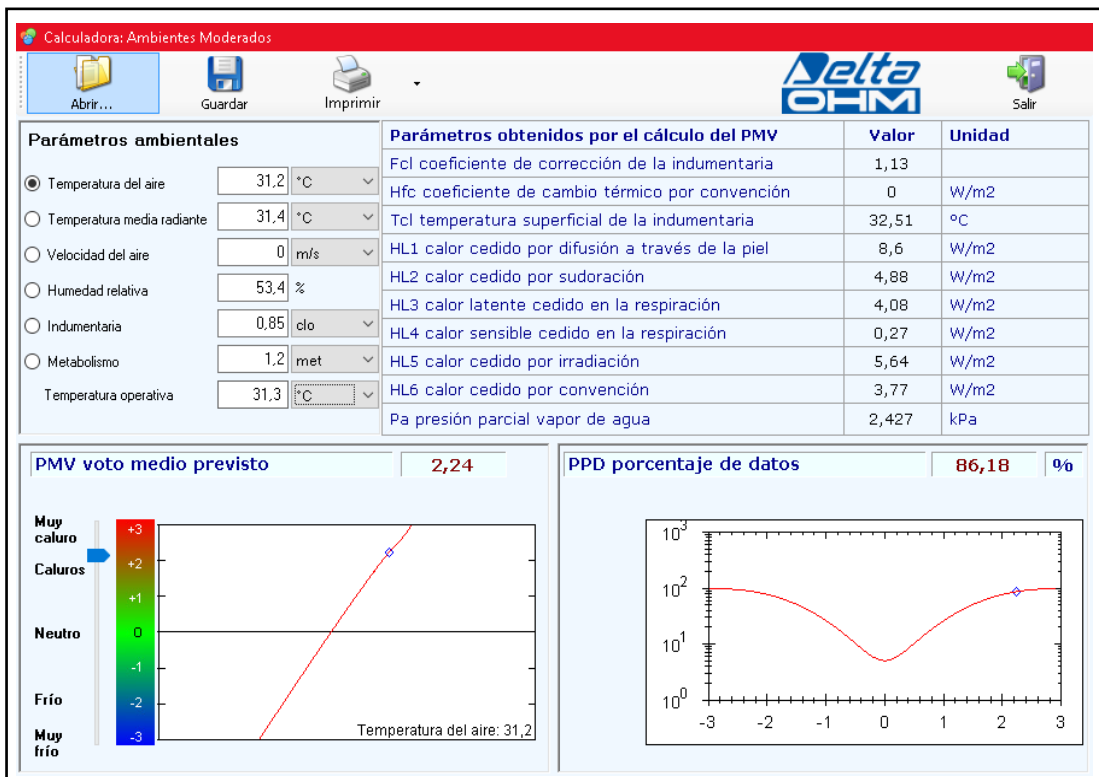


Fig. 21. Índice PMV y PPD puesto de trabajo 01 horario del medio día (12:00 pm).

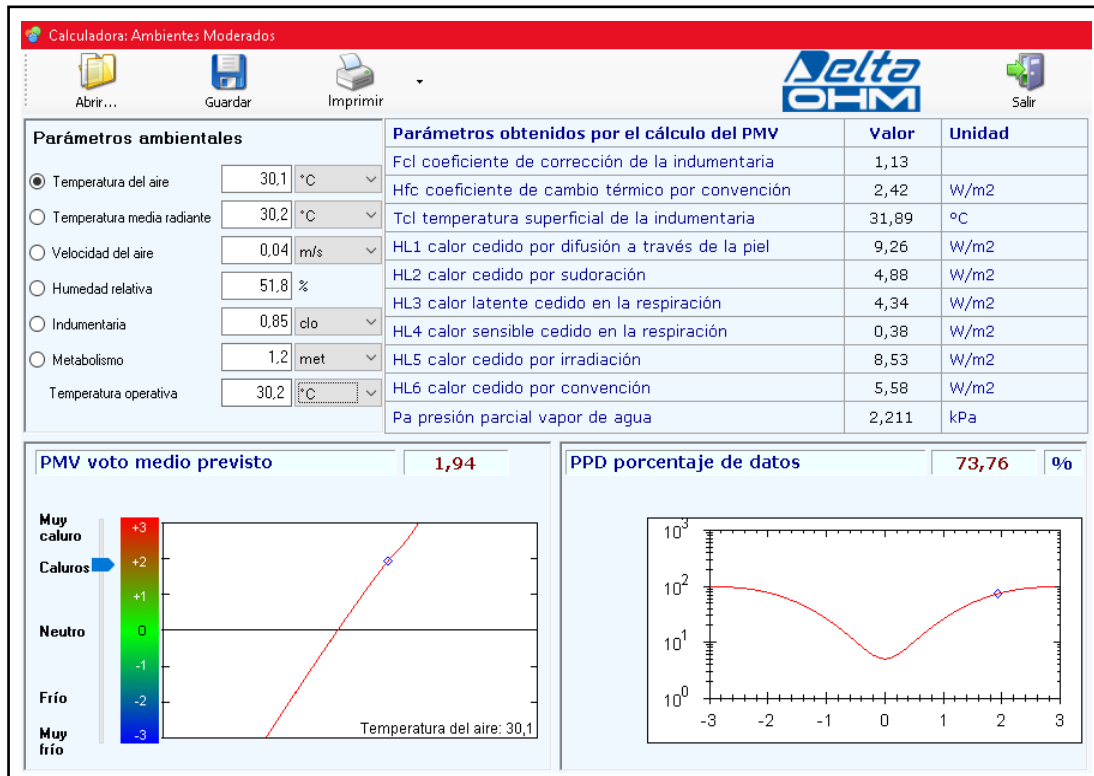


Fig. 22. Índice PMV y PPD puesto de trabajo 01 horario de la tarde (14:30 pm)

4.9 Resultados de las mediciones de confort térmico

En las tablas 25, 26, 27 y 28 se muestran los valores de los índices de PMV y PPD y la sensación térmica de cada uno de los departamentos del GADMA el mismo que es evaluada de acuerdo con la escala de sensación térmica de siete niveles que se encuentran en la norma UNE-EN ISO 7730: Ergonomía del ambiente térmico [46].

Tabla 25. Resultados de las mediciones de confort térmico consola.


 REPÚBLICA DEL ECUADOR GAD MUNICIPALIDAD DE AMBATO		RESULTADOS CONFORT TÉRMICO					
		SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO			Código		RCT-GADMA-SC-01
		Elaborado por: Investigador		Revisado por: Ing. Luis Morales		Aprobado por: Ing. Marco García	
Fecha: 28/02/2018		Software empleado: Delta Log 10			Nivel de PMV recomendado: -0.5 a +0.5		
N° de Oficina	Departamento	Puesto de Trabajo	Hora	PMV	PPD (%)	Sensación térmica	Condición ambiental
01	Consola	Monitoreo de cámaras	08:30	1.67	59.98	Ligeramente caluroso	Soleado
			10:00	1.82	68.00	Ligeramente caluroso	Soleado
			12:00	2.24	86.18	Caluroso	Soleado
			14:30	1.94	73.76	Ligeramente caluroso	Soleado

Tabla 26. Resultados de las mediciones de confort térmico secretaria ejecutiva.


 REPÚBLICA DEL ECUADOR GAD MUNICIPALIDAD DE AMBATO		RESULTADOS CONFORT TÉRMICO					
		SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO			Código	RCT-GADMA-QSE-02	
		Elaborado por: Investigador		Revisado por: Ing. Luis Morales		Aprobado por: Ing. Marco García	
Fecha: 28/02/2018		Software empleado: Delta Log 10			Nivel de PMV recomendado: -0.5 a +0.5		
N° de Oficina	Departamento	Puesto de Trabajo	Hora	PMV	PPD (%)	Sensación térmica	Condición ambiental
02	Secretaria ejecutiva	Secretaria de dirección	08:30	0.66	14.15	Neutro	Parcialmente Soleado
			10:00	0.58	12.12	Neutro	Parcialmente Soleado
			12:00	1.18	34.20	Ligeramente caluroso	Soleado
			14:30	1.37	43.98	Ligeramente caluroso	Soleado
03	Dirección		08:30	0.67	14.41	Neutro	Parcialmente Soleado
			10:00	0.66	14.28	Neutro	Parcialmente Soleado

Tabla 26. Resultados de las mediciones de confort térmico secretaria ejecutiva (continuación 1).

			12:00	1.54	53.13	Ligeramente caluroso	Soleado
			14:30	1.29	39.87	Ligeramente caluroso	Soleado
04	Jefatura		08:30	0.77	17.62	Neutro	Parcialmente Soleado
			10:00	0.72	16.05	Neutro	Parcialmente Soleado
			12:00	1.48	49.91	Ligeramente caluroso	Soleado
			14:30	1.40	45.63	Ligeramente caluroso	Soleado
05	Desarrollo Municipal		08:30	0.85	20.37	Neutro	Parcialmente Soleado
			10:00	1.10	30.30	Ligeramente caluroso	Parcialmente Soleado
			12:00	1.92	72.88	Ligeramente caluroso	Soleado
			14:30	1.57	54.71	Ligeramente caluroso	Soleado
06	Técnicos de Seguimiento 1		08:30	0.81	18.88	Neutro	Parcialmente Soleado
			10:00	0.98	25.18	Neutro	Soleado

Tabla 26. Resultados de las mediciones de confort térmico secretaria ejecutiva (continuación 2).

			12:00	1.39	45.14	Ligeramente caluroso	Soleado
			14:30	1.26	38.22	Ligeramente caluroso	Soleado
07	Técnicos de Seguimiento 2		08:30	0.63	13.20	Neutro	Parcialmente Soleado
			10:00	1.10	30.66	Ligeramente caluroso	Soleado
			12:00	1.44	47.77	Ligeramente caluroso	Soleado
			14:30	1.26	38.22	Ligeramente caluroso	Soleado
08	Técnicos de desarrollo municipal 1		08:30	1.91	72.46	Ligeramente caluroso	Soleado
			10:00	1.83	68.37	Ligeramente caluroso	Soleado
			12:00	1.68	60.81	Ligeramente caluroso	Soleado
			14:30	1.37	44.00	Ligeramente caluroso	Soleado
09	Técnicos de desarrollo municipal 2		08:30	1.33	41.76	Ligeramente caluroso	Soleado
			10:00	1.60	56.35	Ligeramente caluroso	Soleado

Tabla 26. Resultados de las mediciones de confort térmico secretaria ejecutiva (continuación 3).

			12:00	1.49	50.38	Ligeramente caluroso	Soleado
			14:30	1.14	32.27	Ligeramente caluroso	Soleado
10	Técnicos de desarrollo municipal 3		08:30	1.88	71.26	Ligeramente caluroso	Soleado
			10:00	1.81	67.75	Ligeramente caluroso	Soleado
			12:00	1.71	62.03	Ligeramente caluroso	Soleado
			14:30	1.37	44.00	Ligeramente caluroso	Soleado
11	Técnicos de desarrollo municipal 4		08:30	1.35	42.97	Ligeramente caluroso	Soleado
			10:00	1.61	57.00	Ligeramente caluroso	Soleado
			12:00	1.49	50.38	Ligeramente caluroso	Soleado
			14:30	1.15	32.81	Ligeramente caluroso	Soleado
12	Técnicos de seguimiento y control 1		08:30	0.49	10.60	Neutro (Bienestar térmico)	Parcialmente Soleado
			10:00	1.36	43.22	Ligeramente caluroso	Soleado

Tabla 26. Resultados de las mediciones de confort térmico secretaria ejecutiva (continuación 4).

			12:00	1.55	53.82	Ligeramente caluroso	Soleado
			14:30	1.67	60.18	Ligeramente caluroso	Soleado
13		Técnicos de seguimiento y control 2	08:30	0.76	17.11	Neutro	Parcialmente Soleado
			10:00	1.35	42.93	Ligeramente caluroso	Soleado
			12:00	1.56	54.12	Ligeramente caluroso	Soleado
			14:30	1.79	66.71	Ligeramente caluroso	Soleado

Tabla 27. Resultados de las mediciones de confort térmico comunicación institucional.


 REPÚBLICA DEL ECUADOR GAD MUNICIPALIDAD DE AMBATO		RESULTADOS CONFORT TÉRMICO					
		SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO			Código	RCT-GADMA-QCI-03	
		Elaborado por: Investigador		Revisado por: Ing. Luis Morales		Aprobado por: Ing. Marco García	
Fecha: 28/02/2018		Software empleado: Delta Log 10			Nivel de PMV recomendado: -0.5 a +0.5		
N° de Oficina	Departamento	Puesto de Trabajo	Hora	PMV	PPD (%)	Sensación térmica	Condición ambiental
14	Comunicación institucional	Secretaria de comunicación	08:30	0.80	18.41	Neutro	Parcialmente soleado
			10:00	1.34	42.19	Ligeramente caluroso	Soleado
			12:00	2.00	76.79	Caluroso	Soleado
			14:30	2.03	78.90	Caluroso	Soleado
15	Fotografía		08:30	0.83	19.63	Neutro	Parcialmente soleado
			10:00	1.32	41.18	Ligeramente caluroso	Soleado

Tabla 27. Resultados de las mediciones de confort térmico comunicación institucional (continuación 1).

			12:00	2.02	77.49	Caluroso	Soleado
			14:30	1.76	65.03	Ligeramente caluroso	Soleado
16	Jefe de comunicación		08:30	1.16	33.43	Ligeramente caluroso	Parcialmente soleado
			10:00	1.39	45.09	Ligeramente caluroso	Soleado
			12:00	1.66	59.40	Ligeramente caluroso	Soleado
			14:30	1.93	73.66	Ligeramente caluroso	Soleado
17	Diseño y periodismo 1		08:30	0.82	19.14	Neutro	Parcialmente soleado
			10:00	1.28	39.30	Ligeramente caluroso	Soleado
			12:00	1.98	75.81	Ligeramente caluroso	Soleado
			14:30	1.64	73.62	Ligeramente caluroso	Soleado
18	Diseño y periodismo 2		08:30	0.30	6.87	Neutro (Bienestar térmico)	Parcialmente nublado
			10:00	0.43	8.88	Neutro	Parcialmente nublado

Tabla 27. Resultados de las mediciones de confort térmico comunicación institucional (continuación 2).

			12:00	2.20	84.84	Caluroso	Soleado
			14:30	1.78	65.89	Ligeramente caluroso	Solado
19	Diseño y periodismo 3		08:30	0.29	6.73	Neutro (Bienestar térmico)	Parcialmente nublado
			10:00	0.43	8.85	Neutro (Bienestar térmico)	Parcialmente nublado
			12:00	2.19	84.50	Caluroso	Soleado
			14:30	1.76	64.80	Ligeramente caluroso	Solado
20	Camarógrafo editor		08:30	0.26	6.38	Neutro (Bienestar térmico)	Parcialmente nublado
			10:00	0.40	8.43	Neutro (Bienestar térmico)	Parcialmente nublado
			12:00	2.18	84.04	Caluroso	Soleado
			14:30	1.73	63.55	Ligeramente caluroso	Solado

Tabla 28. Resultados de las mediciones de confort térmico alcaldía.


 REPÚBLICA DEL ECUADOR GAD MUNICIPALIDAD DE AMBATO		RESULTADOS CONFORT TÉRMICO					
		SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO			Código	RCT-GADMA-QA-04	
		Elaborado por: Investigador		Revisado por: Ing. Luis Morales		Aprobado por: Ing. Marco García	
Fecha: 28/02/2018		Software empleado: Delta Log 10			Nivel de PMV recomendado: -0.5 a +0.5		
N° de Oficina	Departamento	Puesto de Trabajo	Hora	PMV	PPD (%)	Sensación térmica	Condición ambiental
21	Alcaldía	Asesoría legal	08:30	0.72	15.86	Neutro	Parcialmente soleado
			10:00	1.14	32.27	Ligeramente caluroso	Soleado
			12:00	1.65	58.98	Ligeramente caluroso	Soleado
			14:30	1.97	75.29	Ligeramente caluroso	Soleado
22	Alcaldía	Secretaría de alcaldía	08:30	0.66	14.08	Neutro	Parcialmente soleado
			10:00	1.11	30.75	Ligeramente caluroso	Soleado

Tabla 28. Resultados de las mediciones de confort térmico alcaldía (continuación).

			12:00	1.58	55.32	Ligeramente caluroso	Soleado
			14:30	1.89	71.32	Ligeramente caluroso	Soleado
23		Despacho alcalde	08:30	0.20	5.80	Neutro (Bienestar térmico)	Parcialmente soleado
			10:00	0.33	7.30	Neutro (Bienestar térmico)	Soleado
			12:00	0.86	20.76	Neutro	Soleado
			14:30	0.83	19.40	Neutro	Soleado
24		Asesoría alcalde	08:30	0.68	13.78	Neutro	Parcialmente soleado
			10:00	1.09	30.24	Ligeramente caluroso	Soleado
			12:00	1.57	54.69	Ligeramente caluroso	Soleado
			14:30	1.86	70.13	Ligeramente caluroso	Soleado

4.10 Comparación de los resultados con estándares

Los valores obtenidos en los cálculos se comparan con los valores establecidos según la UNE-EN ISO 7730/2006 en lo referente a ergonomía del ambiente térmico el cual menciona que el bienestar térmico oscila entre -0.5 y 0.5, con respecto al índice PMV y corresponde a un valor menor al 10% del índice PPD, además del DECRETO EJECUTIVO 2393 referente al reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo.

La comparación de los resultados obtenidos se detalla a continuación en la figura 23 y 24 para el puesto de trabajo 01, los puestos restantes se presentan en el análisis de resultados:

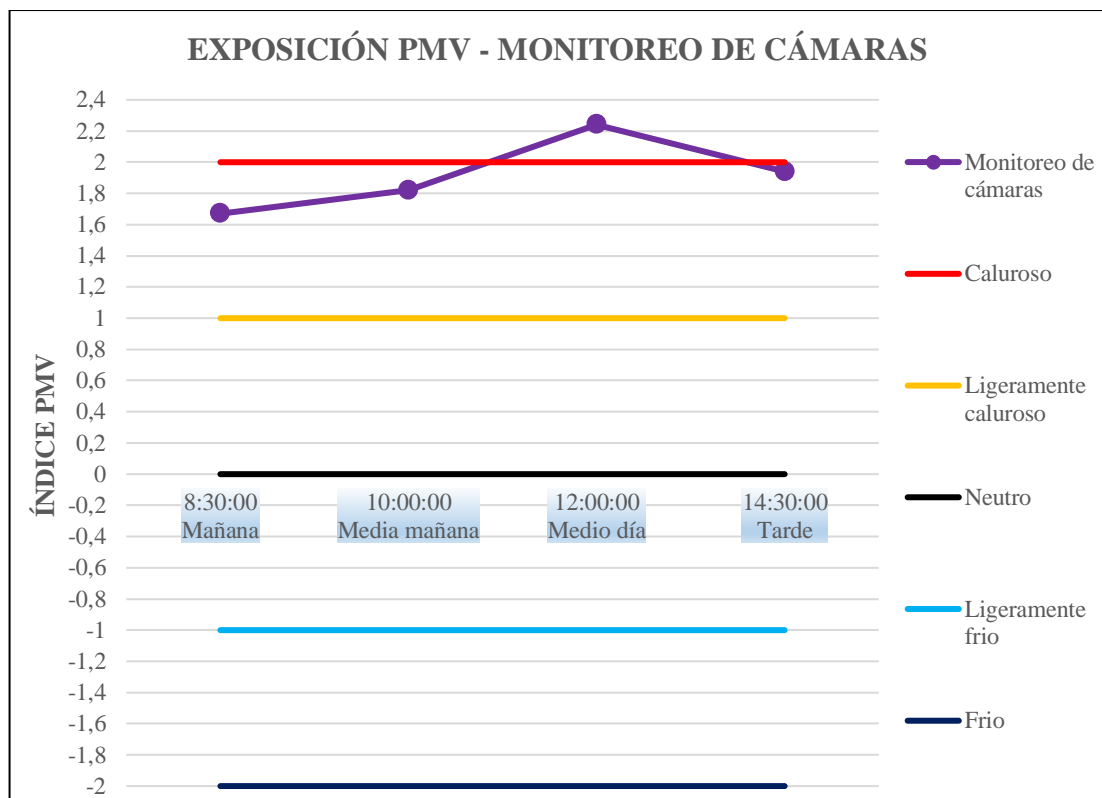


Fig. 23. Exposición PMV – Monitoreo de cámaras

Análisis

Se aprecia que para el área o puesto de trabajo denominado monitoreo de cámaras en el horario de la mañana, media mañana y la tarde presentan una sensación térmica ligeramente calurosa, es decir el voto medio estimado (PMV) está por encima de 1 de acuerdo a la escala, mientras que para el horario del medio día el PMV se encuentra por encima de 2, el cual corresponde a una sensación térmica calurosa.

Interpretación

Para este puesto de trabajo la sensación térmica predominante es ligeramente calurosa, además de esto presenta una sensación calurosa en un periodo del día y al permanecer expuestas al mismo durante la mayoría del tiempo dentro de la jornada laboral, podría producir que el trabajador comience a sudar a temperaturas corporales más bajas, aumentando la cantidad de sudor producido o a su vez deshidratación, agotamiento y déficit de atención [61]. Esta situación se presenta debido a que el puesto de trabajo que por su ubicación en el subsuelo no presenta ningún tipo de ventilación, renovación de aire y los equipos de trabajo presentes generan calor. Por lo cual no se encuentra dentro de los principales parámetros establecidos dentro del decreto ejecutivo 2393 artículo 53 y 54 capítulo 5, al estar fuera de los límites normales de temperatura que indican una sensación confortable.

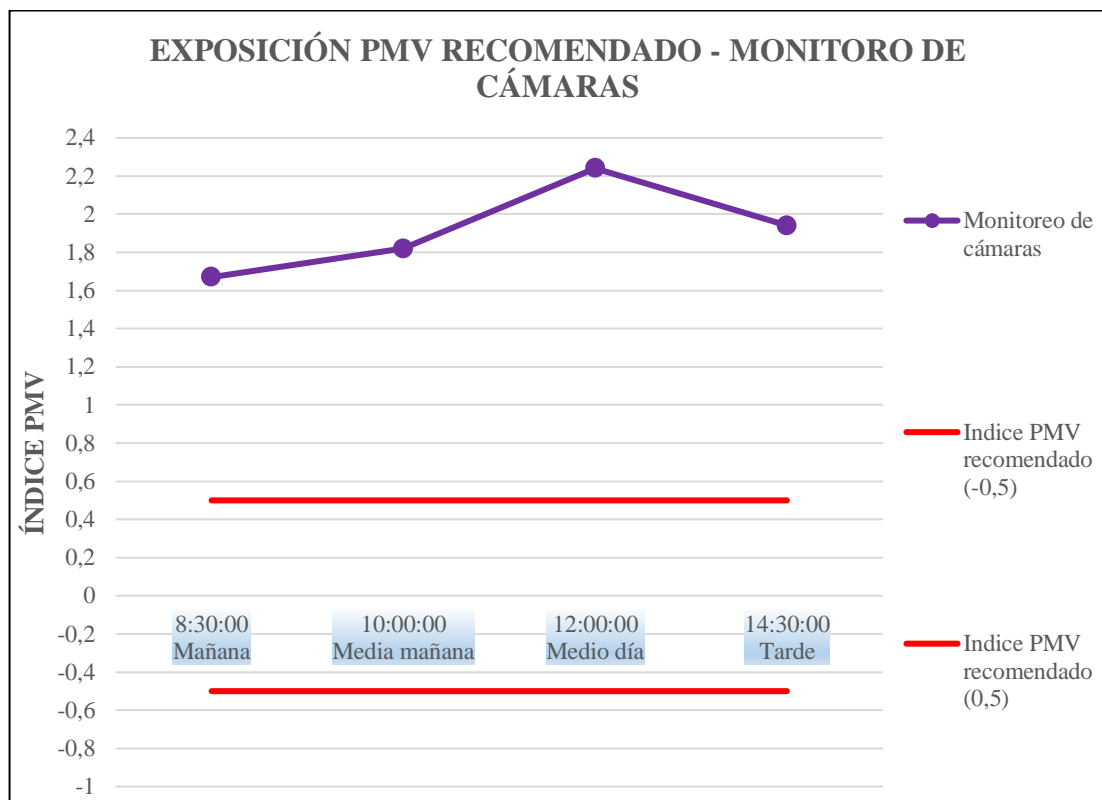


Fig. 24. Exposición PMV recomendado – Monitoreo de cámaras

Análisis

Como se puede apreciar el puesto de trabajo monitoreo de cámaras presenta valores superiores a 0.5 de acuerdo a la escala del índice PMV recomendado, para todos los horarios analizados dentro de la jornada laboral, sus índices fluctúan entre 1.6 y 2.4 como se indica en la escala.

Interpretación

En base al índice PMV recomendado por la norma UNE-EN ISO 7730/2006 (-0.5 a 0.5) el puesto de trabajo se encuentra fuera de los límites para llegar a tener un bienestar térmico, encontrándose con valores superiores, por lo cual durante dichos periodos analizados el trabajador se encuentra expuesto a condiciones donde predomina el calor, donde puede generarse alteraciones sistémicas propias de la exposición a altas temperaturas como son golpes de calor, agotamiento e incluso deshidratación [61]. Uno de los principales factores por los cuales el puesto de trabajo presenta un índice elevado se debe a las condiciones estructurales al no contar con ventanas, por donde se pueda renovar el aire y más aún cuando en el lugar existe gran cantidad de equipos electrónicos que generan altos niveles de calor.

4.11 Análisis de resultados del confort térmico

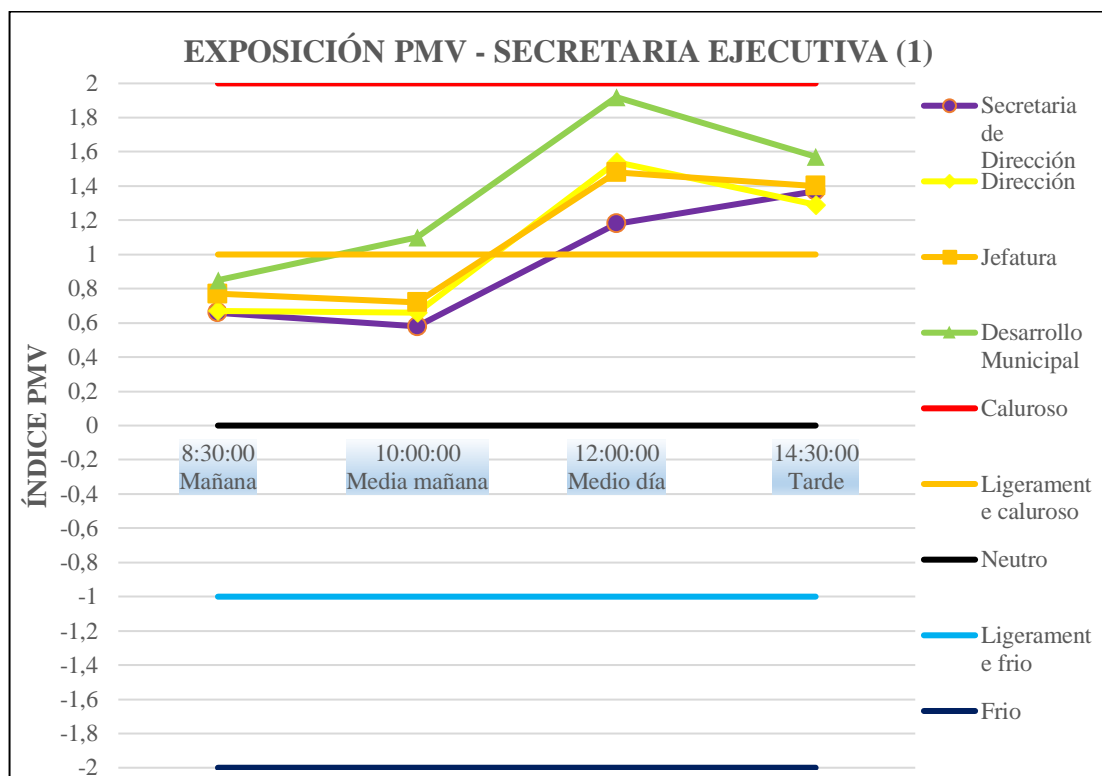


Fig. 25. Exposición PMV – Secretaria ejecutiva (1).

Análisis

Como se puede apreciar en la figura 25 para el puesto de trabajo secretaria de dirección, dirección, jefatura y desarrollo municipal para el horario de trabajo de la mañana y media mañana, presentan valores menores a 1 en la escala el cual

corresponde a una sensación térmica neutra a excepción de desarrollo municipal que, para el horario de media mañana presenta una sensación ligeramente calurosa con un valor por encima de 1. Por otra parte, todos los puestos de trabajo para el horario de medio día y la tarde exceden valores a 1 presentando también la sensación ligeramente calurosa.

Interpretación

La sensación térmica predominante en los puestos de trabajo antes mencionados es la denominada ligeramente calurosa, lo que significa que los trabajadores de dichos puestos laboran bajo condiciones de exposición al calor, los mismos que al no tener una renovación de aire y además que la radiación emitida por el sol se aumenta al incidir directamente sobre el puesto de trabajo, podrían llegar a presentar un mal funcionamiento de los centros reguladores del calor del cuerpo, con una pérdida excesiva de líquidos y electrolitos en el organismo evitando que desarrollen con total atención sus labores cotidianos dentro de la empresa [62]. Además de esto en dos horarios analizados se presenta una situación neutra es decir los trabajadores se desarrollan bajo condiciones térmicamente aceptables, pero cabe destacar que de igual manera se encuentran fuera de los límites de confort, que el decreto ejecutivo 2393 establece en relaciones al ambiente térmico.

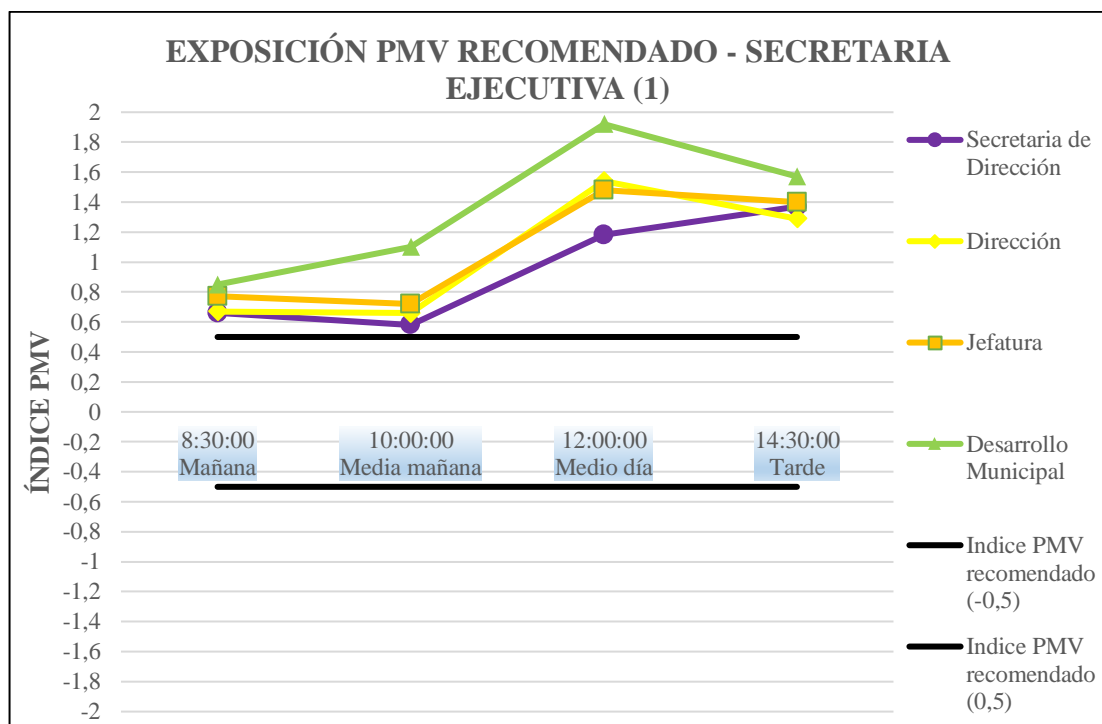


Fig. 26. Exposición PMV recomendado – Secretaria ejecutiva (1).

Análisis

Como se puede analizar en la gráfica todos los puestos de trabajo presentan valores que fluctúan entre 0.6 y 2 según la escala del índice PMV, pero ninguno de ellos se encuentra dentro de los límites recomendados es decir entre valores de -0.5 y 0.5.

