



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS

“MAESTRIA EN SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL”

**MEDICIÓN Y EVALUACIÓN DEL CONFORT LUMÍNICO, TÉRMICO y
SONORO AL QUE ESTA EXPUESTO EL PERSONAL ADMINISTRATIVO DE
LA CONSTRUCTORA CHINA GEZHOUBA GROUP COMPANY**

Tesis previa a la obtención del
Título de magister en Seguridad e
Higiene Industrial

AUTOR:

Ing. Juan Pablo Sierra Zeas MSc.
C.I.: 1309099586

DIRECTOR:

Ing. Ricardo Fabián Rivera Alvarado MSc.
C.I.: 0103012092

CUENCA, ECUADOR

2017



RESUMEN

El objetivo de este estudio consistió en realizar la medición y evaluación del confort lumínico, sonoro y térmico a los que están expuestos los trabajadores administrativos de la constructora China Gezhouba Group Company; se inicia el estudio con la ayuda de información de identificación de peligros y evaluación de riesgos, del Departamento SGCAS de la constructora; una vez seleccionados los puestos, se realizó in situ la medición de los parámetros y de acuerdo a lo establecido por las siguientes normas y método:

Para la evaluación del confort lumínico se utilizó la norma UNE-EN 12464-1:2011, que establece los valores mínimos de iluminación para espacios en interiores, encontrándose que ningún puesto cumplía con los niveles de iluminación establecidos.

Para el confort sonoro, se utilizó la Nota Técnica de Prevención # 794, Evaluación de la interferencia en la Comunicación: Método SIL; sabiendo que el ruido existente no implica una afectación para los trabajadores, se comprobó que la mayoría de puestos de trabajo a excepción del Médico ocupacional, no cumplían con las distancias mínimas requeridas, establecidas en el método.

Finalmente para evaluar el confort térmico se utilizó el índice de valoración medio de fanger; comprobándose que el confort está dentro de los intervalos establecidos; sin embargo la humedad relativa está por encima de lo que establece el Real Decreto 486/1997, disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo; debiéndose establecer controles operativos para este parámetro.

Palabras Claves:

Confort lumínico, confort sonoro, confort térmico y humedad relativa.



ABSTRACT

The aim of this study was to perform the measurement and evaluation of lighting, sound and thermal comfort to those who are exposed administrative workers of the construction company China Gezhouba Group Company; The study begins with the help of information Hazard identification and risk assessment, the Department of the construction SGCAS; once selected positions, performed in situ measurement of parameters and according to the provisions of the following standards and methods:

The standard was used for evaluation of lighting comfort UNE-EN 12464-1: 2011, which establishes the minimum lighting values for indoor spaces, finding that no post met the set lighting levels.

For acoustic comfort, Prevention Technical Note # 794, Evaluation of interference in the communication was used: SIL Method; knowing that the existing noise does not imply an affectation for workers, it was found that most jobs except the occupational physician, did not meet the required minimum distances established in the method.

Finally, to evaluate the thermal comfort index fanger average valuation was used; proving that comfort is within prescribed intervals; however the relative humidity is above what established by Royal Decree 486/1997, minimum safety and health in the workplace; BUT board establish operational controls for this parameter.

Keywords:

Lighting comfort, acoustic comfort, thermal comfort, and relative humidity.



TABLA DE CONTENIDOS

RESUMEN	1
ABSTRACT	2
TABLA DE CONTENIDOS	3
TABLA DE FIGURAS	5
LISTA DE TABLAS	7
LISTA DE GRAFICOS	9
AGRADECIMIENTOS	12
DEDICATORIA	13
CAPITULO I	14
1. INTRODUCCIÓN	14
1.1 ANTECEDENTES	14
1.1.1 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE TRABAJO.	15
1.1.2 Estructura Organizacional	17
1.2 Problema que pretende abordar.	19
1.3 Justificación del Estudio	21
1.4 Objetivos	22
1.4.1 Objetivo General:	22
1.4.2 Objetivos Específicos:	22
1.5 Hipótesis	23
1.6 REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.	23
1.6.1 Condiciones ambientales en los lugares de trabajo	23
1.6.2 CONFORT LUMÍNICO.	26
1.6.3 EL RUIDO.	30
1.6.4 CONFORT TÉRMICO	37
1.7 Identificación de Riesgos.	41
1.8 Prevención y control.	43
CAPITULO II	46
2. METODOLOGÍA	46



2.1	POBLACIÓN Y MUESTRA	46
2.2	TIPO DE ESTUDIO Y DISEÑO	46
2.3	VARIABLES.....	47
2.3.1	Identificación de Variables.....	47
2.4	INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN	47
CAPITULO III.....		49
ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS		49
3.1	Descripción del área de estudio.....	49
3.2	Análisis de los resultados de la encuesta.	49
3.2.1	Resultados Confort Lumínico.	50
3.2.2	Resultados Confort Térmico.....	55
3.2.3	Resultados Confort Sonoro.	56
3.2.3.1	Molestias.....	56
3.2.3.2	Perturbación de la concentración mental.	59
3.2.3.3	Interferencia de la comunicación verbal.....	61
3.3	Monitoreo Confort Lumínico.....	64
3.4	Monitoreo Confort Sonoro.....	69
3.5	Monitoreo Confort Térmico	77
3.6	Controles Administrativos y Operativos para prevenir y reducir los riesgos al personal administrativo.	87
3.6.1	Controles Administrativos.....	87
3.6.2	Controles Operativos.....	88
CAPITULO IV		90
CONCLUSIONES		90
RECOMENDACIONES.....		92



TABLA DE FIGURAS

Figura 1. Descripción del Proyecto Sopladora. Fuente: Hidropaute, CELEC EP.	16
Figura 2. Organigrama Constructora China Gezhouba Group Company. Fuente: Departamento de Recursos Humanos.....	18
Figura 3. Matriz de Identificación – Evaluación de riesgos laborales. Fuente: Dpto. Seguridad Industrial – China Gezhoubs Group Company.....	42
Figura 4. Luxómetro. Fuente: Evaluación de la Iluminación.	69
Figura 5. Distancia máxima a la que se considera que la comunicación es satisfactoriamente inteligible. Fuente: Nota técnica de prevención # 794 Método SIL.	73
Figura 6. Distancia máxima a la que se considera que la comunicación es satisfactoriamente inteligible en el caso de personas con trastornos leves de audición. Fuente: Nota técnica de prevención # 794 Método SIL.....	74
Figura 7. Dosímetro. Fuente: Evaluación del Confort Sonoro Oficinas.....	76
Figura 8. Factor de corrección fh, del índice de valoración medio, en función de la humedad, para actividades sedentarias. Fuente: Ergonomía 2 Confort y Estrés Térmico - Índice de valoración medio (IVM) de Fanger	82
Figura 9. Factor de corrección fr, del índice de valoración medio, en función de la TRM, para actividades sedentarias. Fuente: Ergonomía 2 Confort y Estrés Térmico - Índice de valoración medio (IVM) de Fanger	83



Figura 10. Cálculo del porcentaje de personas insatisfechas. Fuente:

Ergonomía 2 Confort y Estrés Térmico – Porcentaje de Personas Insatisfechas
.....84

Figura 11. Instrumento de mediciones de climatización. Fuente: Evaluación del
Estrés térmico al personal administrativo86



LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Niveles sonoros, medidos en decibeles con el filtro "A"	34
Tabla 2. Estudios realizados sobre fuentes de ruido en oficinas	36
Tabla 3. Escala de valoración del confort térmico.....	40
Tabla 4. Resultados de la percepción del nivel de iluminación en el puesto de trabajo.....	50
Tabla 5. Resultados de la percepción de la cantidad de iluminación para estar cómodo en el puesto de trabajo.....	51
Tabla 6. Resultados de la percepción de las características de la iluminación y sus efectos en el puesto de trabajo.	52
Tabla 7. Resultados de la percepción de los síntomas que tiene el trabajador después de la jornada laboral.....	54
Tabla 8. Resultados de la percepción del nivel de calor en el área administrativa.....	55
Tabla 9. Resultados de la percepción del nivel de ruido en el puesto de trabajo.	57
Tabla 10. Resultados de la percepción del origen de las fuentes de ruido durante el desarrollo del trabajo.....	58
Tabla 11. Resultado de la perturbación de la concentración mental: el ruido constituye un factor de distracción en el desarrollo de las tareas.	59
Tabla 12. Resultado de la perturbación de la concentración mental: el ruido dificulta la concentración mental requerida en la(s) tarea(s).....	60



Tabla 13. Resultados de la percepción en la interferencia de la comunicación verbal: elevar el tono de voz para hacerse entender.	62
Tabla 14. Resultados de la percepción en la interferencia en la comunicación verbal: forzar la atención por parte del receptor para que resulte inteligible una conversación mantenida con un tono de voz cómodo para el emisor.....	63
Tabla 15. Resultados de la evaluación de iluminación en luxes.	66
Tabla 16. Características del Luxómetro.	68
Tabla 17. Evaluación de la Interferencia en la comunicación verbal.....	70
Tabla 18. Características del Dosímetro.....	76
Tabla 19. Resultado del monitoreo condiciones ambientales (temperatura)	77
Tabla 20. Consumo Energético.....	80
Tabla 21. Aislamiento térmico según el tipo de vestido.	81
Tabla 22. Instrumento de mediciones de climatización.....	85



LISTA DE GRAFICOS

Gráfico 1. Percepción del nivel de iluminación en el puesto de trabajo.	50
Gráfico 2. Percepción de la cantidad de iluminación en el puesto de trabajo. ..	51
Gráfico 3. Percepción de las características de la iluminación y sus efectos en el puesto de trabajo.	53
Gráfico 4. Percepción de los síntomas que tiene el trabajador después de la jornada laboral.	54
Gráfico 5. Percepción del nivel de calor en el área administrativa.	56
Gráfico 6. Percepción del nivel de ruido en el puesto de trabajo.	57
Gráfico 7. Percepción del origen de las fuentes de ruido durante el desarrollo del trabajo.	58
Gráfico 8. Perturbación de la concentración mental: el ruido constituye un factor de distracción en el desarrollo de las tareas.	60
Gráfico 9. Perturbación de la concentración mental: el ruido dificulta la concentración mental requerida en la(s) tarea(s).	61
Gráfico 10. Percepción en la interferencia de la comunicación verbal: elevar el tono de voz para hacerse entender.	62
Gráfico 11. Percepción en la interferencia en la comunicación verbal: forzar la atención por parte del receptor para que resulte inteligible una conversación mantenida con un tono de voz cómodo para el emisor.	64



Universidad de Cuenca
Clausula de derechos de autor

Yo, *Juan Pablo Sierra Zeas*, autor de la tesis “Medición y Evaluación del confort lumínico, térmico y sonoro al que está expuesto el personal administrativo de la Constructora China Gezhouba Group Company”, reconozco y acepto el derecho de la Universidad de Cuenca, en base al Art. 5 literal c) de su Reglamento de Propiedad Intelectual, de publicar este trabajo por cualquier medio conocido o por conocer, al ser este requisito para la obtención de mi título de Magister en Seguridad e Higiene Industrial. El uso que la Universidad de Cuenca hiciere de este trabajo, no implicará afección alguna de mis derechos morales o patrimoniales como autor.

Cuenca, 20 de Marzo de 2017

Juan Pablo Sierra Zeas
C.I: 1309099586



Universidad de Cuenca
Clausula de propiedad intelectual

Yo, Juan Pablo Sierra Zeas, autor de la tesis "Medición y Evaluación del confort lumínico, térmico y sonoro al que está expuesto el personal administrativo de la Constructora China Gezhoubu Group Company", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor.

Cuenca, 20 de Marzo de 2017

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Juan Pablo Sierra Zeas", written over a horizontal line.

Juan Pablo Sierra Zeas

C.I: 1309099586



AGRADECIMIENTOS

Mi agradecimiento en primer lugar a Dios porque me ha dado fortaleza y sabiduría para culminar esta meta.

A mi querida Esposa por todo el apoyo incondicional que me brindo durante mis estudios, por comprender mis ausencias y ser mi soporte en todo momento.

A mis compañeros de trabajo que me brindaron su colaboración durante la ejecución del trabajo de tesis y de igual manera a mis colegas y amigos de clases.

A la Facultad de Ciencias Químicas por facilitarme los equipos, con los que llevé a cabo la medición de los principales factores propuestos en el trabajo de tesis.



DEDICATORIA.

A Dios por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

A mi Esposa Mónica, que durante estos años de estudios ha sabido apoyarme para continuar y nunca renunciar, gracias por su amor incondicional y por su ayuda en mi proyecto.

A mis padres por ser el pilar fundamental en todo lo que soy, en toda mi educación, tanto académica, como de la vida, por su incondicional apoyo perfectamente mantenido a través del tiempo.

Todo este trabajo ha sido posible gracias a ellos.



CAPITULO I

1. INTRODUCCIÓN

1.1 ANTECEDENTES

Durante la construcción de los proyectos estratégicos en el Ecuador, bajo el ámbito legal de la Seguridad y Salud Ocupacional, las constructoras extranjeras tratan de cumplir los requerimientos mínimos en seguridad y salud ocupacional establecidos en la legislación vigente aplicable como son: Unidad de Seguridad e Higiene del Trabajo, el Reglamento interno de Seguridad y Salud, Comité y Subcomités Paritarios de Seguridad e Higiene y el Plan de Emergencias y Contingencias.

A pesar que el Departamento de Seguridad, Salud y Ambiente de la constructora hace una identificación de peligros y evaluación de riesgos cubriendo la mayor parte de los puestos de trabajo existentes, al final la gestión de seguridad solamente es enfocada en forma básica al personal operativo.