Interpretación

El índice PMV recomendado establece que todos los valores dentro del rango de -0.5 y 0.5 presentaran un bienestar térmico, por lo cual al no estar ninguno de los puestos de trabajo dentro de este rango, se establece que presentan sensaciones donde el calor predomina ya que se encuentran con valores superiores, donde uno de los principales efectos que se podrían presentar sería una sudoración excesiva y por ende la pérdida de líquidos necesarios para un correcto funcionamiento del cuerpo humano [62].

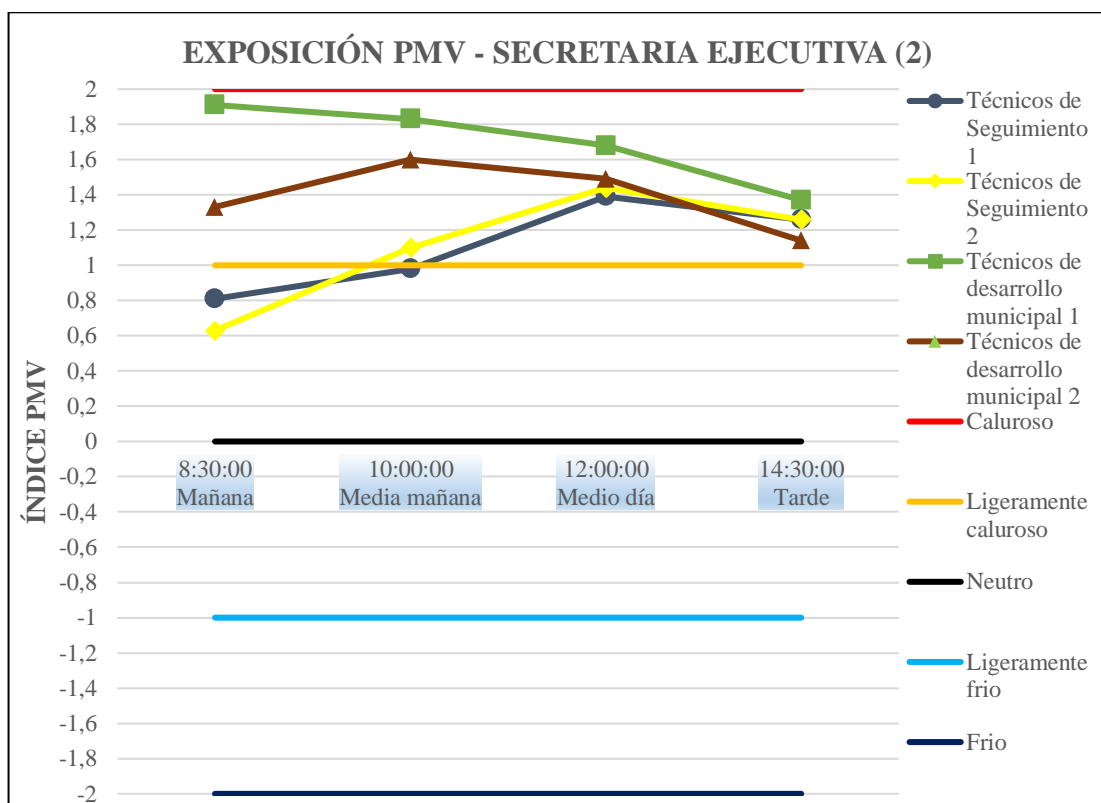


Fig. 27. Exposición PMV – Secretaria ejecutiva (2).

Análisis

En la presente figura se denota que para el puesto de trabajo de técnico de seguimiento 1 y 2 para el horario de la mañana presentan una sensación neutra con valores menores a 1 según la escala mientras que, en el horario de la media mañana, medio día y tarde

para técnico de seguimientos 2, técnicos de desarrollo municipal 1 y 2 la escala supera el valor de 1 y menor a 2 con una sensación ligeramente calurosa.

Interpretación

La sensación térmica ligeramente calurosa es la que se presenta en la mayoría de los puestos de trabajo y horarios analizados a excepción de la mañana y media mañana de dos de los puestos con una sensación neutra, por lo cual en mayor porcentaje los trabajadores están expuestos a situaciones de calor en distintos niveles, donde cabe destacar que a pesar de ellos no se encuentran dentro de los límites establecidos en la norma UNE-EN ISO 7730/2006 y por ende en el decreto ejecutivo 2393 pudiendo llegar a presentar afectaciones propias de la exposición al calor como alteraciones cutáneas: erupción, irritaciones, quemaduras leves o alteraciones sistémicas: agotamientos, síncope o deshidrataciones [63], todo esto como resultado de no presentar condiciones favorables en dichos puestos como son la ventilación o renovaciones de aire.

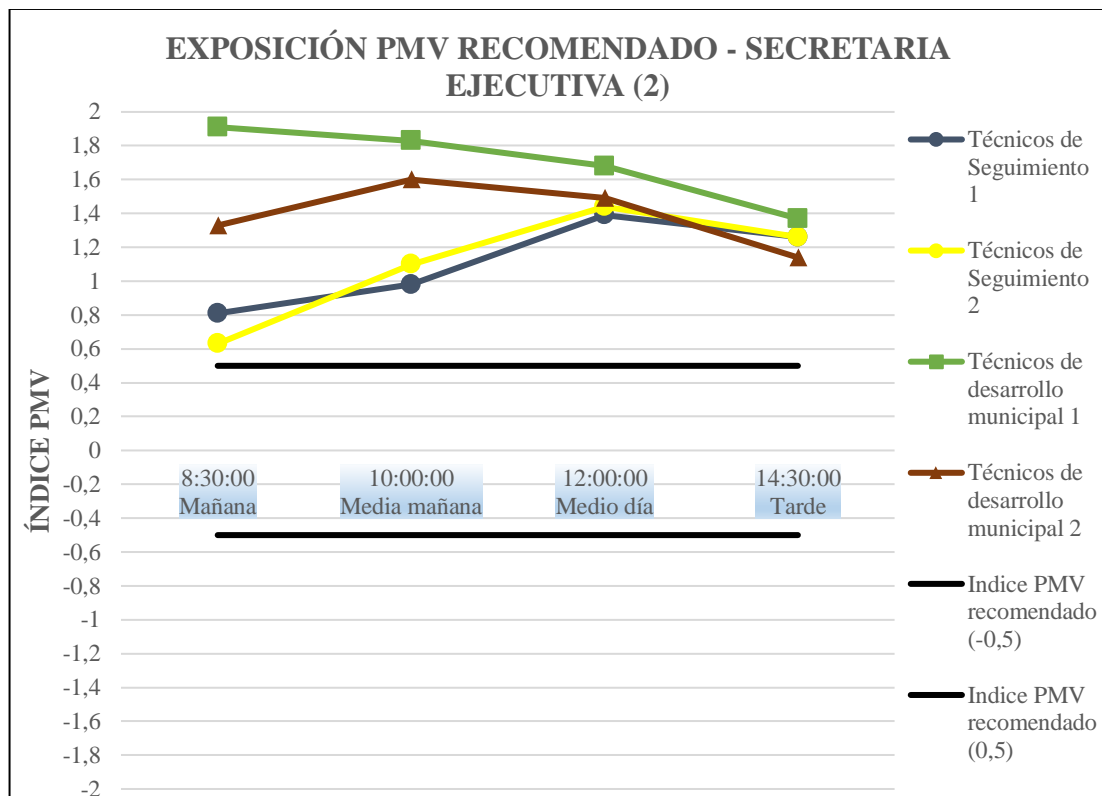


Fig. 28. Exposición PMV recomendado – Secretaria ejecutiva (2).

Análisis

Todos los puestos de trabajo de la presente figura presentan valores que se encuentran en un rango mayores a 0.6 y menores a 2 según la escala del índice PMV, ninguno puesto se encuentra dentro del rango que va desde -0.5 a 0.5 lo cual indica bienestar térmico, cabe destacar que los mayores índices se encuentran en los horarios del medio día y tarde.

Interpretación

Como se aprecia todos los puestos de trabajo se encuentran por encima del rango de bienestar térmico, lo cual quiere decir que están expuestos a situaciones de calor esto debido a que la incidencia de la radiación solar sobre los mismo es contante y permanente por su ubicación y condiciones estructurales presentes, es por esto que los trabajadores podrían presentar quemaduras leves o enrojecimientos cuando el aporte de calor sobrepase la temperatura máxima a la que puede soportar la piel sin dañarse además de esto podrían presentar espasmos o calambres musculares, causados por la pérdida de agua y de ciertos minerales, componentes fundamentales del sudor [63].

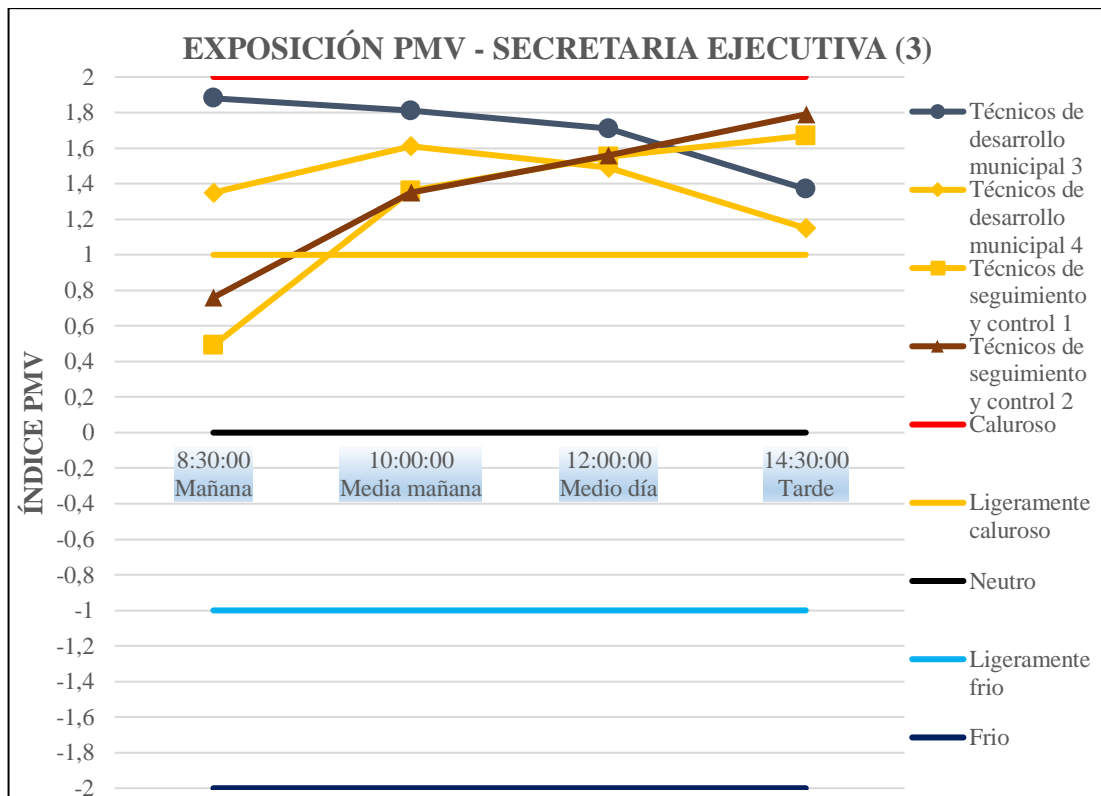


Fig. 29. Exposición PMV – Secretaria ejecutiva (3).

Análisis

Como se puede apreciar para el puesto de trabajo técnico de seguimiento y control 1 y 2 en el horario de la mañana presenta una sensación térmica neutra, con valores menores a 1 según la escala y para los horarios restantes los niveles superan en valor de 1 el cual corresponde a una sensación ligeramente calurosa, la misma situación se presenta en los puestos de técnico de desarrollo municipal 3 y 4 con una sensación ligeramente calurosa o superior a 1 en el la escala del índice PMV, con la diferencia de que dicha situación, esta presenta en todos su horarios dentro de la jornada laboral analizada.

Interpretación

Al no presentar una correcta renovación de aire, algún tipo de ventilación o por el hecho de que la radiación solar incide directamente sobre los puestos de trabajo, se contribuye a que los niveles sean elevados generando situaciones donde el calor es el principal factor, pudiendo presentar situaciones donde el trabajador sienta debilidad extrema, agotamiento general y estados intermitentes de inconsciencia [63]. Por otro lado, en el horario de la mañana se presenta una situación neutra en dos de sus puestos analizados, es decir que las condiciones son aceptables, aunque es preciso señalar que a pesar de esto no se encuentra dentro de los niveles recomendados por la norma a excepción de técnico de desarrollo y control 1 en la mañana.

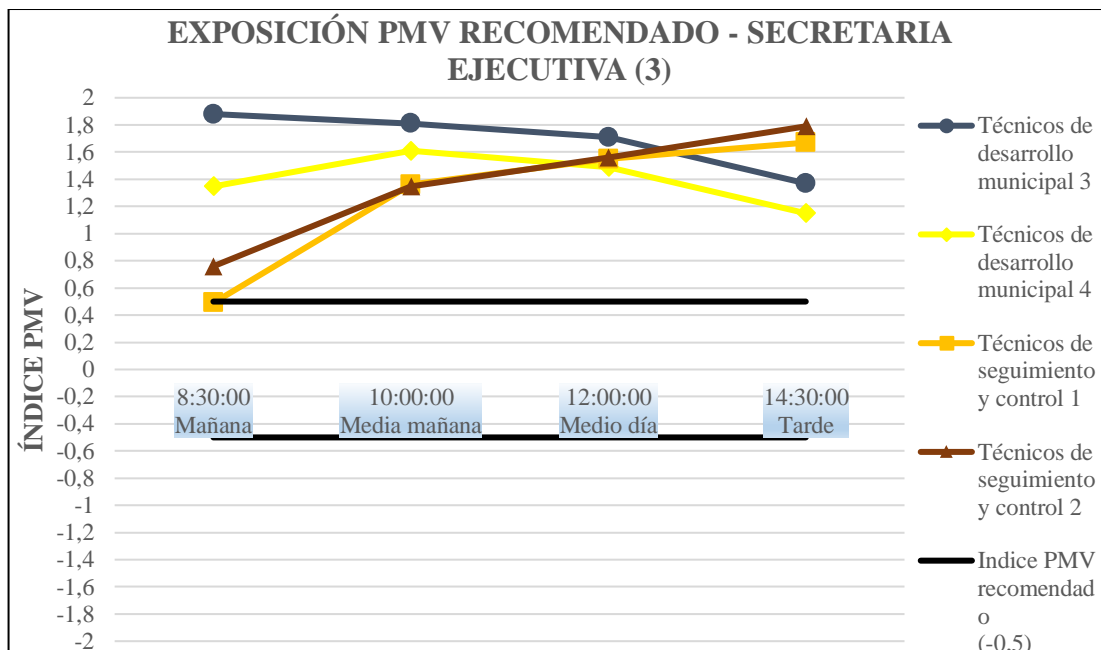


Fig. 30. Exposición PMV recomendado – Secretaría ejecutiva (3).

Análisis

Para el puesto de trabajo técnico de desarrollo y control 1 en el horario de la mañana, se encuentra dentro de los límites recomendados del índice PMV, es decir que se encuentra en el rango de -0.5 y 0.5, aunque en las demás horas del día sobrepasa este rango al igual que los restantes puestos de trabajo.

Interpretación

El puesto de trabajo antes mencionado al encontrarse dentro del rango de -0.5 y 0.5 según la escala del índice PMV, significa que para esa hora del día el trabajador labora con un bienestar térmico, por ende, su rendimiento se supone sería normal sin ningún tipo de inconveniente, es decir si sensación de calor ni de frío lo cual conlleva a estar dentro de los parámetros establecidos dentro del decreto ejecutivo 2393 respecto de las condiciones térmicas en el puesto de trabajo. Por otra parte, en las demás horas del día analizadas, los valores se disparan sobre el rango establecido, por lo cual se presentarán situaciones donde el calor este presente.

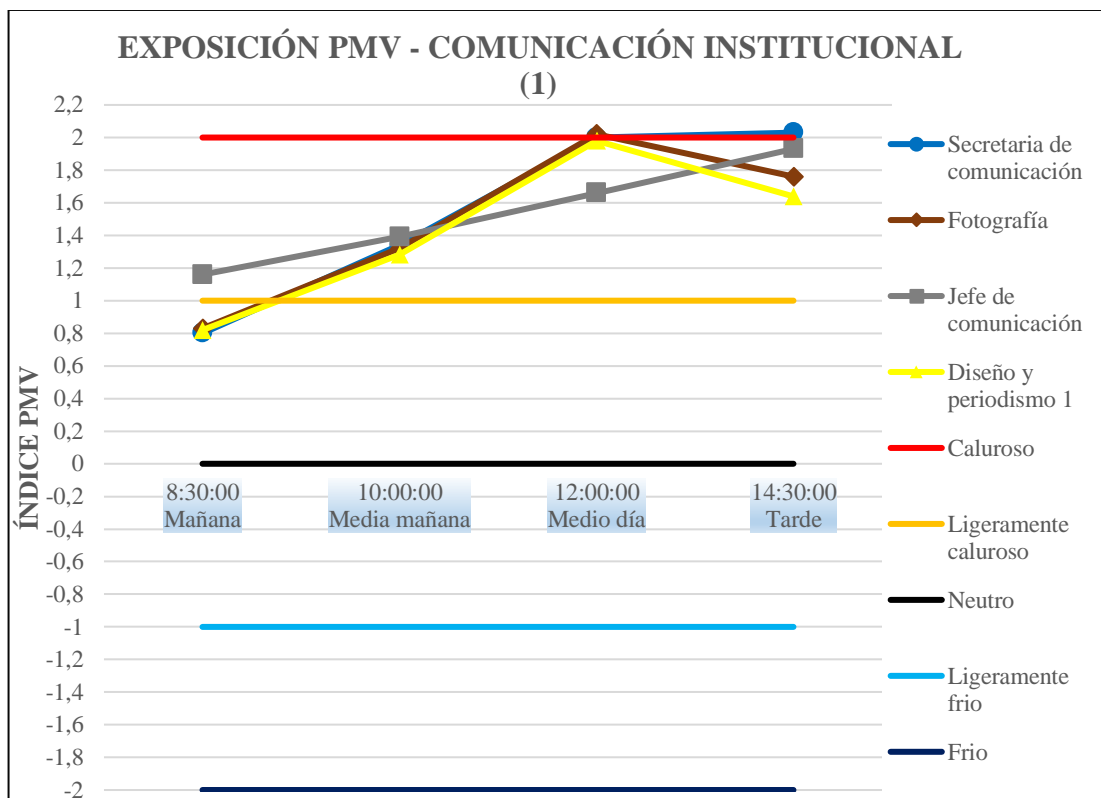


Fig. 31. Exposición PMV – Comunicación institucional (1).

Análisis

Como se aprecia en la figura 31 en los puestos de trabajo tales como secretaria de comunicación, fotografía y diseño y periodismo 1, la sensación térmica corresponde a neutro con valores menores a 1 en el horario de la mañana, mientras que para el puesto jefe de comunicación en el mismo horario presenta una sensación ligeramente calurosa, los anteriores puestos antes mencionados también presentan dicha sensación, pero en los restantes horarios del día. Por otra parte, secretaria de comunicación presenta en el horario del medio día y tarde valores superiores a 2 por lo cual su sensación térmica es calurosa.

Interpretación

La sensación calurosa presente en uno de los puestos de trabajo se torna un problema más significativo debido a que al tener una exposición más alta los problemas que se podrían presentar implicaría una pérdida de agua y electrolitos por la excesiva sudoración además de la pérdida de la capacidad de trabajo ya que el cuerpo ha utilizado la mayoría de sus defensas y energía para combatir la hipertermia (aumento de la temperatura interna) [64]. Uno de los factores que intervienen dentro de la exposición a estos niveles es la condición ambiental que para ese horario fue soleado y al estar el sol en su punto máximo incide directamente sobre dicho puesto de trabajo.

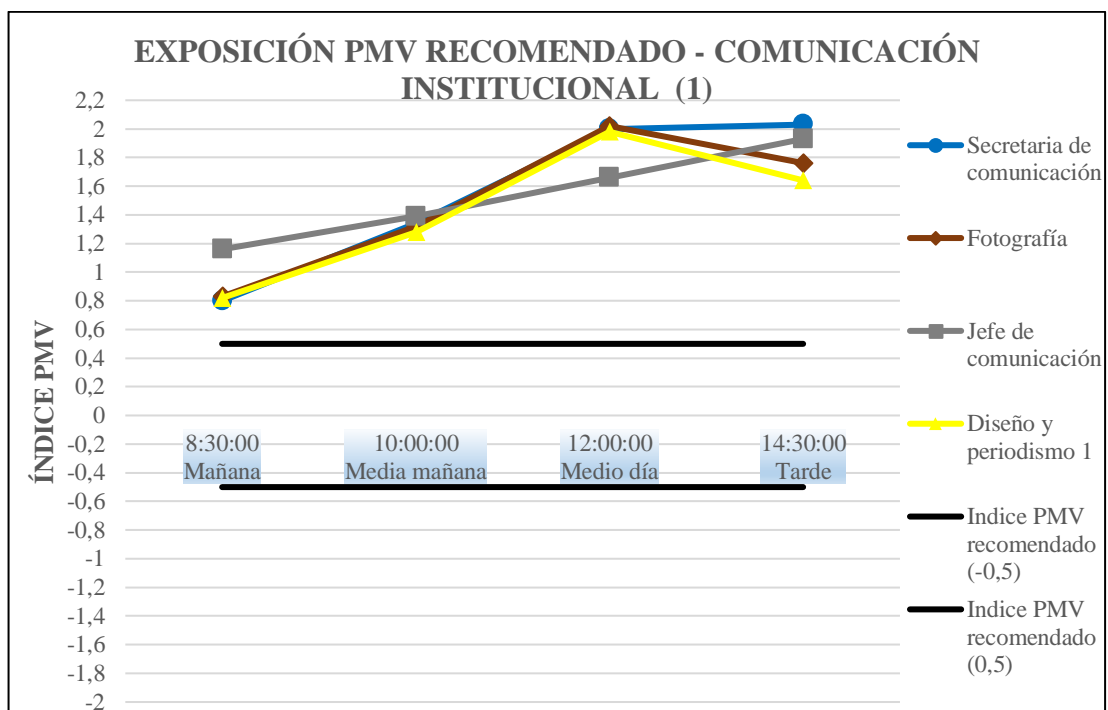


Fig. 32. Exposición PMV recomendado – Comunicación institucional (1).

Análisis

Como se puede constatar ninguno de los puestos de trabajo analizados en la presente figura se encuentra dentro del rango de -0.5 a 0.5 y sus valores fluctúan entre 0.8 y 2.3 según la escala del índice del voto medio estimado (PMV).

Interpretación

Según la norma UNE-EN ISO 7730/2006 los valores mencionados anteriormente como recomendados, permiten conocer que el puesto de trabajo se encuentra en un bienestar térmico, lo que quiere decir que ninguno de los puestos analizados se encontraría en dicha sensación térmica, por lo cual no se encuentra dentro de los parámetros establecidos además sus valores en cierta hora del día se disparan llegando a presentar sensaciones de calor generando los problemas mencionados en la figura 32.

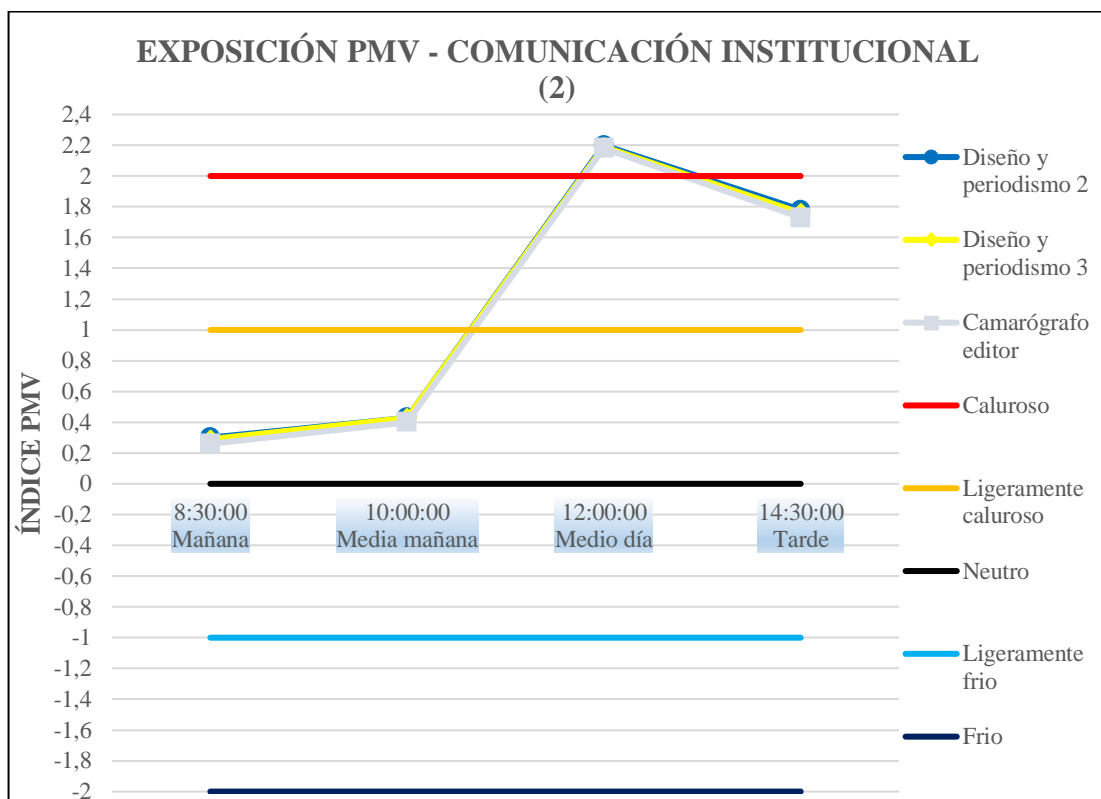


Fig. 33. Exposición PMV – Comunicación institucional (2).

Análisis

Como se aprecia en la presente figura los puestos de trabajo como son diseño y periodismo 1, 2 y camarógrafo editor para el horario de la mañana y media mañana se

encuentran en una sensación térmica neutra con valores menores a 1 respecto la escala del índice PMV, mientras que para el horario del medio día los valores exceden el 2 en la escala o una sensación calurosa. Por otra parte, para el horario de la tarde disminuye por debajo de 2 el cual corresponde a una sensación ligeramente calurosa.

Interpretación

El periodo donde existe más presencia de calor corresponde al medio día donde el principal factor es la incidencia del sol directamente sobre el puesto de trabajo y su disminuida ventilación, contribuyendo a tener estos altos niveles, para el horario de la tarde disminuye ligeramente, pero de todas formas el calor se encuentra presente, por lo cual el trabajador podría presentar una serie de trastornos entre ellos ,sistémicos como edemas, calambres, agotamiento y golpe de calor, así como trastornos locales como afecciones cutáneas debido a la insuficiencia circulatoria, un desequilibrio hídrico y electrolítico y/o hipertermia (elevada temperatura corporal) [65]. Para horarios de la mañana la situación se torna neutra con una condición térmicamente aceptable es decir el trabajador está expuesto a ciertos trastornos como los antes mencionados, pero en un nivel más bajo.

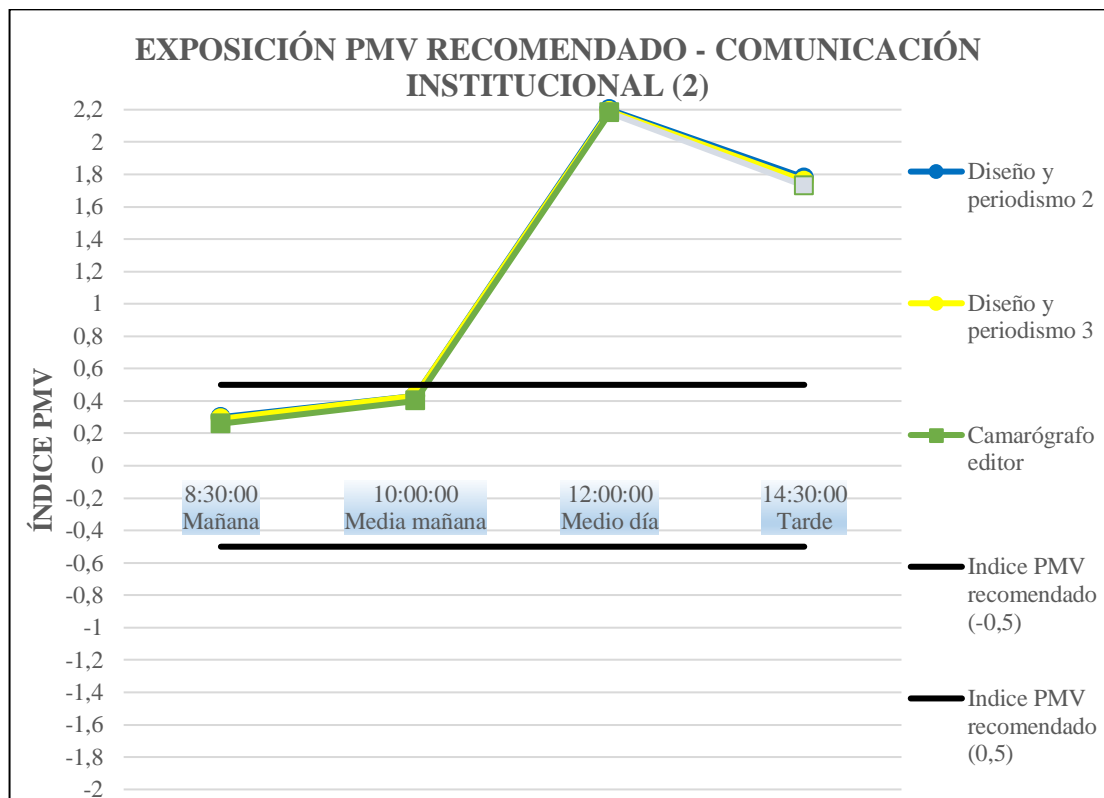


Fig. 34. Exposición PMV recomendado – Comunicación institucional (2).

Análisis

Como se puede constatar para horarios de la mañana y media mañana los puestos de trabajo se encuentran dentro del rango de confort recomendado es decir valores del índice que fluctúan entre -0.5 y 0.5, por otro lado, para los horarios restantes los niveles tienden a subir llegando hasta valores mayores a 2 según la escala con situaciones donde el calor predomina.

Interpretación

Dentro de los tres puestos de trabajo analizados se presenta una situación de bienestar térmico para los horarios de la mañana, es decir los trabajadores pueden desarrollar sus actividades bajo condiciones normales sin estar expuestos a ningún trastorno causado por el calor o por el frío ya que no presentan ninguna de estas situaciones dichos valores se pueden presentar debido a la condición ambiental para ese día el cual fue parcialmente nublado encontrándose dentro de los parámetros de confort establecidos dentro del decreto ejecutivo 2393 capítulo 5 y por ende la norma UNE-EN ISO 7730/2006.

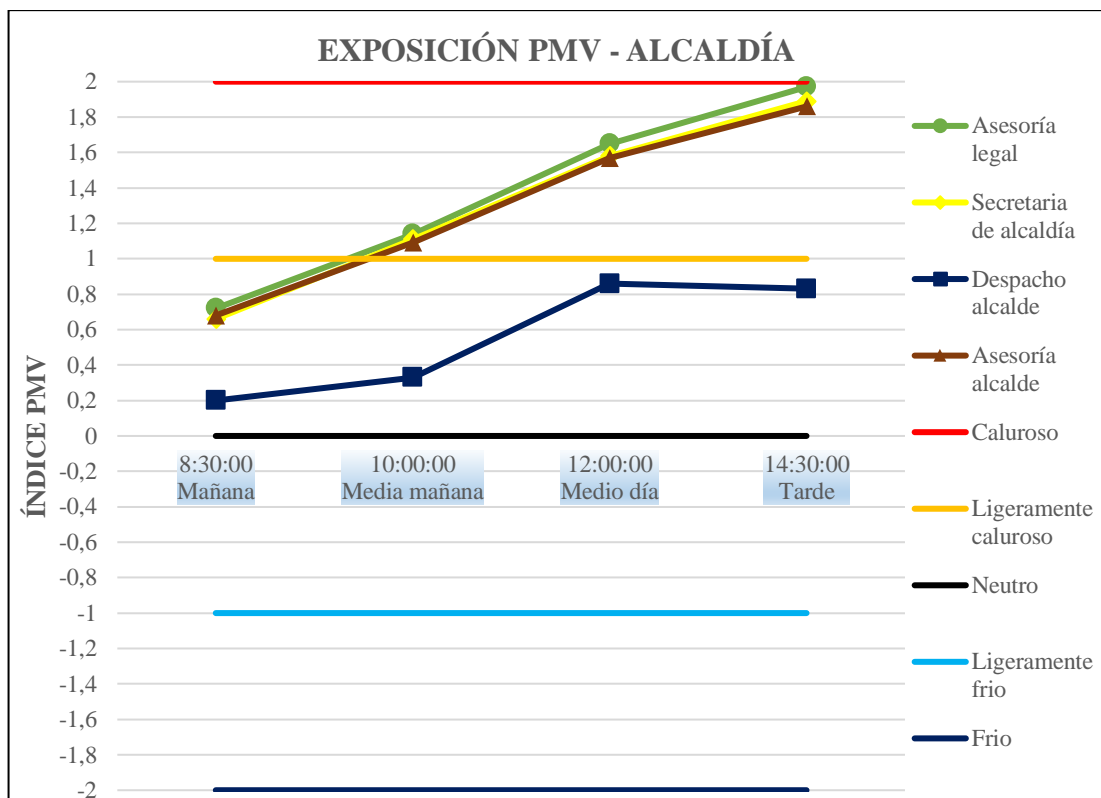


Fig. 35. Exposición PMV – Alcaldía.

Análisis

Se puede observar que para el puesto de trabajo denominado despacho del alcalde la sensación presente para todos los horarios analizados es neutra, con valores menores a uno y superiores a 0, mientras que para los demás puestos como asesoría legal, asesora del alcalde y secretaria la sensación es igual para el horario de la mañana y para los demás horarios, la sensación se torna ligeramente calurosa con valores superiores a 1 y menores a 2 según la escala del índice PMV.

Interpretación

Para el puesto despacho del alcalde se aprecia que la situación es neutra donde las condiciones térmicas zona aceptables debido a que el dicho lugar existe ventilación y cambio de aire por lo cual se puede desarrollar actividades bajo condiciones normales, para los puestos restantes en horarios a partir de la media mañana la sensación es de calor, por lo cual los trabajadores podrían experimentar afectaciones en el rendimiento físico y mental además de riesgos de hipertermia (rápida elevación de la temperatura corporal) [66].

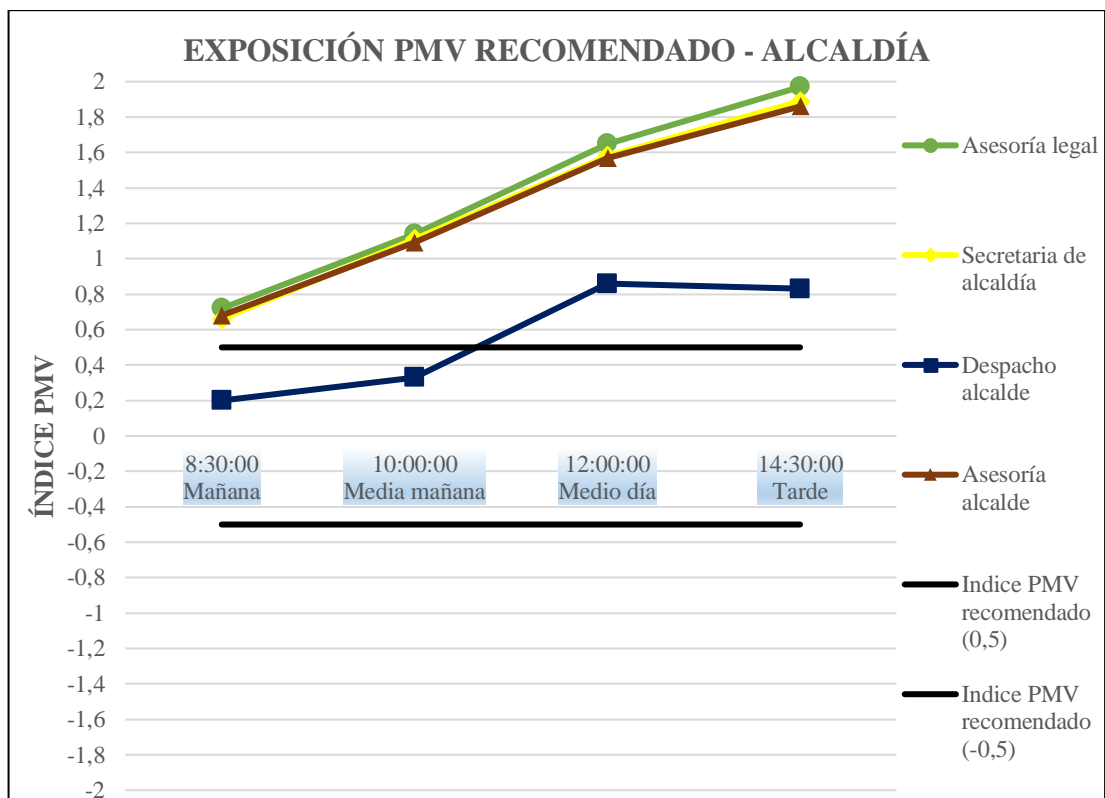


Fig. 36. Exposición PMV recomendado – Alcaldía.

Análisis

En los puestos de trabajo asesoría legal secretaria y asesoría del alcalde las situaciones en todos los horarios analizados presentan valores mayores a 0.5 los mismos que fluctúan entre 0.6 y 2, al igual que despacho del alcalde en el horario del medio día y tarde.

Interpretación

Uno de los puestos de trabajo analizados presenta un bienestar térmico respecto al horario de la mañana y media mañana, es decir que el trabajador puede laborar bajo condiciones donde no existe la presencia de calor o frio encontrándose dentro de los parámetros establecidos en la norma UNE-EN ISO 7730/2006 respecto al nivel recomendado del índice PMV, es preciso mencionar que para los demás puestos y demás horarios los trabajadores presentan situación de calor por lo cual podrían presentar riesgos para la salud como los mencionados en la figura 33.

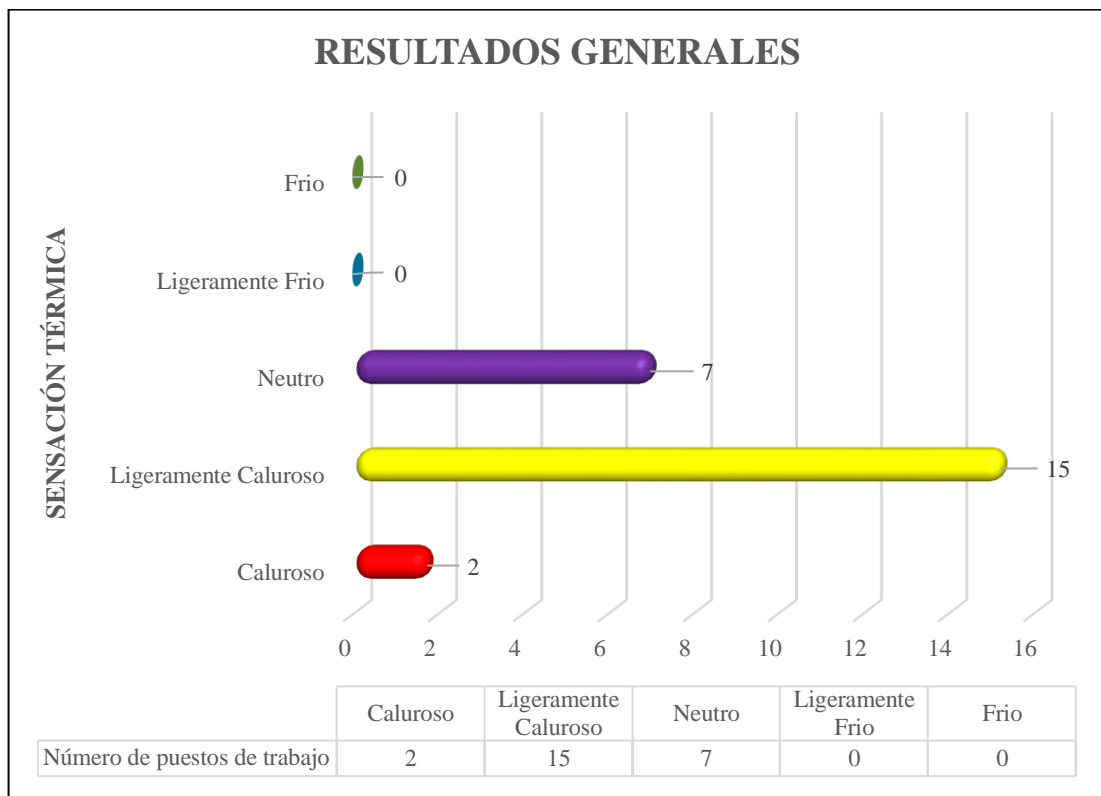


Fig. 37. Resultados finales de confort térmico en las oficinas del GADMA.

Análisis

En la presente figura se puede apreciar que 15 puestos de trabajo (64%) se encuentran en una sensación térmica ligeramente calurosa, 7 puestos (29%) una sensación neutra y 2 puestos (7%) una sensación calurosa.

Interpretación

La sensación térmica predominante es la denominada ligeramente calurosa con 64 % de los 24 puestos analizados además el 7% también experimentan una sensación donde el calor está presente, por lo cual los trabajadores podrían experimentar diversos efectos causados por la exposición al calor como son: sudoración excesiva, deshidratación, agotamiento por calor, desorientación, sueño y en situaciones extremas golpes de calor [61] [63] [65] [66]. Otra de las situaciones presentes es la sensación neutra, es decir los trabajadores presentan un ambiente térmicamente aceptable, pero cabe recalcar que aun en esta situación no se encuentran dentro de los límites recomendados en la norma UNE-EN ISO 7730/2006 y en el decreto ejecutivo 2393 capítulo 5.

Con los resultados obtenidos en las mediciones del confort térmico, se puede establecer un programa para minimizar los riesgos en los trabajadores, con el fin de mejorar el ambiente de trabajo y la sensación térmica cuando sobrepasen los límites permisibles, en el anexo 9 se muestra la propuesta que puede realizarse en las oficinas del Gobierno Autónomo Descentralizado de la Municipalidad de Ambato.

CAPÍTULO 5

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- Las principales fuentes de peligro que generan disconfort térmico en las oficinas del GAD Municipalidad de Ambato son: las condiciones ambientales propias de la ciudad, la escasa renovación de aire, debido a que las ventanas de las oficinas están en el interior del recinto es decir se ven rodeadas de mamparas de vidrio de la fachada exterior sin rejillas para el paso del aire o apertura de ventanas, no existe la presencia de equipos de ventilación forzada (aire acondicionado), exceso de equipos de trabajo como computadoras, impresoras y rack de internet al interior de las oficinas los cuales transfieren calor al ambiente, lámparas fluorescentes tubulares encendidas durante toda la jornada laboral que emiten calor, altas y bajas temperaturas debido a las condiciones ambientales propias de la ciudad de Ambato, las cuales son variables en el transcurso del año.
- El índice PMV el cual refleja la sensación térmica que llegar a sentir cada trabajador en base a una escala de 7 niveles (+3 y -3), en gran parte no se encuentran dentro del rango establecido, determinado que 7 oficinas o puestos de trabajo que representan el 29 % de los 24 puestos analizados, presentan una sensación térmica neutra con condiciones térmicamente aceptables ($1 \geq PMV \geq 0$), por otra parte 15 oficinas que corresponde al 64 % presentan una sensación ligeramente calurosa ($2 \geq PMV \geq 1$) y el 7 % correspondiente a 2 oficinas mantienen una sensación calurosa ($3 \geq PMV \geq 2$), es decir se encuentran en una situación de DISCONFORMIDAD TÉRMICA, cabe recalcar que ningún puesto de trabajo presenta valores menores a 0 en la escala del índice PMV por lo cual ninguno se encuentra con sensaciones térmicas de frío, para todos los periodos u horarios analizados dentro de la jornada laboral.

- Se valora la confortabilidad térmica en base a la norma UNE-EN ISO 7730 y el decreto ejecutivo 2393 de las 24 oficinas o puestos de trabajo analizados 5 de ellos se encuentran bajo una sensación de bienestar térmico, es decir los valores del índice PMV se encuentran en el rango de -0.5 y 0.5, recomendando por las normas mencionadas anteriormente, dichos puestos de trabajo corresponden a técnicos de seguimiento y control 1 en el departamento de secretaria ejecutiva, diseño y periodismo 2, 3 y camarógrafo editor en el departamento de comunicación institucional y el despacho del alcalde en el departamento de alcaldía correspondientes al quinto piso de la institución, es preciso señalar que dicha sensación se presenta en los horarios de la mañana y media mañana donde la condición ambiental predominante fue parcialmente nublado concluyendo que el factor principal que interviene en el confort es la incidencia del sol sobre los puestos de trabajo ya que para ese horario no existía la presencia del mismo.
- Dentro de la propuesta encaminada a minimizar los riesgos en los trabajadores por temperaturas que sobrepasen límites permisibles se encontró la necesidad de implementar sistemas de ventilación forzada, extracción de aire y pantallas solares como son las persianas o laminas para los vidrios de la fachada exterior que disminuyan el reflejo de la radiación solar.

5.2 Recomendaciones

- Se recomienda evaluar los pisos restantes del GAD Municipalidad de Ambato aplicando los procedimientos ya establecidos y con una periodicidad de una vez por año en la estación considerada como verano, ya que la radiación solar aumenta en dichos periodos por ende las situaciones de discomfort.
- Desarrollar programas de control continuo de mantenimiento de los equipos de trabajo (computadoras, impresoras, rack de internet), lámparas de iluminación tubulares para disminuir la emisión de calor al ambiente.
- Se recomienda al especialista y técnicos de seguridad y salud en el trabajo validar los datos, con la aplicación de diferentes procedimientos y así poder comparar dichos datos y determinar la disconformidad térmica; además realizar periódicamente las mediciones de confort térmico en los meses posteriores.
- Realizar estudios encaminados a evaluar la calidad del aire en el interior de las oficinas además se recomienda disminuir el uso de las lámparas de iluminación en horarios donde la radiación solar incide directamente sobre los puestos de trabajo o aplicar la metodología de lúmenes para establecer el número de luminarias necesarias en cada uno de los pisos del GADMA.
- Analizar la posibilidad de realizar una reubicación de los puestos de trabajo respecto las mamparas de vidrio y ventanas o a su vez considerar la rotación diaria, semanal o anual del personal en cada uno de los puestos dentro del departamento correspondiente, con el fin de que un trabajador no permanezca siempre expuesto a los mismos factores que intervienen en el confort térmico.
- Es aconsejable tener pausas activas durante la jornada laboral con el fin de reducir la tensión, la falta de concentración y sueño en los trabajadores o a su vez chequeos médicos anuales para evitar la aparición de enfermedades laborales.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] A. Godoy, "El confort térmico adaptativo," *Salud Laboral*, vol. 2, nº 1, pp. 48-53, 2012.
- [2] P. Jara, "Confort térmico, su importancia para el diseño arquitectónico y la calidad ambiental del espacio interior," *Utopiapraxis*, pp. 3-16, 2015.
- [3] S. Soyguder y H. Alli, "An expert system for the humidity and temperature control in HVAC systems using ANFIS and optimization with Fuzzy Modeling Approach," *Energy and Buildings*, vol. 41, pp. 814-822, 2009.
- [4] K. Dalamagkidis, "Reinforcement learning for energy conservation and comfort in buildings," *Building and Environment*, vol. 7, nº 42, pp. 2686-2698, 2017.
- [5] J. Van Hoof, "Forty years of Fanger's model of thermal comfort: Comfort for all? Indoor air," vol. 18, pp. 182-201, 2008.
- [6] B. Arballo, E. Kuchen y Y. Naranjo, "Evaluación de modelos de confort térmico para interiores," de *VIII Congreso Regional de Tecnología de la Arquitectura – CRETA*, Islas Malvinas, 2016.
- [7] H. Zhu, Ouyang y Cao, "Influence of indoor air temperature," *Building and Environment*, vol. 12, nº 68, pp. 114-122, 2013.
- [8] N. Lazzarotto, "Adequação do modelo PMV na avaliação do conforto térmico de crianças do ensino fundamental de Ijuí-RS", Brasil, Universidad de Santa María, 2010.
- [9] L. Espinoza y K. Suárez, "Trabajadores costarricenses expuestos a sobrecarga térmica implicaciones en la salud y la producción," *Enfermería en Costa Rica*, vol. 28, nº 1, pp. 5-12, 2013.
- [10] G. Huelz, "Importancia del análisis de transferencia de calor dependiente del tiempo en la evaluación del desempeño térmico de la envolvente de una edificación," *Limusa*, pp. 12-19, 2010.

- [11] F. J. Lazo, "Estimación del confort térmico en locales de la empresa gráfica 'CIENFUEGOS'," *Revista Cubana de Salud y Trabajo*, vol. 11, n° 3, pp. 28-32, 2010.
- [12] T. Alvarez Bayona, M. Peñahora García y I. Martín Sánchez, "Calidad de ambiente interior en oficinas; identificación, análisis y priorización de actuación frente al riesgo," *Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo*, vol. X, n° 4, pp. 48-67, 2015.
- [13] M. Bronano, "El ambiente térmico en el puesto de trabajo," *Observatorio de la Accesibilidad*, 2016. [En línea]. Available: <https://www.observatoriodelaaccesibilidad.es/espacio-divulgativo/articulos/el-ambiente-termico-puesto-trabajo.html>. [Último acceso: 05 03 2018].
- [14] S. Wijewardane y S. Jayasinghe, "Thermal comfort temperature range for factory workers in warm humid tropical climates," vol. 9, n° 33, pp. 2057-2063, 2009.
- [15] E. Kuchen y M. Fisch, "Predição do índice de conforto térmico em edifícios de escritório na Alemanha," *Ambiente Construído*, vol. 11, n° 3, pp. 39-53, 2011.
- [16] F. Manzano y G. Agugliaro, "Review of bioclimatic architecture strategies for achieving thermal comfort," *Renewable and Sustainable Energy Review*, vol. 49, pp. 736-755, 2015.
- [17] K. Hiyama y L. Glicksman, "Preliminary design method for naturally ventilated buildings using target air change rate and natural ventilation potential maps in the United States," *Energy*, 2015.
- [18] D. Roonack y S. Kamaruzzaman, "Thermal Comfort in Naturally Ventilated Office under Varied Opening Arrangements: Objective and Subjective Approach," vol. 2, n° 26, pp. 260-276, 2009.
- [19] J. Tarradellas, "Prevención de riesgos laborales en oficinas y despachos", BARCELONA: MC MUTUAL, 2008.

- [20] U. Rioja, "Prevención de Riesgos en trabajo de oficina, Logroño La Rioja España: Universidad de la Rioja, 2011.
- [21] Aldo Piñeda and Guillermo Montes, "Ergonomía Ambiental: Iluminación y confort térmico en trabajadores de oficinas con pantalla de visualización de datos," *Ingeniería, matemáticas y ciencias de la información*, vol. 1, n° 2, pp. 49-71, 2014.
- [22] C. Fagúndez, "Estrés Térmico en Trabajadores Expuestos al Área de Fundición en una Empresa Metalmeccánica," *Ciencia & trabajo*, vol. 15, n° 46, pp. 31-34, 2004-2005.
- [23] M. García, "Problemas de Confort Térmico en Edificios de Oficinas. Caso Estudio Torre Colpatria en la Ciudad de Bogotá," *Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology*, vol. 10, p. 11, Julio 2012.
- [24] M. L. Soto Leonardo, "Evaluación del Confort Térmico y Lumínico en las Oficinas del Gobierno Provincial de Tungurahua," *Artículos Ingeniería Industrial en Procesos de Automatización Universidad Técnica de Ambato*, vol. 1, n° 1, pp. 1-6, Ecuador 2016.
- [25] J. P. Sierra Zeas y R. F. Rivera Alvarado, "Medición y evaluación del confort lumínico, térmico y sonoro al que esta expuesto el personal administrativo de la constructora china gezhouba group company," Universidad de Cuenca, Cuenca, 2017.
- [26] Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, "Decreto Ejecutivo 2393", Quito, Decreto 1986.
- [27] L. Veas, "Evaluación del confort térmico en recintos de 10 edificios públicos de Chile en invierno," *Revista de la Construcción*, vol. 11, n° 2, pp. 27-38, Julio 2012.
- [28] W. Bustamante, "Análisis de Estrategias para Confort Térmico y Lumínico de Edificios en diferentes climas de la zona central de Chile," *ARQ Fabricación y Construcción*, n° 82, pp. 112-115, Diciembre 2012.

- [29] K. Panda, "Strategies for thermal comfort improvement and energy savings in existing office buildings using occupant feedback," *IEEE International Conference on Building Efficiency and Sustainable Technologies*, pp. 23-27, 2015.
- [30] M. Gomez, "Evaluacion comparativa del comportamiento luminico y termico de diferentes soluciones de aventanamientos para escuelas y oficinas de la provincia de Tucuman," *Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente*, vol. 5, pp. 13-18, 2008.
- [31] W. Bustamante, A. De Herde y F. Encinas, "Análisis de comportamiento térmico de edificios de oficinas en comunas de la Región Metropolitana, Chile," *Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente*, vol. 10, nº 1, pp. 15-37, 2010.
- [32] E. González y G. Bravo, "Sobre el confort térmico: temperaturas neutrales en el trópico húmedo," *Revista de investigación científica en arquitectura*, vol. 4, nº 1, pp. 33-38, 2009.
- [33] E. Brito y D. Molina, "Mejoramiento de las condiciones de confort térmico, lumínico y visual de los multifamiliares del IESS de la ciudad de Cuenca," Cuenca, 2015.
- [34] R. Behrens, "Análisis de desempeño térmico y lumínico en edificios de oficina a partir de monitoreo experimental," Universidad Internacional de Andalucía, Andalucía, 2013.
- [35] A. C., Decisión 584, Instrumento andino de seguridad y salud en el trabajo Normativa laboral comunitaria,, Lima: Instituto Laboral Andino, 2005.
- [36] A. C., "Resolución 957, Reglamento del instrumento andino de seguridad y salud en el trabajo," *Normativa laboral comunitaria*, 2005.
- [37] "Consejo Directivo del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS)," *Resolución N.C.D.513*, 2016.

- [38] Intituto de Seguridad Social, "Decreto ejecutivo 2393," Noviembre 1986. [En línea]. Available: www.utm.edu.ec/unidadriesgos/documentos/decreto2393.pdf. [Último acceso: 05 12 2017].
- [39] R. Franco y P. Cérulo, Seguridad y Salud en el Trabajo Cultura de Prevención, Buenos Aires: EUDEBA, 2015.
- [40] J. Talladares, Manual básico de prevención de riesgos laborales, Barcelona: MC MUTUAL, 2012.
- [41] L. Fernández y M. Menéndez, Accidentes e incidentes de trabajo, Catalunya: INGRÀFIC, SL, 2010.
- [42] A. Creus Solé, "Seguridad e higiene en el trabajo : Un enfoque integral", Buenos Aires: Alfaomega, 2011.
- [43] Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, "Evaluación de Riesgos Laborales," 2000. [En línea]. Available: http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Guias_Ev_Riesgos/Ficheros/Evaluacion_riesgos.pdf.
- [44] E. Modelo, G. Torada, P. Gonzáles y Á. Gómez Fernández, "Ergonomía 2 Confort y Estrés Térmico", 2nd ed., Barcelona: Mutua Universal, 2013.
- [45] P. R. Mondelo, E. G. Torada, P. Gonzáles y M. Á. Gómez Fernández, "Ergonomía 4 El Trabajo en Oficinas," in Ergonomía 4 El Trabajo en Oficinas, Barcelona: Mutual Universal, 2013.
- [46] Organización Internacional de Normalización, "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," *UNE-ISO 7730*, p. 58, 2006.
- [47] P. Modelo, E. Torada, S. Uriz, E. Castejón y E. Bartolomé, "Ergonomía 2 Confort y Estres Térmico", Alfaomega ed., vol. 4, A. Teórica, Ed., Barcelona: Ergonomía 2 Confort y Estres Térmico, 2013, p. 200.

- [48] Ministerio del Trabajo España, “NTP 74: Confort térmico - Método de Fanger para su evaluación,” Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Madrid, Normativa 1983.
- [49] A. Creus Solé, Instrumentos industriales, su ajuste y calibración, vol. 3, México: Alfaomega, 2009.
- [50] A. U.-E. I. 1. Asociación Española de Normalización y Certificación, Ergonomía del ambiente térmico. Evaluación de la influencia del ambiente térmico empleando escalas de juicio subjetivo, España, 2002.
- [51] P. Ruiz y J. Guadix, “Estudio de satisfacción del confort para la toma de decisiones,” *International Conference on Industrial Engineering and Industrial Management* , vol. 1, nº 1, pp. 7-9, 2011.
- [52] H. Silva y E. Calado, “Investigación sobre el confort térmico en taquillas, en aparcamientos de superficie, en Lisboa,” *Medicina y Seguridad en el Trabajo*, vol. 1, nº 1, pp. 7-22, 2011.
- [53] “Meowweather,” Wikipedia, 03 01 2018. [En línea]. Available: <https://es.wikipedia.org/wiki/Ambato>.
- [54] “CLIMATE DATA,” 01 01 2018. [En línea]. Available: <https://es.climate-data.org/location/2957/>.
- [55] “Meteored,” 2017. [En línea]. Available: https://www.meteored.com.ec/tiempo-en_Ambato-America+Sur-Ecuador-Tungurahua--1-20214.html?d=historico.
- [56] I. Zubieta, “Calor Excesivo en el Lugar de Trabajo,” *WOSHTEP*, vol. 1, nº 2, pp. 12-19, 2012.
- [57] C. Santos, “Enfermedades causadas por el calor,” *HealthWorld Online and Centers for Disease Control and Prevention*, vol. 2, nº 12, pp. 12-19, 2017.
- [58] M. Domene, “El frío como riesgo laboral,” *Seguridad y Salud Laboral*, vol. 1, nº 1, pp. 18-23, 2011.

- [59] C. Morales, “Calidad del aire,” *Centro Mexicano de derecho ambiental*, vol. 1, nº 1, pp. 12-19, 2015.
- [60] Salud Laboral, “Enfermedades que provoca el estrés,” *Mejor con Salud*, vol. 12, nº 15, pp. 19-21, 2019.
- [61] B. Remón, “Confederación de seguridad y salud ocupacional de navarra,” 23 09 2011. [En línea]. Available: <http://www.cen7dias.es/contenido.php?bol=32&id=974&sec=4>. [Último acceso: 01 03 2018].
- [62] M. Warners, “Primero auxilios,” Organización de primero auxilios, 12 05 2017. [En línea]. Available: https://primeros-auxilios.idoneos.com/golpe_de_calor_y_deshidratacion/.
- [63] R. Marcía, “Efectos en salud de la exposición a altas temperaturas por desempeño laboral a la intemperie,” *Ministerio de Salud Gobierno de Chile*, Diciembre 2017.
- [64] E. Monroy y P. Luna, “Estrés térmico y sobrecarga térmica: evaluación de los riesgos (I),” *Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo*, vol. 1, nº 1, p. 6, 2011.
- [65] J. Jacques, "Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo calor y frio INSHT", Madrid, 2015.
- [66] B. Villaseñor, “Blog de bienestar y salud laboral,” UHMA Salud, 19 04 2013. [En línea]. Available: <https://www.uhmasalud.com/bid/285662/salud-laboral-la-temperatura-en-el-trabajo>. [Último acceso: 14 02 2018].
- [67] Fundación para la prevención de riesgos laborales, “MCAUGT,” 2010. [En línea]. Available: <http://mcaugt.org/documentos/0/doc9983.pdf>.
- [68] Instituto de Seguridad y Salud Laboral, “CARM,” 2012. [En línea]. Available: <https://www.carm.es/web/servlet/integra.servlets.Blob?ARCHIVO=FD-124.pdf&TABLA=ARCHIVOS&CAMPOCLAVE=IDARCHIVO&VALOR>

CLAVE=120119&CAMPOIMAGEN=ARCHIVO&IDTIPO=60&RASTRO=c721\$m4580,9801,6061.

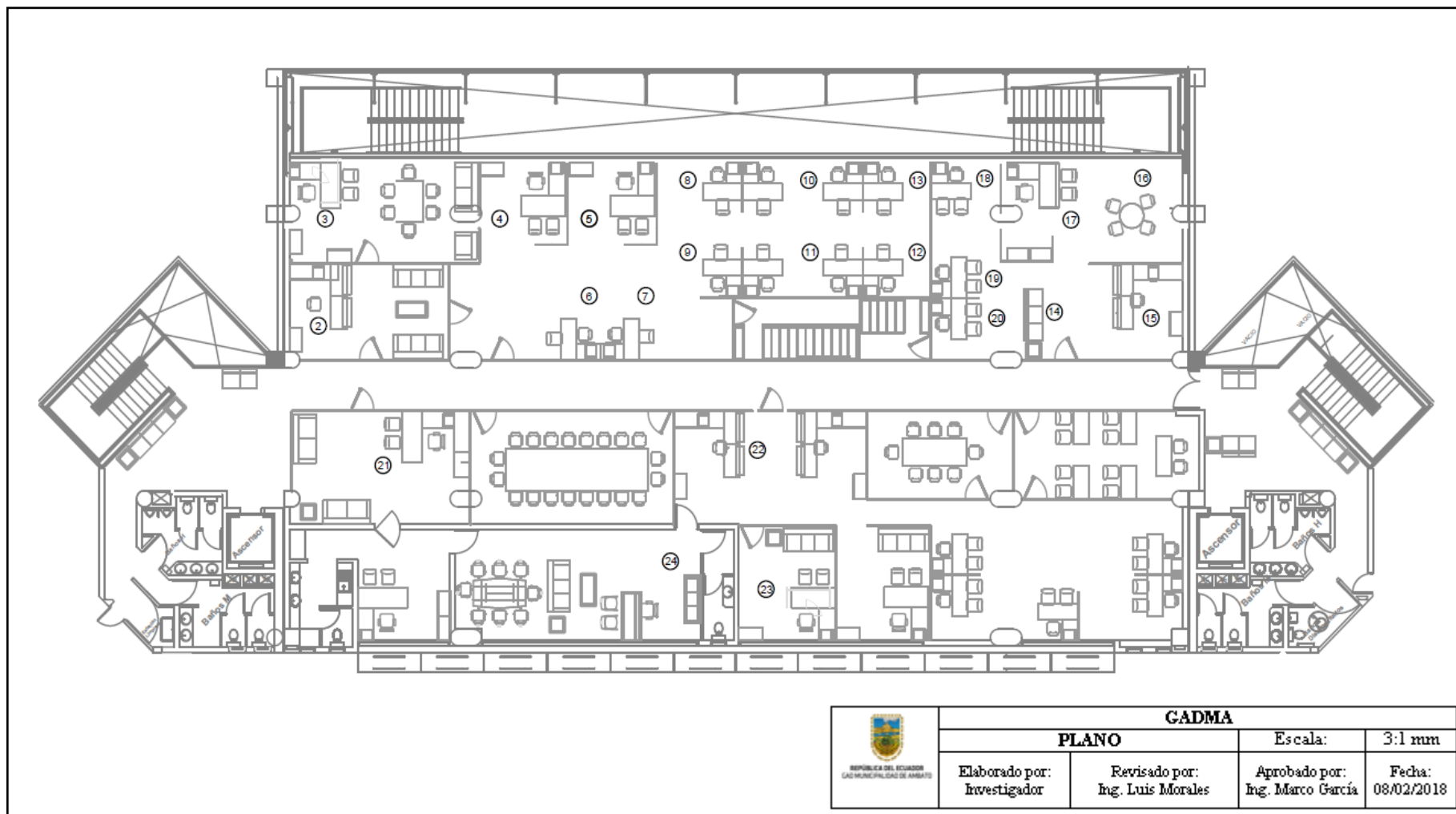
- [69] INSHT, “Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo,” 2008. [En línea]. Available: http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/FichasNotasPracticas/Ficheros/np_enot_99.pdf.
- [70] “Cortinas a medida,” Cortinas.es, 2017. [En línea]. Available: <https://www.cortinas.es/mgpcortinas/index/producto/cortinalamasverticales/step1/>.
- [71] “Faber cortinas,” faber, 2018. [En línea]. Available: <http://www.cortinasfaber.com/cortinas.html>.
- [72] “3M Ciencia aplicada a la vida,” Minnesota Mining and Manufacturing Company, 2013. [En línea]. Available: https://www.3m.com.pe/3M/es_PE/peliculas-comercios/.
- [73] “Master Shield,” 2015. [En línea]. Available: <http://mastershield.com.ec/cotizacion/>.
- [74] “Vidrio Control Solar,” Fenster, 2017. [En línea]. Available: <http://www.fenster.es/productos/vidrios-cristales-ventanas-climalit/vidrio-control-solar/>.
- [75] Europe’s Manufacturers of Building, “Vidrio de control solar para una mayor eficiencia energética,” 2017. [En línea]. Available: http://www.glassforeurope.com/images/cont/122_68716_file.pdf.
- [76] “Construcción segura, vidrios para control solar,” ConstruData, 2016. [En línea]. Available: http://www.construdata.com/Bc/Construccion/Noticias/vidrios_para_controlar_el_sol.asp.
- [77] “Generador de precios Ecuador,” CYPE Ingenieros S.A., [En línea]. Available: http://www.ecuador.generadordeprecios.info/obra_nueva/L_Carpinteria__clos


ets__cerrajeria__v/Vidrios/Templados/Vidrio_templado_de_control_solar.htm
l.