A los trabajadores se les provee principalmente de equipos de protección personal, sin evaluar previamente aspectos de control que deberían ir desde el diseño, la fuente, medio de transmisión, sin priorizar previamente la protección colectiva como las barandillas, marquesinas, redes etc.; siendo escasa la gestión de seguridad para con los trabajadores por lo descrito anteriormente.



Al personal administrativo no se le brinda una correcta capacitación, a más de una inducción general de seguridad industrial que implica una descripción general de los riesgos físicos y mecánicos a los que están expuestos en sus visitas esporádicas a los frentes de trabajo y el adiestramiento del plan de emergencia.

Adicional reciben por parte del Departamento de Salud Ocupacional atención médica y campañas de salud como inmunizaciones; dejando de lado otros riesgos como los ergonómicos que desde el punto de vista ambiental, no representan mayor problema, siendo necesario su identificación, medición y evaluación con el fin de establecer medidas de control en caso de existir alguna desviación de los riesgos identificados.

1.1.1 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE TRABAJO.

Esta investigación se realizó en la Empresa Constructora Estatal China Gezhouba Group Company de la República Popular de China, cuyo principal objetivo es la construcción de la Hidroeléctrica Paute – Sopladora, el segundo en relevancia de los ocho proyectos estratégicos del Ecuador.

En el río Paute, entre las elevaciones 1314,07 y 928,55 msnm, aguas debajo de la central Molino, se ha estudiado el desarrollo del proyecto Sopladora que aprovechará un salto bruto de 385,52 m; la futura Central captará las aguas turbinadas que circulan por los túneles de descarga, antes de la descarga al río Paute.

La central Molino dispone de dos sistemas de conducción independientes (Fases AB y C), cada una con un caudal de diseño de $100 \text{ m}^3/\text{s}$. La captación para Sopladora se realizará mediante un sistema de túneles y un Cámara de Interconexión localizadas en la margen izquierda del río Paute. La Central Subterránea de Sopladora se ubicará en la margen derecha del río Paute, entre las quebradas Sopladora y Palmira, previéndose cruzar el río Paute mediante un Paso Subfluvial. La Central tendrá tres unidades generadoras tipo Francis, diseñadas para un caudal de $50 \text{ m}^3/\text{s}$ cada una, y una altura neta de $361,90 \text{ m}$. La potencia de la Central es 487 MW y aportará anualmente 2770 GW h al Sistema Nacional Interconectado.¹

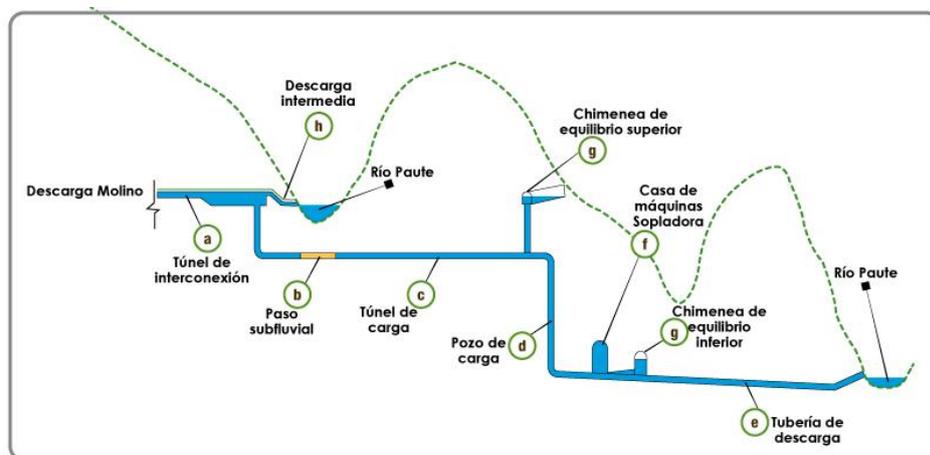


Figura 1. Descripción del Proyecto Sopladora. Fuente: Hidropaute, CELEC EP.

¹ (HIDROPAUTE, Proyectos, Descripción Sopladora 2016)



1.1.2 Estructura Organizacional

La Constructora está formada por una estructura organizacional vertical, integrada principalmente por cinco direcciones principales, Superintendente, Gerente de Contrato, Gerente de Construcción, Gerente de Equipo y Maquinarias y Gerente Administrativo, encontrándose el Dpto. de Seguridad Industrial bajo la dirección de la gerencia de Construcción, a continuación se indica la conformación del Organigrama de la Constructora China Gezhouba Group Company.

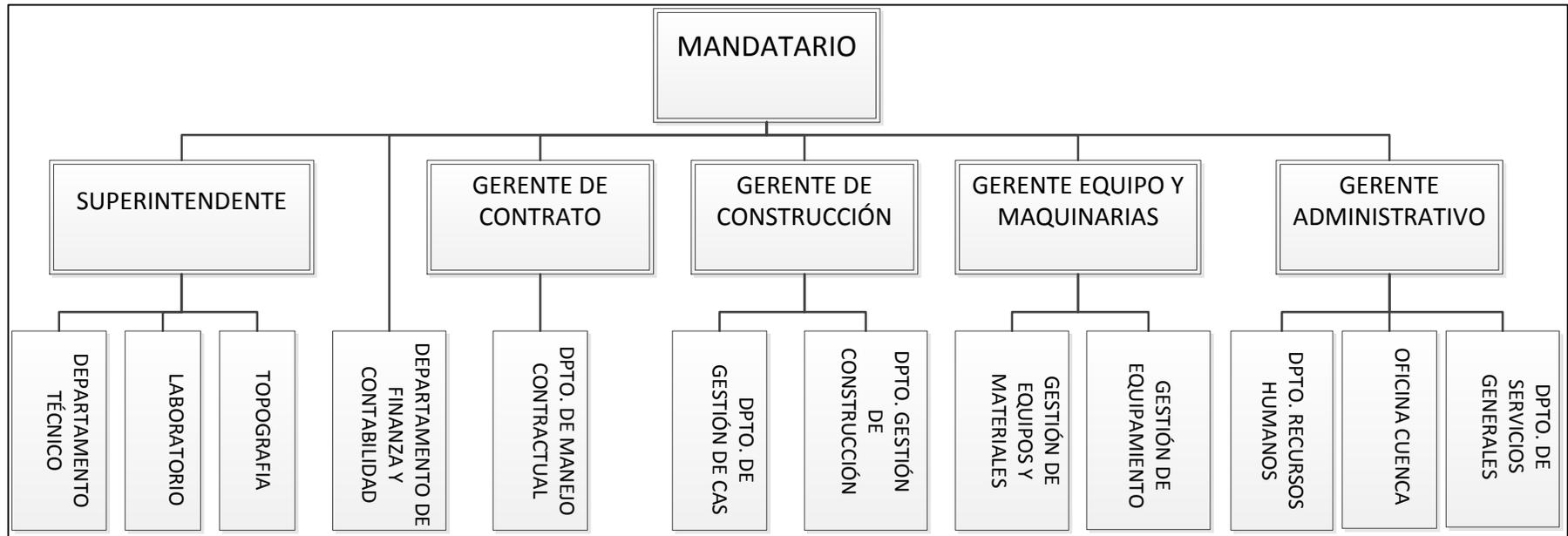


Figura 2. Organigrama Constructora China Gezhouba Group Company. Fuente: Departamento de Recursos Humanos.



Como se verifica de acuerdo al organigrama, el Dpto. de Seguridad Industrial no depende directamente del Mandatario, sino que está bajo la administración de la gerencia de construcción, de tal manera que se dificulta la gestión del departamento de seguridad en la toma de decisiones importantes.

1.2 Problema que pretende abordar.

Hoy en día el trabajo en oficinas implica una variedad de profesionales; lo que se refleja en nuestra empresa que al ser su principal producto el servicio de construcción, necesita cubrir los departamentos con profesionales diversos para el control de todas las necesidades en los frentes de trabajo.

Este incremento de operarios ha provocado que salgan a la luz una serie de factores de riesgo que anteriormente no se conocían, no porque no existieran, sino por el mínimo volumen de las quejas que generaban, debido sobre todo al reducido número de profesionales de esta actividad.

Pero no sólo el aumento de trabajadores del sector ha sido la causa del mayor “conocimiento” de estos factores de riesgo, sino que las nuevas tecnologías que se han ido incorporando a la oficina han hecho florecer tanto los viejos como los nuevos riesgos inherentes al trabajo, y obviamente han generado y potenciado consecuencias negativas para la salud del trabajador.



Cierto es que el trabajo en oficinas puede presentar menos factores de riesgo que las actividades que ejecutan el personal operativo, pero no por ello deben desfavorecerlos y dejarlos de lado, ya que el personal de una oficina es un trabajador, y el bienestar laboral ha de estar presente en todas las situaciones sin distinción de la tarea que se desarrolle.

Preservar la salud de los trabajadores de oficina no quiere decir únicamente conseguir la ausencia de enfermedad, sino que se ha de apostar por conseguir el bienestar físico, mental y social de la persona, mitigando los riesgos laborales al mínimo para que, cuando menos, no le hagan sentir al operario insatisfacción, sensación que a largo plazo conduce al malestar laboral y a la desmotivación.

La aplicación de la ergonomía desde el punto de vista ambiental, que aborda los riesgos en los entornos de trabajo administrativos, comprende el control del confort sonoro, confort visual y confort térmico en el entorno de trabajo, es un tema que se deja de lado en nuestro país, ya que principalmente para nuestro caso de la Empresa de análisis, el sistema de gestión de seguridad se centra al personal operativo.

De tal manera que si estos aspectos no se controlan desde el punto de vista ergonómico, pueden actuar a medio y largo plazo como factores generadores de trastornos, malestares y, en última instancia, en la enfermedad del personal que desarrolla tareas administrativas, de despacho e intelectuales.



La adecuación del ambiente térmico, visual y acústico, la organización del trabajo y la carga mental son todos ellos que, si no están científicamente programados, pueden transformarse en generadores de estrés laboral.

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 unas condiciones que hacen que la tarea resulte confortable y que no decaiga la motivación necesaria para llevarla a cabo.²

1.3 Justificación del Estudio.

Este estudio servirá para todo el personal que desempeñe actividades en oficinas típicas, conozcan los lineamientos para que las condiciones en su puesto de trabajo sean confortables durante la jornada de trabajo.

Esta investigación servirá como referente a cualquier tipo de empresa que oferte ya sea servicios o productos, para fortalecer su sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional, ya que este análisis todavía es mínimo en esta

² (R. Mondelo, 2013)



rama de la seguridad industrial y aún más para los puestos de trabajo analizados.

Para los especialistas de seguridad que tengan interés por la rama de ergonomía ambiental les facilitara la evaluación de los riesgos analizados desde el punto de vista del confort para el personal administrativo.

A los Directivos de la Empresa para que ahonden esfuerzos en invertir para que las condiciones de trabajo en las oficinas de la empresa, presten las facilidades para que el confort sonoro, confort visual y térmico sean agradables durante la ejecución de las tareas.

1.4 Objetivos.

1.4.1 Objetivo General:

Medir y evaluar el disconfort sonoro, visual y térmico a los que están expuestos el personal administrativo de la Constructora China Gezhouba Group Company.

1.4.2 Objetivos Específicos:

- Identificar los peligros y medir los riesgos físicos a los que están expuestos el personal administrativo.



- Evaluar el confort lumínico, sonoro y térmico, presente en las oficinas administrativas.
- Establecer controles administrativos y operativos para prevenir y reducir condiciones de riesgo.

1.5 Hipótesis

¿Existe disconfort lumínico, térmico y sonoro en el personal administrativo de la Constructora China Gezhouba Group Company?

1.6 REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.

1.6.1 Condiciones ambientales en los lugares de trabajo

De acuerdo al Anexo III del Real Decreto 486/1997 del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo; enuncia lo siguiente:

1. La exposición a las condiciones ambientales de los lugares de trabajo no debe suponer un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.
2. Asimismo, y en la medida de lo posible, las condiciones ambientales de los lugares de trabajo no deben constituir una fuente de incomodidad o molestia para los trabajadores. A tal efecto, deberán evitarse las temperaturas y las humedades extremas, los cambios bruscos de temperatura, las corrientes de aire molestas, los olores desagradables,



la irradiación excesiva y, en particular, la radiación solar a través de ventanas, luces o tabiques acristalados.

3. En los locales de trabajo cerrados deberán cumplirse, en particular, las siguientes condiciones:

a. La temperatura de los locales donde se realicen trabajos sedentarios propios de oficinas o similares estará comprendida entre 17 y 27° C. La temperatura de los locales donde se realicen trabajos ligeros estará comprendida entre 14 y 25° C.

b. La humedad relativa estará comprendida entre el 30 y el 70%, excepto en los locales donde existan riesgos por electricidad estática en los que el límite inferior será el 50%.

c. Los trabajadores no deberán estar expuestos de forma frecuente o continuada a corrientes de aire cuya velocidad exceda los siguientes límites:

1. Trabajos en ambientes no calurosos: 0,25 m/s.
2. Trabajos sedentarios en ambientes calurosos: 0,5 m/s.
3. Trabajos no sedentarios en ambientes calurosos: 0,75 m/s.



Estos límites no se aplicarán a las corrientes de aire expresamente utilizadas para evitar el estrés en exposiciones intensas al calor, ni a las corrientes de aire acondicionado, para las que el límite será de 0,25 m/s en el caso de trabajos sedentarios y 0,35 m/s en los demás casos.