- [78] A. Rosello, "Manual práctico de ventilación", Barcelona: Escoda S.A., 2015.
- [79] R. Gómez, "Concentraciones de monóxido de carbono y su incidencia en la salud del personal que labora en el parqueadero del edificio principal del GAD Municipalidad de AMBATO", Ambato, 2017.
- [80] "Calor y frio en sus instalaciones," 2017. [En línea]. Available: <https://www.caloryfrio.com/aire-acondicionado/como-funciona-el-aire-acondicionado-infografia.html>.
- [81] "LG," LG, 2018. [En línea]. Available: <http://www.lg.com/ec/aire-acondicionado>.
- [82] Servicio Ecuatoriano de Normalización, "Ventilación Natural de Edificios," Norma 92, Quito, 2004.
- [83] "Ingenieria mecanica," Colegio de Ingenieros Cuenca, 2017. [En línea]. Available: <http://ingemecanica.com/tutorialsemanal/tutorialn251.html>.
- [84] I. N. d. S. e. H. e. e. Trabajo, "El descanso en el trabajo (I): pausas," 2011. [En línea]. Available: <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/NTP/NTP/Ficheros/891a925/916w.pdf>.
- [85] "Teasana," Organizacion Mundial de la Salud, 2017. [En línea]. Available: <https://teasana.com.mx/blogs/toma-lo-natural/pausas-activas-en-la-oficina>.
- [86] Servicio Ecuatoriano de Normalización, "NTE INEN 2200 AGUA PURIFICADA ENVASADA. REQUISITOS," 2017.
- [87] Servicio Ecuatoriano de Normalización, "NTE INEN 1 108:2006 AGUA POTABLE. REQUISITOS".


ANEXOS

Anexo 1. Planos con las áreas analizadas por número del edificio (GADMA)






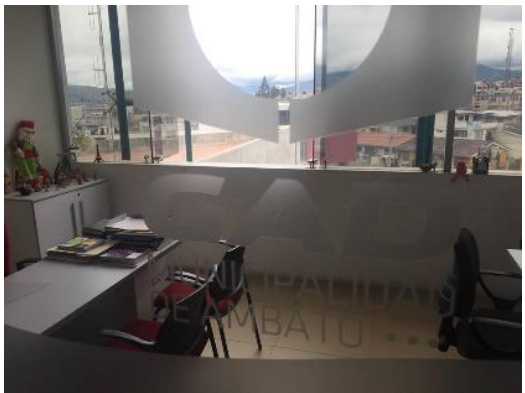
 <small>REPÚBLICA DEL ECUADOR CANTÓN MUNICIPALIDAD DE SAN MARCOS</small>	GADMA			
	PLANO		Escala:	3:1 mm
	Elaborado por: Investigador	Revisado por: Ing. Luis Morales	Aprobado por: Ing. Marco García	Fecha: 08/02/2018



Anexo 2. Formato ficha de identificación u observación



 REPÚBLICA DEL ECUADOR GAD MUNICIPALIDAD DE AMBATO		FICHAS DE IDENTIFICACIÓN U OBSERVACIÓN			
		Elaborado por:		Revisado por:	Aprobado por:
Descripción del Trabajador					
Piso:		Departamento:		Puesto de trabajo:	
Nombre del trabajador:					
Cargo:			Horario:		
Actividad:					
Ropa de trabajo:					
Descripción del puesto de trabajo					
Tipo de puesto de trabajo:			Número de trabajadores:		
Fuente de peligro:					
Factor de riesgo:			Foto		
Detalle:					
Normativa a aplicar:					
Fecha de elaboración:		Fecha de aprobación:		Revisión:	



Anexo 3. Fichas de identificación u observación


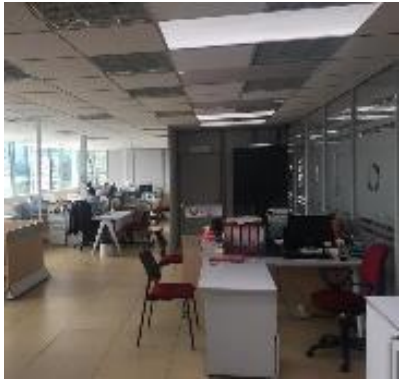
 REPÚBLICA DEL ECUADOR GAD MUNICIPALIDAD DE AMBATO		FICHAS DE IDENTIFICACIÓN U OBSERVACIÓN			
		Elaborado por: Andrés Alvarez	Revisado por: Ing. Luis Morales	Aprobado por: Ing. Marco García	
Descripción del Trabajador					
Piso:	Quinto	Departamento:	Secretaria ejecutiva	Puesto de trabajo:	Secretaria de dirección
Nombre del trabajador:	Paulina Caranqui				
Cargo:	Secretaria de dirección		Horario:	8 am - 4.30 pm	
Actividad: Recepción de documentos, despacho de documentos, elaboración de oficios internos y externos, manejo de archivo y atención al público.					
Ropa de trabajo: Chaqueta ligera, chaleco, Sostén, blusa ligera, falda, interior, medias nylon, zapatos. (Resistencia térmica total de la ropa 0.84 clo)					
Descripción del puesto de trabajo					
Tipo de puesto de trabajo: Cubículo			Número de trabajadores: 1		
Fuente de peligro: Calor emitidos por computadoras, impresoras, lámparas de iluminación tubulares, calor sensible, radiación solar, falta de renovación de aire, inexistencia de equipos de ventilación.					
Factor de riesgo: Físico			Foto		
Detalle: Cubículo de madera el cual tiene acceso por dos puertas, no presenta circulación de aire debido a la falta de ventilación, sea natural, por medio de aire acondicionado o ventiladores. No cuenta con acceso a ventanas ni tomas de aire. El trabajador permanece en su puesto de trabajo durante toda la jornada laboral.					
Normativa a aplicar: Decreto 2393, capítulo V, artículo 53.					
“En los locales de trabajo y sus anexos se procurará mantener, por medios naturales o artificiales, condiciones atmosféricas que aseguren un ambiente cómodo y saludable para los trabajadores”.					
Fecha de elaboración:		Fecha de aprobación:		Revisión:	
29/12/2017		03 / 04 / 2018		01	



 REPÚBLICA DEL ECUADOR GAD MUNICIPALIDAD DE AMBATO		FICHAS DE IDENTIFICACIÓN U OBSERVACIÓN			
		Elaborado por: Andrés Alvarez	Revisado por: Ing. Luis Morales	Aprobado por: Ing. Marco García	
Descripción del Trabajador					
Piso:	Quinto	Departamento:	Secretaria ejecutiva	Puesto de trabajo:	Dirección
Nombre del trabajador:	Sonia Armas				
Cargo:	Secretaria ejecutiva	Horario:	8 am - 4.30 pm		
Actividad: Sumillar documentos, revisión, atención a asuntos relacionados con el municipio.					
Ropa de trabajo: Chaqueta ligera, chaleco, Sostén, blusa ligera, falda, interior, medias nylon, zapatos. (Resistencia térmica total de la ropa 0.84 clo)					
Descripción del puesto de trabajo					
Tipo de puesto de trabajo: Cubículo			Número de trabajadores: 1		
Fuente de peligro: Calor emitidos por computadoras, impresoras, lámparas de iluminación tubulares, calor sensible, radiación solar, falta de renovación de aire, inexistencia de equipos de ventilación.					
Factor de riesgo: Físico			Foto		
Detalle: Cubículo de madera el cual tiene acceso por una sola puerta, no presenta circulación de aire debido a la falta de ventilación, sea natural, por medio de aire acondicionado o ventiladores. Si cuenta con acceso a ventana dentro de la oficina, la cual a su vez está rodeada de otros ventanales de la fachada exterior del municipio. El trabajador permanece en su puesto de trabajo durante toda la jornada laboral.					
Normativa a aplicar: Decreto 2393, capítulo V, artículo 53.					
“En los locales de trabajo y sus anexos se procurará mantener, por medios naturales o artificiales, condiciones atmosféricas que aseguren un ambiente cómodo y saludable para los trabajadores”.					
Fecha de elaboración:	29/12/2017	Fecha de aprobación:	03 / 04 / 2018	Revisión:	01

 REPÚBLICA DEL ECUADOR GAD MUNICIPALIDAD DE AMBATO		FICHAS DE IDENTIFICACIÓN U OBSERVACIÓN			
		Elaborado por: Andrés Alvarez	Revisado por: Ing. Luis Morales	Aprobado por: Ing. Marco García	
Descripción del Trabajador					
Piso:	Quinto	Departamento:	Secretaria ejecutiva	Puesto de trabajo:	Jefatura
Nombre del trabajador:	Sonia Chicaiza				
Cargo:	Jefa de secretaria ejecutiva		Horario:	8 am - 4.30 pm	
Actividad: Seguimiento de las obras municipales.					
Ropa de trabajo: Chaqueta ligera, chaleco, Sostén, blusa ligera, falda, interior, medias nylon, zapatos. (Resistencia térmica total de la ropa 0.84 clo)					
Descripción del puesto de trabajo					
Tipo de puesto de trabajo: Cubículo			Número de trabajadores: 1		
Fuente de peligro: Calor emitido por rack de internet, computadoras, impresoras, lámparas de iluminación tubulares, calor sensible, radiación solar, falta de renovación de aire, inexistencia de equipos de ventilación.					
Factor de riesgo: Físico			Foto		
Detalle: Cubículo de madera el cual tiene acceso por dos puertas, no presenta circulación de aire debido a la falta de ventilación, sea natural, por medio de aire acondicionado o ventiladores. Si cuenta con acceso a ventana dentro de la oficina, la cual a su vez está rodeada de otros ventanales de la fachada exterior del municipio. El trabajador permanece en su puesto de trabajo durante toda la jornada laboral.					
Normativa a aplicar: Decreto 2393, capítulo V, artículo 53.					
“En los locales de trabajo y sus anexos se procurará mantener, por medios naturales o artificiales, condiciones atmosféricas que aseguren un ambiente cómodo y saludable para los trabajadores”.					
Fecha de elaboración: 29/12/2017		Fecha de aprobación: 03 / 04 / 2018		Revisión: 01	



 REPÚBLICA DEL ECUADOR GAD MUNICIPALIDAD DE AMBATO		FICHAS DE IDENTIFICACIÓN U OBSERVACIÓN			
		Elaborado por: Andrés Alvarez	Revisado por: Ing. Luis Morales	Aprobado por: Ing. Marco García	
Descripción del Trabajador					
Piso:	Quinto	Departamento:	Secretaria ejecutiva	Puesto de trabajo:	Desarrollo municipal
Nombre del trabajador:	Alba Villacres				
Cargo:	Jefa de desarrollo municipal		Horario:	8 am - 4.30 pm	
Actividad: Análisis y evaluación de proyectos					
Ropa de trabajo: Chaqueta ligera, chaleco, Sostén, blusa ligera, falda, interior, medias nylon, zapatos. (Resistencia térmica total de la ropa 0.84 clo)					
Descripción del puesto de trabajo					
Tipo de puesto de trabajo: Cubículo			Número de trabajadores: 1		
Fuente de peligro: Calor emitido por rack de internet, computadoras, impresoras, lámparas de iluminación tubulares, calor sensible, radiación solar, falta de renovación de aire, inexistencia de equipos de ventilación.					
Factor de riesgo: Físico			Foto		
Detalle: Cubículo de madera el cual tiene acceso por dos puertas, no presenta circulación de aire debido a la falta de ventilación, sea natural, por medio de aire acondicionado o ventiladores. Si cuenta con acceso a ventana dentro de la oficina, la cual a su vez está rodeada de otros ventanales de la fachada exterior del municipio. El trabajador permanece en su puesto de trabajo durante toda la jornada laboral.					
Normativa a aplicar: Decreto 2393, capítulo V, artículo 53.					
“En los locales de trabajo y sus anexos se procurará mantener, por medios naturales o artificiales, condiciones atmosféricas que aseguren un ambiente cómodo y saludable para los trabajadores”.					
Fecha de elaboración: 29/12/2017		Fecha de aprobación: 03 / 04 / 2018		Revisión: 01	

 REPÚBLICA DEL ECUADOR GAD MUNICIPALIDAD DE AMBATO		FICHAS DE IDENTIFICACIÓN U OBSERVACIÓN			
		Elaborado por: Andrés Alvarez	Revisado por: Ing. Luis Morales	Aprobado por: Ing. Marco García	
Descripción del Trabajador					
Piso:	Quinto	Departamento:	Secretaria ejecutiva	Puesto de trabajo:	Técnicos de seguimiento 1
Nombre del trabajador:	Jessica Llamuca				
Cargo:	Técnico de seguimiento		Horario:	8 am - 4.30 pm	
Actividad: Seguimiento de obras municipales					
Ropa de trabajo: Chaqueta ligera, chaleco, Sostén, blusa ligera, falda, interior, medias nylon, zapatos. (Resistencia térmica total de la ropa 0.84 clo)					
Descripción del puesto de trabajo					
Tipo de puesto de trabajo: Cubículo			Número de trabajadores: 1		
Fuente de peligro: Calor emitido por rack de internet, computadoras, impresoras, lámparas de iluminación tubulares, calor sensible, radiación solar, falta de renovación de aire, inexistencia de equipos de ventilación.					
Factor de riesgo: Físico			Foto		
Detalle: Cubículo de madera el cual tiene acceso por dos puertas, no presenta circulación de aire debido a la falta de ventilación, sea natural, por medio de aire acondicionado o ventiladores. No cuenta con acceso a ventanas ni tomas de aire y se encuentra junto al rack de internet. El trabajador permanece en su puesto de trabajo durante toda la jornada laboral.					
Normativa a aplicar: Decreto 2393, capítulo V, artículo 53.					
“En los locales de trabajo y sus anexos se procurará mantener, por medios naturales o artificiales, condiciones atmosféricas que aseguren un ambiente cómodo y saludable para los trabajadores”.					
Fecha de elaboración: 29/12/2017		Fecha de aprobación: 03 / 04 / 2018		Revisión: 01	

 REPÚBLICA DEL ECUADOR GAD MUNICIPALIDAD DE AMBATO		FICHAS DE IDENTIFICACIÓN U OBSERVACIÓN			
		Elaborado por: Andrés Alvarez	Revisado por: Ing. Luis Morales	Aprobado por: Ing. Marco García	
Descripción del Trabajador					
Piso:	Quinto	Departamento:	Secretaria ejecutiva	Puesto de trabajo:	Técnicos de seguimiento 2
Nombre del trabajador:	Angélica Núñez				
Cargo:	Técnico de seguimiento		Horario:	8 am - 4.30 pm	
Actividad: Seguimiento de obras municipales					
Ropa de trabajo: Chaqueta ligera, chaleco, Sostén, blusa ligera, falda, interior, medias nylon, zapatos. (Resistencia térmica total de la ropa 0.84 clo)					
Descripción del puesto de trabajo					
Tipo de puesto de trabajo: Cubículo			Número de trabajadores: 1		
Fuente de peligro: Calor emitido por rack de internet, computadoras, impresoras, lámparas de iluminación tubulares, calor sensible, radiación solar, falta de renovación de aire, inexistencia de equipos de ventilación.					
Factor de riesgo: Físico			Foto		
Detalle: Cubículo de madera el cual tiene acceso por dos puertas, no presenta circulación de aire debido a la falta de ventilación, sea natural, por medio de aire acondicionado o ventiladores. No cuenta con acceso a ventanas ni tomas de aire y se encuentra a dos metros del rack de internet. El trabajador permanece en su puesto de trabajo durante toda la jornada laboral.					
Normativa a aplicar: Decreto 2393, capítulo V, artículo 53.					
“En los locales de trabajo y sus anexos se procurará mantener, por medios naturales o artificiales, condiciones atmosféricas que aseguren un ambiente cómodo y saludable para los trabajadores”.					
Fecha de elaboración: 29/12/2017		Fecha de aprobación: 03 / 04 / 2018		Revisión: 01	

 REPÚBLICA DEL ECUADOR GAD MUNICIPALIDAD DE AMBATO		FICHAS DE IDENTIFICACIÓN U OBSERVACIÓN			
		Elaborado por: Andrés Alvarez	Revisado por: Ing. Luis Morales	Aprobado por: Ing. Marco García	
Descripción del Trabajador					
Piso:	Quinto	Departamento:	Secretaria ejecutiva	Puesto de trabajo:	Técnico de desarrollo municipal 1
Nombre del trabajador:	Alex Pazmiño				
Cargo:	Técnico de desarrollo municipal	Horario:	8 am - 4.30 pm		
Actividad: Cumplimiento de auditorías y contraloría, Seguimiento unidades descentralizadas, revisión de proyectos, seguimiento de espacios, gestión y dirección del GAD					
Ropa de trabajo: Chaqueta ligera, camisa normal, pantalón, calzoncillos, calcetines, zapatos. (Resistencia térmica total de la ropa 0.85 clo)					
Descripción del puesto de trabajo					
Tipo de puesto de trabajo: Cubículo			Número de trabajadores: 1		
Fuente de peligro: Calor emitido por rack de internet, computadoras, impresoras, lámparas de iluminación tubulares, calor sensible, radiación solar, falta de renovación de aire, inexistencia de equipos de ventilación.					
Factor de riesgo: Físico			Foto		
Detalle: Cubículo de madera distribuido para 4 trabajadores la cual tiene acceso por dos puertas no cercanas al puesto de trabajo, no presenta circulación de aire debido a la falta de ventilación, sea natural, por medio de aire acondicionado o ventiladores. Si cuenta con acceso a ventana dentro de la oficina, la cual a su vez está rodeada de otros ventanales de la fachada exterior del municipio. El trabajador permanece en su puesto de trabajo durante toda la jornada laboral.					
Normativa a aplicar: Decreto 2393, capítulo V, artículo 53.					
“En los locales de trabajo y sus anexos se procurará mantener, por medios naturales o artificiales, condiciones atmosféricas que aseguren un ambiente cómodo y saludable para los trabajadores”.					
Fecha de elaboración: 29/12/2017		Fecha de aprobación: 03 / 04 / 2018		Revisión: 01	


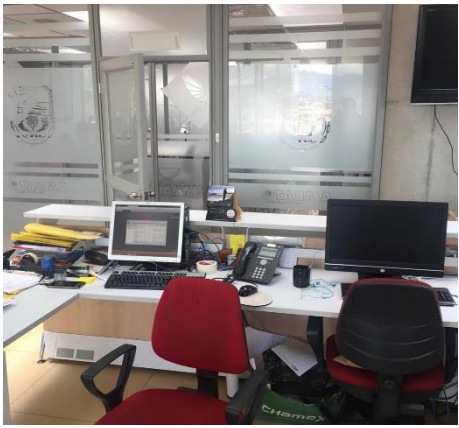
 REPÚBLICA DEL ECUADOR GAD MUNICIPALIDAD DE AMBATO		FICHAS DE IDENTIFICACIÓN U OBSERVACIÓN			
		Elaborado por: Andrés Alvarez	Revisado por: Ing. Luis Morales	Aprobado por: Ing. Marco García	
Descripción del Trabajador					
Piso:	Quinto	Departamento:	Secretaria ejecutiva	Puesto de trabajo:	Técnico de desarrollo municipal 2
Nombre del trabajador:	Israel Naranjo				
Cargo:	Técnico de desarrollo municipal	Horario:	8 am - 4.30 pm		
Actividad: Cumplimiento de auditorías y contraloría, Seguimiento unidades descentralizadas, revisión de proyectos, seguimiento de espacios, gestión y dirección del GAD					
Ropa de trabajo: Chaqueta ligera, camisa normal, pantalón, calzoncillos, calcetines, zapatos. (Resistencia térmica total de la ropa 0.85 clo)					
Descripción del puesto de trabajo					
Tipo de puesto de trabajo: Cubículo			Número de trabajadores: 1		
Fuente de peligro: Calor emitido por rack de internet, computadoras, impresoras, lámparas de iluminación tubulares, calor sensible, radiación solar, falta de renovación de aire, inexistencia de equipos de ventilación.					
Factor de riesgo: Físico			Foto		
Detalle: Cubículo de madera distribuido para 4 trabajadores la cual tiene acceso por dos puertas no cercanas al puesto de trabajo, no presenta circulación de aire debido a la falta de ventilación, sea natural, por medio de aire acondicionado o ventiladores. Si cuenta con acceso a ventana dentro de la oficina a 1.50 metros de distancia, la cual a su vez está rodeada de otros ventanales de la fachada exterior del municipio. El trabajador permanece en su puesto de trabajo durante toda la jornada laboral.					
Normativa a aplicar: Decreto 2393, capítulo V, artículo 53.					
“En los locales de trabajo y sus anexos se procurará mantener, por medios naturales o artificiales, condiciones atmosféricas que aseguren un ambiente cómodo y saludable para los trabajadores”.					
Fecha de elaboración: 29/12/2017		Fecha de aprobación: 03 / 04 / 2018		Revisión: 01	


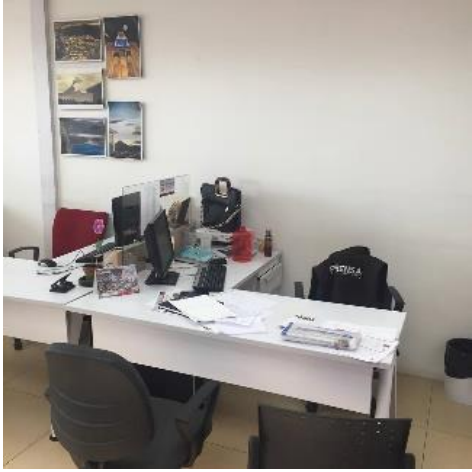
 REPÚBLICA DEL ECUADOR GAD MUNICIPALIDAD DE AMBATO		FICHAS DE IDENTIFICACIÓN U OBSERVACIÓN			
		Elaborado por: Andrés Alvarez	Revisado por: Ing. Luis Morales	Aprobado por: Ing. Marco García	
Descripción del Trabajador					
Piso:	Quinto	Departamento:	Secretaria ejecutiva	Puesto de trabajo:	Técnico de desarrollo municipal 3
Nombre del trabajador:	Patricio Chicaiza				
Cargo:	Técnico de desarrollo municipal	Horario:	8 am - 4.30 pm		
Actividad: Cumplimiento de auditorías y contraloría, Seguimiento unidades descentralizadas, revisión de proyectos, seguimiento de espacios, gestión y dirección del GAD					
Ropa de trabajo: Chaqueta ligera, camisa normal, pantalón, calzoncillos, calcetines, zapatos. (Resistencia térmica total de la ropa 0.85 clo)					
Descripción del puesto de trabajo					
Tipo de puesto de trabajo: Cubículo			Número de trabajadores: 1		
Fuente de peligro: Calor emitido por rack de internet, computadoras, impresoras, lámparas de iluminación tubulares, calor sensible, radiación solar, falta de renovación de aire, inexistencia de equipos de ventilación.					
Factor de riesgo: Físico			Foto		
Detalle: Cubículo de madera distribuido para 4 trabajadores la cual tiene acceso por dos puertas no cercanas al puesto de trabajo, no presenta circulación de aire debido a la falta de ventilación, sea natural, por medio de aire acondicionado o ventiladores. Si cuenta con acceso a ventana dentro de la oficina, la cual a su vez está rodeada de otros ventanales de la fachada exterior del municipio. El trabajador permanece en su puesto de trabajo durante toda la jornada laboral.					
Normativa a aplicar: Decreto 2393, capítulo V, artículo 53.					
“En los locales de trabajo y sus anexos se procurará mantener, por medios naturales o artificiales, condiciones atmosféricas que aseguren un ambiente cómodo y saludable para los trabajadores”.					
Fecha de elaboración: 29/12/2017		Fecha de aprobación: 03 / 04 / 2018		Revisión: 01	



 REPÚBLICA DEL ECUADOR GAD MUNICIPALIDAD DE AMBATO		FICHAS DE IDENTIFICACIÓN U OBSERVACIÓN			
		Elaborado por: Andrés Alvarez	Revisado por: Ing. Luis Morales	Aprobado por: Ing. Marco García	
Descripción del Trabajador					
Piso:	Quinto	Departamento:	Secretaria ejecutiva	Puesto de trabajo:	Técnico de desarrollo municipal 4
Nombre del trabajador:	Jacinto Céspedes				
Cargo:	Técnico de desarrollo municipal	Horario:	8 am - 4.30 pm		
Actividad: Cumplimiento de auditorías y contraloría, Seguimiento unidades descentralizadas, revisión de proyectos, seguimiento de espacios, gestión y dirección del GAD					
Ropa de trabajo: Chaqueta ligera, camisa normal, pantalón, calzoncillos, calcetines, zapatos. (Resistencia térmica total de la ropa 0.85 clo)					
Descripción del puesto de trabajo					
Tipo de puesto de trabajo: Cubículo			Número de trabajadores: 1		
Fuente de peligro: Calor emitido por rack de internet, computadoras, impresoras, lámparas de iluminación tubulares, calor sensible, radiación solar, falta de renovación de aire, inexistencia de equipos de ventilación.					
Factor de riesgo: Físico			Foto		
Detalle: Cubículo de madera distribuido para 4 trabajadores la cual tiene acceso por dos puertas no cercanas al puesto de trabajo, no presenta circulación de aire debido a la falta de ventilación, sea natural, por medio de aire acondicionado o ventiladores. Si cuenta con acceso a ventana dentro de la oficina a 1.50 metros de distancia, la cual a su vez está rodeada de otros ventanales de la fachada exterior del municipio. El trabajador permanece en su puesto de trabajo durante toda la jornada laboral.					
Normativa a aplicar: Decreto 2393, capítulo V, artículo 53.					
“En los locales de trabajo y sus anexos se procurará mantener, por medios naturales o artificiales, condiciones atmosféricas que aseguren un ambiente cómodo y saludable para los trabajadores”.					
Fecha de elaboración: 29/12/2017		Fecha de aprobación: 03 / 04 / 2018		Revisión: 01	



 REPÚBLICA DEL ECUADOR GAD MUNICIPALIDAD DE AMBATO		FICHAS DE IDENTIFICACIÓN U OBSERVACIÓN			
		Elaborado por: Andrés Alvarez	Revisado por: Ing. Luis Morales	Aprobado por: Ing. Marco García	
Descripción del Trabajador					
Piso:	Quinto	Departamento:	Secretaria ejecutiva	Puesto de trabajo:	Técnico de seguimiento y control 1
Nombre del trabajador:	Monserrat Velastegui				
Cargo:	Analistas y técnico de control		Horario:	8 am - 4.30 pm	
Actividad: Apoyo al alcalde en gestión, procesos y coordinación de actos oficiales					
Ropa de trabajo: Chaqueta ligera, chaleco, Sostén, blusa ligera, falda, interior, medias nylon, zapatos. (Resistencia térmica total de la ropa 0.84 clo)					
Descripción del puesto de trabajo					
Tipo de puesto de trabajo: Cubículo			Número de trabajadores: 1		
Fuente de peligro: Calor emitido por rack de internet, computadoras, impresoras, lámparas de iluminación tubulares, calor sensible, radiación solar, falta de renovación de aire, inexistencia de equipos de ventilación.					
Factor de riesgo: Físico			Foto		
Detalle: Cubículo de madera distribuido para 4 trabajadores la cual tiene acceso por dos puertas no cercanas al puesto de trabajo, no presenta circulación de aire debido a la falta de ventilación, sea natural, por medio de aire acondicionado o ventiladores. Si cuenta con acceso a ventana dentro de la oficina a 1.50 metros de distancia del puesto de trabajo, la cual a su vez está rodeada de otros ventanales de la fachada exterior del municipio. El trabajador permanece en su puesto de trabajo durante toda la jornada laboral.					
Normativa a aplicar: Decreto 2393, capítulo V, artículo 53.					
“En los locales de trabajo y sus anexos se procurará mantener, por medios naturales o artificiales, condiciones atmosféricas que aseguren un ambiente cómodo y saludable para los trabajadores”.					
Fecha de elaboración: 29/12/2017		Fecha de aprobación: 03 / 04 / 2018		Revisión: 01	



 REPÚBLICA DEL ECUADOR GAD MUNICIPALIDAD DE AMBATO		FICHAS DE IDENTIFICACIÓN U OBSERVACIÓN			
		Elaborado por: Andrés Alvarez	Revisado por: Ing. Luis Morales	Aprobado por: Ing. Marco García	
Descripción del Trabajador					
Piso:	Quinto	Departamento:	Secretaria ejecutiva	Puesto de trabajo:	Técnico de seguimiento y control 2
Nombre del trabajador:	Gabriel Paredes				
Cargo:	Analistas y técnico de control		Horario:	8 am - 4.30 pm	
Actividad: Apoyo al alcalde en gestión, procesos y coordinación de actos oficiales					
Ropa de trabajo: Chaqueta ligera, camisa normal, pantalón, calzoncillos, calcetines, zapatos. (Resistencia térmica total de la ropa 0.85 clo)					
Descripción del puesto de trabajo					
Tipo de puesto de trabajo: Cubículo			Número de trabajadores: 1		
Fuente de peligro: Calor emitido por rack de internet, computadoras, impresoras, lámparas de iluminación tubulares, calor sensible, radiación solar, falta de renovación de aire, inexistencia de equipos de ventilación.					
Factor de riesgo: Físico			Foto		
Detalle: Cubículo de madera distribuido para 4 trabajadores la cual tiene acceso por dos puertas no cercanas al puesto de trabajo, no presenta circulación de aire debido a la falta de ventilación, sea natural, por medio de aire acondicionado o ventiladores. Si cuenta con acceso a ventana dentro de la oficina a 1.50 metros de distancia del puesto de trabajo, la cual a su vez está rodeada de otros ventanales de la fachada exterior del municipio. El trabajador permanece en su puesto de trabajo durante toda la jornada laboral.					
Normativa a aplicar: Decreto 2393, capítulo V, artículo 53.					
“En los locales de trabajo y sus anexos se procurará mantener, por medios naturales o artificiales, condiciones atmosféricas que aseguren un ambiente cómodo y saludable para los trabajadores”.					
Fecha de elaboración:		Fecha de aprobación:		Revisión:	
29/12/2017		03 / 04 / 2018		01	


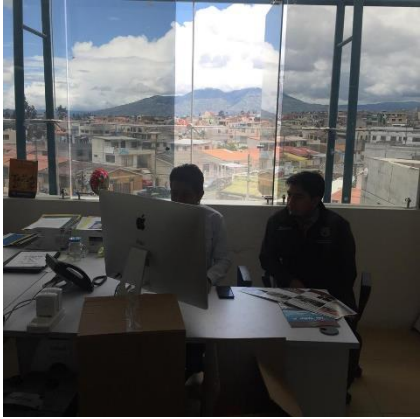
 REPÚBLICA DEL ECUADOR GAD MUNICIPALIDAD DE AMBATO		FICHAS DE IDENTIFICACIÓN U OBSERVACIÓN		
		Elaborado por: Andrés Alvarez	Revisado por: Ing. Luis Morales	Aprobado por: Ing. Marco García
Descripción del Trabajador				
Piso:	Quinto	Departamento:	Comunicación institucional	Puesto de trabajo: Secretaria de comunicación
Nombre del trabajador:	Nelly Velásquez			
Cargo:	Comunicadora	Horario:	8 am - 4.30 pm	
Actividad: Recepción y entrega de documentos				
Ropa de trabajo: Chaqueta ligera, chaleco, Sostén, blusa ligera, falda, interior, medias nylon, zapatos. (Resistencia térmica total de la ropa 0.84 clo)				
Descripción del puesto de trabajo				
Tipo de puesto de trabajo: Cubículo			Número de trabajadores: 1	
Fuente de peligro: Calor emitido por computadoras, impresoras, lámparas de iluminación tubulares, calor sensible, radiación solar, falta de renovación de aire, inexistencia de equipos de ventilación.				
Factor de riesgo: Físico			Foto	
Detalle: Cubículo de madera la cual tiene acceso una sola puerta, no presenta circulación de aire debido a la falta de ventilación, sea natural, por medio de aire acondicionado o ventiladores. Si cuenta con acceso a ventana dentro de la oficina, pero no cerca del cubículo de trabajo la cual a su vez está rodeada de otros ventanales de la fachada exterior del municipio. El trabajador permanece en su puesto de trabajo durante toda la jornada laboral.				
Normativa a aplicar: Decreto 2393, capítulo V, artículo 53.				
“En los locales de trabajo y sus anexos se procurará mantener, por medios naturales o artificiales, condiciones atmosféricas que aseguren un ambiente cómodo y saludable para los trabajadores”.				
Fecha de elaboración: 29/12/2017		Fecha de aprobación: 03 / 04 / 2018		Revisión: 01