- d. Sin perjuicio de lo dispuesto en relación a la ventilación de determinados locales en el Real Decreto 1618/1980, de 4 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Calefacción, Climatización y Agua Caliente Sanitaria, la renovación mínima del aire de los locales de trabajo, será de 30 metros cúbicos de aire limpio por hora y trabajador, en el caso de trabajos sedentarios en ambientes no calurosos ni contaminados por humo de tabaco y de 50 metros cúbicos, en los casos restantes, a fin de evitar el ambiente viciado y los olores desagradables. El sistema de ventilación empleado y, en particular, la distribución de las entradas de aire limpio y salidas de aire viciado, deberán asegurar una efectiva renovación del aire del local de trabajo.

4. A efectos de la aplicación de lo establecido en el apartado anterior deberán tenerse en cuenta las limitaciones o condicionantes que puedan imponer, en cada caso, las características particulares del propio lugar de trabajo, de los procesos u operaciones que se desarrollen en él y del clima de la zona en la que esté ubicado. En cualquier caso, el



aislamiento térmico de los locales cerrados debe adecuarse a las condiciones climáticas propias del lugar.

5. En los lugares de trabajo al aire libre y en los locales de trabajo que, por la actividad desarrollada, no puedan quedar cerrados, deberán tomarse medidas para que los trabajadores puedan protegerse, en la medida de lo posible, de las inclemencias del tiempo.
6. Las condiciones ambientales de los locales de descanso, de los locales para el personal de guardia, de los servicios higiénicos, de los comedores y de los locales de primeros auxilios deberán responder al uso específico de estos locales y ajustarse, en todo caso, a lo dispuesto en el apartado.

1.6.2 CONFORT LUMÍNICO.

Con respecto al confort lumínico, los seres humanos poseen una capacidad extraordinaria para adaptarse a su ambiente y a su entorno inmediato. La luz es un elemento esencial de nuestra capacidad de ver y necesaria para apreciar la forma, el color y la perspectiva de los objetos que nos rodean en nuestra vida diaria. La mayor parte de la información que obtenemos a través de nuestros sentidos la obtenemos por la vista (cerca del 80 %). Y al estar tan acostumbrados a disponer de ella, damos por supuesta su labor. Ahora bien, no debemos olvidar que



ciertos aspectos del bienestar humano, como nuestro estado mental o nuestro nivel de fatiga, se ven afectados por la iluminación y por el color de las cosas que nos rodean. Desde el punto de vista de la seguridad en el trabajo, la capacidad y el confort visuales son extraordinaria-mente importantes, ya que muchos accidentes se deben, entre otras razones, a deficiencias en la iluminación o a errores cometidos por el trabajador, a quien le resulta difícil identificar objetos³

El desarrollo de las tareas necesarias en los lugares de trabajo, en condiciones de seguridad y comodidad, implica necesariamente disponer de un sistema de iluminación diseñado de acuerdo a los requisitos de los trabajos que allí se van a realizar.

La mayoría de la información que llega al trabajador se recibe a través de la visión, por tanto el diseño debe contemplar numerosos factores de tipo normativo, tecnológico, fisiológico..., a fin de garantizar que toda esta información necesaria llegue en condiciones de ser interpretada correctamente.⁴

³ OIT – Enciclopedia – Iluminación Director del capítulo Juan Guasch Farrás

⁴ (Moreno, 2005)



El correcto diseño de un sistema de iluminación debe ofrecer las condiciones óptimas para el confort visual. Para conseguir este objetivo, debe establecerse una primera línea de colaboración entre arquitectos, diseñadores de iluminación y los responsables de higiene en el trabajo, que debe ser anterior al inicio del proyecto, con el fin de evitar errores que pueda ser difícil corregir una vez terminado. Entre los aspectos más importantes que es preciso tener en cuenta cabe citar el tipo de lámpara y el sistema de alumbrado que se va a instalar, la distribución de la luminancia, la eficiencia de la iluminación y la composición espectral de la luz.

El hecho de que la luz y el color afectan a la productividad y al bienestar psicofisiológico del trabajador debe animar a los técnicos en iluminación, fisiólogos y ergonomistas a tomar iniciativas destinadas a estudiar y determinar las condiciones más favorables de luz y color en cada puesto de trabajo. La combinación de iluminación, el contraste de luminancias, el color de la luz, la reproducción del color o la elección de los colores son los elementos que determinan el clima del colorido y el confort visual.⁵

⁵ OIT – Enciclopedia – Iluminación Director del capítulo Juan Guasch Farrás



1.6.2.1 Límites de Exposición Laboral.

Al no tener un valor patrón de comparación en la legislación ecuatoriana, ya que en el Decreto Ejecutivo 2393 Título II Condiciones Generales de los Centros de Trabajo, Capítulo V Medio Ambiente y Riesgos Laborales por Factores Físicos, Químicos y Biológicos, Art. 56 Iluminación, Niveles mínimos, solamente se tiene valores de iluminación para actividades industriales. Por lo tanto se toma como referencia una norma internacional para la evaluación de la iluminación, siendo esta la norma Europea UNE-EN 12464-1:2011, la cual es específica, para las áreas de estudio en esta investigación.

1.6.2.2 UNE EN 12461-1:2011

Esta norma europea especifica los requisitos de iluminación para humanos en lugares de trabajo en interiores, que satisfacen las necesidades de confort y rendimiento visual de personas con una capacidad oftálmica (visual) normal. Se han considerado todas las tareas visuales corrientes, incluyendo los Equipos con Pantalla de Visualización (EPV).

Esta norma europea especifica los requisitos para las soluciones de iluminación de la mayoría de lugares de trabajo en interiores y sus áreas asociadas en términos de cantidad y calidad de iluminación.



Además se dan recomendaciones para una buena práctica de iluminación.

1.6.3 EL RUIDO.

Es uno de los contaminantes ambientales más generalizados y que además continúan su agresión una vez concluida la jornada de trabajo, en la calle y en el hogar. Obviamente el ruido puede alterar temporalmente o permanentemente la audición en el hombre. Pero además, el ruido puede ser fuente de discomfort y de distracción, y provocar efectos extra auditivos, además de daño en el oído.⁶

La exposición al ruido no sólo puede llegar a producir una disminución de la capacidad auditiva de las personas expuestas, sino que además puede provocar alteraciones fisiológicas e incluso psicológicas en órganos y sistemas diferentes al de la audición y, en consecuencia, producir una serie de molestias o perjuicios que generalmente se denominan efectos no auditivos del ruido. Aunque a veces no se conozca con exactitud su relación causa-efecto, conviene que sean considerados como origen de problemas para la salud y el rendimiento

⁶ (Moreno, 2005)



en el trabajo y, por lo tanto, deben ser estudiados y regulados a fin de ser eliminados o al menos minimizarlos.

El ruido es un aspecto del entorno ambiental muy estudiado y reconocido como fuente de insatisfacción e impedimento en la realización de la tarea.

Aunque el ruido generalmente ha sido estimado como una fuente de molestia y estrés ambiental, lo que lo hace estresante es asunto de discusión. La visión tradicional es que las características físicas del ruido, especialmente su sonoridad, están relacionadas con la excitación psicológica o estrés. Por otro lado, el ruido puede crear estrés a través de su significado –como una señal de un evento potencial de peligro, o porque dicho ruido en sí provoca miedo. Sin embargo, la mayoría de las investigaciones se han centrado en las características físicas del ruido, particularmente en su sonoridad y regularidad.

La investigación sobre los efectos del ruido data de los comienzos de la psicología experimental. En 1874, el psicólogo alemán Wilhelm Wundt exploró la influencia del ruido en el tiempo de reacción en su laboratorio de Leipzig. Al igual que Wundt, la investigación posterior sobre el ruido se desarrolló en laboratorios, y estuvo enfocada principalmente en los efectos del ruido sobre el rendimiento. El experimento típico era exponer a una serie de personas a sonidos por encima de los 115 dB mientras



llevaba a cabo tareas de oficina, mecánicas, de investigación, o bien mentales, durante períodos que iban desde pocos minutos hasta algunas horas. Diversos estudios han evaluado reacciones al ruido en puestos de trabajo, principalmente en oficinas.

En la mayoría de los relatos, los resultados de docenas de estudios de ruido han sido muy complicados, y se llevaron a cabo muchas revisiones, en una de las cuales se calificaron algunas investigaciones como “confusas, contradictorias e inconsistentes” (Grether, 1975).

Un tema que acortó el camino de la investigación y los descubrimientos sobre el ruido fue la variabilidad de las respuestas: diferencias entre individuos han sido siempre muy amplias. En un estudio se expuso a voluntarios a ruidos de intensidad variable; preguntados por la calificación de la molestia, se concluyó que la gente más sensible al ruido mostró mayor enojo que aquellos que lo eran menos y habían sido expuestos al mismo ruido. Grandes diferencias en respuesta al ruido fueron apareciendo, y aparentemente eran independientes de la edad, sexo y educación. Hay evidencia de diferencias entre extrovertidos e introvertidos, y de diferencias asociadas con la ansiedad o sensibilidad al ruido. La gente que más se quejaba tendía a quejarse de otras cosas también.



En resumen, el ruido ha sido visto como una fuente de molestias y estrés, y se ha estudiado en el laboratorio y en los propios puestos de trabajo. Los descubrimientos hechos por las investigaciones realizadas son complicados por la amplia variación de la respuesta individual.⁷

1.6.3.1 Límites de exposición laboral.

De acuerdo a la legislación ecuatoriana, en el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo Decreto Ejecutivo 2393, Título II Condiciones Generales de los centros de trabajo, Capítulo V Medio Ambiente y Riesgos Laborales por Factores Físicos, Químicos y Biológicos, Art. 55 Ruidos y Vibraciones, numeral 7: Para el caso de ruidos continuos, los niveles sonoros, medidos en decibeles con el filtro “A” en posición lenta, que se permitirán, estarán relacionados con el tiempo de exposición según la siguiente tabla:

⁷ (R. Mondelo, 2013)



Tabla 1. Niveles sonoros, medidos en decibeles con el filtro "A"

<i>Nivel sonoro / Db (A-lento)</i>	<i>Tiempo de exposición por jornada/hora</i>
85	8
90	4
95	2
100	1
110	0.25
115	0.125

Fuente: Decreto Ejecutivo 2393, Ruidos y Vibraciones.

La legislación de Ecuador en el Decreto Ejecutivo 2393 no especifica un límite permisible para ruido en oficinas, por lo tanto a falta de la legislación local tomamos como referencia una extranjera siendo esta la nota técnica de prevención # 794 Evaluación de la comunicación verbal: método SIL, del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España.

1.6.3.2 Evaluación de la comunicación verbal: Método SIL

El nivel de interferencia verbal (SIL) constituye un método simple para evaluar la inteligibilidad verbal en los casos de comunicación directa en un ambiente ruidoso.

Dicho método considera:



- Una medida simple del nivel de presión sonora en determinadas frecuencias.
- El esfuerzo vocal del hablante y ,
- La distancia entre el hablante y el oyente.

El método SIL se podrá utilizar en puestos de trabajo fijos o móviles, en interior o al aire libre, siempre y cuando se de comunicación directa. La comunicación directa es característica de las comunicaciones persona a persona, en las que ambas personas se encuentran en el mismo entorno, sin hacer uso de dispositivos electroacústicos.

¿Qué medir?

Para el método de Nivel de Interferencia Verbal (SIL), se ha de medir, en la posición del oyente, el nivel de presión sonora equivalente en las bandas de octava 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz y 4000 Hz

1.6.3.3 Ruido e insatisfacción

La mayoría de fuentes de molestias del ruido en la oficina no son aparentemente las más sonoras. Encuestas a oficinistas incluyendo preguntas sobre las fuentes de molestia concluyen que la principal causa de molestia son las conversaciones que tienen los compañeros, junto con los sonidos generados por el equipamiento

de oficina y los producidos por los automóviles que circulan. Tal y como se muestra en la tabla 2, la mayoría de estudios sobre oficinas abiertas que indagaron sobre las fuentes de ruido encontraron igualmente en las conversaciones de los compañeros la principal causa de molestias.

Tabla 2. Estudios realizados sobre fuentes de ruido en oficinas

Estudios	Cambios después de la intervención	Fuentes de ruido
Antes y después del estudio		
Boyce (1974)	No cambia	Teléfono (67%), gente hablando (55%); aire acondicionado (34%); mecanografiando (28%)
Brookes (1972a)	No cambia	Conversaciones (43%)
Hanson (1978)	Incrementa	Auditorio
Riland y Falk (1972)	Reduce	
Sundstrom, Herbert y Brown (1982)	No cambia	
Retrospectivas		
Boje (1969)	Incrementa	Visitantes; conversación; teléfono
Hundert y Greenfield (1969)	Incrementa	Ruido de personas
Kraemer, Sieverts y Partners (1977)	Incrementa	Conversación (46%); Teléfono (40%); mecanografiando (25%)
Nemecek y Grandjean (1973)	(79% molestia)	Conversación (46%); máquinas de oficina (25%); teléfono (19%)
Sloan	No cambia	

Fuente: Ergonomía 4, El trabajo en Oficinas, (2013)

Las fuentes de ruido experimentadas como las más inquietantes son aquellas que tienen algún significado, son lo que podríamos decir ruidos que la mente humana puede interpretar y a los que



prestamos atención para descubrir su significado. El ruido provocado por las conversaciones de compañeros nos llama la atención, ya que de ellas podemos concluir cosas interesantes. Las llamadas telefónicas nos distraen, ya que las señales producidas nos exigen atención. Por el contrario, los sonidos de la maquinaria llevan consigo menor importancia y, aunque sean de mayor sonoridad, nos distraen menos por la carencia de significado para nosotros.⁸

1.6.4 CONFORT TÉRMICO

El confort térmico puede definirse como la manifestación subjetiva de conformidad o satisfacción con el ambiente térmico existente; debido a la variabilidad psicofisiológica es prácticamente imposible conseguir que en un colectivo de personas, cualesquiera que sean las condiciones ambientales de referencia, la totalidad de las mismas manifiesten sentirse confortables en una situación microclimática dada.