 REPÚBLICA DEL ECUADOR GAD MUNICIPALIDAD DE AMBATO		FICHAS DE IDENTIFICACIÓN U OBSERVACIÓN			
		Elaborado por: Andrés Alvarez	Revisado por: Ing. Luis Morales	Aprobado por: Ing. Marco García	
Descripción del Trabajador					
Piso:	Quinto	Departamento:	Comunicación institucional	Puesto de trabajo:	Fotografía
Nombre del trabajador:	Carlos López				
Cargo:	Fotógrafo	Horario:	8 am - 4.30 pm		
Actividad: Realización de entrevistas y asuntos relacionados a la comunicación social dentro y fuera del GADMA					
Ropa de trabajo: Chaqueta ligera, camisa normal, pantalón, calzoncillos, calcetines, zapatos. (Resistencia térmica total de la ropa 0.85 clo)					
Descripción del puesto de trabajo					
Tipo de puesto de trabajo: Cubículo			Número de trabajadores: 1		
Fuente de peligro: Calor emitido por computadoras, impresoras, lámparas de iluminación tubulares, calor sensible, radiación solar, falta de renovación de aire, inexistencia de equipos de ventilación.					
Factor de riesgo: Físico			Foto		
Detalle: Cubículo de madera la cual tiene acceso una sola puerta, no presenta circulación de aire debido a la falta de ventilación, sea natural, por medio de aire acondicionado o ventiladores. Si cuenta con acceso a ventana dentro de la oficina, pero no cerca del cubículo de trabajo la cual a su vez está rodeada de otros ventanales de la fachada exterior del municipio. El trabajador permanece en su puesto de trabajo durante toda la jornada laboral o fuera del mismo en caso de requerirlo.					
Normativa a aplicar: Decreto 2393, capítulo V, artículo 53.					
“En los locales de trabajo y sus anexos se procurará mantener, por medios naturales o artificiales, condiciones atmosféricas que aseguren un ambiente cómodo y saludable para los trabajadores”.					
Fecha de elaboración: 29/12/2017		Fecha de aprobación: 03 / 04 / 2018		Revisión: 01	



 REPÚBLICA DEL ECUADOR GAD MUNICIPALIDAD DE AMBATO		FICHAS DE IDENTIFICACIÓN U OBSERVACIÓN			
		Elaborado por: Andrés Alvarez	Revisado por: Ing. Luis Morales	Aprobado por: Ing. Marco García	
Descripción del Trabajador					
Piso:	Quinto	Departamento:	Comunicación institucional	Puesto de trabajo:	Jefe de comunicación
Nombre del trabajador:	Marcelo Pazmiño				
Cargo:	Jefe de comunicación institucional	Horario:	8 am - 4.30 pm		
Actividad: Aprobación de documentos y proyectos internos y externos del GAD					
Ropa de trabajo: Chaqueta ligera, camisa normal, pantalón, calzoncillos, calcetines, zapatos. (Resistencia térmica total de la ropa 0.85 clo)					
Descripción del puesto de trabajo					
Tipo de puesto de trabajo: Cubículo		Número de trabajadores: 1			
Fuente de peligro: Calor emitido por computadoras, impresoras, lámparas de iluminación tubulares, calor sensible, radiación solar, falta de renovación de aire, inexistencia de equipos de ventilación.					
Factor de riesgo: Físico		Foto			
Detalle: Cubículo de madera la cual tiene acceso por una sola puerta, no presenta circulación de aire debido a la falta de ventilación, sea natural, por medio de aire acondicionado o ventiladores. Si cuenta con acceso a ventana dentro de la oficina, pero no cerca del cubículo de trabajo la cual a su vez está rodeada de otros ventanales de la fachada exterior del municipio. El trabajador permanece en su puesto de trabajo durante toda la jornada laboral.					
Normativa a aplicar: Decreto 2393, capítulo V, artículo 53.					
“En los locales de trabajo y sus anexos se procurará mantener, por medios naturales o artificiales, condiciones atmosféricas que aseguren un ambiente cómodo y saludable para los trabajadores”.					
Fecha de elaboración: 29/12/2017		Fecha de aprobación: 03 / 04 / 2018		Revisión: 01	


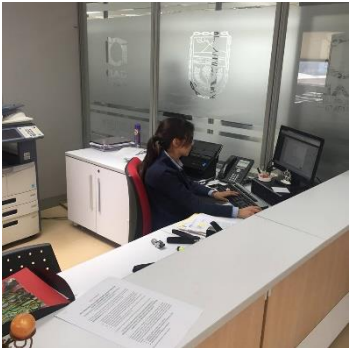
 REPÚBLICA DEL ECUADOR GAD MUNICIPALIDAD DE AMBATO		FICHAS DE IDENTIFICACIÓN U OBSERVACIÓN			
		Elaborado por: Andrés Alvarez	Revisado por: Ing. Luis Morales	Aprobado por: Ing. Marco García	
Descripción del Trabajador					
Piso:	Quinto	Departamento:	Comunicación institucional	Puesto de trabajo:	Diseño y periodismo 1
Nombre del trabajador:	Mauricio Gallegos				
Cargo:	Diseñador grafico		Horario:	8 am - 4.30 pm	
Actividad: Elaboración de diseños para eventos internos y externos del GADMA					
Ropa de trabajo: Chaqueta ligera, camisa normal, pantalón, calzoncillos, calcetines, zapatos. (Resistencia térmica total de la ropa 0.85 clo)					
Descripción del puesto de trabajo					
Tipo de puesto de trabajo: Cubículo			Número de trabajadores: 1		
Fuente de peligro: Calor emitido por computadoras, impresoras, lámparas de iluminación tubulares, calor sensible, radiación solar, falta de renovación de aire, inexistencia de equipos de ventilación.					
Factor de riesgo: Físico			Foto		
Detalle: Cubículo de madera la cual tiene acceso una sola puerta, no presenta circulación de aire debido a la falta de ventilación, sea natural, por medio de aire acondicionado o ventiladores. Si cuenta con acceso a ventana dentro de la oficina, pero no cerca del cubículo de trabajo la cual a su vez está rodeada de otros ventanales de la fachada exterior del municipio. El trabajador permanece en su puesto de trabajo durante toda la jornada laboral.					
Normativa a aplicar: Decreto 2393, capítulo V, artículo 53.					
“En los locales de trabajo y sus anexos se procurará mantener, por medios naturales o artificiales, condiciones atmosféricas que aseguren un ambiente cómodo y saludable para los trabajadores”.					
Fecha de elaboración: 29/12/2017		Fecha de aprobación: 03 / 04 / 2018		Revisión: 01	



 REPÚBLICA DEL ECUADOR GAD MUNICIPALIDAD DE AMBATO		FICHAS DE IDENTIFICACIÓN U OBSERVACIÓN			
		Elaborado por: Andrés Alvarez	Revisado por: Ing. Luis Morales	Aprobado por: Ing. Marco García	
Descripción del Trabajador					
Piso:	Quinto	Departamento:	Comunicación institucional	Puesto de trabajo:	Diseño y periodismo 2
Nombre del trabajador:	Andrea Jatima				
Cargo:	Periodista	Horario:	8 am - 4.30 pm		
Actividad: Realización de entrevistas y asuntos relacionados a la comunicación social dentro y fuera del GADMA					
Ropa de trabajo: Chaqueta ligera, chaleco, Sostén, blusa ligera, falda, interior, medias nylon, zapatos. (Resistencia térmica total de la ropa 0.84 clo)					
Descripción del puesto de trabajo					
Tipo de puesto de trabajo: Cubículo			Número de trabajadores: 1		
Fuente de peligro: Calor emitido por computadoras, impresoras, lámparas de iluminación tubulares, calor sensible, radiación solar, falta de renovación de aire, inexistencia de equipos de ventilación.					
Factor de riesgo: Físico			Foto		
Detalle: Cubículo de madera la cual tiene acceso una sola puerta, no presenta circulación de aire debido a la falta de ventilación, sea natural, por medio de aire acondicionado o ventiladores. No cuenta con acceso a ventana dentro de la oficina, las ventanas se encuentran lejos del puesto de trabajo, la cual a su vez está rodeada de otros ventanales de la fachada exterior del municipio. El trabajador permanece en su puesto de trabajo durante toda la jornada laboral.					
Normativa a aplicar: Decreto 2393, capítulo V, artículo 53.					
“En los locales de trabajo y sus anexos se procurará mantener, por medios naturales o artificiales, condiciones atmosféricas que aseguren un ambiente cómodo y saludable para los trabajadores”.					
Fecha de elaboración: 29/12/2017		Fecha de aprobación: 03 / 04 / 2018		Revisión: 01	



 REPÚBLICA DEL ECUADOR GAD MUNICIPALIDAD DE AMBATO		FICHAS DE IDENTIFICACIÓN U OBSERVACIÓN			
		Elaborado por: Andrés Alvarez	Revisado por: Ing. Luis Morales	Aprobado por: Ing. Marco García	
Descripción del Trabajador					
Piso:	Quinto	Departamento:	Comunicación institucional	Puesto de trabajo:	Diseño y periodismo 3
Nombre del trabajador:	Daniel Alazo				
Cargo:	Diseñador grafico		Horario:	8 am - 4.30 pm	
Actividad: Elaboración de diseños para eventos internos y externos del GADMA					
Ropa de trabajo: Chaqueta ligera, camisa normal, pantalón, calzoncillos, calcetines, zapatos. (Resistencia térmica total de la ropa 0.85 clo)					
Descripción del puesto de trabajo					
Tipo de puesto de trabajo: Cubículo			Número de trabajadores: 1		
Fuente de peligro: Calor emitido por computadoras, impresoras, lámparas de iluminación tubulares, calor sensible, radiación solar, falta de renovación de aire, inexistencia de equipos de ventilación.					
Factor de riesgo: Físico			Foto		
Detalle: Cubículo de madera la cual tiene acceso una sola puerta, no presenta circulación de aire debido a la falta de ventilación, sea natural, por medio de aire acondicionado o ventiladores. Si cuenta con acceso a ventana dentro de la oficina, la cual a su vez está rodeada de otros ventanales de la fachada exterior del municipio. El trabajador permanece en su puesto de trabajo durante toda la jornada laboral.					
Normativa a aplicar: Decreto 2393, capítulo V, artículo 53.					
“En los locales de trabajo y sus anexos se procurará mantener, por medios naturales o artificiales, condiciones atmosféricas que aseguren un ambiente cómodo y saludable para los trabajadores”.					
Fecha de elaboración: 29/12/2017		Fecha de aprobación: 03 / 04 / 2018		Revisión: 01	

 REPÚBLICA DEL ECUADOR GAD MUNICIPALIDAD DE AMBATO		FICHAS DE IDENTIFICACIÓN U OBSERVACIÓN			
		Elaborado por: Andrés Alvarez	Revisado por: Ing. Luis Morales	Aprobado por: Ing. Marco García	
Descripción del Trabajador					
Piso:	Quinto	Departamento:	Comunicación institucional	Puesto de trabajo:	Camarógrafo editor
Nombre del trabajador:	Diego Peralvo				
Cargo:	Camarógrafo		Horario:	8 am - 4.30 pm	
Actividad: Manejo del equipo técnico					
Ropa de trabajo: Chaqueta ligera, camisa normal, pantalón, calzoncillos, calcetines, zapatos. (Resistencia térmica total de la ropa 0.85 clo)					
Descripción del puesto de trabajo					
Tipo de puesto de trabajo: Cubículo			Número de trabajadores: 1		
Fuente de peligro: Calor emitido por computadoras, impresoras, lámparas de iluminación tubulares, calor sensible, radiación solar, falta de renovación de aire, inexistencia de equipos de ventilación.					
Factor de riesgo: Físico			Foto		
Detalle: Cubículo de madera la cual tiene acceso una sola puerta, no presenta circulación de aire debido a la falta de ventilación, sea natural, por medio de aire acondicionado o ventiladores. Si cuenta con acceso a ventana dentro de la oficina, pero no cerca del cubículo de trabajo la cual a su vez está rodeada de otros ventanales de la fachada exterior del municipio. El trabajador permanece en su puesto de trabajo durante parte de la jornada laboral debido a sus funciones.					
Normativa a aplicar: Decreto 2393, capítulo V, artículo 53.					
“En los locales de trabajo y sus anexos se procurará mantener, por medios naturales o artificiales, condiciones atmosféricas que aseguren un ambiente cómodo y saludable para los trabajadores”.					
Fecha de elaboración: 29/12/2017		Fecha de aprobación: 03 / 04 / 2018		Revisión: 01	


 REPÚBLICA DEL ECUADOR GAD MUNICIPALIDAD DE AMBATO		FICHAS DE IDENTIFICACIÓN U OBSERVACIÓN		
		Elaborado por: Andrés Alvarez	Revisado por: Ing. Luis Morales	Aprobado por: Ing. Marco García
Descripción del Trabajador				
Piso:	Quinto	Departamento:	Alcaldía	Puesto de trabajo: Asesoría legal
Nombre del trabajador:	Belén Santa María			
Cargo:	Técnico legal	Horario:	8 am - 4.30 pm	
Actividad: Despacho de documentos, conocimiento de recursos y notificaciones de recursos				
Ropa de trabajo: Chaqueta ligera, chaleco, Sostén, blusa ligera, falda, interior, medias nylon, zapatos. (Resistencia térmica total de la ropa 0.84 clo)				
Descripción del puesto de trabajo				
Tipo de puesto de trabajo: Cubículo		Número de trabajadores: 1		
Fuente de peligro: Calor emitido por computadoras, impresoras, lámparas de iluminación tubulares, calor sensible, radiación solar, falta de renovación de aire, inexistencia de equipos de ventilación.				
Factor de riesgo: Físico		Foto		
Detalle: Cubículo el cual tiene acceso por una sola puerta, no presenta circulación de aire debido a la falta de ventilación, sea natural, por medio de aire acondicionado o ventiladores. No cuenta con acceso a ventanas ni tomas de aire. El trabajador permanece en su puesto de trabajo durante toda la jornada laboral.				
Normativa a aplicar: Decreto 2393, capítulo V, artículo 53.				
“En los locales de trabajo y sus anexos se procurará mantener, por medios naturales o artificiales, condiciones atmosféricas que aseguren un ambiente cómodo y saludable para los trabajadores”.				
Fecha de elaboración: 29/12/2017	Fecha de aprobación: 03 / 04 / 2018		Revisión: 01	

 REPÚBLICA DEL ECUADOR GAD MUNICIPALIDAD DE AMBATO		FICHAS DE IDENTIFICACIÓN U OBSERVACIÓN			
		Elaborado por: Andrés Alvarez	Revisado por: Ing. Luis Morales	Aprobado por: Ing. Marco García	
Descripción del Trabajador					
Piso:	Quinto	Departamento:	Alcaldía	Puesto de trabajo:	Secretaria de alcaldía
Nombre del trabajador:	Christina López				
Cargo:	Secretaria principal de alcaldía		Horario:	8 am - 4.30 pm	
Actividad: Ingreso de documentos y autorizaciones					
Ropa de trabajo: Chaqueta ligera, chaleco, Sostén, blusa ligera, falda, interior, medias nylon, zapatos. (Resistencia térmica total de la ropa 0.84 clo)					
Descripción del puesto de trabajo					
Tipo de puesto de trabajo: Cubículo			Número de trabajadores: 1		
Fuente de peligro: Calor emitido por computadoras, impresoras, lámparas de iluminación tubulares, calor sensible, radiación solar, falta de renovación de aire, inexistencia de equipos de ventilación.					
Factor de riesgo: Físico			Foto		
Detalle: Cubículo de madera la cual tiene acceso por una sola puerta, no presenta circulación de aire debido a la falta de ventilación, sea natural, por medio de aire acondicionado o ventiladores. No cuenta con acceso a ventanas ni tomas de aire cercanas. El trabajador permanece en su puesto de trabajo durante toda la jornada laboral.					
Normativa a aplicar: Decreto 2393, capítulo V, artículo 53.					
“En los locales de trabajo y sus anexos se procurará mantener, por medios naturales o artificiales, condiciones atmosféricas que aseguren un ambiente cómodo y saludable para los trabajadores”.					
Fecha de elaboración: 29/12/2017		Fecha de aprobación: 03 / 04 / 2018		Revisión: 01	

 REPÚBLICA DEL ECUADOR GAD MUNICIPALIDAD DE AMBATO		FICHAS DE IDENTIFICACIÓN U OBSERVACIÓN			
		Elaborado por: Andrés Alvarez	Revisado por: Ing. Luis Morales	Aprobado por: Ing. Marco García	
Descripción del Trabajador					
Piso:	Quinto	Departamento:	Alcaldía	Puesto de trabajo:	Despacho del alcalde
Nombre del trabajador:	Ing. Luis Amoroso				
Cargo:	Alcalde		Horario:	8 am - 4.30 pm	
Actividad: Autorización de documentos					
Ropa de trabajo: Chaqueta ligera, camisa normal, pantalón, calzoncillos, calcetines, zapatos. (Resistencia térmica total de la ropa 0.85 clo)					
Descripción del puesto de trabajo					
Tipo de puesto de trabajo: Cubículo			Número de trabajadores: 1		
Fuente de peligro: Calor emitido por computadoras, impresoras, lámparas de iluminación tubulares, calor sensible, radiación solar.					
Factor de riesgo: Físico			Foto		
Detalle: Oficina la cual tiene acceso por una sola puerta, si presenta circulación de aire debido a que tiene acceso a una ventana y presenta ventilación por medio de aire acondicionado. El trabajador permanece en su puesto de trabajo durante parte de la jornada laboral por sus funciones.					
Normativa a aplicar: Decreto 2393, capítulo V, artículo 53.					
“En los locales de trabajo y sus anexos se procurará mantener, por medios naturales o artificiales, condiciones atmosféricas que aseguren un ambiente cómodo y saludable para los trabajadores”.					
Fecha de elaboración: 29/12/2017		Fecha de aprobación: 03 / 04 / 2018		Revisión: 01	

 REPÚBLICA DEL ECUADOR GAD MUNICIPALIDAD DE AMBATO		FICHAS DE IDENTIFICACIÓN U OBSERVACIÓN			
		Elaborado por: Andrés Alvarez	Revisado por: Ing. Luis Morales	Aprobado por: Ing. Marco García	
Descripción del Trabajador					
Piso:	Quinto	Departamento:	Alcaldía	Puesto de trabajo:	Asesoría alcalde
Nombre del trabajador:	Lic. Victoria Zar				
Cargo:	Alcalde		Horario:	8 am - 4.30 pm	
Actividad: Autorización de documentos					
Ropa de trabajo: Chaqueta ligera, chaleco, Sostén, blusa ligera, falda, interior, medias nylon, zapatos. (Resistencia térmica total de la ropa 0.84 clo)					
Descripción del puesto de trabajo					
Tipo de puesto de trabajo: Cubículo			Número de trabajadores: 1		
Fuente de peligro: Calor emitido por computadoras, impresoras, lámparas de iluminación tubulares, calor sensible, radiación solar, falta de renovación de aire, inexistencia de equipos de ventilación.					
Factor de riesgo: Físico			Foto		
Detalle: Oficina con acceso por una sola puerta, presenta circulación de aire natural por una sola ventana y en ocasiones ventilación mecánica (ventilador). El trabajador permanece en su puesto de trabajo durante parte de la jornada laboral debido a sus funciones.					
Normativa a aplicar: Decreto 2393, capítulo V, artículo 53.					
“En los locales de trabajo y sus anexos se procurará mantener, por medios naturales o artificiales, condiciones atmosféricas que aseguren un ambiente cómodo y saludable para los trabajadores”.					
Fecha de elaboración: 29/12/2017		Fecha de aprobación: 03 / 04 / 2018		Revisión: 01	

Anexo 4. Encuesta sobre las condiciones de confort térmico

 REPÚBLICA DEL ECUADOR GAD MUNICIPALIDAD DE AMBATO	GAD MUNICIPALIDAD DE AMBATO SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		
	Elaborado por: Investigador	Revisado por: Ing. Luis Morales	Revisado por: Ing. Marco García
	Fecha: 29/11/2017	Código:	Página: 1 de 1
EVALUACIÓN SUBJETIVA PARA AMBIENTES TÉRMICOS			
I. DATOS GENERALES			
Nombre:		Sexo	M <input type="checkbox"/> F <input type="checkbox"/>
Cargo:		Edad:	
Puesto de trabajo:		N° horas de trabajo/día:	
II. ENCUESTA			
Estado térmico personal			
1. ¿Cómo valora la sensación térmica?			
Calurosa	<input type="checkbox"/>	Cálida	<input type="checkbox"/> Ligeramente cálida <input type="checkbox"/>
Neutra	<input type="checkbox"/>	Ligeramente fría	<input type="checkbox"/> Fría <input type="checkbox"/> Muy fría <input type="checkbox"/>
2. ¿Cómo percibe la temperatura?			
Claramente aceptable	<input type="checkbox"/>	Aceptable	<input type="checkbox"/>
Claramente Inaceptable	<input type="checkbox"/>	Inaceptable	<input type="checkbox"/>
3. ¿Quiere la temperatura del recinto?			
Más alta	<input type="checkbox"/>	Sin cambios	<input type="checkbox"/> Más baja <input type="checkbox"/>
Ambiente térmico			
4. ¿Cómo percibe la calidad del aire?			
Claramente aceptable	<input type="checkbox"/>	Aceptable	<input type="checkbox"/>
Claramente Inaceptable	<input type="checkbox"/>	Inaceptable	<input type="checkbox"/>
Estado emocional			
5. La actividad que está realizando...			
Le estresa	<input type="checkbox"/>	Es normal	<input type="checkbox"/> Le relaja <input type="checkbox"/>
III. OBSERVACIONES			
Fuente: NTE INEN-ISO 10551 Evaluación de la influencia del ambiente térmico empleando escalas de juicio subjetivo.			

Anexo 5. Certificado de calibración del equipo Delta Ohm HD 32.3



**LABORATORIO DE
CALIBRACION**
REPARACION Y MANTENIMIENTO

Certificado de Calibración

Reporte N°.: A1582

Fecha: 2017/08/15

Tipo de instrumento: *MICROCLIMA WBGT*

Marca: *DELTA OHM*

Modelo: *HD 32.3*

Número de serie: *14027954*

Destinatario: *Universidad Técnica de Ambato*

Av. Colombia S/N y Chile

Ruc: 1860001450001

Condiciones ambientales:

Temperatura: *21.5 °C*

Humedad relativa: *44 % HR*

Presión: *1013 hPa*

Ensayo de mediciones:

Sonda: TP3276.2

Serie: 14032355

Valor nominal (°C)	Valor Promedio	% CV	% Exactitud
20	20,8	0	4
50	52	0	4

Sonda: HP3217.2R

Serie: 14032510

Valor nominal (°C)	Valor Promedio	% CV	% Exactitud
20	21,23	0,07	6,15
50	53,08	0,18	6,16

LABCA

Ruc: 1792780535001

Dirección: Carlos Montufar E13-16 y Fernando Ayarza

Telf.: 0984952160

e-mail: laboratoriolabca@hotmail.com



LABORATORIO DE CALIBRACION
REPARACION Y MANTENIMIENTO

Valor nominal (%HR)	Valor Promedio	% CV	% Exactitud
45	52,07	0,54	15,71

Sonda: AP3203.2

Serie: 14023260

Valor nominal (m/s)	Valor Promedio	% CV	% Exactitud
0,00	0,00	-	-
10,50	10,69	0,99	1,81
20,00	20,37	1,89	1,85
35,00	36,24	1,88	3,54

La calibración fue realizada bajo un Sistema de Gestión de la Calidad con la ISO/IEC 17025:2006.

Este certificado de prueba confirma que el instrumento especificado anteriormente ha sido probado exitosamente y ajustado para cumplir con las especificaciones publicadas por el fabricante considerando las regulaciones ISO 7726 e ISO 7243. En la sonda HP3217.2R, las mediciones en humedad relativa el error porcentual es muy alto para entregar en rango y cumplir norma ISO 7726 e ISO 7243.

Este informe no podrá ser reproducido en parte o en su totalidad sin la previa aprobación por escrito de LABCA.

Técnico Responsable

LABCA
Ruc: 1792780535001
Dirección: Carlos Montufar E13-16 y Fernando Ayarza
Telf.: 0984952160
e-mail: laboratoriolabca@hotmail.com

Anexo 6. Manual de operación equipo Delta Ohm HD 32.3

3. LA INTERFAZ USUARIO

La interfaz usuario está formada por un visualizador LCD gráfico y retroiluminado y por teclas de encendido, de planteo y de configuración del instrumento. Con un suministro con baterías, no pulsando ninguna tecla, la retroiluminación se apaga después de casi 1 minuto. Para activarla de nuevo pulsar cualquier tecla. Con un suministro externo la retroiluminación está siempre activa.

Para encender o apagar el instrumento pulsar la tecla ON/OFF: al encendido se visualizará, por unos segundos, el logotipo y el modelo del instrumento, para después pasar a la visualización principal.

3.1 EL VISUALIZADOR

El HD32.3 visualiza los parámetros para el cálculo del índice WBGT y para el cálculo de los índices PMV – PPD. En funcionamiento normal, pulsando la tecla ▼ se visualiza los parámetros del índice WBGT y también se visualizan los parámetros de los índices PMV – PPD.

Visualización de WBGT Index:

■■■■	WBGT Index
2008/11/28	08:00:00
Log 00	00:00:00
Tn	15.6 °C
Tg	20.2 °C
T	20.2 °C
WBGT (in)	17.0 °C
WBGT (out)	17.0 °C

En la primera línea se visualiza el estado de carga de las baterías, en la segunda línea hay la hora y la fecha actuales. Si la función de logging está activa, la tercera línea indica el número actual de logging y el tiempo pasado del inicio del logging.

Las medidas detectadas son:

Tn: temperatura de bulbo húmedo con ventilación natural

Tg: temperatura de globo

T: temperatura ambiente

WBGT (in): índice WBGT en ausencia de radiación solar

WBGT (out): índice WBGT en presencia de radiación solar

Pulsando la tecla ▼ se visualiza el PMV-PPD index:

■■■■	PMV Index
2008/11/28	08:00:00
Log 00	00:00:00
Va	0.00 m/s
Tg	22.0 °C
T	22.0 °C
Tr	22.0 °C
RH	39.1 %
MET	1.20 CLO
PMV	0.1 PPD
	5.1 %

3.2 EL TECLADO

Las teclas del instrumento tienen las siguientes funciones:



Tecla ON-OFF / AUTO-OFF

ON-OFF: permite el encendido y apagado del instrumento.

Pulsando esta tecla, al encender el instrumento, se visualizará la primera pantalla y después unos segundos se visualizarán las medidas detectadas.

AUTO-OFF está activa si el instrumento está suministrado con baterías. El instrumento se apaga después casi 8 minutos del encendido. La función AUTO-OFF puede ser desactivada pulsando en el mismo tiempo las teclas ESC y ON/OFF cuando se va a encender el instrumento.



Tecla MENU

Permite la entrada y la salida del menú de los planteos de los parámetros de funcionamiento del instrumento.



Tecla ENTER

Al interior del menú confirma el dato insertado.

En funcionamiento normal:

- confirma la elección para resetear los datos estadísticos.
- imprime los datos inmediatos en su impresora HD40.11.



Tecla ESC

Se sale del menú o, en el caso de subnivel del menú, se sale de la visualización del nivel actual.



Tecla MEM

Permite iniciar y parar una sección de “logging” (memorización de datos); el intervalo de envío de los datos se debe configurar desde el menú.



Tecla </FUNC

< permite la navegación al interior del menú.

FUNC: en visualización normal, permite elegir los datos estadísticos: máximo, mínimo y promedio.



Tecla ▲

▲ permite la navegación al interior del menú. En funcionamiento normal, elige el reseteo de los datos estadísticos.



Tecla ▼

▼ permite la navegación al interior del menú. En funcionamiento normal:

- cancela la elección de reseteo de los datos estadísticos
- conmuta la visualización del visualizador entre WBGT index y PMV index.



Tecla ►/UNIT

► permite la navegación al interior del menú.

UNIT: permite elegir la unidad de medida de la temperatura: °C, °F, °K.

4. FUNCIONAMIENTO

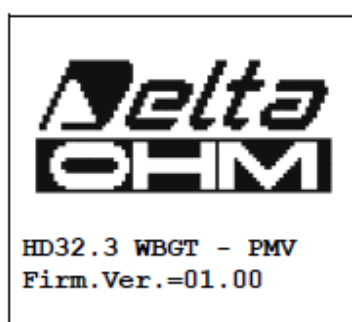
Antes de encender el instrumento, conectar las sondas SICRAM a las entradas: conector 8 polos macho DIN 45326, que está en la parte superior del instrumento.

NOTA: las sondas se deben conectar cuando el instrumento está apagado. Si una nueva sonda se conecta cuando el instrumento se encuentra ya encendido, será ignorada; en este caso, hay que apagar y encender el instrumento de nuevo.

Si una sonda se desconecta con el instrumento encendido, se presenta un aviso acústico (un bip al segundo) y, en el visualizador, en relación a la magnitud física desconectada visualizará el mensaje "LOST".

Si se conecta más de una sonda en el mismo tipo, se tomará en cuenta sólo la primera sonda reconocida: para el reconocimiento, la escansión de las sondas, se realiza a partir de la entrada 1 hasta la entrada 3.

Al momento del encendido durante unos 10 segundos en el visualizador aparecerá la expresión:



Además del logotipo Delta Ohm se encuentra indicado el código del instrumento y la versión del firmware.

Conectar las sondas, encender el instrumento. El visualizador, después de 10 segundos, se visualizará en la modalidad de visualización de las medidas:

■■■	WBGT Index
2008/11/28 08:00:00	
Tn	15.6 °C
Tg	20.2 °C
T	20.2 °C
WBGT (in)	17.0 °C
WBGT (out)	17.0 °C

Tn: temperatura de bulbo húmedo con ventilación natural

Tg: temperatura de globo, detectada por la sonda de termómetro de globo

T: temperatura ambiente, detectada por la sonda Pt100

WBGT (in): índice WBGT en ausencia de radiación solar

WBGT (out): índice WBGT en presencia de radiación solar

Pulsando la tecla ▼ se visualiza:

5.6 SETUP PMV

Setup PMV permite configurar la Resistencia Térmica de la ropa (clothing), expresada en CLO y la actividad metabólica (Metabolic rate), expresada en MET. Para los valores que se deben insertar, veáse el párrafo 2.1.2 *Voto Promedio Previsto y Porcentaje Prevista de Insatisfechos PPD*.

```
■■■■
2008/11/10 08:00:00
SETUP PMV
Clothing (CLO) :
    1.00

Metabolic rate (MET)
    1.20
```

Para modificar el parámetro **clothing** pulsar la tecla ENTER hasta que aparece en reverse el actual valor de clothing:

```
■■■■
2008/11/10 08:00:00
SETUP PMV
Clothing (CLO)
    1.00

Metabolic rate (MET)
    1.20
```

Con las teclas flechas ▼ ▲ modificar el valor y confirmar con la tecla ENTER.

Para modificar el parámetro **metabolic rate** pulsar la tecla ENTER hasta que aparece en reverse el actual valor de metabolic rate:

```
■■■■
2008/11/10 08:00:00
SETUP PMV
Clothing (CLO)
    1.00

Metabolic rate (MET)
    1.20
```

Con las teclas flechas ▼ ▲ modificar el valor y confirmar con la tecla ENTER.

13. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

<i>Instrumento</i>	
Dimensiones (Largo x Ancho x Alto)	185x90x40 mm
Peso	470 g (completo de baterías)
Materiales	ABS, caucho
Visualizador	Retroiluminado, de matriz de puntos 160x160 puntos, area visible 52x42mm
<i>Condiciones operativas</i>	
Temperatura operativa	-5 ... 50°C
Temperatura del depósito	-25 ... 65°C
Humedad relativa de trabajo	0 ... 90% HR no condensación
Grado de protección	IP67
<i>Incertidumbre del instrumento</i>	± 1 digit @ 20°C
<i>Alimentación</i>	
Adaptador de red (código SWD10)	12Vdc/1A
Baterías	4 baterías 1.5V tipo AA
Autonomía	200 horas con baterías alcalinas de 1800mAh
Corriente absorbida con el instrumento apagado	< 45µA
<i>Seguridad de los datos memorizados</i>	Ilimitada
<i>Sonda de temperatura TP3207.2, TP3207</i>	
Sensor tipo:	Pt100 con película fina
Precisión(*):	Clase 1/3 DIN
Campo de medida:	-40 ÷ 100 °C
Resolución:	0.1°C
Deriva en temperatura @20°C:	0.003%/°C
Deriva después 1 año:	0.1°C/año
Conexión:	4 hilos más módulo SICRAM
Conector:	8 polos hembra DIN45326
Cable:	Sólo TP3207 (2m)
Dimensiones:	Ø=14 mm L= 150 mm (TP3207.2), L= 140 mm (TP3207)
Tiempo de respuesta T ₉₅ (**):	15 minutos
<i>Sonda de globo termómetro Ø=50 mm TP3276.2, Ø=150 mm TP3275</i>	
Sensor tipo:	Pt100
Precisión(*):	Clase 1/3 DIN
Campo de medida:	-10 ÷ 100 °C
Resolución:	0.1°C
Deriva en temperatura @20°C:	0.003%/°C
Deriva después 1 año:	0.1°C/año
Conexión:	4 hilos más módulo SICRAM
Conector:	8 polos hembra DIN45326
Cable:	Sólo TP3275 (2m)
Dimensiones:	Ø=8 mm L= 170 mm (TP3276.2), Ø=14 mm L= 110 mm (TP3275)
Tiempo de respuesta T ₉₅ (**):	15 minutos

Sonda de bulbo húmedo con ventilación natural HP3201.2, HP3201

Sensor tipo:	Pt100
Precisión (*):	Clase A
Campo de medida:	4 °C ÷ 80 °C
Resolución:	0.1°C
Deriva en temperatura @20°C:	0.003%/°C
Deriva después 1 año:	0.1°C/año
Conexión:	4 hilos más módulo SICRAM
Conector:	8 polos hembra DIN45326
Cable:	Sólo HP3201 (2m)
Dimensiones vástago:	Ø=14 mm L= 170 mm (HP3201.2), L= 110 mm (HP3201)
Longitud forro:	10 cm. aprox.
Capacitancia depósito:	15 cc.
Autonomía depósito:	96 horas con HR=50%, t = 23°C
Tiempo de respuesta T ₉₅ (**):	15 minutos


Sonda combinada temperatura y humedad relativa HP3217.2, HP3217R

Sensores tipo:	Pt100 con película fina para temperatura Sensor capacitivo para humedad relativa
Precisión (*):	temperatura: 1/3 DIN humedad relativa: ± 2.5%
Campo de medida:	temperatura: -10 °C ÷ 80 °C humedad relativa: 5% ÷ 98% UR
Conexión:	4 hilos con módulo SICRAM
Conector:	8 polos hembra DIN45326
Cable:	Sólo HP3217R (2m)
Dimensiones:	Ø=14 mm L= 150 mm
Tiempo de respuesta T ₉₅ (**):	15 minutos
Resolución:	0.1%HR
Deriva en temperatura @20°C:	0.02%HR/°C
Deriva después 1 año:	0.1%HR/año

Sonda alambre caliente omnidireccional AP3203.2, AP3203


Sensor tipo:	NTC 10Kohm
Precisión:	± 0.05 m/s (0.05÷1 m/s) ± 0.15 m/s (1÷5 m/s)
Campo de medida:	0.05÷5 m/s 0 °C ÷ 80 °C
Conexión:	7 hilos con módulo SICRAM
Conector:	8 polos hembra DIN45326
Cable:	Sólo AP3203 (2m)
Dimensiones vástago:	Ø=8 mm L= 230 mm
Dimensión protección:	Ø=80 mm
Resolución:	0.01 m/s
Deriva en temperatura @20°C:	0.06% /°C
Deriva después 1 año:	0.12 °C/año

Anexo 7. Formato para el registro de mediciones de confort térmico


 REPÚBLICA DEL ECUADOR GAD MUNICIPALIDAD DE AMBATO	REGISTRO DE MEDICION – TEMPERATURA														
	SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO						Código:								
	Elaborado por:			Revisado por:			Aprobado por:			Fecha:					
Puesto de trabajo:	Departamento:						Época:			Vestido (clo):					
	Área:						Condición ambiental:			Actividad (kc/h):					
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL EQUIPO															
Equipo:		Marca:		Modelo:		Temperatura operativa:		Humedad relativa:			Incertidumbre:				
DATOS DE MEDICIÓN															
Temperatura radiante media (°C)															
N° de medición	Hora	Altura de la cabeza					Altura de las rodillas					Σ	Promedio (°C)	Incerti. (±)	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
Temperatura del aire (°C)															

Velocidad de viento (m/s)													
Humedad (%)													


Anexo 8. Registro de mediciones de confort térmico

 REPÚBLICA DEL ECUADOR GAD MUNICIPALIDAD DE AMBATO		REGISTRO DE MEDICION – TEMPERATURA												
		SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO						Código:			RMT-GADMA-QSE-06			
		Elaborado por:			Revisado por:			Aprobado por:			Fecha:			
Puesto de trabajo: 06		Departamento: Secretaria ejecutiva						Época: Invierno			Vestido (clo): 0.84			
		Área: Técnico de seguimiento 1						Condición ambiental: Soleado			Actividad (kc/h): 86			
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL EQUIPO														
Equipo: WBGT - PMV		Marca: Delta ohm		Modelo: HD 32.3		Temperatura operativa: -5...50 °C			Humedad relativa: 0...90% HR no condensación			Incertidumbre: ± 1 digit @ 20 °C		
DATOS DE MEDICIÓN														
Temperatura radiante media (°C)														
N° de medición	Hora	Altura de la cabeza					Altura de las rodillas					Σ	Promedio (°C)	Incerti. (±)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
1	08.30	25.4	25.3	25.1	25.0	25.0	25.0	25.1	25.2	25.2	25.3	251.60	25.2	0.10
2	10.00	26.2	26.1	26.0	26.0	26.0	26.1	26.0	26.1	26.1	26.1	260.70	26.1	0.05
3	12.00	28.4	28.2	28.1	28.2	28.2	28.3	28.4	28.4	28.3	28.3	282.80	28.3	0.07
4	14.30	28.0	27.9	27.8	27.8	27.9	27.9	27.9	27.7	27.7	27.8	278.40	27.8	0.07
Temperatura del aire (°C)														
1	08.30	25.4	25.2	25.2	25.1	25.0	25.1	25.2	25.2	25.3	25.3	252.00	25.2	0.08
2	10.00	26.6	26.2	26.1	26.1	26.1	26.2	26.1	26.2	26.2	26.2	262.00	26.2	0.11
3	12.00	28.3	28.1	28.1	28.3	28.1	28.1	28.2	28.1	28.2	28.2	281.70	28.2	0.06
4	14.30	28.0	27.9	27.8	27.8	27.8	27.8	27.8	27.8	27.7	27.8	278.20	27.8	0.06


Velocidad de viento (m/s)														
1	08.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00
2	10.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00
3	12.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00
4	14.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00
Humedad (%)														
1	08.30	65.6	67.8	68.0	68.3	67.7	67.4	67.7	67.6	67.9	67.7	675.70	67.6	0.52
2	10.00	55.1	57.2	58.0	58.1	57.3	57.1	57.2	57.5	57.8	57.7	573.00	57.3	0.61
3	12.00	43.9	44.7	44.8	44.6	44.4	44.3	44.2	44.1	44.1	44.1	443.20	44.3	0.21
4	14.30	41.0	41.2	41.6	41.7	41.8	41.9	41.6	41.3	41.4	41.8	415.30	41.5	0.21

 REPÚBLICA DEL ECUADOR GAD MUNICIPALIDAD DE AMBATO		REGISTRO DE MEDICION – TEMPERATURA												
		SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO						Código:			RMT-GADMA-QSE-07			
		Elaborado por:			Revisado por:			Aprobado por:			Fecha:			
Puesto de trabajo: 07		Departamento: Secretaria ejecutiva				Época: Invierno				Vestido (clo): 0.84				
		Área: Técnico de seguimiento 2				Condición ambiental: Soleado				Actividad (kc/h): 86				
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL EQUIPO														
Equipo: WBGT - PMV		Marca: Delta ohm		Modelo: HD 32.3		Temperatura operativa: -5...50 °C			Humedad relativa: 0...90% HR no condensación			Incertidumbre: ± 1 digit @ 20 °C		
DATOS DE MEDICIÓN														
Temperatura radiante media (°C)														
N° de medición	Hora	Altura de la cabeza					Altura de las rodillas					Σ	Promedio (°C)	Incerti. (±)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
1	08.30	25.4	25.3	25.1	25.0	25.0	25.0	25.1	25.2	25.2	25.3	251.60	25.2	0.10
2	10.00	26.7	26.6	26.5	26.5	26.5	26.6	26.5	26.6	26.6	26.6	265.70	26.6	0.05
3	12.00	28.6	28.4	28.3	28.5	28.4	28.5	28.6	28.6	28.5	28.5	284.90	28.5	0.07
4	14.30	28.0	27.9	27.8	27.8	27.9	27.9	27.9	27.7	27.7	27.8	278.40	27.8	0.07
Temperatura del aire (°C)														
1	08.30	25.4	25.2	25.2	25.1	25.0	25.1	25.2	25.2	25.3	25.3	252.00	25.2	0.08
2	10.00	26.6	26.7	26.6	26.6	26.6	26.7	26.6	26.7	26.7	26.7	266.50	26.7	0.04
3	12.00	28.5	28.3	28.3	28.5	28.3	28.3	28.4	28.3	28.5	28.5	283.90	28.4	0.07
4	14.30	28.0	27.9	27.8	27.8	27.8	27.8	27.8	27.8	27.7	27.8	278.20	27.8	0.06

Velocidad de viento (m/s)														
1	08.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00
2	10.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00
3	12.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00
4	14.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00
Humedad (%)														
1	08.30	65.6	67.8	68.0	68.3	67.7	67.4	67.7	67.6	67.9	67.7	675.70	67.6	0.52
2	10.00	55.1	57.2	58.0	58.1	57.3	57.1	57.2	57.5	57.8	57.7	573.00	57.3	0.61
3	12.00	43.9	44.7	44.8	44.6	44.4	44.3	44.2	44.1	44.1	44.1	443.20	44.3	0.21
4	14.30	41.0	41.2	41.6	41.7	41.8	41.9	41.6	41.3	41.4	41.8	415.30	41.5	0.21

 REPÚBLICA DEL ECUADOR GAD MUNICIPALIDAD DE AMBATO		REGISTRO DE MEDICION – TEMPERATURA													
		SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO						Código:			RMT-GADMA-QSE-08				
		Elaborado por:			Revisado por:			Aprobado por:			Fecha:				
Puesto de trabajo: 08		Departamento: Secretaria ejecutiva					Época: Invierno			Vestido (clo): 0.85					
		Área: Técnicos de desarrollo municipal 1					Condición ambiental: Soleado			Actividad (kc/h): 86					
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL EQUIPO															
Equipo: WBGT - PMV		Marca: Delta ohm		Modelo: HD 32.3		Temperatura operativa: -5...50 °C			Humedad relativa: 0...90% HR no condensación			Incertidumbre: ± 1 digit @ 20 °C			
DATOS DE MEDICIÓN															
Temperatura radiante media (°C)															
N° de medición	Hora	Altura de la cabeza					Altura de las rodillas					Σ	Promedio (°C)	Incerti. (±)	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
1	08.30	30.0	30.2	30.5	30.4	30.3	30.9	31.8	31.8	31.7	31.7	309.30	30.9	0.53	
2	10.00	30.9	30.7	30.1	30.0	30.1	30.5	30.6	30.4	30.5	30.6	304.40	30.4	0.21	
3	12.00	29.9	29.8	30.0	29.8	29.9	30.2	30.1	30.0	30.1	30.2	300.00	30.0	0.11	
4	14.30	28.6	28.1	28.1	28.3	28.5	28.6	28.7	28.6	28.7	28.8	285.00	28.5	0.18	
Temperatura del aire (°C)															
1	08.30	30.1	30.1	30.4	30.4	30.3	30.5	31.1	31.2	31.4	31.7	307.20	30.7	0.41	
2	10.00	30.8	30.6	30.0	30.0	30.0	30.3	30.3	30.3	30.4	30.5	303.20	30.3	0.19	
3	12.00	29.9	29.7	29.9	29.8	29.9	30.1	30.1	30.0	30.0	30.1	299.50	30.0	0.10	
4	14.30	28.6	28.0	28.0	28.2	28.4	28.5	28.6	28.5	28.6	28.6	284.00	28.4	0.18	

Velocidad de viento (m/s)														
1	08.30	0.00	0.03	0.00	0.01	0.00	0.00	0.03	0.04	0.00	0.00	0.110	0.01	0.01
2	10.00	0.10	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.190	0.02	0.03
3	12.00	0.00	0.12	0.21	0.02	0.00	0.02	0.03	0.00	0.20	0.15	0.750	0.08	0.06
4	14.30	0.03	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.05	0.00	0.110	0.01	0.01
Humedad (%)														
1	08.30	35.2	33.6	33.0	35.5	31.5	32.0	32.8	30.7	31.1	31.1	326.50	32.7	1.22
2	10.00	35.4	35.2	35.2	35.3	35.4	35.3	35.2	35.3	35.3	35.4	353.00	35.3	0.06
3	12.00	35.4	34.3	36.2	32.2	32.1	32.5	30.4	30.2	30.1	30.6	324.00	32.4	1.59
4	14.30	29.6	37.2	36.8	36.0	34.4	35.0	36.0	36.0	35.4	36.1	352.50	35.3	1.53

 REPÚBLICA DEL ECUADOR GAD MUNICIPALIDAD DE AMBATO		REGISTRO DE MEDICION – TEMPERATURA													
		SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO						Código:			RMT-GADMA-QSE-09				
		Elaborado por:			Revisado por:			Aprobado por:			Fecha:				
Puesto de trabajo: 09		Departamento: Secretaria ejecutiva						Época: Invierno			Vestido (clo): 0.85				
		Área: Técnicos de desarrollo municipal 2						Condición ambiental: Soleado			Actividad (kc/h): 86				
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL EQUIPO															
Equipo: WBGT - PMV		Marca: Delta ohm		Modelo: HD 32.3		Temperatura operativa: -5...50 °C			Humedad relativa: 0...90% HR no condensación			Incertidumbre: ± 1 digit @ 20 °C			
DATOS DE MEDICIÓN															
Temperatura radiante media (°C)															
N° de medición	Hora	Altura de la cabeza					Altura de las rodillas					Σ	Promedio (°C)	Incerti. (±)	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
1	08.30	28.9	28.9	28.4	28.0	27.7	27.6	27.5	27.5	27.5	27.4	279.40	28.0	0.42	
2	10.00	29.9	29.9	29.3	29.1	28.9	28.9	29.0	29.1	29.2	29.1	292.40	29.2	0.26	
3	12.00	29.5	29.3	29.1	29.0	29.9	28.8	28.8	28.7	28.7	29.0	290.80	29.1	0.28	
4	14.30	27.6	27.5	27.5	27.5	27.4	27.6	27.4	27.5	27.1	27.9	275.00	27.5	0.14	
Temperatura del aire (°C)															
1	08.30	28.7	28.6	28.6	28.3	28.0	27.9	27.9	27.8	27.9	27.4	281.10	28.1	0.30	
2	10.00	29.8	29.8	29.3	29.1	28.8	28.8	28.9	29.1	29.1	29.0	291.70	29.2	0.26	
3	12.00	29.4	29.2	29.1	29.0	29.8	28.9	28.8	28.3	28.6	28.9	290.00	29.0	0.30	
4	14.30	27.6	27.5	27.4	27.4	27.3	27.5	27.3	27.5	27.0	27.8	274.30	27.4	0.15	

Velocidad de viento (m/s)														
1	08.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00
2	10.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00
3	12.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00
4	14.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00
Humedad (%)														
1	08.30	40.3	40.7	40.6	44.3	44.5	42.8	43.3	38.9	38.1	41.7	415.20	41.5	1.50
2	10.00	40.0	40.2	40.2	41.3	42.1	41.3	41.3	40.0	40.1	40.1	406.60	40.7	0.54
3	12.00	32.2	34.3	32.6	32.4	32.1	33.4	32.5	31.3	31.5	32.4	324.70	32.5	0.62
4	14.30	36.2	36.1	35.9	35.9	36.2	36.3	36.2	36.1	36.2	36.3	361.40	36.1	0.10

 REPÚBLICA DEL ECUADOR GAD MUNICIPALIDAD DE AMBATO		REGISTRO DE MEDICION – TEMPERATURA													
		SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO						Código:			RMT-GADMA-QSE-10				
		Elaborado por:			Revisado por:			Aprobado por:			Fecha:				
Puesto de trabajo: 10		Departamento: Secretaria ejecutiva						Época: Invierno			Vestido (clo): 0.85				
		Área: Técnicos de desarrollo municipal 3						Condición ambiental: Soleado			Actividad (kc/h): 86				
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL EQUIPO															
Equipo: WBGT - PMV		Marca: Delta ohm		Modelo: HD 32.3		Temperatura operativa: -5...50 °C			Humedad relativa: 0...90% HR no condensación			Incertidumbre: ± 1 digit @ 20 °C			
DATOS DE MEDICIÓN															
Temperatura radiante media (°C)															
N° de medición	Hora	Altura de la cabeza					Altura de las rodillas					Σ	Promedio (°C)	Incerti. (±)	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
1	08.30	30.2	30.2	30.3	30.3	30.3	30.3	31.0	31.3	31.4	31.7	307.00	30.7	0.42	
2	10.00	30.9	30.7	30.0	30.0	30.1	30.1	30.2	30.2	30.2	30.4	302.80	30.3	0.22	
3	12.00	30.0	30.1	29.9	29.9	30.0	30.2	30.2	30.1	30.1	30.3	300.80	30.1	0.09	
4	14.30	28.9	28.2	28.0	28.2	28.5	28.6	28.8	28.6	28.7	28.6	285.10	28.5	0.21	
Temperatura del aire (°C)															
1	08.30	30.1	30.1	30.4	30.4	30.3	30.5	31.1	31.2	31.4	31.7	307.20	30.7	0.41	
2	10.00	30.8	30.6	30.0	30.0	30.0	30.3	30.3	30.3	30.4	30.5	303.20	30.3	0.19	
3	12.00	29.9	29.7	29.9	29.8	29.9	30.1	30.1	30.0	30.0	30.1	299.50	30.0	0.10	
4	14.30	28.6	28.0	28.0	28.2	28.4	28.5	28.6	28.5	28.6	28.6	284.00	28.4	0.18	


Velocidad de viento (m/s)														
1	08.30	0.02	0.03	0.03	0.01	0.00	0.01	0.03	0.04	0.00	0.00	0.017	0.02	0.01
2	10.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.020	0.00	0.00
3	12.00	0.00	0.12	0.21	0.02	0.00	0.02	0.03	0.00	0.22	0.11	0.730	0.07	0.06
4	14.30	0.03	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.05	0.00	0.110	0.01	0.01
Humedad (%)														
1	08.30	35.2	33.6	33.0	35.5	31.5	32.0	32.8	30.7	31.1	31.1	326.50	32.7	1.22
2	10.00	35.4	35.2	35.2	35.3	35.4	35.3	35.2	35.3	35.3	35.4	353.00	35.3	0.06
3	12.00	35.4	34.3	36.2	32.2	32.1	32.5	30.4	30.2	30.1	30.6	324.00	32.4	1.59
4	14.30	29.6	37.2	36.8	36.0	34.4	35.0	36.0	36.0	35.4	36.1	352.50	35.3	1.53

 REPÚBLICA DEL ECUADOR GAD MUNICIPALIDAD DE AMBATO		REGISTRO DE MEDICION – TEMPERATURA													
		SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO						Código:			RMT-GADMA-QSE-11				
		Elaborado por:			Revisado por:			Aprobado por:			Fecha:				
Puesto de trabajo: 11		Departamento: Secretaria ejecutiva						Época: Invierno			Vestido (clo): 0.85				
		Área: Técnicos de desarrollo municipal 4						Condición ambiental: Soleado			Actividad (kc/h): 86				
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL EQUIPO															
Equipo: WBGT - PMV		Marca: Delta ohm		Modelo: HD 32.3		Temperatura operativa: -5...50 °C			Humedad relativa: 0...90% HR no condensación			Incertidumbre: ± 1 digit @ 20 °C			
DATOS DE MEDICIÓN															
Temperatura radiante media (°C)															
N° de medición	Hora	Altura de la cabeza					Altura de las rodillas					Σ	Promedio (°C)	Incerti. (±)	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
1	08.30	28.8	28.7	28.7	28.4	28.1	28.0	28.1	27.9	28.0	27.6	282.30	28.2	0.29	
2	10.00	30.0	30.1	29.9	29.3	28.9	28.9	28.9	29.2	29.1	29.0	293.30	29.3	0.35	
3	12.00	29.4	29.2	29.2	29.2	29.9	29.0	28.9	28.5	28.9	28.9	291.10	29.1	0.27	
4	14.30	27.8	27.6	27.4	27.4	27.5	27.6	27.5	27.5	27.3	27.9	275.50	27.6	0.13	
Temperatura del aire (°C)															
1	08.30	28.7	28.6	28.6	28.3	28.0	27.9	27.9	27.8	27.9	27.4	281.10	28.1	0.30	
2	10.00	29.8	29.8	29.3	29.1	28.8	28.8	28.9	29.1	29.1	29.0	291.70	29.2	0.26	
3	12.00	29.4	29.2	29.1	29.0	29.8	28.9	28.8	28.3	28.6	28.9	290.00	29.0	0.30	
4	14.30	27.6	27.5	27.4	27.4	27.3	27.5	27.3	27.5	27.0	27.8	274.30	27.4	0.15	


Velocidad de viento (m/s)														
1	08.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00
2	10.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00
3	12.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00
4	14.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00
Humedad (%)														
1	08.30	40.3	40.7	40.6	44.3	44.5	42.8	43.3	38.9	38.1	41.7	415.20	41.5	1.50
2	10.00	40.0	40.2	40.2	41.3	42.1	41.3	41.3	40.0	40.1	40.1	406.60	40.7	0.54
3	12.00	32.2	34.3	32.6	32.4	32.1	33.4	32.5	31.3	31.5	32.4	324.70	32.5	0.62
4	14.30	36.2	36.1	35.9	35.9	36.2	36.3	36.2	36.1	36.2	36.3	361.40	36.1	0.10

 REPÚBLICA DEL ECUADOR GAD MUNICIPALIDAD DE AMBATO		REGISTRO DE MEDICION – TEMPERATURA													
		SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO						Código:			RMT-GADMA-QSE-12				
		Elaborado por:			Revisado por:			Aprobado por:			Fecha:				
Puesto de trabajo: 12		Departamento: Secretaria ejecutiva						Época: Invierno			Vestido (clo): 0.84				
		Área: Técnicos de seguimiento y control 1						Condición ambiental: Soleado			Actividad (kc/h): 86				
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL EQUIPO															
Equipo: WBGT - PMV		Marca: Delta ohm		Modelo: HD 32.3		Temperatura operativa: -5...50 °C			Humedad relativa: 0...90% HR no condensación			Incertidumbre: ± 1 digit @ 20 °C			
DATOS DE MEDICIÓN															
Temperatura radiante media (°C)															
N° de medición	Hora	Altura de la cabeza					Altura de las rodillas					Σ	Promedio (°C)	Incerti. (±)	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
1	08.30	24.5	24.8	24.6	24.6	24.7	24.9	24.9	24.8	24.9	24.8	247.50	24.8	0.10	
2	10.00	28.9	28.2	28.3	28.0	28.5	28.9	28.8	28.8	28.7	28.9	286.00	28.6	0.24	
3	12.00	29.6	29.2	29.1	29.0	29.5	29.3	29.4	29.6	29.8	29.8	294.30	29.4	0.20	
4	14.30	29.5	29.8	29.8	29.9	29.9	30.0	30.2	30.1	30.5	30.6	300.30	30.0	0.24	
Temperatura del aire (°C)															
1	08.30	24.4	24.8	24.4	24.5	24.6	24.8	24.9	24.8	24.8	24.9	246.90	24.7	0.14	
2	10.00	28.9	28.3	28.3	28.2	28.3	28.9	28.8	28.8	28.6	28.8	285.90	28.6	0.20	
3	12.00	29.6	29.2	29.1	29.1	29.5	29.2	29.3	29.5	29.8	29.8	294.10	29.4	0.19	
4	14.30	29.5	29.7	29.8	29.9	29.8	30.0	30.1	30.1	30.4	30.5	299.80	30.0	0.22	

Velocidad de viento (m/s)														
1	08.30	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.010	0.001	0.005
2	10.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.010	0.001	0.005
3	12.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.030	0.003	0.004
4	14.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.020	0.002	0.003
Humedad (%)														
1	08.30	34.6	36.8	37.0	38.6	39.0	40.6	40.1	38.8	38.9	38.8	383.20	38.3	1.25
2	10.00	30.1	30.2	30.2	30.3	30.5	30.1	30.2	30.3	30.2	30.2	302.30	30.2	0.08
3	12.00	30.6	30.7	31.9	31.2	30.9	30.8	30.9	30.8	30.0	31.2	309.00	30.9	0.35
4	14.30	37.5	37.5	37.5	37.3	37.8	39.0	38.8	38.3	38.9	38.9	381.50	28.2	0.50

 REPÚBLICA DEL ECUADOR GAD MUNICIPALIDAD DE AMBATO		REGISTRO DE MEDICION – TEMPERATURA													
		SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO						Código:			RMT-GADMA-QSE-13				
		Elaborado por:			Revisado por:			Aprobado por:			Fecha:				
Puesto de trabajo: 13		Departamento: Secretaria ejecutiva						Época: Invierno			Vestido (clo): 0.85				
		Área: Técnicos de seguimiento y control 2						Condición ambiental: Soleado			Actividad (kc/h): 86				
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL EQUIPO															
Equipo: WBGT - PMV		Marca: Delta ohm		Modelo: HD 32.3		Temperatura operativa: -5...50 °C			Humedad relativa: 0...90% HR no condensación			Incertidumbre: ± 1 digit @ 20 °C			
DATOS DE MEDICIÓN															
Temperatura radiante media (°C)															
N° de medición	Hora	Altura de la cabeza					Altura de las rodillas					Σ	Promedio (°C)	Incerti. (±)	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
1	08.30	25.8	25.8	25.7	25.6	25.7	25.9	25.9	25.8	25.9	25.8	257.90	25.8	0.07	
2	10.00	28.9	28.2	28.3	28.0	28.5	28.9	28.8	28.8	28.7	28.9	286.00	28.6	0.24	
3	12.00	29.6	29.2	29.1	29.0	29.5	29.3	29.4	29.6	29.8	29.8	294.30	29.4	0.20	
4	14.30	30.1	30.0	30.2	30.0	30.1	30.0	30.2	30.1	30.5	30.6	301.80	30.2	0.15	
Temperatura del aire (°C)															
1	08.30	25.7	25.7	25.8	25.6	25.7	25.8	25.8	25.9	25.8	25.9	257.70	25.8	0.07	
2	10.00	28.8	28.2	28.3	28.1	28.4	28.8	28.7	28.7	28.6	28.8	285.40	28.5	0.19	
3	12.00	29.6	29.1	29.1	29.0	29.4	29.3	29.4	29.5	29.8	29.8	294.00	29.4	0.20	
4	14.30	30.0	30.0	29.9	29.9	29.9	30.0	30.1	30.1	30.2	30.3	300.40	30.0	0.10	

Velocidad de viento (m/s)														
1	08.30	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.020	0.002	0.00
2	10.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.030	0.003	0.00
3	12.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.040	0.004	0.01
4	14.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.020	0.002	0.00
Humedad (%)														
1	08.30	34.6	36.8	37.0	38.6	39.0	40.6	40.1	38.8	38.9	38.8	383.20	38.3	1.28
2	10.00	30.1	30.2	30.2	30.3	30.5	30.1	30.2	30.3	30.2	30.2	302.30	30.2	0.08
3	12.00	30.6	30.7	31.9	31.2	30.9	30.8	30.9	30.8	30.0	31.2	309.00	30.9	0.35
4	14.30	37.5	37.5	37.5	37.3	37.8	39.0	38.8	38.3	38.9	38.9	381.50	38.2	0.50

 REPÚBLICA DEL ECUADOR GAD MUNICIPALIDAD DE AMBATO		REGISTRO DE MEDICION – TEMPERATURA													
		SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO						Código:			RMT-GADMA-QCI-14				
		Elaborado por:			Revisado por:			Aprobado por:			Fecha:				
Puesto de trabajo: 14		Departamento: Comunicación institucional						Época: Invierno			Vestido (clo): 0.84				
		Área: Secretaria de comunicación						Condición ambiental: Soleado			Actividad (kc/h): 86				
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL EQUIPO															
Equipo: WBGT - PMV		Marca: Delta ohm		Modelo: HD 32.3		Temperatura operativa: -5...50 °C			Humedad relativa: 0...90% HR no condensación			Incertidumbre: ± 1 digit @ 20 °C			
DATOS DE MEDICIÓN															
Temperatura radiante media (°C)															
N° de medición	Hora	Altura de la cabeza					Altura de las rodillas					Σ	Promedio (°C)	Incerti. (±)	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
1	08.30	25.3	25.1	25.3	25.1	25.2	25.6	25.5	25.6	25.6	25.7	254.00	25.4	0.16	
2	10.00	27.3	27.2	27.3	27.2	27.3	27.8	27.8	27.9	27.8	27.9	275.50	27.6	0.22	
3	12.00	30.0	30.0	30.1	30.2	30.3	30.6	30.4	30.6	30.5	30.5	303.20	30.3	0.17	
4	14.30	30.5	30.5	30.3	30.2	30.3	30.6	30.6	30.7	30.7	30.7	305.10	30.5	0.13	
Temperatura del aire (°C)															
1	08.30	25.1	25.1	25.2	25.1	25.1	25.5	25.5	25.5	25.6	25.6	253.30	25.3	0.16	
2	10.00	27.1	27.2	27.2	27.1	27.1	27.8	27.7	27.8	27.8	27.9	274.70	27.5	0.25	
3	12.00	29.9	29.9	30.0	30.1	30.2	30.3	30.5	30.5	30.5	30.4	302.30	30.2	0.18	
4	14.30	30.4	30.4	30.3	30.2	30.1	30.4	30.6	30.7	30.7	30.6	304.40	30.4	0.15	


Velocidad de viento (m/s)														
1	08.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.030	0.003	0.00
2	10.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	0.00	0.00	0.080	0.008	0.02
3	12.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.040	0.004	0.01
4	14.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	0.060	0.006	0.01
Humedad (%)														
1	08.30	60.1	60.0	60.9	61.1	60.5	60.6	60.8	60.8	60.9	60.4	606.10	60.6	0.26
2	10.00	58.3	58.2	59.1	59.8	58.5	58.6	58.1	58.2	58.2	58.3	585.30	58.5	0.38
3	12.00	56.2	56.3	56.2	56.4	56.8	56.9	56.7	56.6	56.6	56.5	565.20	56.5	0.17
4	14.30	54.1	54.2	54.2	54.1	54.2	54.3	54.4	54.4	54.6	54.6	543.10	54.3	0.13

 REPÚBLICA DEL ECUADOR GAD MUNICIPALIDAD DE AMBATO		REGISTRO DE MEDICION – TEMPERATURA													
		SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO						Código:			RMT-GADMA-QCI-15				
		Elaborado por:			Revisado por:			Aprobado por:			Fecha:				
Puesto de trabajo: 15		Departamento: Comunicación institucional						Época: Invierno			Vestido (clo): 0.85				
		Área: Fotografía						Condición ambiental: Soleado			Actividad (kc/h): 86				
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL EQUIPO															
Equipo: WBGT - PMV		Marca: Delta ohm		Modelo: HD 32.3		Temperatura operativa: -5...50 °C			Humedad relativa: 0...90% HR no condensación			Incertidumbre: ± 1 digit @ 20 °C			
DATOS DE MEDICIÓN															
Temperatura radiante media (°C)															
N° de medición	Hora	Altura de la cabeza					Altura de las rodillas					Σ	Promedio (°C)	Incerti. (±)	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
1	08.30	25.3	25.5	25.4	25.5	25.3	25.7	25.6	25.7	25.6	25.6	255.20	25.5	0.11	
2	10.00	27.2	27.3	27.2	27.4	27.4	27.8	27.9	27.9	27.8	27.9	275.80	27.6	0.22	
3	12.00	30.2	30.1	30.1	30.1	30.2	30.8	30.6	30.8	30.8	30.9	304.60	30.5	0.25	
4	14.30	29.5	29.2	29.4	29.3	29.4	29.6	29.5	29.5	29.6	29.7	294.70	29.5	0.11	
Temperatura del aire (°C)															
1	08.30	25.2	25.4	25.4	25.4	25.3	25.6	25.6	25.7	25.6	25.6	254.80	25.5	0.12	
2	10.00	27.1	27.1	27.0	27.2	27.2	27.5	27.8	27.8	27.6	27.8	274.10	27.4	0.23	
3	12.00	30.1	30.0	30.0	30.0	30.1	30.5	30.5	30.6	30.8	30.8	303.40	30.3	0.24	
4	14.30	29.3	29.2	29.3	29.3	29.2	29.5	29.5	29.4	29.4	29.6	293.70	29.4	0.10	