Diferentes estudios han demostrado que en todo grupo de personas existe, al menos, un 5% que muestran estar disconformes con las condiciones de confort preestablecidas; obviamente si las condiciones

⁸ (R. Mondelo, 2013)



ambientales son más desfavorables, este porcentaje puede incrementarse hasta que alcance a la totalidad de la población.⁹

A medida que las condiciones se desvían del rango de confort, los trabajadores experimentan 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.

Aunque en el trabajo administrativo ni la actividad desarrollada, ni las condiciones ambientales por lo general son lo suficientemente penosas (salvo situaciones muy puntuales) como para desequilibrar el sistema termorregulador u ocasionar daños para la salud, esto no impide que los trabajadores manifiesten a menudo su disconformidad con el ambiente térmico.

Aquellos empleados a los que se les ven desatendidas sus quejas pasan a sufrir una insatisfacción no sólo con el entorno físico, sino también con

⁹ (Mondelo P. , 1999)



la empresa responsable que parece insensible a sus necesidades. Así pues, el entorno físico puede desembocar en un grave problema si no se le presta la atención adecuada.

Un ambiente térmico confortable en la oficina es esencial para sentirse bien y para obtener el máximo de eficacia. Así, la sobrecarga calórica provoca un estado de cansancio y de somnolencia, una disminución del rendimiento y una gran predisposición a cometer errores, sobre todo después de las comidas. A la inversa, un ambiente demasiado frío hace que se desarrolle un estado de agitación que entraña una reducción de las capacidades de vigilancia y concentración en los casos de trabajo mental.¹⁰

1.6.4.1 Límites de Exposición Laboral

De acuerdo a lo establecido en el Decreto Ejecutivo 2393, Título II, Condiciones Generales de los centros de trabajo, Capítulo V Medio Ambiente y Riesgos Laborales por Factores Físicos, Químicos y Biológicos, Art. 54 Calor, especifica valores de temperatura por tipo de trabajo y carga de trabajo que no es específico para el trabajo en oficinas.

¹⁰ (R. Mondelo, 2013)



1.6.4.2 Índice de Valoración Medio de Fanger (IVM)

Por lo tanto para la evaluación del confort térmico se utilizara el Índice de Valoración Medio (IVM) de fanger; basa su índice en la valoración subjetiva obtenida por experimentación de un grupo de 1300 personas. Por ello se introduce la valoración del grado de incomodidad, mediante un índice (P.O. Fanger "Thermal Comfort", 1973) que valora el voto medio previsto VMP (o IVM, Índice de Valoración Medio) conforme a la siguiente tabla:

Tabla 3. Escala de valoración del confort térmico

-3 Muy frío
-2 frío
-1 ligeramente frío
0 confort (neutro)
+1 ligeramente caluroso
+2 caluroso
+3 muy caluroso

Fuente: Ergonomía 2, Confort y Estrés Térmico, (1999)



Los parámetros que analiza Fanger son: el nivel de actividad, las características de la ropa, la temperatura seca, la temperatura radiante media, la humedad relativa y la velocidad del aire.¹¹

1.7 Identificación de Riesgos.

Para la identificación de los riesgos por discomfort sonoro, visual y térmico a los que están expuestos el personal administrativo, se utilizará la información existente del Departamento de Seguridad Industrial de la Constructora China Gezhouba. A continuación se describen los riesgos físicos identificados en la siguiente matriz:

¹¹ (R. Mondelo, 2013)



		FACTORES FÍSICOS															CUALIFICACIÓN
ÁREA/ DEPARTAMENTO	PROCESO/ PUESTO DE TRABAJO ANALIZADO	temperatura elevada			iluminación insuficiente			ruido			Radiación no ionizante			ventilación insuficiente (fallas en la renovación de aire)			ESTIMACIÓN DE RIESGO
		P	C	NR	P	C	NR	P	C	NR	P	C	NR	P	C	NR	
ADMINISTRATIVA	GERENTE/SUBGERENTE	N/A	N/A	-	B	LD	T	B	LD	T	B	LD	T	B	LD	T	TRIVIAL
	DPTO. ADMINISTRACIÓN GENERAL	N/A	N/A	-	B	LD	T	N/A	N/A	-	B	LD	T	N/A	N/A	-	TRIVIAL
	DPTO. RECURSOS HUMANOS	B	LD	T	B	LD	T	M	LD	TO	B	LD	T	B	ED	MO	MODERADO
	DPTO. GESTIÓN COMERCIAL	B	LD	T	B	LD	T	B	LD	T	B	LD	T	B	ED	MO	MODERADO
	DPTO. LABORATORIO	N/A	N/A	-	B	LD	T	M	LD	TO	N/A	N/A	-	N/A	N/A	-	TOLERABLE
	DTO. GESTIÓN DE EQUIPOS Y MATERIALES	N/A	N/A	-	B	LD	T	N/A	N/A	-	B	LD	T	N/A	N/A	-	TRIVIAL
	DPTO. TRABAJO SOCIAL	N/A	N/A	-	B	LD	T	B	LD	T	N/A	N/A	-	N/A	N/A	-	TRIVIAL
DEPARTAMENTO TECNICO	DPTO. TÉCNICO	B	LD	T	B	LD	T	B	LD	T	B	LD	T	N/A	N/A	-	TRIVIAL
	DPTO. CONSTRUCCIÓN	B	LD	T	B	LD	T	B	LD	T	B	LD	T	N/A	N/A	-	TRIVIAL
	DPTO. MONTAJE ELECTROMECHANICO	B	LD	T	B	LD	T	B	LD	T	B	LD	T	N/A	N/A	-	TRIVIAL
	DPTO. DISEÑO	B	LD	T	B	LD	T	B	LD	T	B	LD	T	N/A	N/A	-	TRIVIAL
	DPTO. ELECTROMECHANICA	B	LD	T	M	LD	TO	M	LD	TO	B	LD	T	N/A	N/A	-	TRIVIAL
DEPARTAMENTO SGCAS	DIRECCIÓN Y ADMINISTRACIÓN SGCAS	B	LD	T	M	LD	TO	B	ED	MO	B	LD	T	B	ED	MO	MODERADO
	MÉDICA , LABORATORIO Y ENFERMERÍA	N/A	N/A	-	B	LD	T	N/A	N/A	-	N/A	N/A	-	N/A	N/A	-	TRIVIAL
	SUPERVISORES DE SEGURIDAD Y AMBIENTE	M	LD	TO	M	D	MO	M	D	MO	M	LD	TO	M	ED	I	IMPORTANTE
	PARAMÉDICOS	B	LD	T	B	LD	T	B	LD	T	N/A	N/A	-	N/A	N/A	-	TRIVIAL
	CHOFER DE AMBULANCIA	N/A	N/A	-	B	D	TO	N/A	N/A	-	N/A	N/A	-	B	LD	T	TOLERABLE
SERVICIOS GENERALES	COMEDOR	M	LD	TO	M	LD	TO	M	D	MO	B	LD	T	N/A	N/A	-	MODERADO

Figura 3. Matriz de Identificación – Evaluación de riesgos laborales. Fuente: Dpto. Seguridad Industrial – China Gezhouba Group Company



1.8 Prevención y control.

- El empleador debería adoptar medidas apropiadas para prevenir y controlar riesgos profesionales debidos a los factores ambientales peligrosos en el medio ambiente de trabajo, así como para protegerse frente a los mismos.

- Los empleadores deberían controlar las situaciones de peligro y los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores derivados de los factores ambientales peligrosos mediante:
 - a) El uso de maquinaria, equipos o sustancias que no entrañen peligro para la seguridad y la salud de quienes los utilicen correctamente;

 - b) La sustitución de procesos, sustancias o equipos peligrosos;

 - c) La introducción de medidas técnicas aplicadas al diseño o a la instalación de nuevas plantas o procesos.

- Cuando se deduzca de la evaluación que no son factibles la eliminación ni el aislamiento total, los empleadores deberían reducir tanto cuanto sea posible la exposición a través de medidas técnicas (ventilación en el



caso de sustancias, barreras en el caso de ruido) asociadas a medidas organizativas destinadas a:

- a) Reducir en la medida de lo viable la fuente de peligro, de modo que los riesgos queden limitados a pequeñas áreas en las que puedan aplicarse de manera efectiva las medidas técnicas de control;
- b) Adoptar prácticas y horarios de trabajo adecuados de modo que se controle eficazmente la exposición de los trabajadores a los factores de riesgo;
- c) Reducir al mínimo la magnitud de la exposición, el número de trabajadores expuestos y la duración de la exposición garantizando:
 - Una utilización y un mantenimiento adecuado de las medidas técnicas de control;
 - Una limpieza periódica y eficaz de las paredes, superficies, etc., que hayan sido contaminadas, siempre que sea pertinente en relación con los factores ambientales de que se trate;



- La adopción de medidas de seguridad eficaces para el almacenamiento y la eliminación de las sustancias peligrosas y de otras fuentes de exposición, y
- La señalización visible, mediante la utilización de símbolos o señales de peligro, de las áreas donde exista un riesgo importante de exposición a factores ambientales peligrosos.



CAPITULO II

2. METODOLOGÍA

2.1 POBLACIÓN Y MUESTRA

El estudio se realizará en el Proyecto Estratégico Paute – Sopladora, al personal administrativo de la Empresa Constructora China Gezhouba, la muestra se consideró al personal que permanece el mayor tiempo en Oficinas siendo estos Jefes y algunos asistentes, teniendo un total de 21 trabajadores.

2.2 TIPO DE ESTUDIO Y DISEÑO

El tipo de estudio es una investigación de campo, de tipo descriptivo de corte transversal. El presente estudio refiere el estado de las condiciones ambientales como son el confort acústico, lumínico y térmico a los que están expuestos los trabajadores administrativos de la Constructora China Gezhouba Group Company, comparando los resultados de la medición con los valores existentes en la legislación vigente y en caso de no existir valores de comparación se verificará en la normativa internacional.



2.3 VARIABLES

2.3.1 Identificación de Variables

VARIABLES	TIPO	RELACIÓN
Iluminación	Continua	Independientes
Humedad Relativa	Continua	Independientes
Temperatura	Continua	Independientes
Ruido	Continua	Independientes
Características personales y de trabajo: sexo, edad, procedencia	Discreta	Intervinientes

2.4 INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

Observación. Este proceso se lleva a cabo mediante la utilización de la nota técnica de prevención # 794 Evaluación de la comunicación verbal: Método SIL, del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España para la evaluación del Confort Sonoro, del método de Fanger para evaluar el Confort térmico y mediante observación directa para el monitoreo de la iluminación.

Cuestionarios. Este instrumento se desarrolló con la ayuda de los cuestionarios del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España, para la evaluación del ruido se utilizó el cuestionario sobre confort auditivo, esta herramienta es de gran utilidad para la identificación de posibles fuentes de ruido y evaluación de la exposición de los trabajadores;



para la evaluación de la iluminación se escogieron preguntas alineadas al ambiente de trabajo de la empresa (Anexo 1); se plantearon preguntas cerradas y de opción múltiple para obtener la percepción del personal administrativo respecto al confort lumínico, sonoro y térmico.



CAPITULO III

ANALISIS DE LOS RESULTADOS

3.1 Descripción del área de estudio.

La Constructora está formada principalmente por áreas para campamentos, facilidades, oficinas y áreas recreativas. En el anexo 2 se detalla la distribución de las oficinas con que cuenta la constructora, que está formada principalmente por cuatro bloques en los que se encuentra la mayoría de puestos estudiados y los puestos del dispensario médico y del comedor que se encuentran en otras áreas.

3.2 Análisis de los resultados de la encuesta.

Tomando como base los cuestionarios del Instituto Nacional de Seguridad de España, para verificar la percepción subjetiva del personal administrativo de la constructora China Gezhouba Group Company; se escogieron en total once preguntas de acuerdo a las actividades desarrolladas propias de una oficina, se inicia con la evaluación del ambiente luminoso, luego el ambiente térmico y finalmente el ambiente sonoro.

3.2.1 Resultados Confort Lumínico.

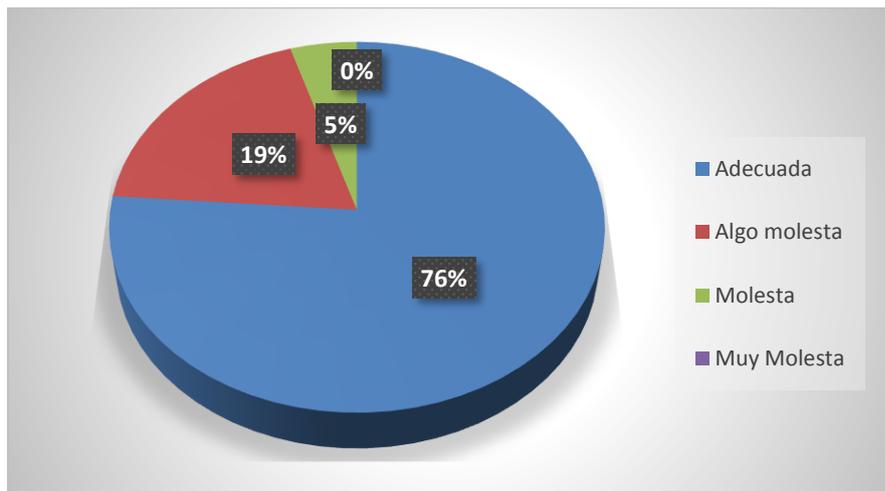
1. ¿Considera Usted que la iluminación en su puesto de trabajo es?

Tabla 4. Resultados de la percepción del nivel de iluminación en el puesto de trabajo.

Descripción	Frecuencia	%
Adecuada	16	76%
Algo molesta	4	19%
Molesta	1	5%
Muy Molesta	0	0%
Total	21	100%

Fuente: Encuesta aplicada al personal administrativo
 Autor: Ing. Juan Pablo Sierra

Gráfico 1. Percepción del nivel de iluminación en el puesto de trabajo.



Fuente: Encuesta aplicada al personal administrativo
 Autor: Ing. Juan Pablo Sierra

Se obtuvo un hallazgo que el 76% del personal considera adecuado el nivel de iluminación en el puesto de trabajo, el 19% del personal lo considera algo molesta y de acuerdo al análisis realizado, se debe a la mala disposición de las luminarias que se encontraban en su mayoría

justo por encima de la cabeza del trabajador y el porcentaje restante 5% lo considera molesto.

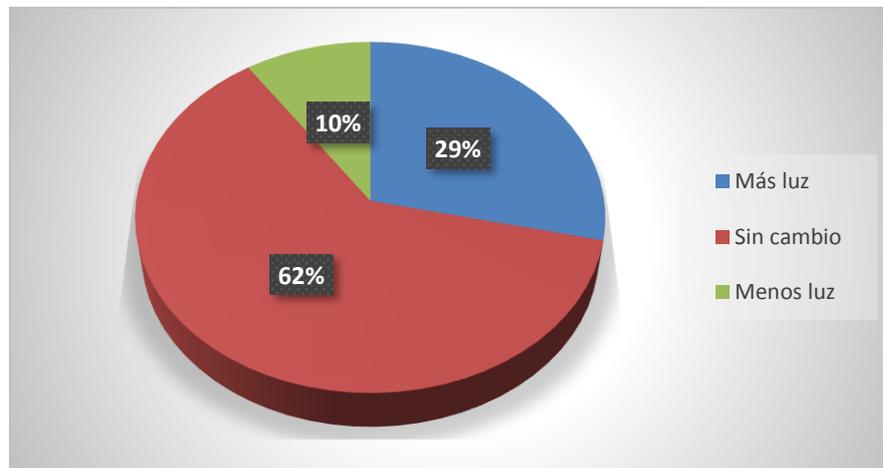
2. ¿Si Ud. pudiera regular la iluminación para estar más cómodo, preferiría tener?

Tabla 5. Resultados de la percepción de la cantidad de iluminación para estar cómodo en el puesto de trabajo.

Descripción	Frecuencia	%
Más luz	6	29%
Sin cambio	13	62%
Menos luz	2	10%
Total	21	100%

Fuente: Encuesta aplicada al personal administrativo
Autor: Ing. Juan Pablo Sierra

Gráfico 2. Percepción de la cantidad de iluminación en el puesto de trabajo.



Fuente: Encuesta aplicada al personal administrativo
Autor: Ing. Juan Pablo Sierra



Los resultados reflejan que el 62% del personal se siente a gusto con la iluminación instalada, el 29% del personal requieren más iluminación y el 10% restante del personal refiere que la iluminación es excesiva.

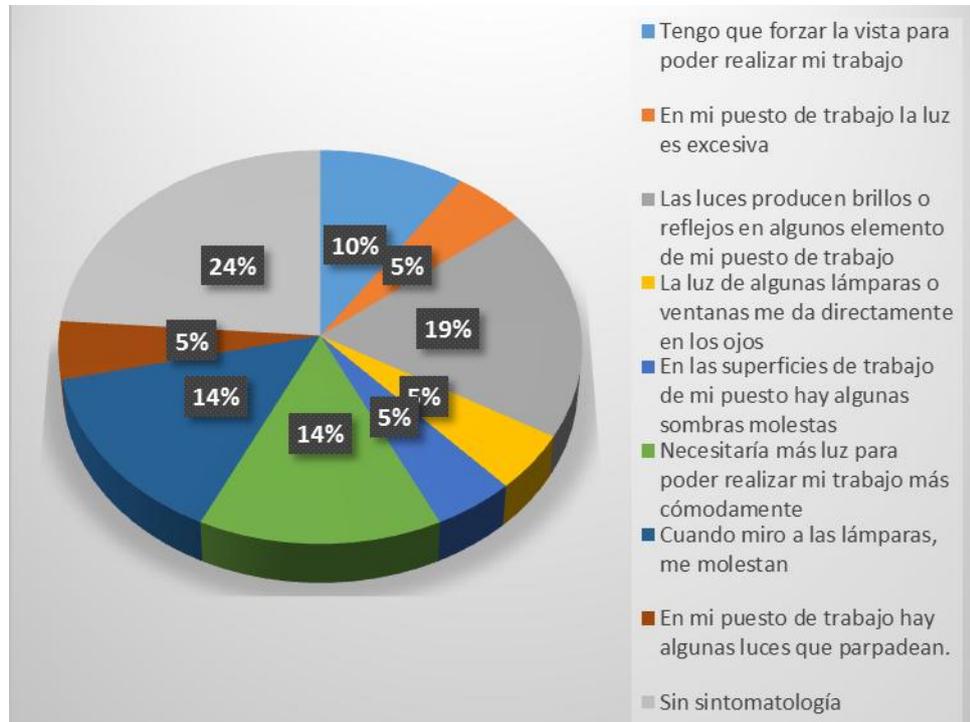
3. ¿Señale con cuál o cuáles de las siguientes afirmaciones está de acuerdo?

Tabla 6. Resultados de la percepción de las características de la iluminación y sus efectos en el puesto de trabajo.

Descripción	Frecuencia	%
Tengo que forzar la vista para poder realizar mi trabajo	2	10%
En mi puesto de trabajo la luz es excesiva	1	5%
Las luces producen brillos o reflejos en algunos elemento de mi puesto de trabajo	4	19%
La luz de algunas lámparas o ventanas me da directamente en los ojos	1	5%
En las superficies de trabajo de mi puesto hay algunas sombras molestas	1	5%
Necesitaría más luz para poder realizar mi trabajo más cómodamente	3	14%
Cuando miro a las lámparas, me molestan	3	14%
En mi puesto de trabajo hay algunas luces que parpadean.	1	5%
Sin sintomatología	5	24%
Total	21	100%

Fuente: Encuesta aplicada al personal administrativo
 Autor: Ing. Juan Pablo Sierra

Gráfico 3. Percepción de las características de la iluminación y sus efectos en el puesto de trabajo.



Fuente: Encuesta aplicada al personal administrativo

Autor: Ing. Juan Pablo Sierra

En el gráfico se visualizan diferentes tendencias, siendo más alto el 19% (las luces producen brillos o reflejos en algunos elementos de mi puesto de trabajo), el 14% lo comparten por un lado incrementar la luz para realizar el trabajo y por el otro lado la molestia que provoca al mirar las lámparas, el 10% refieren forzar la vista para realizar su trabajo, el 5% lo comparten, en mi puesto de trabajo hay algunas luces que parpadean, la luz es excesiva, la luz de ventanas y lámparas me dan directamente en los ojos, hay sombras molestas en la superficies de trabajo de mi puesto; finalmente el 24% de los trabajadores no presentaron síntomas en la percepción de las características de la iluminación.

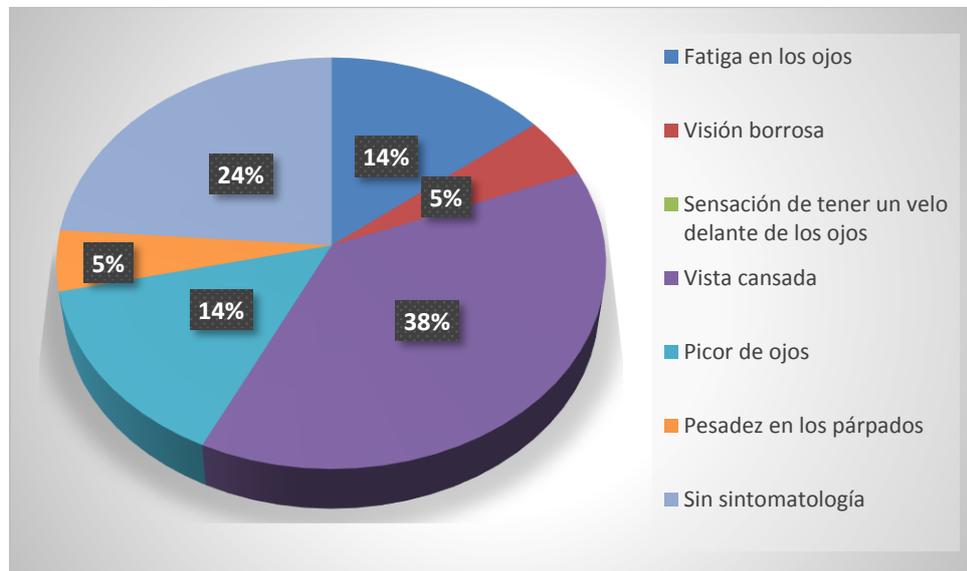
4. ¿Si durante o después de la jornada laboral nota alguno de los síntomas siguientes, señálelo?

Tabla 7. Resultados de la percepción de los síntomas que tiene el trabajador después de la jornada laboral

Descripción	Frecuencia	%
Fatiga en los ojos	3	14%
Visión borrosa	1	5%
Sensación de tener un velo delante de los ojos	0	0%
Vista cansada	8	38%
Picor de ojos	3	14%
Pesadez en los párpados	1	5%
Sin sintomatología	5	24%
Total	21	100%

Fuente: Encuesta aplicada al personal administrativo
Autor: Ing. Juan Pablo Sierra

Gráfico 4. Percepción de los síntomas que tiene el trabajador después de la jornada laboral.



Fuente: Encuesta aplicada al personal administrativo
Autor: Ing. Juan Pablo Sierra



Los resultados demuestran que el 38% del personal, terminan su jornada laboral con la vista cansada, en segundo lugar el 14% lo comparten personal con fatiga de ojos y picor de ojos y finalmente el 5% final también lo comparten personal con visión borrosa y pesadez en los párpados y el 24% restante no presenta ninguno de los síntomas después de la jornada laboral.

3.2.2 Resultados Confort Térmico

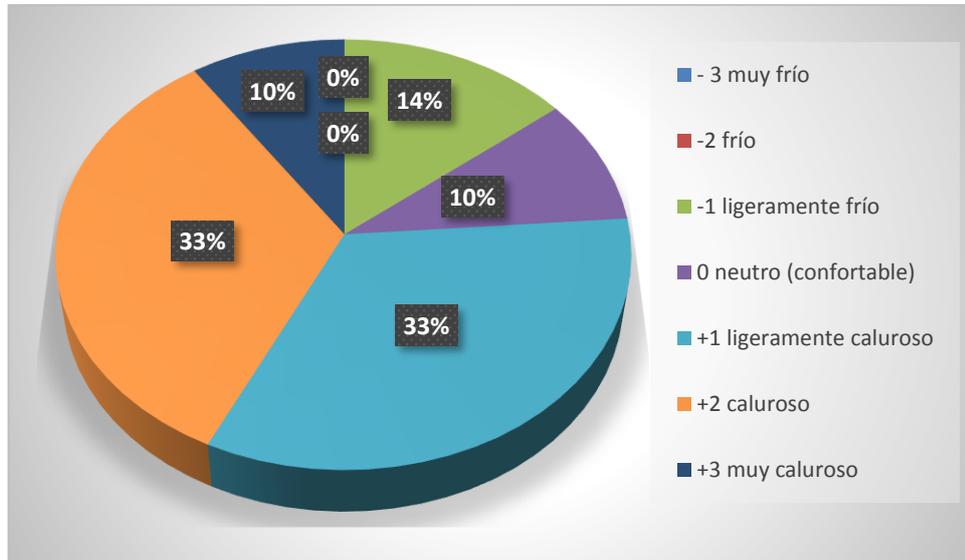
5. ¿Cuál es la percepción del nivel de calor en su puesto de trabajo?

Tabla 8. Resultados de la percepción del nivel de calor en el área administrativa.

Descripción	Frecuencia	%
- 3 muy frío	0	0%
-2 frío	0	0%
-1 ligeramente frío	3	14%
0 neutro (confortable)	2	10%
+1 ligeramente caluroso	7	33%
+2 caluroso	7	33%
+3 muy caluroso	2	10%
Total	21	100%

Fuente: Encuesta aplicada al personal administrativo
 Autor: Ing. Juan Pablo Sierra

Gráfico 5. Percepción del nivel de calor en el área administrativa.



Fuente: Encuesta aplicada al personal administrativo
 Autor: Ing. Juan Pablo Sierra

Los resultados indican, el 33% se comparte tanto para ligeramente caluroso como para caluroso, el 14% lo considera ligeramente frío y el otro 14% lo considera confortable, existe un 10% para muy caluroso, este valor se refleja en el comedor ya que el Jefe de esta área generalmente supervisa los procesos en donde la temperatura es más alta (cocción de alimentos); y para el dispensario médico, en donde la cubierta principal que es de techo translúcido que genera también mayores temperaturas.