Velocidad de viento (m/s)														
1	08.30	0.01	0.00	0.00	0.00	0.05	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.070	0.007	0.011
2	10.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09	0.00	0.00	0.00	0.090	0.009	0.020
3	12.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.010	0.001	0.002
4	14.30	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.040	0.004	0.007
Humedad (%)														
1	08.30	58.1	58.0	58.9	58.1	58.5	58.6	58.8	58.8	58.9	58.4	585.10	58.5	0.25
2	10.00	56.3	56.2	56.1	56.8	56.5	57.6	57.1	57.2	57.2	57.3	568.30	56.8	0.38
3	12.00	53.2	54.3	53.2	53.4	53.8	53.9	53.7	54.6	54.6	53.5	538.20	53.8	0.38
4	14.30	51.1	51.2	51.2	51.1	51.2	52.3	52.4	52.4	52.6	52.6	518.10	51.8	0.49

 REPÚBLICA DEL ECUADOR GAD MUNICIPALIDAD DE AMBATO		REGISTRO DE MEDICION – TEMPERATURA												
		SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO						Código:			RMT-GADMA-QCI-16			
		Elaborado por:			Revisado por:			Aprobado por:			Fecha:			
Puesto de trabajo: 16		Departamento: Comunicación institucional						Época: Invierno			Vestido (clo): 0.85			
		Área: Jefe de comunicación						Condición ambiental: Soleado			Actividad (kc/h): 86			
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL EQUIPO														
Equipo: WBGT - PMV		Marca: Delta ohm		Modelo: HD 32.3		Temperatura operativa: -5...50 °C			Humedad relativa: 0...90% HR no condensación			Incertidumbre: ± 1 digit @ 20 °C		
DATOS DE MEDICIÓN														
Temperatura radiante media (°C)														
N° de medición	Hora	Altura de la cabeza					Altura de las rodillas					Σ	Promedio (°C)	Incerti. (±)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
1	08.30	26.1	26.2	26.3	26.3	26.4	26.6	26.8	26.8	26.9	26.8	265.20	26.5	0.21
2	10.00	27.7	27.6	27.7	27.6	27.7	27.8	27.8	27.9	27.9	27.9	277.60	27.8	0.08
3	12.00	28.9	28.8	28.9	28.8	28.9	29.0	29.1	29.0	29.0	29.1	289.50	29.0	0.08
4	14.30	30.1	30.1	30.0	30.0	30.1	30.1	30.2	30.1	30.2	30.1	301.00	30.1	0.05
Temperatura del aire (°C)														
1	08.30	26.0	26.2	26.2	26.3	26.3	26.6	26.7	26.6	26.8	26.8	264.50	26.5	0.20
2	10.00	27.6	27.5	27.6	27.6	27.6	27.7	27.8	27.8	27.8	27.6	276.60	27.7	0.08
3	12.00	28.9	28.7	28.8	28.7	28.8	28.8	28.9	28.9	28.8	29.0	288.30	28.8	0.07
4	14.30	30.0	30.0	30.0	30.0	30.1	30.1	30.1	30.0	30.1	30.0	300.40	30.0	0.04


Velocidad de viento (m/s)														
1	08.30	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.020	0.002	0.003
2	10.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.020	0.002	0.003
3	12.00	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.01	0.02	0.00	0.190	0.019	0.024
4	14.30	0.03	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.040	0.004	0.007
Humedad (%)														
1	08.30	69.7	68.8	69.1	69.3	69.4	68.3	68.2	68.3	68.2	68.2	687.50	68.8	0.42
2	10.00	58.8	58.9	58.0	58.3	58.0	57.9	57.6	57.9	58.0	58.0	581.40	58.1	0.29
3	12.00	55.2	55.3	55.6	55.3	55.1	55.6	55.6	55.5	55.5	55.3	554.00	55.4	0.13
4	14.30	54.1	54.2	54.3	54.3	54.1	54.1	54.2	54.3	54.2	54.3	542.10	54.2	0.06

 REPÚBLICA DEL ECUADOR GAD MUNICIPALIDAD DE AMBATO		REGISTRO DE MEDICION – TEMPERATURA													
		SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO						Código:			RMT-GADMA-QCI-17				
		Elaborado por:			Revisado por:			Aprobado por:			Fecha:				
Puesto de trabajo: 17		Departamento: Comunicación institucional						Época: Invierno			Vestido (clo): 0.85				
		Área: Diseño y periodismo 1						Condición ambiental: Soleado			Actividad (kc/h): 86				
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL EQUIPO															
Equipo: WBGT - PMV		Marca: Delta ohm		Modelo: HD 32.3		Temperatura operativa: -5...50 °C			Humedad relativa: 0...90% HR no condensación			Incertidumbre: ± 1 digit @ 20 °C			
DATOS DE MEDICIÓN															
Temperatura radiante media (°C)															
N° de medición	Hora	Altura de la cabeza					Altura de las rodillas					Σ	Promedio (°C)	Incerti. (±)	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
1	08.30	25.2	25.4	25.4	25.4	25.3	25.6	25.6	25.7	25.6	25.6	254.80	25.5	0.12	
2	10.00	27.1	27.1	27.0	27.2	27.2	27.5	27.8	27.8	27.6	27.8	274.10	27.4	0.23	
3	12.00	30.1	30.0	30.0	30.0	30.1	30.5	30.5	30.6	30.8	30.8	303.40	30.3	0.24	
4	14.30	29.3	29.2	29.3	29.3	29.2	29.5	29.5	29.4	29.4	29.6	293.70	29.4	0.10	
Temperatura del aire (°C)															
1	08.30	25.0	25.2	25.3	25.3	25.2	25.5	25.6	25.6	25.5	25.5	253.70	25.4	0.14	
2	10.00	27.0	27.0	27.1	27.1	27.1	27.2	27.5	27.5	27.5	27.5	272.50	27.3	0.16	
3	12.00	30.0	29.9	29.9	29.8	29.9	30.1	30.2	30.5	30.8	30.8	301.90	30.2	0.27	
4	14.30	29.1	29.2	29.2	29.2	29.2	29.4	29.4	29.4	29.3	29.5	292.90	29.3	0.09	

Velocidad de viento (m/s)														
1	08.30	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.010	0.001	0.002
2	10.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.030	0.003	0.007
3	12.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.020	0.002	0.003
4	14.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.040	0.004	0.009
Humedad (%)														
1	08.30	58.1	58.0	58.9	58.1	58.5	58.6	58.8	58.8	58.9	58.4	585.10	58.5	0.25
2	10.00	56.3	56.2	56.1	56.8	56.5	57.6	57.1	57.2	57.2	57.3	568.30	56.8	0.38
3	12.00	53.2	54.3	53.2	53.4	53.8	53.9	53.7	54.6	54.6	53.5	538.20	53.8	0.38
4	14.30	51.1	51.2	51.2	51.1	51.2	52.3	52.4	52.4	52.6	52.6	518.1	51.8	0.49

 REPÚBLICA DEL ECUADOR GAD MUNICIPALIDAD DE AMBATO		REGISTRO DE MEDICION – TEMPERATURA												
		SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO						Código:			RMT-GADMA-QCI-18			
		Elaborado por:			Revisado por:			Aprobado por:			Fecha:			
Puesto de trabajo: 18		Departamento: Comunicación institucional						Época: Invierno			Vestido (clo): 0.84			
		Área: Diseño y periodismo 2			Condición ambiental: P. Nublado - Soleado								Actividad (kc/h): 86	
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL EQUIPO														
Equipo: WBGT - PMV		Marca: Delta ohm		Modelo: HD 32.3		Temperatura operativa: -5...50 °C			Humedad relativa: 0...90% HR no condensación			Incertidumbre: ± 1 digit @ 20 °C		
DATOS DE MEDICIÓN														
Temperatura radiante media (°C)														
N° de medición	Hora	Altura de la cabeza					Altura de las rodillas					Σ	Promedio (°C)	Incerti. (±)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
1	08.30	23.1	23.1	23.2	23.2	23.1	23.4	23.3	23.4	23.4	23.4	232.60	23.3	0.10
2	10.00	23.8	23.9	23.8	23.8	23.9	23.8	23.9	23.8	23.9	23.8	238.40	23.8	0.04
3	12.00	31.0	31.1	31.0	31.1	31.0	31.2	31.2	31.3	31.3	31.3	311.50	31.2	0.09
4	14.30	29.2	29.2	29.2	29.3	29.2	29.5	29.5	29.6	29.7	29.7	294.10	29.4	0.15
Temperatura del aire (°C)														
1	08.30	23.0	23.1	23.1	23.1	23.0	23.3	23.3	23.3	23.4	23.4	232.00	23.2	0.11
2	10.00	23.7	23.8	23.7	23.7	23.8	23.7	23.8	23.8	23.8	23.7	237.50	23.8	0.04
3	12.00	31.0	31.0	31.0	31.1	31.0	31.2	31.2	31.2	31.1	31.3	311.10	31.1	0.08
4	14.30	29.2	29.1	29.1	29.2	29.2	29.5	29.4	29.5	29.7	29.7	293.60	29.4	0.17

Velocidad de viento (m/s)														
1	08.30	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.040	0.004	0.005
2	10.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.030	0.003	0.005
3	12.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.030	0.003	0.005
4	14.30	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.030	0.003	0.005
Humedad (%)														
1	08.30	65.6	65.2	65.3	65.1	65.3	65.2	65.3	65.8	65.8	65.6	654.20	65.4	0.18
2	10.00	63.3	63.5	63.5	64.0	64.1	64.2	64.3	64.1	64.0	64.2	639.20	64.0	0.25
3	12.00	53.3	53.5	53.6	53.8	53.8	53.7	53.9	53.4	53.6	53.4	536.00	53.6	0.14
4	14.30	55.3	55.1	55.6	55.4	55.3	55.4	55.8	55.7	55.6	55.7	554.90	55.5	0.16

 REPÚBLICA DEL ECUADOR GAD MUNICIPALIDAD DE AMBATO		REGISTRO DE MEDICION – TEMPERATURA												
		SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO						Código:			RMT-GADMA-QCI-19			
		Elaborado por:			Revisado por:			Aprobado por:			Fecha:			
Puesto de trabajo:		Departamento: Comunicación institucional						Época: Invierno			Vestido (clo): 0.85			
19		Área: Diseño y periodismo 3			Condición ambiental: P. Nublado - Soleado				Actividad (kc/h): 86					
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL EQUIPO														
Equipo:		Marca:		Modelo:		Temperatura operativa:			Humedad relativa:			Incertidumbre:		
WBGT - PMV		Delta ohm		HD 32.3		-5...50 °C			0...90% HR no condensación			± 1 digit @ 20 °C		
DATOS DE MEDICIÓN														
Temperatura radiante media (°C)														
N° de medición	Hora	Altura de la cabeza					Altura de las rodillas					Σ	Promedio (°C)	Incerti. (±)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
1	08.30	23.0	23.1	23.1	23.1	23.0	23.3	23.3	23.3	23.4	23.4	232.00	23.2	0.11
2	10.00	23.7	23.8	23.7	23.7	23.8	23.7	23.8	23.8	23.8	23.7	237.50	23.8	0.04
3	12.00	31.0	31.0	31.0	31.1	31.0	31.2	31.2	31.2	31.1	31.3	311.11	31.1	0.08
4	14.30	29.2	29.1	29.1	29.2	29.2	29.5	29.4	29.5	29.7	29.7	293.60	29.4	0.17
Temperatura del aire (°C)														
1	08.30	22.9	23.0	23.0	23.1	23.0	23.1	23.1	23.2	23.3	23.3	231.00	23.1	0.10
2	10.00	23.6	23.7	23.6	23.7	23.7	23.7	23.6	23.7	23.8	23.7	236.80	23.7	0.05
3	12.00	31.0	31.0	31.1	31.0	31.0	31.1	31.1	31.2	31.1	31.2	310.80	31.1	0.06
4	14.30	29.1	29.0	29.0	29.1	29.0	29.4	29.4	29.3	29.4	29.6	292.30	29.2	0.15


Velocidad de viento (m/s)														
1	08.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000
2	10.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.020	0.002	0.005
3	12.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.01	0.00	0.00	0.030	0.003	0.005
4	14.30	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.040	0.004	0.007
Humedad (%)														
1	08.30	65.6	65.2	65.3	65.1	65.3	65.2	65.3	65.8	65.8	65.6	654.20	65.4	0.18
2	10.00	63.3	63.5	63.5	64.0	64.1	64.2	64.3	64.1	64.0	64.2	639.20	63.9	0.25
3	12.00	53.3	53.5	53.6	53.8	53.8	53.7	53.9	53.4	53.6	53.4	536.00	53.6	0.14
4	14.30	55.3	55.1	55.6	55.4	55.3	55.4	55.8	55.7	55.6	55.7	554.90	55.5	0.16

 REPÚBLICA DEL ECUADOR GAD MUNICIPALIDAD DE AMBATO		REGISTRO DE MEDICION – TEMPERATURA												
		SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO						Código:			RMT-GADMA-QCI-20			
		Elaborado por:			Revisado por:			Aprobado por:			Fecha:			
Puesto de trabajo: 20		Investigador			Ing. Luis Morales			Ing. Marco García			12/02/2018			
		Departamento: Comunicación institucional					Época: Invierno					Vestido (clo): 0.85		
		Área: Camarógrafo editor			Condición ambiental: P. Nublado - Soleado					Actividad (kc/h): 86				
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL EQUIPO														
Equipo: WBGT - PMV		Marca: Delta ohm		Modelo: HD 32.3		Temperatura operativa: -5...50 °C			Humedad relativa: 0...90% HR no condensación			Incertidumbre: ± 1 digit @ 20 °C		
DATOS DE MEDICIÓN														
Temperatura radiante media (°C)														
N° de medición	Hora	Altura de la cabeza					Altura de las rodillas					Σ	Promedio (°C)	Incerti. (±)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
1	08.30	22.9	23.0	23.0	23.1	23.0	23.1	23.1	23.2	23.3	23.3	231.00	23.1	0.10
2	10.00	23.6	23.7	23.6	23.7	23.7	23.7	23.6	23.7	23.8	23.7	236.80	23.7	0.05
3	12.00	31.0	31.0	31.1	31.0	31.0	31.1	31.1	31.2	31.1	31.2	310.80	31.1	0.06
4	14.30	29.1	29.0	29.0	29.1	29.0	29.4	29.4	29.3	29.4	29.6	292.30	29.2	0.15
Temperatura del aire (°C)														
1	08.30	22.8	23.0	22.9	22.9	22.9	23.1	23.1	23.1	23.3	23.3	230.40	23.0	0.12
2	10.00	23.5	23.7	23.6	23.5	23.6	23.5	23.6	23.5	23.6	23.6	235.70	23.6	0.05
3	12.00	30.9	30.9	31.0	31.0	31.0	31.0	31.1	31.1	31.1	31.2	310.30	31.0	0.07
4	14.30	29.0	29.0	29.1	29.1	29.1	29.3	29.3	29.3	29.4	29.5	292.10	29.2	0.12


Velocidad de viento (m/s)														
1	08.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000
2	10.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.030	0.003	0.005
3	12.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.02	0.00	0.01	0.00	0.00	0.050	0.005	0.005
4	14.30	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.040	0.004	0.007
Humedad (%)														
1	08.30	64.6	64.2	64.3	64.1	64.3	64.2	64.3	64.8	64.8	64.6	644.20	64.4	0.18
2	10.00	63.3	63.5	63.5	64.0	64.1	64.2	64.3	64.1	64.0	64.2	639.20	63.9	0.25
3	12.00	53.3	53.5	53.6	53.8	53.8	53.7	53.9	53.4	53.6	53.4	536.00	53.6	0.14
4	14.30	55.3	55.1	55.6	55.4	55.3	55.4	55.8	55.7	55.6	55.7	554.90	55.5	0.16

 REPÚBLICA DEL ECUADOR GAD MUNICIPALIDAD DE AMBATO		REGISTRO DE MEDICION – TEMPERATURA													
		SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO						Código:			RMT-GADMA-QA-21				
		Elaborado por:			Revisado por:			Aprobado por:			Fecha:				
Puesto de trabajo: 21		Departamento: Alcaldía						Época: Invierno			Vestido (clo): 0.84				
		Área: Asesoría Legal			Condición ambiental: P. Soleado - Soleado				Actividad (kc/h): 86						
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL EQUIPO															
Equipo: WBGT - PMV		Marca: Delta ohm		Modelo: HD 32.3		Temperatura operativa: -5...50 °C			Humedad relativa: 0...90% HR no condensación			Incertidumbre: ± 1 digit @ 20 °C			
DATOS DE MEDICIÓN															
Temperatura radiante media (°C)															
N° de medición	Hora	Altura de la cabeza					Altura de las rodillas					Σ	Promedio (°C)	Incerti. (±)	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
1	08.30	24.5	24.6	24.6	24.6	24.7	24.7	24.7	24.7	24.7	24.7	24.8	246.60	24.7	0.06
2	10.00	26.1	26.2	26.2	26.2	26.2	26.8	26.7	26.6	26.7	26.6	26.6	264.30	26.4	0.19
3	12.00	28.5	28.8	28.9	28.0	28.2	28.3	28.3	28.4	28.5	28.5	28.5	284.40	28.4	0.19
4	14.30	29.6	29.6	29.7	29.8	29.8	29.7	29.6	29.8	29.9	29.9	29.9	297.40	29.7	0.08
Temperatura del aire (°C)															
1	08.30	24.4	24.5	24.5	24.6	24.7	24.7	24.6	24.7	24.6	24.7	24.7	246.00	24.6	0.07
2	10.00	26.1	26.2	26.2	26.1	26.1	26.8	26.6	26.6	26.7	26.6	26.6	264.00	26.4	0.20
3	12.00	28.5	28.7	28.8	28.6	28.1	28.2	28.2	28.4	28.5	28.4	28.4	284.40	28.4	0.16
4	14.30	29.5	29.6	29.6	29.8	29.8	29.6	29.6	29.7	29.8	29.8	29.8	296.80	29.7	0.08

Velocidad de viento (m/s)														
1	08.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000
2	10.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000
3	12.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000
4	14.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000
Humedad (%)														
1	08.30	76.2	74.9	75.8	75.9	74.8	74.0	74.4	73.8	73.7	73.5	747.00	74.7	0.70
2	10.00	70.1	70.0	70.0	70.2	70.3	70.2	70.3	70.4	70.4	70.5	702.40	70.2	0.12
3	12.00	68.2	68.1	70.0	69.3	69.3	69.3	69.5	70.3	70.8	70.8	695.60	69.6	0.68
4	14.30	67.7	67.8	67.9	67.8	67.9	67.6	67.6	67.9	67.9	67.8	677.90	67.8	0.09

 REPÚBLICA DEL ECUADOR GAD MUNICIPALIDAD DE AMBATO		REGISTRO DE MEDICION – TEMPERATURA													
		SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO						Código:			RMT-GADMA-QA-22				
		Elaborado por:			Revisado por:			Aprobado por:			Fecha:				
Puesto de trabajo: 22		Departamento: Alcaldía						Época: Invierno			Vestido (clo): 0.84				
		Área: Secretaria de alcaldía			Condición ambiental: P. Soleado - Soleado						Actividad (kc/h): 86				
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL EQUIPO															
Equipo: WBGT - PMV		Marca: Delta ohm		Modelo: HD 32.3		Temperatura operativa: -5...50 °C			Humedad relativa: 0...90% HR no condensación			Incertidumbre: ± 1 digit @ 20 °C			
DATOS DE MEDICIÓN															
Temperatura radiante media (°C)															
N° de medición	Hora	Altura de la cabeza					Altura de las rodillas					Σ	Promedio (°C)	Incerti. (±)	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
1	08.30	24.4	24.5	24.5	24.6	24.7	24.7	24.6	24.7	24.6	24.7	246.00	24.6	0.07	
2	10.00	26.1	26.2	26.2	26.1	26.1	26.8	26.6	26.6	26.7	26.6	264.00	26.4	0.20	
3	12.00	28.5	28.7	28.8	28.6	28.1	28.2	28.2	28.4	28.5	28.4	284.40	28.4	0.16	
4	14.30	29.5	29.6	29.6	29.8	29.8	29.6	29.6	29.7	29.8	29.8	296.80	29.7	0.08	
Temperatura del aire (°C)															
1	08.30	24.3	24.4	24.5	24.5	24.6	24.6	24.5	24.6	24.5	24.6	245.10	24.5	0.07	
2	10.00	26.0	26.1	26.0	26.0	26.0	26.6	26.5	26.5	26.6	26.5	262.80	26.3	0.19	
3	12.00	28.2	28.5	28.6	28.5	28.0	28.1	28.1	28.3	28.4	28.3	283.00	28.3	0.14	
4	14.30	29.1	29.5	29.1	29.6	29.6	29.6	29.5	29.6	29.8	29.8	295.20	29.5	0.18	

Velocidad de viento (m/s)														
1	08.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000
2	10.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000
3	12.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000
4	14.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000
Humedad (%)														
1	08.30	68.2	68.1	70.0	69.3	69.3	69.3	69.5	70.3	70.8	70.8	695.60	69.6	0.68
2	10.00	67.7	67.8	67.9	67.8	67.9	67.6	67.6	67.9	67.9	67.8	677.90	67.8	0.08
3	12.00	63.2	63.1	63.0	63.3	63.3	63.3	63.5	63.3	63.8	63.8	633.60	63.4	0.19
4	14.30	61.7	61.8	61.9	61.8	61.9	61.6	61.6	61.9	61.9	61.8	617.90	61.8	0.08

 REPÚBLICA DEL ECUADOR GAD MUNICIPALIDAD DE AMBATO		REGISTRO DE MEDICION – TEMPERATURA												
		SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO						Código:			RMT-GADMA-QA-23			
		Elaborado por:			Revisado por:			Aprobado por:			Fecha:			
Puesto de trabajo:		Departamento: Alcaldía						Época: Invierno			Vestido (clo): 0.85			
23		Área: Despacho Alcalde			Condición ambiental: P. Soleado - Soleado				Actividad (kc/h): 86					
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL EQUIPO														
Equipo:		Marca:		Modelo:		Temperatura operativa:			Humedad relativa:			Incertidumbre:		
WBGT - PMV		Delta ohm		HD 32.3		-5...50 °C			0...90% HR no condensación			± 1 digit @ 20 °C		
DATOS DE MEDICIÓN														
Temperatura radiante media (°C)														
N° de medición	Hora	Altura de la cabeza					Altura de las rodillas					Σ	Promedio (°C)	Incerti. (±)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
1	08.30	23.5	23.5	23.6	23.6	23.7	23.7	23.8	23.6	23.4	23.5	235.90	23.6	0.08
2	10.00	24.1	24.2	24.2	24.2	24.2	24.2	24.2	24.2	24.2	24.2	241.90	24.2	0.02
3	12.00	26.5	26.5	26.3	26.5	26.1	26.3	26.5	26.4	26.5	26.5	264.10	26.4	0.09
4	14.30	26.4	26.3	26.3	26.2	26.2	26.3	26.4	26.4	26.3	26.3	263.10	26.3	0.05
Temperatura del aire (°C)														
1	08.30	23.4	23.4	23.5	23.5	23.7	23.6	23.7	23.6	23.4	23.4	235.20	23.5	0.08
2	10.00	24.1	24.1	24.1	24.1	24.2	24.2	24.2	24.1	24.2	24.2	241.50	24.2	0.03
3	12.00	26.5	26.5	26.2	26.5	26.1	26.2	26.4	26.4	26.5	26.5	263.80	26.4	0.11
4	14.30	26.4	26.3	26.2	26.3	26.2	26.2	26.3	26.3	26.2	26.2	262.80	26.3	0.05

Velocidad de viento (m/s)														
1	08.30	0.05	0.09	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.01	0.01	0.00	0.180	0.018	0.021
2	10.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.01	0.01	0.02	0.00	0.00	0.01	0.080	0.008	0.007
3	12.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00	0.09	0.120	0.012	0.020
4	14.30	0.01	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.05	0.06	0.00	0.140	0.014	0.016
Humedad (%)														
1	08.30	35.2	35.3	35.6	35.2	35.6	35.4	35.4	35.5	35.5	35.6	354.30	35.4	0.11
2	10.00	32.2	32.3	32.6	32.5	32.4	32.3	32.8	32.7	32.1	32.5	324.40	32.4	0.16
3	12.00	33.1	33.1	33.2	33.2	33.2	33.2	33.2	33.2	33.2	33.2	331.80	33.2	0.03
4	14.30	31.0	31.5	31.6	31.4	31.2	31.2	31.3	31.6	31.5	31.4	313.70	31.4	0.14

 REPÚBLICA DEL ECUADOR GAD MUNICIPALIDAD DE AMBATO		REGISTRO DE MEDICION – TEMPERATURA													
		SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO						Código:			RMT-GADMA-QA-24				
		Elaborado por:			Revisado por:			Aprobado por:			Fecha:				
Puesto de trabajo: 24		Departamento: Alcaldía						Época: Invierno			Vestido (clo): 0.84				
		Área: Asesoría alcalde			Condición ambiental: P. Soleado - Soleado						Actividad (kc/h): 86				
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL EQUIPO															
Equipo: WBGT - PMV		Marca: Delta ohm		Modelo: HD 32.3		Temperatura operativa: -5...50 °C			Humedad relativa: 0...90% HR no condensación			Incertidumbre: ± 1 digit @ 20 °C			
DATOS DE MEDICIÓN															
Temperatura radiante media (°C)															
N° de medición	Hora	Altura de la cabeza					Altura de las rodillas					Σ	Promedio (°C)	Incerti. (±)	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
1	08.30	24.3	24.4	24.5	24.5	24.6	24.6	24.5	24.6	24.5	24.6	245.10	24.5	0.07	
2	10.00	26.0	26.1	26.0	26.0	26.0	26.6	26.5	26.5	26.6	26.5	262.80	26.3	0.19	
3	12.00	28.2	28.5	28.6	28.5	28.0	28.1	28.1	28.3	28.4	28.3	283.00	28.3	0.14	
4	14.30	29.1	29.5	29.1	29.6	29.6	29.6	29.5	29.6	29.8	29.8	295.20	29.5	0.18	
Temperatura del aire (°C)															
1	08.30	24.2	24.4	24.4	24.5	24.6	24.6	24.5	24.6	24.5	24.6	244.90	24.5	0.09	
2	10.00	26.0	26.2	26.0	26.0	26.0	26.6	26.5	26.5	26.6	26.5	262.90	26.3	0.19	
3	12.00	28.1	28.3	28.4	28.5	28.0	28.1	28.1	28.3	28.4	28.3	282.50	28.3	0.12	
4	14.30	29.1	29.4	29.1	29.6	29.6	29.6	29.5	29.6	29.8	29.8	295.10	29.5	0.18	

Velocidad de viento (m/s)														
1	08.30	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.010	0.001	0.002
2	10.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.010	0.001	0.002
3	12.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.010	0.001	0.002
4	14.30	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.010	0.001	0.002
Humedad (%)														
1	08.30	68.2	68.1	70.0	69.3	69.3	69.3	69.5	70.3	70.8	70.8	695.60	69.6	0.67
2	10.00	67.7	67.8	67.9	67.8	67.9	67.6	67.6	67.9	67.9	67.8	677.90	67.8	0.09
3	12.00	63.2	63.1	63.0	63.3	63.3	63.3	63.5	63.3	63.8	63.8	633.60	63.4	0.19
4	14.30	61.7	61.8	61.9	61.8	61.9	61.6	61.6	61.9	61.9	61.8	617.90	61.8	0.09

Anexo 9. Alternativas para mejorar la confortabilidad térmica

Programa para minimizar los riesgos en los trabajadores, por temperatura que sobrepasen límites permisibles.

El objetivo por parte del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipalidad de Ambato y el departamento de Seguridad y Salud en el Trabajo es tener oficinas que cuenten con condiciones térmicas óptimas respecto al confort, por ello se propone una serie de alternativas destinadas a mejorar las condiciones de trabajo y asegurar el bienestar de los/as trabajadores/as. A continuación, se presentan medidas preventivas sobre la fuente, el medio y el individuo.

Control sobre la fuente

Para todos los puestos de trabajo las fuentes de calor son: radiación emitida por el sol, equipos de trabajo (computadoras, armarios rack, lámparas de luz) y calor emanado por el cuerpo. Para las medidas de control en estas zonas consideramos los siguientes aspectos de manera general:

- Mantenimiento de los equipos de trabajo.
- Ubicación de los equipos generadores de calor en cuartos climatizados.
- Aislamiento de los equipos propios de oficina mediante materiales absorbentes de calor.

Uno de los factores principales a considerar dentro del programa son las condiciones ambientales propias de la ciudad, las cuales ocasionan que dentro del recinto de trabajo existan disconformidades por calor. Por dicho motivo se torna imprescindible las medidas de control sobre el medio como se describe a continuación.

Control sobre el medio

Para esto se considera las condiciones ambientales debido a que las mismas son las que ocasionan en gran porcentaje tanto el calor como el frío en los puestos de trabajo. Para las medidas de control en estas zonas consideramos los siguientes aspectos:

- Apantallamiento de los focos de calor radiante.
- Instalación de barreras (persianas, toldos, películas, cristales tintados, etc.).
- Aumento del coeficiente de reflexión de paredes (por ejemplo, mediante la utilización de colores claros, cristales reflectantes, etc.).

- Aumento de la resistencia térmica de las paredes (estableciendo cámaras de aire o aislamientos) [67] [68] [69].
- Ventilación general para evitar tanto el calentamiento como el enfriamiento de las instalaciones. Esta ventilación puede ser de tipo natural o forzada por medio de ventiladores-extractores.
- Movimientos o cambios del aire el cual permite mejorar el intercambio de calor del personal con el ambiente. En algunos casos se podrán diseñar sistemas de climatización, que permitan la entrada de aire nuevo y fresco, con objeto de crear un microclima en el puesto de trabajo.
- Utilizar sistemas de extracción localizada, con el fin de evitar el aumento de la humedad del aire.
- Protección contra la radiación mediante materiales reflectantes y el pintado de paredes exteriores de colores suaves y brillantes con poca absorción del calor.
- Apertura de ventanas al máximo para horarios donde el sol se encuentra en su punto máximo.

En los focos ajenos al proceso, con objeto de reducir la transmisión del calor por iluminación se pueden adoptar las siguientes medidas:

- Mejorar el rendimiento luminotécnico (por ejemplo, empleo de luminarias de bajo consumo, etc.).
- Utilizar luminarias ventiladas.
- Utilizar luminarias con intercambiador de calor incorporado.
- Aprovechar la estratificación (por ejemplo, ubicación correcta y a distintos niveles las luminarias).

Debido a que muchas paredes del GAD Municipalidad de Ambato son de vidrio en su fachada exterior e interior, una de las principales medidas de prevención a tomar en cuenta es la implementación de barreras o apantallamientos mediante la interposición de persianas o de cortinas.

➤ **Cortinas de lamas**

Las cortinas de lamas son sencillas y elegantes además no representan un alto costo a la hora de adquirirlas, dichas cortinas pueden ser de dos tipos como se parecía en la tabla 37 [70]. Resultan idóneas para cubrir grandes ventanales, especialmente cuando

estos constituyen zonas de paso hacia exteriores o dentro de oficinas como es el caso de los puestos de trabajo analizados en el GADMA.

Tabla 37. Tipos de persianas para oficina [70].

<p>Persianas de lamas verticales</p>	
<p>Persianas de lamas horizontales</p>	

Las lamas de una cortina vertical pueden replegarse de varios modos diferentes además presentan terminaciones propias de diseño para oficinas como se muestra en la figura 38 y 39.

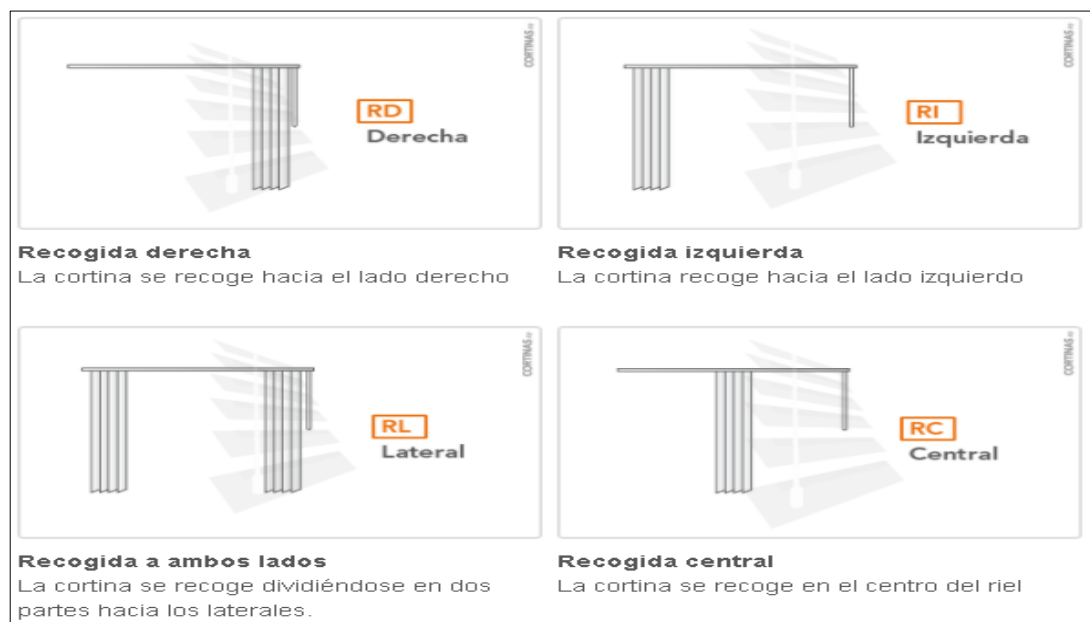


Fig. 38. Tipos de recogida de las cortinas de lamas verticales [70].

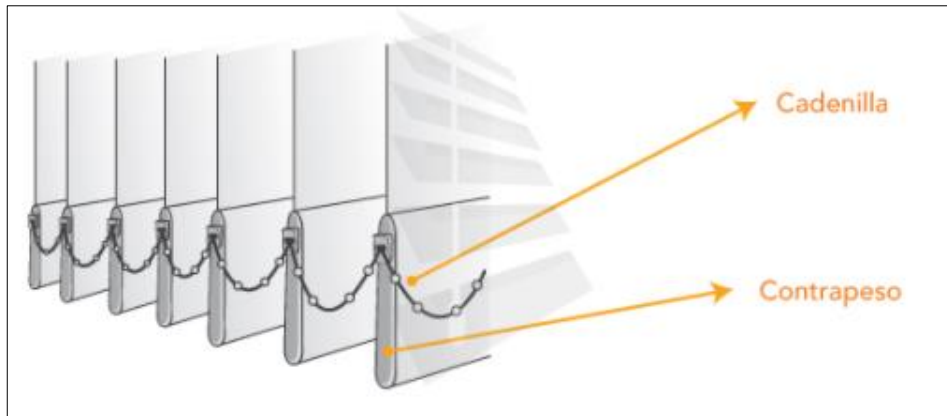

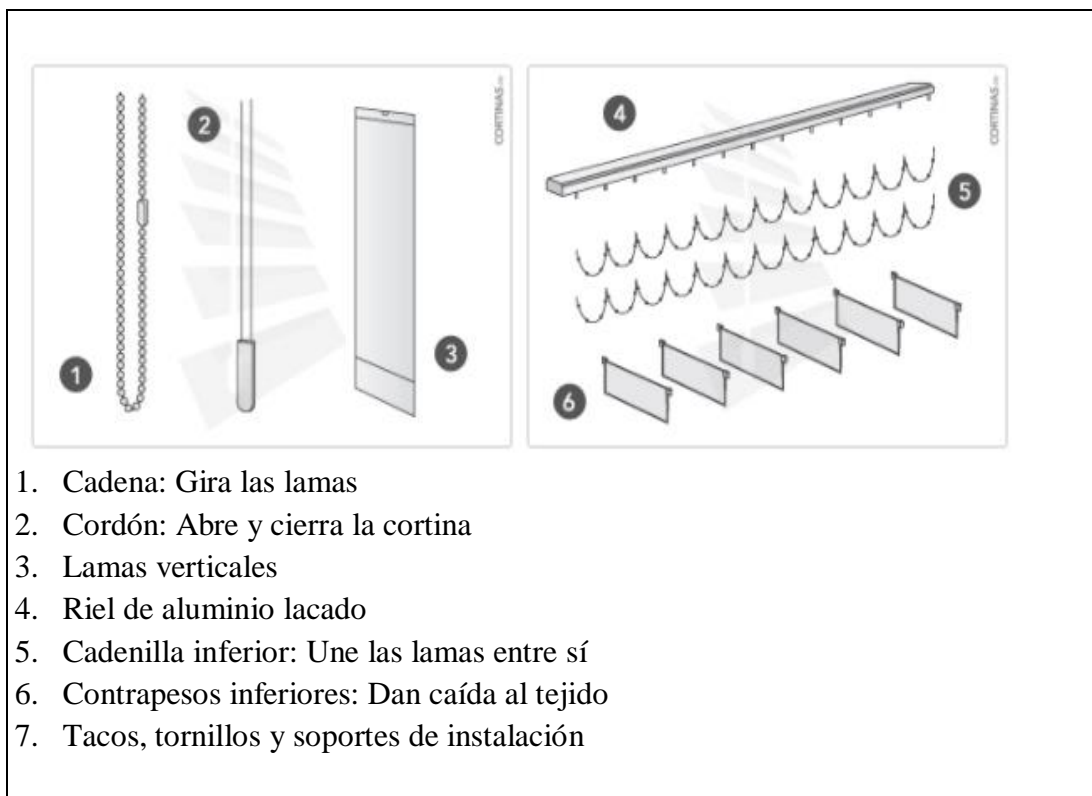


Fig. 39. Terminación de las lamas [70].

Para que las lamas se mantengan tensas, se les añade unos contrapesos en sus extremos. Además, las lamas se unen entre sí por medio de una cadenilla, que las mantiene unidas y a la misma distancia unas de otras. En la tabla 29 se puede apreciar características y especificaciones propias del producto a nivel nacional.

Tabla 29. Especificaciones y características persianas de lamas [71].

Materiales	Figura
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Lamas de plástico de PVC ✓ Aluminio alabastro ✓ Aluminio estaño ✓ Aluminio perforado 	
Beneficios	Precio
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Doble sistema de filtración de luz. ✓ Fáciles de instalar. ✓ Excelentes aislantes térmicos. ✓ Fáciles de manipular. ✓ Ocupan poco espacio. ✓ Son de fácil limpieza. ✓ Sus mecanismos y accesorios son fáciles de reponer ✓ Son prácticos y elegantes. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Sus precios oscilante entre 18 y 20 dólares estadounidenses por metro cuadrado a nivel nacional [71].
Accesorios	



➤ **Películas protectoras para ventanas**

Las películas protectoras son un tipo de tratamiento que se aplica a las ventanas y superficies vidriadas, y están diseñadas para reducir la cantidad de calor solar que atraviesa el vidrio, mientras aumenta la seguridad [72]. Estas películas ayudan a aumentar la reflectividad solar, rechazan el calor del sol y disminuyen el ingreso de luz ultravioleta, por lo que tienen una amplia gama de beneficios:

- Mejoran el confort térmico.
- Ahorran energía.
- Reducen el resplandor.
- Aumentan la seguridad de bienes y personas.
- Reduce hasta el 78% del calor solar
- Dispersa la luz natural uniformemente
- Bloquea hasta un 99 % de los rayos ultravioletas dañinos

Si bien las láminas para ventanas se pueden usar con persianas, cortinas u otros tratamientos para ventanas, la ventaja que ofrecen es que controlan el sol sin obstruir la vista. A diferencia de las cortinas, que deben estar cerradas para ser efectivas, las

películas para ventanas están diseñadas para permitir que ingrese la luz, ayudar a reducir el calor y el resplandor, mientras conserva la vista, todo al mismo tiempo [72].

Cómo funcionan las películas para ventanas

Al disminuir la cantidad de calor entrante por la transmisión de la luz solar, las películas para ventanas dejan entrar la luz natural, mientras rechaza el calor y los rayos UV figura.

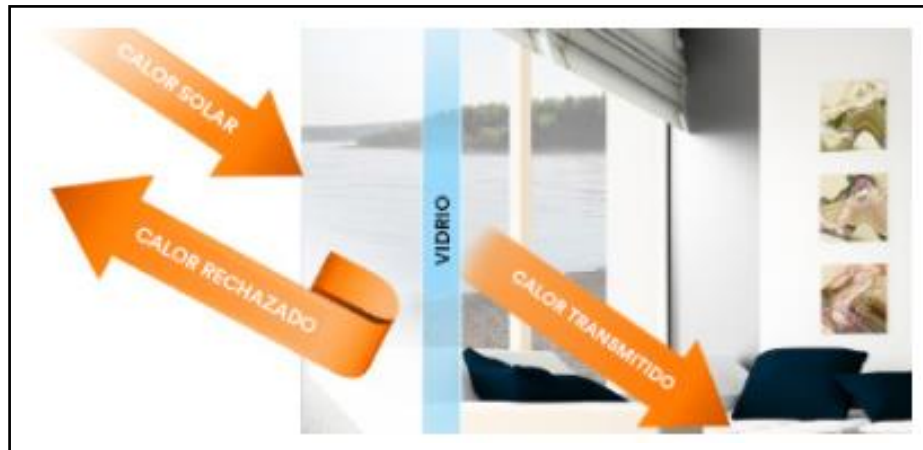


Fig. 40. Funcionamiento películas solares.

En la tabla 30 se puede apreciar características y especificaciones propias del producto a nivel nacional.

Tabla 30. Especificaciones y características películas protectoras [52] [53].

Material y vida útil	Figura
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Poliéster. ✓ La duración máxima de una lámina está entre 12 y 20 años como caso extremo. 	
Características técnicas	Precio
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Rechaza hasta el 97% de los rayos infrarrojos entre 900 -1000 nm. ✓ Baja reflectividad interior que mejora las vistas desde el interior. ✓ Bloquea en un 99.9 % los daños producidos por los rayos UV. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Sus precios oscilante entre 32 y 45 dólares estadounidenses por metro cuadrado a nivel nacional [73].

<ul style="list-style-type: none"> ✓ Película sin contenido de metales que le permite seguir conectado con dispositivos móviles sin interferencia y sin riesgo de corrosión. ✓ Permite un gran paso de luz natural. 	
Proceso de instalación	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ El primer paso es despejar la zona de la ventana para la instalación; colocando paños sobre el suelo y protegiendo o moviendo los muebles cuando sea necesario. ✓ Limpiar el cristal con productos de limpieza comunes. Se rasca el cristal para eliminar cualquier partícula extraña que esté adherida. El cristal debe estar siempre mojado para evitar arañarlo al rasgar. ✓ Se pulveriza agua jabonosa sobre el adhesivo de la lámina para colocarla frente al cristal. ✓ Con un aplicador especial se presiona la lámina contra el cristal para eliminar el exceso de agua jabonosa. Se cortan los extremos de la lámina a la medida exacta del cristal. ✓ Se presionan los bordes con la rasqueta y se secan con un paño seco. 	

➤ **Cristales Térmicos**

El vidrio de control solar es un vidrio doble térmicamente reforzado al que se le añade una fina capa transparente en una de sus laminas, de tal manera que además de las funciones del doble vidrio sin perjudicar la cantidad de luz, reduce la cantidad de calor solar que absorbe el vidrio y la cantidad de calor solar que pasa del exterior al interior a través del vidrio [74].

El vidrio de control solar es incoloro y deja pasar el máximo de luz del día. Esto lo diferencia de los vidrios tintados, que también sirven para controlar la transmisión de calor solar, pero tienen el inconveniente que reducen la luz y la visibilidad, y se calientan mucho por la elevada absorción del calor que experimentan [74]. El principio de funcionamiento se puede apreciar en la figura 41.

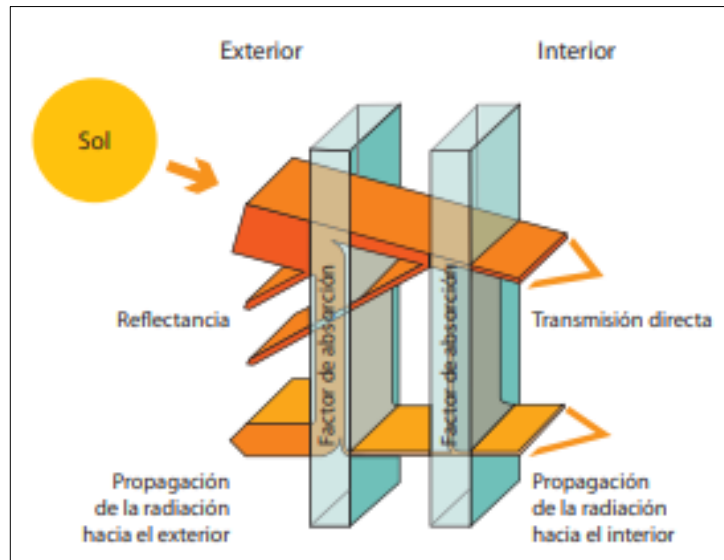



Fig. 41. Principio de funcionamiento vidrio de control solar [75].

Los cristales térmicos se consideran como una opción válida para contrarrestar el paso del calor hacia el interior del edificio, dicha opción se debe considerar al momento del diseño y construcción de los edificio por lo cual el GAD Municipalidad de Ambato al ya encontrarse operativo no se consideraría muy factible la idea de su implementación, ya que conllevaría un gasto mucho mayor al de los métodos antes mencionados como son las películas protectoras y las persianas de lamas, cabe destacar que es una de las opciones menos recomendadas dentro del GADMA pero se considera como muy importante y valedera a la hora de evitar el paso del calor al interior del edificio. En la tabla 31 se muestran algunas características técnicas del vidrio de control solar.

Tabla 31. Características vidrio de control solar [76].

Características generales	Figura
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Aislamiento térmico: reducen hasta un 80% el paso de calor por radiación solar al interior de un inmueble. ✓ Protección UV: como barrera de defensa contra los rayos UV, un vidrio laminado puede llegar a reducirlos hasta en un 99%. ✓ Cero aire acondicionado: no es necesario el uso de ventilación artificial, pues el vidrio proporciona un control térmico adecuado. 	
Ventajas	Precio

<ul style="list-style-type: none"> ✓ Reducen las emisiones de CO2 producidas por una edificación. ✓ Su instalación o limpieza no requieren de procesos adicionales a los utilizados en vidrios tradicionales. ✓ Algunos de los vidrios antisolares permiten tenerlos por largo tiempo almacenados sin correr el riesgo de perder sus ventajas de fabricación. ✓ Menor coeficiente de sombra y mayor luminosidad. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Su precio en base a materiales necesarios para su colocación oscila entre 58 y 62 dólares estadounidenses el metro cuadrado, por otro lado la mano de obra oscila entre 6 a 12 dólares el costo de instalación por persona, por lo cual su precio total se encontraría entre 66 y 72 dólares americanos [77].
Recomendaciones para un mejor desempeño	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Elegir el color, grosor y otras características de acuerdo con las necesidades propias de la edificación. ✓ Algunos de ellos, cuando son laminados y el revestimiento queda en contacto, pueden perder la propiedad de baja emisividad. ✓ Pueden ser expuestos a procesos de termoendurecido o de templado. ✓ De manera frecuente se usan con un espesor de 6 mm; sin embargo, también están disponibles hasta en 10 mm. A la hora de elegirlos, se sugiere la asesoría de un técnico o de quien esté encargado del diseño bioclimático. ✓ Dependiendo de la técnica usada en el vidrio, en muchas ocasiones los vidrios tonalizados presentan una mejora sensible en el control solar comparado con los incoloros. 	

De acuerdo con las opciones antes mencionadas para control en la fuente, se recomienda la implementación de cortinas de lamas debido a su costo reducido, al no afectar el diseño y fachada propias del edificio, por las facilidades y tiempo que su implementación implica. Por otro lado, la implementación de pantallas solares también es factible debido a que no afectan la fachada y diseño, pero cabe destacar que su costo de implementación aumentaría y más aún la implementación de vidrio de control solar. Cabe destacar que todas estas recomendaciones se deben aplicar al quinto piso de la institución donde existe la presencia de ventanas para el subsuelo se recomienda el uso de ventilación o extractores de aire descritos a continuación.

Ventilación

Puede definirse la ventilación como aquella técnica que permite sustituir el aire ambiente interior de un local, considerado inconveniente por su falta de pureza,

temperatura inadecuada o humedad excesiva, por otro exterior de mejores características [78].

La ventilación mecánica consiste en la técnica más adecuada para la sustitución del aire interior por el aire del medio ambiente, ya sea por temperatura, malos olores, reducción de sustancias contaminantes, por su falta de pureza o humedad excesiva, la ventilación nos puede servir como solución a varios problemas industriales que generan contaminación tanto al ambiente de trabajo como a los puestos laborales, sin perjudicar el ambiente donde luego el aire viciado es expulsado, teniendo en cuenta todas las normativa legales vigentes [79].

Tipos de ventilación

Según el lugar donde y como se realiza la ventilación existen dos tipos de ventilación:

- **Ventilación general.** - Se define como la renovación del mismo volumen de aire con un procedente del exterior.
- **Ventilación localizada.** - Se define como la captación de un punto de contaminación de una producción, con el fin de evitar que se propague por todo el lugar, se toma en cuenta las variables como la contaminación que se genera, la boca de captación, la velocidad de captación y el conducto que por el cual se lleva el flujo contaminado hasta un punto limpio o de descarga [78] .

Según cuál sea el mecanismo motor del aire se distinguen dos tipos de ventilación:

- **Natural.** - Si el movimiento se debe a causas naturales
- **Forzada.** - Cuando el movimiento es producido por medios mecánicos (ventiladores).

Respecto de los sistemas de ventilación mecánica en estacionamientos, éstos se pueden dividir en tres tipos: por extracción, por impulsión o inyección, y los sistemas mixtos, que combinan sistemas de impulsión y de extracción.

- **Por Impulsión o Inyección.** - Este sistema consiste en el ingreso de aire limpio mediante un equipo mecánico y eliminación del aire viciado mediante cualquier abertura, puerta, ventana o rampa de acceso que se tenga en el parqueadero.

- Por Extracción. - Este sistema consiste en la extracción del aire viciado mediante un equipo mecánico y el ingreso de aire del exterior por cualquier abertura que se tenga sea esta puerta, ventana o rampa de acceso que tenga el parqueadero.
- Sistema Mixto (Impulsión + Extracción). - este sistema consta de la unión de los sistemas de inyección y extracción a la vez con esto se garantiza el ingreso y la extracción necesaria para la eliminación del aire viciado, en este caso según el cálculo que se realice y lo que se necesite se pueden tener presiones positivas o negativas en el parqueadero, según la necesidad u topología del estacionamiento [79].

Debido a lo antes mencionado la opción ideal para el GAD Municipalidad de Ambato es la ventilación forzada la cual se detalla a continuación:

➤ **Aire acondicionado**

Los sistemas de aire acondicionado basan su funcionamiento en el ciclo frigorífico, un sistema de aire acondicionado no genera aire frío, sino que extrae el calor del aire de la estancia que se quiera climatizar. El circuito frigorífico basa su funcionamiento en un proceso cíclico en el que un gas refrigerante va cambiando de estado: de líquido a gaseoso y de gaseoso a líquido. Cuando el gas refrigerante entra en estado gaseoso en el compresor, éste genera una fuerza sobre él comprimiéndolo y aumentando su presión. Al aumentar esta presión, el gas continúa su camino pasando por el condensador, donde cambia su estado de gaseoso a líquido. En este proceso de cambio de estado, tiene lugar el intercambio térmico, es decir, el refrigerante cede su calor al aire que está atravesando el condensador, impulsado por ventiladores, saliendo al exterior de la vivienda o local mucho más caliente [80]. En la figura 42 se detalla el ciclo de refrigeración del aire acondicionado.

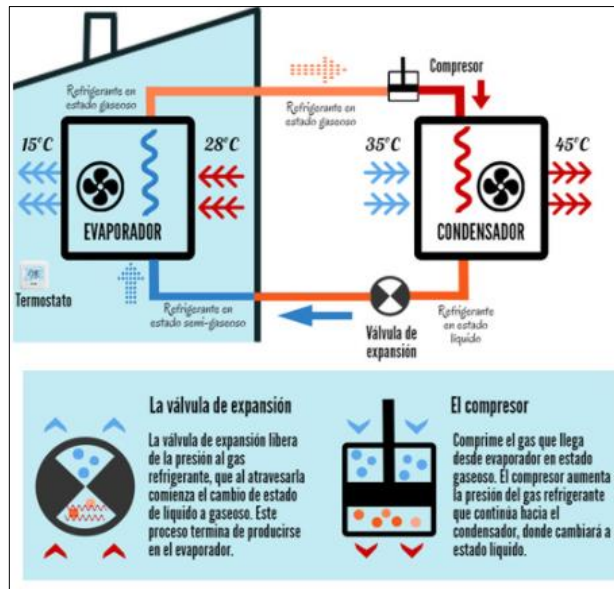


Fig. 42. Ciclo de refrigeración [80].

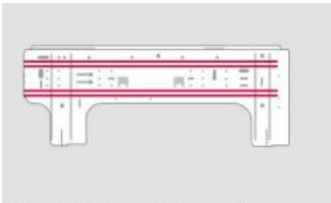
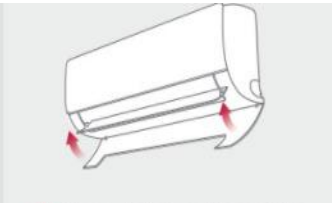

Componentes que forman un sistema sencillo de aire

- Unidad interior (contiene el Evaporador)
- Válvula de expansión
- Unidad exterior (contiene el Condensador)
- Compresor
- Gas refrigerante
- Termostato

En la tabla 32 se puede apreciar características y especificaciones propias del producto a nivel nacional.

Tabla 32. Especificaciones y características aire acondicionado [81].

Descripción	Figura
<p>✓ Posee un diseño delgado y moderno, facilitan la instalación y la limpieza, además tienen poseen display oculto que es perfecto para visualizar el consumo.</p>	
Características técnicas	Precio

<ul style="list-style-type: none"> ✓ Dimensiones: Interior (A998 x Al330 x P210) mm, Exterior (A870 x Al655 x P320) mm. ✓ El Filtro de Protección Dual atrapa las partículas de polvo mayores de 10µm y bacterias. ✓ Auto limpieza y más resistente a la corrosión. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Sus precios oscilante entre 55 y 92 dólares estadounidenses incluida su instalación [81].
Accesorios	
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  <p>3. Mejora Placa Instalación</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>4. PLaca Inferior Removible</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>5. Clip Soporte de Instalación</p> </div> </div> <ol style="list-style-type: none"> 1. Placa de instalación 2. Placa inferior removible 3. Soporte de pared 	

➤ **Renovación y cambios de aire**

La renovación o cambios de aire se debe realizar en función del local donde se realiza el trabajo, como se muestra en la tabla 33 según la INEN 1126.

Tabla 33. Renovaciones de aire según el tipo de local [82] [83].

Tipo de local	Valor mínimo recomendado de aire fresco por persona m³/h	Renovaciones o cambios de aire recomendados por hora
Bibliotecas	-	4 – 5
Local con ducha	11	1 – 2
Corredores y vestíbulo	20	1
Oficinas	28	4 - 8
Hospitales	-	8 – 10
Auditorios	-	10 – 8
Industria	32	8 - 15

La renovación de aire debe hacerse como mínimo de 4 veces por hora, a través de apertura de puertas y ventanas.

Control sobre el individuo

Los siguientes aspectos se deben tomar en cuenta con el fin de generar un ambiente térmicamente aceptable.

- Reducción del tiempo de exposición en los cuales se debe incluir periodos de descanso, rotación del personal y evitar trabajos en exteriores.
- Utilización de equipos de protección individual (ropa adecuada, gafas, protectores solares entre otros).
- Reducción de la intensidad de la actividad.
- Adecuación de buenos hábitos de alimentación e hidratación.
- Control médico en caso de presentarse molestias.
- Información, formación y consulta del personal.
- Mejorar la ropa de trabajo en base a materiales que permitan la correcta circulación de aire a través del cuerpo.
- Permitir al trabajador, en la medida de lo posible, adaptar su propio ritmo de trabajo.

➤ Descansos y pausas

Los descansos no dejan de ser una acción reparadora, que, de realizarse adecuadamente, permitirán que la fatiga no llegue a ser crónica y la global diaria sea menor, manteniéndose el rendimiento de los trabajadores a niveles aceptables. La fatiga laboral se puede estructurar en tres tipos:

- **La física o biomecánica** derivada de los esfuerzos musculares, de la posición de trabajo, de los movimientos repetitivos y del manejo manual de cargas.
- **La psíquica** derivada principalmente de la sobrecarga mental del trabajo, o sea, de la presión en el trabajo y todo lo que comporte estrés, la carga mental propiamente dicha por el procesamiento continuado de información.
- **Las tensiones** derivadas de la organización del trabajo y las relaciones laborales [84].

En las figuras 43 y 44 se muestra el porcentaje de descanso que cada trabajador debe tener en base a diversos parámetros.

Porcentaje de descanso	Categoría
2%	Sentado o combinación sentado-parado y caminando donde los cambios de posición se dan cada menos de 5 minutos; los brazos y cabeza están en posiciones normales.
3%	Parado o combinación de parado-caminando donde sólo se tiene que sentar durante los periodos de descanso; también para situaciones donde los brazos y cabeza estén fuera del rango de posición normal por periodos menores a 1 minuto.
5%	El puesto de trabajo requiere de estar constantemente de pie; también para trabajos que requieran extensión de las piernas o brazos.
7%	El cuerpo está en una postura incomoda por largos periodos; también en puestos donde el trabajo demande que el trabajador permanezca en una misma posición (revisión calidad).

Fig. 43. Porcentaje de descanso del tiempo de trabajo según la posición del cuerpo [84].




Porcentaje de descanso	Demanda visual-mental
0%	Sólo requiere de atención visual o mental ocasional.
2%	Operación prácticamente automática, se requiere de atención en contadas ocasiones durante la tarea.
3%	Atención visual o mental frecuente; trabajo intermitente u operaciones que requieren esperara que la máquina o proceso termine un ciclo.
5%	Atención visual o continua por razones de seguridad o de calidad en el proceso; usualmente son tareas repetitivas que requieren un constante estado de alerta o actividad.
8%	Atención visual o mental o concentración muy intensa como trabajos de inspección de calidad.



Fig. 44. Porcentaje de descanso en función de la demanda visual y mental.

➤ Ejercicios de relajación

En la tabla 34 se muestran algunos ejercicios de relajación recomendados durante las pausas de trabajo.

Tabla 34. Ejercicios de relajación [85].

Ejercicio	Gráfico
<p>Ejercicio de estiramiento de muñecas</p> <p>Para realizar este ejercicio, toma tus dedos y dirígelos hacia el suelo por unos segundos y hacia arriba por otros segundos, realiza el estiramiento efectuando presión hacia el cuerpo; al terminar la rutina con una mano, pasa a la otra. Este ejercicio puede desarrollarse, sentado o de pie.</p>	
<p>Ejercicio de estiramiento de torso, brazos, muñecas y manos</p> <p>Para hacerlo, junta tus manos, súbelas por encima de tu cabeza y extendiendo los codos ejerce presión hacia arriba, mantén de 5 a 20 segundos y relaja el cuerpo. Este es el ejercicio que nunca deberá faltar en tus pausas activas. Este ejercicio puede desarrollarse, sentado o de pie.</p>	
<p>Ejercicio para la relajación de la zona cervical</p> <p>Entrelaza las manos y muévelas hacia atrás de la espalda, luego hacia arriba y ejerce presión sosteniendo por unos 10 segundos. Con este ejercicio a través de tus pausas activas, ganarás elasticidad y optimizarás la relajación muscular.</p>	

<p>Ejercicio para antes de cada labor</p> <p>Justo antes de realizar una nueva labor, haz una pausa activa que consista en calentar previamente tus manos, para que prepares sus articulaciones y fluya la sangre a través de toda tu mano. Para ello, realiza este sencillo ejercicio, que consiste en abrir y cerrar las manos de forma sistemática y repetitiva. Hazlo el tiempo que sea necesario hasta lograr un buen calentamiento de la zona para iniciar labores.</p>	
<p>Ejercicio para la fatiga visual</p> <p>Para la fatiga visual se recomienda tapar los ojos manteniéndolos cerrados durante 10 segundos con la palma de las manos; repite este movimiento unas 5 veces. Sin embargo, este ejercicio puede ser mucho más efectivo si en tu pausa activa masajeas de forma circular la zona de tus párpados.</p>	

➤ **Abastecimientos de agua.**

Según el decreto 2393 “reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo” se debe cumplir con los siguientes requisitos:

- En todo establecimiento o lugar de trabajo, deberá proveerse en forma suficiente, de agua fresca y potable para consumo de los trabajadores de todas las áreas de la institución.
- Debe disponerse, cuando menos, de una llave por cada 50 trabajadores, recomendándose especialmente para la bebida las de tipo surtidor.

A continuación, se detallan algunos requerimientos técnicos que debe cumplir los sistemas de abastecimiento de agua en base a las normas técnicas ecuatorianas NTE INEN 1 108:2006 “Agua potable requisitos” y NTE INEN 2200 “Agua purificada envasada requisitos” [86] [87].

Proveedores de agua envasada

Los proveedores deberán cumplir con los siguientes requisitos para garantizar su correcto funcionamiento.

- Registro sanitario.
- Permiso de salud.
- Patente municipal.

Todos estos documentos mencionados deberán ser controlados anualmente por la Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria.

Calidad del agua

En la figura 45 y 46 se detallan algunos requisitos técnicos, químicos y microbiológicos que debe tener el agua envasada con el fin de tener un producto de calidad y apta para el consumo de los trabajadores [86].

Requisito	Unidad	Min	Máx	Método de ensayo
Color	Pt-Co ^b	-	5	NTE INEN-ISO 7887
Turbidez	NTU ^a	-	1	NTE INEN-ISO 7027
Sólidos Totales Disueltos Aguas purificadas envasadas	mg/L	-	500	2 540 Solids Standard Methods
Sólidos Totales Aguas purificadas mineralizadas envasadas	mg/L	500	1 000	2 540 Solids Standard Methods
pH a 20 °C agua purificada envasada		4,5	9,5	NTE INEN-ISO 10523
pH a 20 °C agua purificada mineralizada envasada		3,8	9,0	NTE INEN-ISO 10523
Cloro libre residual	mg/L	AUSENCIA		NTE INEN 977
Dureza total	mg/L	-	300	NTE INEN 974
^a 1 unidad en la escala PT-CO = 1 mg/L de platino en forma de cloro platino ^b 1 unidad nefelométrica de turbidez (NTU) = 1 mg/L de formazina estándar.				

Fig. 45. Requisitos físicos para el agua envasada [86].

Requisito	Unidad	Caso	n	c	m	M	Método de ensayo
Recuento de Aerobios Mesófilos	UFC/mL	2 ^b	5	2	25	10 ²	NTE INEN-ISO 4833
E. Coli	UFC/100 mL	10 ^a	5	0	0	--	NTE INEN-ISO 9308-1
Pseudomonas Aeuroginosa	UFC/100 mL	10 ^a	5	0	0	--	NTE INEN-ISO 16266

^a Caso 10, peligro grave incapacitante, pero por lo general no amenaza la vida, las secuelas son raras duración moderada. ICMSF 8.

^b Caso 2, Utilidad: contaminación general, reducción de la vida útil, deterioro incipiente.

n es el número de muestras a analizar;

m es el límite de aceptación;

M es el límite superado el cuál se rechaza;

c es el número de muestras admisibles con resultados entre m y M.

Fig. 46. Requisitos químicos y microbiológicos [86].

La Norma INEN también dispone que los envases utilizados para el agua purificada deban ser herméticos y garantizar que el envase no ha sido abierto después de llenado y antes de la venta al consumidor. Las instalaciones destinadas a la producción y envasado, deben ser apropiadas para excluir toda posibilidad de contaminación, para lo cual las tuberías y los depósitos deben estar contruidos con materiales inertes de modo que impidan el ingreso de sustancias extrañas en el agua.

Proceso de purificación del agua

- Recepción del agua potable.
- Bombeo a los equipos de filtración.
- Filtro de sedimentos.
- Filtro de carbón activado.
- Suavizador.
- Sistema de osmosis inversa.
- Captación de agua purificada.
- Bombeo final.
- Esterilizador de luz ultravioleta.
- Filtro pulidor.
- Lavado exterior.
- Lavado interior.

- Embotellado [87].

Comparación de las diferentes medidas de control.

En la tabla 35 se comparan las diferentes medidas de control en base a tres aspectos: porcentaje de aislamiento térmico, vida útil y rango de precio.

Tabla 35. Comparativa de las diferentes medidas de control.

Medidas de control	Aspectos comparativos		
	Aislamiento térmico (%)	Vida útil (años)	Rango precio (dólares)
Cortinas de lamas	85	No especificado	18 – 20 m ²
Películas protectoras	97	12 – 20	32 – 45 m ²
Cristales térmicos	80	No especificado	58-62 m ²
Aire acondicionado	95	5 – 10	55 – 92
Extractores de aire	90	10 – 15	500 - 2500