3.2.3 Resultados Confort Sonoro.

3.2.3.1 Molestias.

6. ¿Al trabajador le molesta el ruido en su puesto de trabajo?

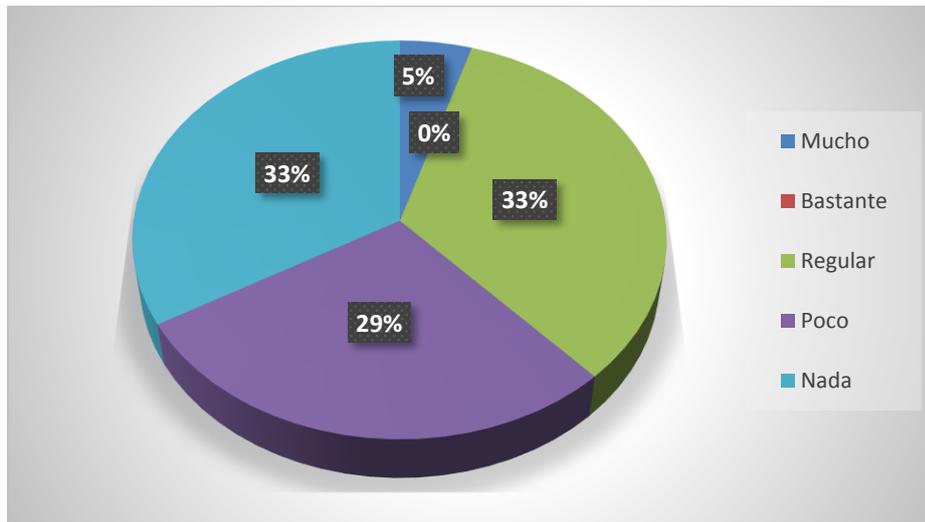
Tabla 9. Resultados de la percepción del nivel de ruido en el puesto de trabajo.

Descripción	Frecuencia	%
Mucho	1	5%
Bastante	0	0%
Regular	7	33%
Poco	6	29%
Nada	7	33%
Total	21	100%

Fuente: Encuesta aplicada al personal administrativo

Autor: Ing. Juan Pablo Sierra

Gráfico 6. Percepción del nivel de ruido en el puesto de trabajo.



Fuente: Encuesta aplicada al personal administrativo

Autor: Ing. Juan Pablo Sierra

Los resultados reflejan que el 33% de los trabajadores no tienen ruido en su puesto de trabajo y el otro 33% dijeron que les afecta regularmente, el 29% tienen poco nivel de ruido y el 5% restante refiere que existe ruido molesto, esto es debido a que la desarrolla en una zona industrial.

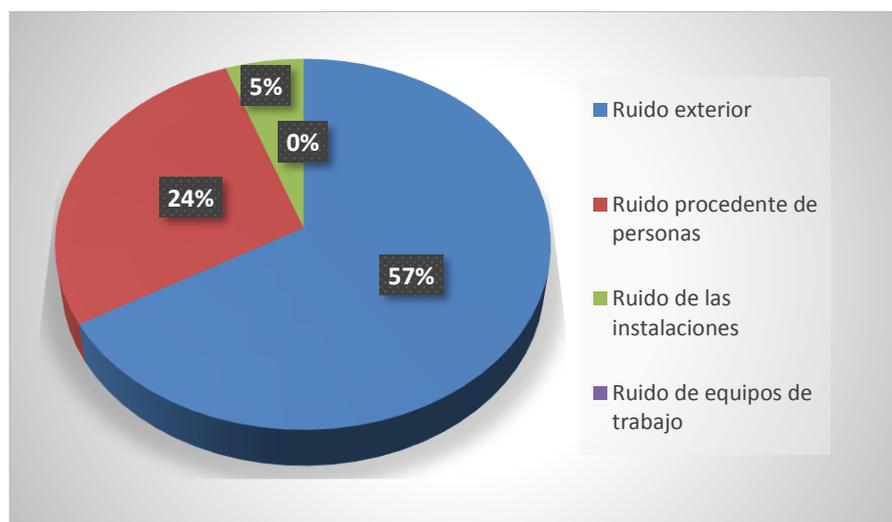
7. ¿Señale las fuentes de ruido que le resulten más molestas al trabajador?

Tabla 10. Resultados de la percepción del origen de las fuentes de ruido durante el desarrollo del trabajo.

Descripción	Frecuencia	%
Ruido exterior	12	57%
Ruido procedente de personas	5	24%
Ruido de las instalaciones	1	5%
Ruido de equipos de trabajo	0	0%
Total	18	86%

Fuente: Encuesta aplicada al personal administrativo
 Autor: Ing. Juan Pablo Sierra

Gráfico 7. Percepción del origen de las fuentes de ruido durante el desarrollo del trabajo.



Fuente: Encuesta aplicada al personal administrativo
 Autor: Ing. Juan Pablo Sierra



Los resultados nos indican que el 57% de los trabajadores manifiesta que la principal fuente de ruido viene del exterior, el 24% es ruido procedente de personas, el 5% es generado por ruido en las instalaciones y es debido a que se desarrolla en un área industrial, finalmente el 14% del personal restante no percibe ninguna molestia por el ruido.

3.2.3.2 Perturbación de la concentración mental.

8. ¿El ruido existente constituye un factor de distracción importante en el desarrollo de las tareas?

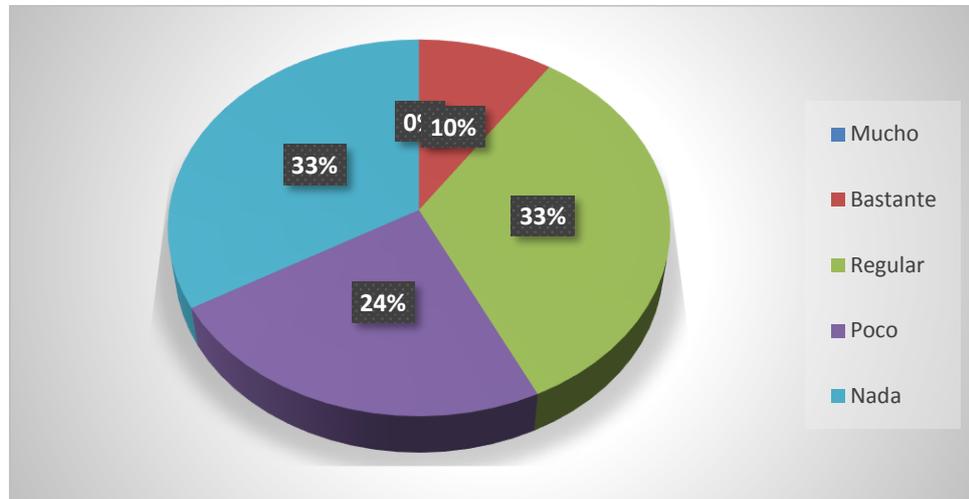
Tabla 11. Resultado de la perturbación de la concentración mental: el ruido constituye un factor de distracción en el desarrollo de las tareas.

Descripción	Frecuencia	%
Mucho	0	0%
Bastante	2	10%
Regular	7	33%
Poco	5	24%
Nada	7	33%
Total	21	100%

Fuente: Encuesta aplicada al personal administrativo

Autor: Ing. Juan Pablo Sierra

Gráfico 8. Perturbación de la concentración mental: el ruido constituye un factor de distracción en el desarrollo de las tareas.



Fuente: Encuesta aplicada al personal administrativo
 Autor: Ing. Juan Pablo Sierra

En el gráfico se tiene que el 33% del personal no presenta distracción por el ruido en el ambiente y el otro 33% regularmente se distrae, el 24% del personal se distrae poco y el 10% restante tiene bastante distracción por el ruido generado en el ambiente.

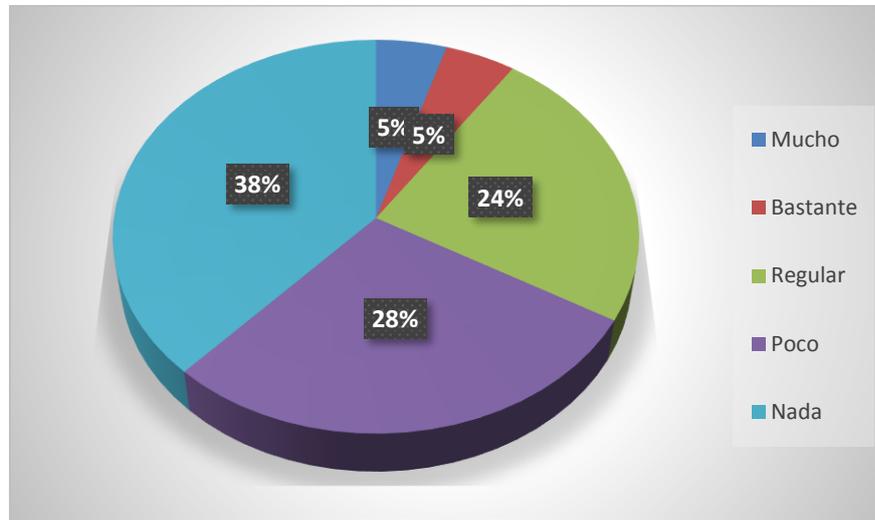
9. ¿El ruido dificulta la concentración mental requerida en la(s) tarea(s)?

Tabla 12. Resultado de la perturbación de la concentración mental: el ruido dificulta la concentración mental requerida en la(s) tarea(s).

Descripción	Frecuencia	%
Mucho	1	5%
Bastante	1	5%
Regular	5	24%
Poco	6	29%
Nada	8	38%
Total	21	100%

Fuente: Encuesta aplicada al personal administrativo
 Autor: Ing. Juan Pablo Sierra

Gráfico 9. Perturbación de la concentración mental: el ruido dificulta la concentración mental requerida en la(s) tarea(s).



Fuente: Encuesta aplicada al personal administrativo
 Autor: Ing. Juan Pablo Sierra

En este gráfico se tiene que el 38% del personal no presenta desconcentración por ruidos generados en el ambiente de trabajo, el 28% tiene poca desconcentración, el 24% regularmente se desconcentran y finalmente un 5% tiene bastante desconcentración y el otro 5% tiene una desconcentración alta.

3.2.3.3 Interferencia de la comunicación verbal.

10. ¿Es necesario elevar el tono de voz para hacerse entender en el desarrollo de su trabajo?

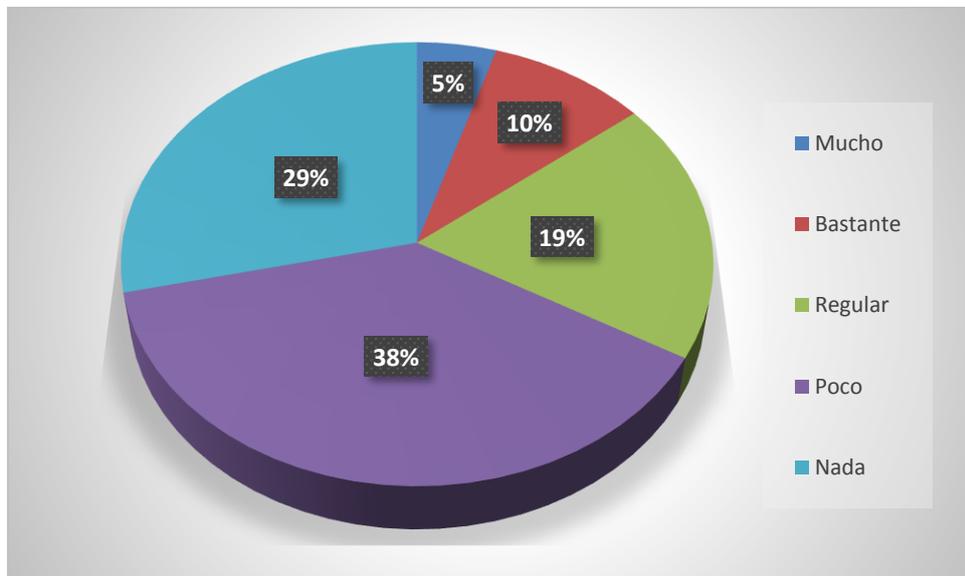
Tabla 13. Resultados de la percepción en la interferencia de la comunicación verbal: elevar el tono de voz para hacerse entender.

Descripción	Frecuencia	%
Mucho	1	5%
Bastante	2	10%
Regular	4	19%
Poco	8	38%
Nada	6	29%
Total	21	100%

Fuente: Encuesta aplicada al personal administrativo

Autor: Ing. Juan Pablo Sierra

Gráfico 10. Percepción en la interferencia de la comunicación verbal: elevar el tono de voz para hacerse entender.



Fuente: Encuesta aplicada al personal administrativo

Autor: Ing. Juan Pablo Sierra

Los resultados nos indican que el 38% de los trabajadores tienen que elevar el tono de voz poco para hacerse entender, el 29% indica que no tiene que elevar el tono de voz, el 19% regularmente, el 10% bastante y el 5% mucho; durante las mediciones se pudo verificar que las



principales interferencias en la comunicación, se debe a que el personal extranjero se comunica con un tono de voz alto y esto es debido a su cultura.

11. ¿Es necesario forzar la atención por parte del receptor a la distancia habitual de trabajo para que resulte inteligible una conversación mantenida con un tono de voz cómodo para el emisor?

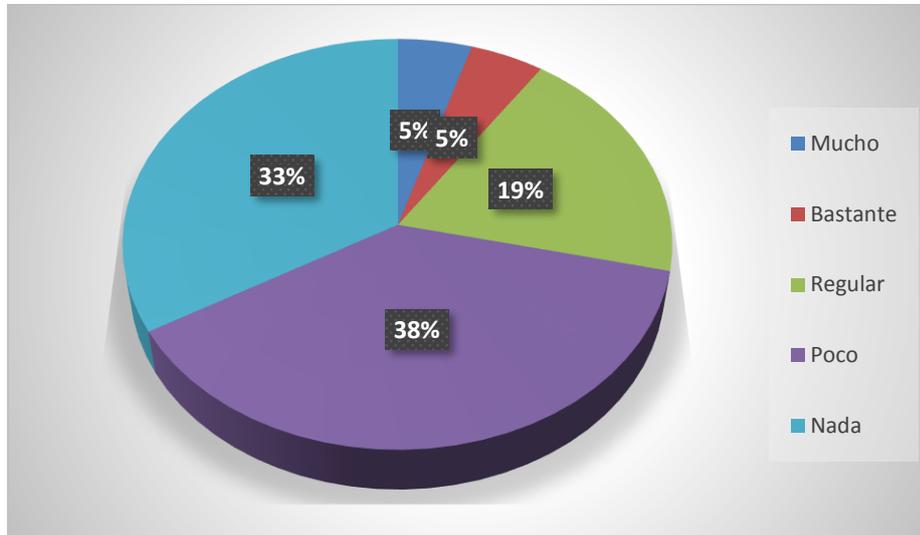
Tabla 14. Resultados de la percepción en la interferencia en la comunicación verbal: forzar la atención por parte del receptor para que resulte inteligible una conversación mantenida con un tono de voz cómodo para el emisor

Descripción	Frecuencia	%
Mucho	1	5%
Bastante	1	5%
Regular	4	19%
Poco	8	38%
Nada	7	33%
Total	21	100%

Fuente: Encuesta aplicada al personal administrativo

Autor: Ing. Juan Pablo Sierra

Gráfico 11. Percepción en la interferencia en la comunicación verbal: forzar la atención por parte del receptor para que resulte inteligible una conversación mantenida con un tono de voz cómodo para el emisor



Fuente: Encuesta aplicada al personal administrativo
 Autor: Ing. Juan Pablo Sierra

Los resultados muestran que el 38% de los trabajadores tienen que forzar poco la atención para lograr una comunicación inteligible, el 33% no tienen que forzar la atención, el 19% regularmente tiene que forzar la atención, los últimos 5% tienen que forzar bastante y mucho, los dos últimos porcentajes se dan en el Departamento de Talento Humano donde todo el tiempo se atiende a los trabajadores y en el comedor Ecuatoriano que es un área industrial.

3.3 Monitoreo Confort Lumínico

Para las mediciones se realizaron los siguientes pasos:



Equipo: antes de iniciar con la medición, se enciende el equipo y se debe mantener cubierta la fotocélula y verificar que la pantalla del equipo marque cero.

Luminarias:

- a. **Usadas:** deberán ser encendidas una media hora antes de iniciar la medición.
- b. **Nuevas:** se las tiene que dejar en funcionamiento 300 horas, para posteriormente realizar la medición

Puesto de trabajo: el trabajador deberá permanecer todo el tiempo en el puesto mientras dure las mediciones. No realizar la medición en los puestos de trabajo que están cerca de las ventanas si hay la presencia de rayos del sol. Las mediciones se realizaron sobre el escritorio o plano de trabajo a $0,80 \pm 5\text{cm}$ del suelo, tomando tres puntos: en el centro del teclado, a lado derecho cerca del mouse y a lado izquierdo del teclado. El equipo se lo colocó en cada punto durante 30 segundos, tomando 10 mediciones por punto y obteniendo un promedio para cada punto; finalmente de los tres valores obtenidos se obtiene un valor final por cada puesto de trabajo.

En la siguiente tabla se muestran los resultados obtenidos por cada puesto de trabajo:



Tabla 15. Resultados de la evaluación de iluminación en luxes.

Sector	Sección / Puesto / Puesto Tipo	Tipo de Iluminación: Natural / Artificial / Mixta	Tipo de Fuente Lumínica: Incandescente / Descarga / Mixta	Iluminación: General / Localizada / Mixta	Valor de la uniformidad de Iluminancia E mínima \geq	Valor Medido (Lux)	Valor requerido legalmente Según UNE-EN 12464-1:2011
Dispensario Médico	Médico Ocupacional	Mixta	Fluorescente (T5)	General	$150 \geq 89$	178	500
Dispensario Médico	Médico General	Mixta	Fluorescente (T5)	General	$121 \geq 80$	160	500
Dispensario Médico	Enfermería	Mixta	Fluorescente (T5)	General	$159 \geq 85,5$	171	500
Dispensario Médico	Asistente Dpto. Salud Ocupacional	Mixta	Fluorescente (T5)	General	$112 \geq 84$	168	500
SGCAS	Jefe de Seguridad	Mixta	Fluorescente (T5)	General	$113 \geq 56,5$	133	500
Laboratorio	Encargado Laboratorio	Mixta	Fluorescente (T5)	General	$210 \geq 115$	230	500
Bodega	Administrador Bodega	Mixta	Fluorescente (T5)	General	$93 \geq 71,5$	143	500
Transporte	Jefe de Transporte	Mixta	Fluorescente (T5)	General	$143 \geq 96$	192	200
Departamento Técnico	Jefe de Diseño	Mixta	Fluorescente (T5)	General	$108 \geq 77,5$	155	500
Departamento Técnico	Ingeniero de Proyecto	Mixta	Fluorescente (T5)	General	$110 \geq 77$	154	500
Comedor	Jefe	Mixta	Fluorescente (T5)	General	$248 \geq 129,5$	259	300
Sistemas	Jefe	Mixta	Fluorescente (T5)	General	$131 \geq 85$	170	500



Sector	Sección / Puesto / Puesto Tipo	Tipo de Iluminación: Natural / Artificial / Mixta	Tipo de Fuente Lumínica: Incandescente / Descarga / Mixta	Iluminación: General / Localizada / Mixta	Valor de la uniformidad de Iluminancia E mínima \geq	Valor Medido (Lux)	Valor requerido legalmente Según UNE-EN 12464-1:2011
Administración	Especialista	Mixta	Fluorescente (T5)	General	183 \geq 108	216	500
Administración	Asistente Administrativa	Mixta	Fluorescente (T5)	General	166 \geq 97	194	500
SGCAS	Control de Calidad	Mixta	Fluorescente (T5)	General	83 \geq 62	124	500
Sindicato	Secretario General	Mixta	Fluorescente (T5)	General	167 \geq 105	210	500
Electromontaje	Ingeniero de Control	Mixta	Fluorescente (T5)	General	236 \geq 144,5	289	500
Administración	Administrador de Campamento	Mixta	Fluorescente (T5)	General	125 \geq 88,5	177	500
Talento Humano	Asistente	Mixta	Fluorescente (T5)	General	252 \geq 141	282	500
Departamento Comercialización	Asistente	Mixta	Fluorescente (T5)	General	212 \geq 113,5	227	500
Trabajo Social	Jefe	Mixta	Fluorescente (T5)	General	75 \geq 57,5	115	500
Observaciones: En cada puesto de trabajo, se definieron 3 puntos para el levantamiento de las mediciones.							

Fuente: Evaluación de la Iluminación al personal administrativo
 Autor: Ing. Juan Pablo Sierra



Para realizar la evaluación, se tomó como referencia de la norma Europea UNE-EN 12464-1:2011, Iluminación de los lugares de trabajo, 5.3 Requisitos de alumbrado para áreas interiores, tareas y actividades, la tabla 5.2 – Áreas generales dentro de edificios – Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios, tabla 5.26 – Oficinas y tabla 5.29 – Lugares de pública concurrencia – Restaurantes y hoteles.

En forma general con respecto a los resultados se puede verificar, que los puestos de trabajo analizados no cumplen con el nivel de iluminación requerido por la norma.

A continuación se describen las características del equipo con el que se obtuvo las mediciones, en el anexo 3 se adjuntará el respectivo certificado de calibración del equipo.

Luxómetro Smart sensor

Tabla 16. Características del Luxómetro.

Modelo	AR 823+
Rango de medición	0 ~ 100.000 Lux
Precisión	± 3%
Resolución	1Lux
Calibración	25/04/2015
Vigencia	26/04/2016

Fuente: Evaluación de la Iluminación al personal administrativo



Figura 4. Luxómetro. Fuente: Evaluación de la Iluminación.

3.4 Monitoreo Confort Sonoro

Para las mediciones se procedió con el siguiente protocolo: se colocó el dosímetro por encima del hombro a unos diez centímetros de la oreja, las mediciones se realizaron con un mínimo de una hora, el periodo de trabajo se consideró desde las 10:00 hasta las 12:00 en jornada en la mañana y desde las 15:00 hasta las 17:00 en jornada por la tarde.

A continuación se muestran los resultados obtenidos por cada puesto de trabajo:



Tabla 17. Evaluación de la Interferencia en la comunicación verbal.

Puesto Trabajo	Tiempo de medición (horas)	Frecuencias (db A)				Valor L sil (db A)	Distancia Emisor Receptor (m)	Distancia Comunicación Inteligible (m)
		500 Hz	1 KHz	2 KHz	4 KHz			
Administrador de Campamento	1:01:21	71,8	67,7	61,4	53,4	63,575	2	0,12
Asistente Talento Humano	1:03:15	60,8	55,8	51,5	43,9	53	1	0,41
Secretario General	1:00:36	56,8	56	51,5	44,8	52,275	1,5	0,44
Jefe Seguridad	1:02:19	68,3	65,7	57,7	50,5	60,55	1,5	0,16
Trabajador Social	1:13:54	71,3	65,8	58,2	48,7	61	1	0,15
Administrador de Bodega	1:46:07	64,4	63,2	61,8	61,5	62,725	1	0,13
Jefe Control Calidad	1:00:14	49,8	48,2	47	42	46,75	0,5	0,59
Jefe de Diseño	1:14:20	63,8	63,3	58	53,4	59,625	1	0,18
Ingeniero de Proyecto	1:10:25	57,1	54,9	49,1	46,3	51,85	1	0,47
Especialista	1:12:24	62,5	59,2	55,3	47,5	56,125	1,5	0,2
Encargado de Laboratorio	1:01:02	65,2	63,1	60,7	54	60,75	1,5	0,16
Jefe de Transporte	1:03:48	76,8	73,7	64,2	50,8	66,375	2	0,62



Puesto Trabajo	Tiempo de medición (horas)	Frecuencias (db A)				Valor L sil (db A)	Distancia Emisor Receptor (m)	Distancia Comunicación Inteligible (m)
		500 Hz	1 KHz	2 KHz	4 KHz			
Médico Ocupacional	1:53:30	59,4	55	50,8	46	52,8	0,4	0,42
Médico General	2:14:44	66	60,3	55	51	58,075	0,5	0,22
Enfermera	1:04:07	63,3	60,4	54	49,5	56,8	0,5	0,28
Asistente Dpto. Salud Ocupacional	1:01:31	61,8	57,7	46	41,7	51,8	1	0,47
Ingeniero de Control	1:05:05	64	61,8	55,6	50	57,85	0,75	0,23
Asistente Administrativa	1:04:02	56,4	58,9	56,3	49,1	55,175	1	0,3
Asistente Dpto. Comercialización	1:00:29	59,1	56,3	52,3	45,5	53,3	2	0,4
Jefe de Sistemas	1:00:28	61,7	63,3	64,2	61,6	62,7	1	0,13
Jefe de Comedor	2:01:18	78,2	76,8	71	66	73	2	0,038

Fuente: Evaluación de la Interferencia en la comunicación verbal.
 Autor: Ing. Juan Pablo Sierra



Para la evaluación del confort sonoro, se utilizó la nota técnica de prevención # 794 Evaluación de la comunicación verbal: Método SIL, del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España.

Analizando los resultados se aprecia, que en el primer bloque de puestos de trabajo, en los que se encuentran el Dpto. de Talento Humano, Seguridad Industrial, Sindicato de Trabajadores y Trabajo Social, se determinó que la inteligibilidad verbal no es satisfactoria, esto es debido principalmente a que son los departamentos que tienen mayor afluencia de trabajadores y por ende el ruido de fondo o exterior es igual o mayor al de comunicación, interfiriendo en la comunicación verbal.

El segundo bloque compuesto por el Dpto. de Materiales y Bodega, Dpto. Técnico, Dpto. de Calidad, Dpto. Laboratorio, Dpto. Transporte y Dpto. de Asesores se tiene lo siguiente:

Para el Dpto. de Materiales, Dpto. de Laboratorio y Dpto. de Transporte, la comunicación verbal no es satisfactoria debido a la afluencia de los Choferes que están en los pasillos entre los bloques de las oficinas generando un ruido de fondo mayor, para el puesto de Jefe de Transporte se utilizó los valores mínimos para comunicaciones de persona a persona críticas Fig. 5, ya que la persona que ocupa el puesto utiliza un tono de voz generalmente alto; para el Dpto. Técnico y Dpto. de Asesores, está

conformado principalmente por personal extranjero cuya comunicación entre sí es con un tono de voz más alto al del promedio del personal ecuatoriano, interfiriendo en la comunicación verbal resultando la inteligibilidad no satisfactoria. Para el Dpto. de Calidad, para obtener la distancia mínima para que la inteligibilidad sea satisfactoria, se utilizó el cuadro de valores mínimos Fig. 6, recomendados para el caso de personas con trastornos leves de la audición, ya que el puesto de trabajo analizado está conformado por una persona con una edad de más de sesenta años; reflejando que la distancia entre el emisor y el receptor cumple con las distancias para una inteligibilidad satisfactoria.

COMUNICACIONES PERSONA A PERSONA		
L_{SIL}	Críticas	Normal prolongada
30	39,8 m	5,62 m
35	22,3 m	3,16 m
40	12,5 m	1,77 m
45	7,07 m	1 m
50	3,98 m	0,56 m
55	2,23 m	0,31 m
60	1,25 m	0,17 m
65	0,70 m	0,10 m
70	0,39 m	0,05 m
75	0,22 m	0,03 m

Figura 5. Distancia máxima a la que se considera que la comunicación es satisfactoriamente inteligible. Fuente: Nota técnica de prevención # 794 Método SIL.

COMUNICACIONES PERSONA A PERSONA		
L_{SIL}	Críticas	Normal prolongada
30	28,1 m	3,98 m
35	15,8 m	2,23 m
40	8,91 m	1,25 m
45	5,01 m	0,70 m
50	2,81 m	0,39 m
55	1,58 m	0,22 m
60	0,89 m	0,12 m
65	0,50 m	0,07 m
70	0,28 m	0,03 m
75	0,15 m	0,02 m

Figura 6. Distancia máxima a la que se considera que la comunicación es satisfactoriamente inteligible en el caso de personas con trastornos leves de audición. Fuente: Nota técnica de prevención # 794 Método SIL.

En el Dispensario médico, los puestos analizados no cumplen con las distancias mínimas para que la inteligibilidad en la comunicación sea satisfactoria, debido a la aglomeración de personal en las áreas del dispensario que generan un ruido de fondo mayor al de la comunicación; a excepción del Médico Ocupacional que por lo general la comunicación se realiza a menos de 45 cm cumpliendo con los parámetros establecidos.

Para el último bloque de oficinas, el Dpto. Administrativo, Dpto. de Sistemas y Dpto. de Comercialización son compartidos también con personal extranjero, dificultando la inteligibilidad en la comunicación, siendo



aún más complicado para el Dpto. de sistemas por la aglomeración de personal por el uso de copiadoras e impresoras. El Comedor al ser un área industrial, registró el valor más alto de ruido de todas las mediciones, por lo que la inteligibilidad en la comunicación no es satisfactoria, siendo principalmente afectada por el funcionamiento de los equipos y utensilios para el procesamiento de los alimentos.

Para las mediciones se utilizó el dosímetro DC112, es un instrumento ideal para la medición de ruido según la Directiva 2003/10/CE, que adapta al progreso técnico la normativa sobre protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido; permite medir simultáneamente todos los parámetros necesarios para evaluar la exposición al ruido del trabajador sin o con protectores auditivos además realiza simultáneamente un análisis frecuencial en tiempo real por bandas de octava de 63 Hz a 8 KHz (método octavas).¹²

El certificado de calibración del equipo se detalla en el anexo 4, a continuación se detallan las características del equipo utilizado:

¹² (Cesva Instruments, 2016)

Tabla 18. Características del Dosímetro

MARCA	CESVA
Modelo	DC112
NÚMERO DE SERIE	T240673
MICRÓFONO	P007, número de sere C-1297
FECHA DE EMISIÓN	2015/02/24
VIGENCIA	2016/02/24
PROCEDENCIA	España

Fuente: Evaluación del Ruido al personal administrativo



Figura 7. Dosímetro. Fuente: Evaluación del Confort Sonoro Oficinas.

3.5 Monitoreo Confort Térmico

Para las mediciones se realizaron los siguientes pasos:

Equipo: dejar estabilizar la temperatura del sensor de bulbo seco y humedecer la mecha del sensor de bulbo húmedo media hora antes de realizar la medición. El equipo se colocó a $0,80 \pm 5\text{cm}$ del suelo y en el centro de las oficinas.

Horario: Las mediciones se realizaron desde las 10:00 hasta las 15:00

A continuación se muestran los resultados de la evaluación:

Tabla 19. Resultado del monitoreo condiciones ambientales (temperatura)

Punto de Medición	T. Globo	T. Ambiente	T. Bulbo Húmedo	H. Relativa	Tiempo Medición (min)
Dpto. Seguridad	28,5	27,57	27,44	96,8	180
Dispensario Médico	23,6	22,8	23,22	98,4	300
Trabajo Social	24,2	22,4	23	99,3	300
Dispensario Médico	22,8	22,14	22,05	98,9	270
Dpto. Equipos	21,8	21,3	20,28	98,2	295
Comedor Ecuatoriano	23,76	22,6	22,7	99,2	180
T. Promedio	23,83	22,85	22,84	98,53	

Fuente: Medición Condiciones Ambientales (temperatura)

Autor: Ing. Juan Pablo Sierra



Para realizar la evaluación del confort térmico utilizaremos el método de Fanger, que es uno de los más completos, prácticos y operativo. Los parámetros que analiza este método son: el nivel de actividad, las características de la ropa, la temperatura seca, la temperatura radiante media, la humedad relativa y la velocidad del aire.

El Índice de valoración medio (IVM) que manifiesta un colectivo, puede hallarse mediante la siguiente ecuación:

$$\begin{aligned} \text{IVM} = & (0,303 e^{-0,036M} + 0,028) \{ (M - W) - 3,05 \cdot 10^{-3} [5733 - 6,99 (M - W) - p_a] - \\ & - 0,42 [(M - W) - 58,15] - 1,7 \cdot 10^{-5} M (5867 - p_a) - 0,0014 M (34 - t_a) - \\ & - 3,96 \cdot 10^{-8} f_{\text{clo}} [(t_{\text{clo}} + 273)^4 - (TRM + 273)^4] - f_{\text{clo}} h_c (t_{\text{clo}} - t_a) \} \end{aligned}$$

siendo:

IVM: índice de valoración medio

M: metabolismo, (W/m²)

W: trabajo externo, nulo para la mayoría de los casos, (W/m²)

I_{clo}: resistencia térmica del vestido, (clo)

f_{clo}: relación entre el área del cuerpo vestido y el área del cuerpo desnudo

t_a: temperatura del aire, (°C)

TRM: temperatura radiante media, (°C)

p_a: presión parcial del vapor de agua, (Pa)

h_c: coeficiente de convección, [W/(m²K)]

t_{clo}: temperatura de la superficie del vestido, (°C)



Aparte de la expresión anterior, el valor de IVM puede hallarse de forma mucho más sencilla mediante tablas (anexo 6), conociendo el nivel de actividad, el tipo de vestido, la temperatura del aire, y la velocidad del aire, para las cuales se considera que la humedad relativa es del 50%, y que la temperatura radiante media y la temperatura seca son iguales.

Siguiendo el proceso para la evaluación del confort térmico, iniciamos con el cálculo de la temperatura radiante media mediante la siguiente expresión:

$$TRM = TG + 1.9\sqrt{V}(TG - TS)$$

$$TRM = 23.83 + 1.9\sqrt{0.05} (23.83 - 22.85) = 24.25$$

Dónde:

TRM = temperatura radiante media, °C TG = temperatura de globo, °C
 TS = temperatura seca, °C v = velocidad relativa del aire, m/s

De acuerdo al párrafo anterior y a los datos obtenidos en la tabla, no se cumple que la humedad relativa sea del 50% y/o que la (TRM) sea igual a la temperatura ambiente, por lo que se debe corregir el IVM en función de la siguiente expresión:

$$IVM_{final} = IVM + f_h (HR - 50) + f_r (TRM - t_a)$$

dónde:

- t_a : temperatura seca del aire, (°C)
- TRM: temperatura radiante media, (°C)
- HR: humedad relativa, (%)
- f_h : factor de corrección de IVM en función de la humedad
- f_r : factor de corrección de IVM en función de TRM

Las tablas (anexo 7), muestran los valores de los factores de corrección f_h y f_r en función del nivel de actividad desarrollado, del vestido y de la velocidad del aire, podemos obtener los factores de corrección a implementar en la IVM_{final} para calcular el porcentaje de personas insatisfechas (PPI).

Definimos entonces:

- **Nivel de Actividad desarrollado**, Fanger establece una clasificación atendiendo al consumo energético:

Tabla 20. Consumo Energético

Niveles	Valor mínimo (W/m ²)	Valor máximo (W/m ²)
Nivel Sedentario	58	87
Nivel Medio	87	145
Nivel Alto	145	232

Fuente: Ergonomía 2 Confort y Estrés Térmico - Índice de valoración medio (IVM) de Fanger

- **Aislamiento térmico de la ropa:** La unidad del aislamiento térmico de la ropa (I_{clo}) en el sistema internacional es el m^2C/W , pero una unidad más práctica y usual es el clo ($1 \text{ clo} = 0,155 \text{ m}^2 \text{ } ^\circ C/W$), que se define como el aislamiento necesario para mantener confortable a una persona que desarrolle una actividad sedentaria (menos de 60 W/m^2) a una temperatura de $21 \text{ } ^\circ C$.

Tabla 21. Aislamiento térmico según el tipo de vestido.

Tipo de Vestido	Icl (clo)	Icl(m^2C/W)
Desnudo	0	0
En pantalones cortos	0,1	0,016
Vestimenta tropical en exteriores: camisa abierta con mangas cortas, pantalones cortos, calcetines finos y sandalias	0,3	0,047
Ropa ligera de verano: camisa ligera de mangas cortas, pantalones largos, calcetines finos y zapatos.	0,5	0,078
Ropa de trabajo: camiseta, camisa con mangas largas, pantalones de vestir, calcetines y zapatos.	0,8	0,124
Ropa de invierno y de trabajo en interiores: camiseta, camisa manga larga, calcetines de lana y zapatos.	1	0,155
Vestimenta completa y de trabajo en interiores: camiseta y camisa de manga larga, chaleco, corbata, americana, pantalones de lana, calcetines de lana y zapatos.	1,5	0,233

Fuente: Ergonomía 2 Confort y Estrés Térmico - Índice de valoración medio (IVM) de Fanger

Definimos el factor de corrección f_h , de acuerdo a la fig. 9 y con los valores de consumo energético de nivel sedentario igual a 70, tipo de vestido igual a 0,5 clo y velocidad de aire de convección natural igual a 0,05 m/s, obteniendo el valor de 0,0088. Con los mismos valores determinamos el factor de corrección f_r , de acuerdo a la fig. 10, obteniendo el valor de 0,16.

V_a (m/s)	0 clo	0,25 clo	0,50 clo	0,75 clo	1,00 clo	1,25 clo	1,50 clo
0,05	0,0103	0,0096	0,0088	0,0082	0,0076	0,0068	0,0062
0,10	0,0103	0,0096	0,0088	0,0082	0,0076	0,0068	0,0062
0,15	0,0104	0,0098	0,0090	0,0084	0,0078	0,0070	0,0066
0,20	0,0108	0,0100	0,0092	0,0084	0,0079	0,0072	0,0067
0,30	0,0110	0,0102	0,0093	0,0086	0,0080	0,0074	0,0068
0,40	0,0112	0,0104	0,0094	0,0088	0,0081	0,0076	0,0069
0,50	0,0114	0,0106	0,0096	0,0090	0,0082	0,0078	0,0070
1,00	0,0120	0,0108	0,0100	0,0093	0,0086	0,0080	0,0072
1,50	0,0130	0,0109	0,0110	0,0094	0,0087	0,0081	0,0073

Figura 8. Factor de corrección f_h , del índice de valoración medio, en función de la humedad, para actividades sedentarias. Fuente: Ergonomía 2 Confort y Estrés Térmico - Índice de valoración medio (IVM) de Fanger

V_a (m/s)	0 clo	0,25 clo	0,50 clo	0,75 clo	1,00 clo	1,25 clo	1,50 clo
0,05	0,2600	0,2000	0,1600	0,1320	0,1100	0,1000	0,0900
0,10	0,2600	0,2000	0,1600	0,1320	0,1100	0,1000	0,0900
0,15	0,2600	0,1950	0,1550	0,1300	0,1075	0,0950	0,0850
0,20	0,2600	0,1920	0,1510	0,1200	0,1050	0,0900	0,0800
0,30	0,2600	0,1850	0,1450	0,1150	0,1000	0,0830	0,0730
0,40	0,2600	0,1850	0,1400	0,1100	0,0950	0,0770	0,0670
0,50	0,2600	0,1850	0,1300	0,1050	0,0900	0,0700	0,0600
1,00	0,2600	0,1600	0,1200	0,0900	0,0700	0,0600	0,0500
1,50	0,2600	0,1550	0,1100	0,0800	0,0650	0,0500	0,0480

Figura 9. Factor de corrección f_r , del índice de valoración medio, en función de la TRM, para actividades sedentarias. Fuente: Ergonomía 2 Confort y Estrés Térmico - Índice de valoración medio (IVM) de Fanger

Adicionalmente determinamos el valor de IVM mediante las tablas (Anexo 6), encontrando el valor de -0,4.

Con todos los valores obtenidos calculamos el IVM_{final} :

$$IVM_{final} = IVM + f_h (HR - 50) + f_r (TRM - t_a)$$

$$IVM_{final} = -0,4 + 0,0088(98,53 - 50) + 0,16(24,22 - 22,85)$$

$$IVM_{final} = -0,4 + 0,43 + 0,22 = 0,25$$

Una vez obtenido el índice de valoración medio final, procedemos a obtener el porcentaje de personas insatisfechas, verificando el valor en la figura 11.

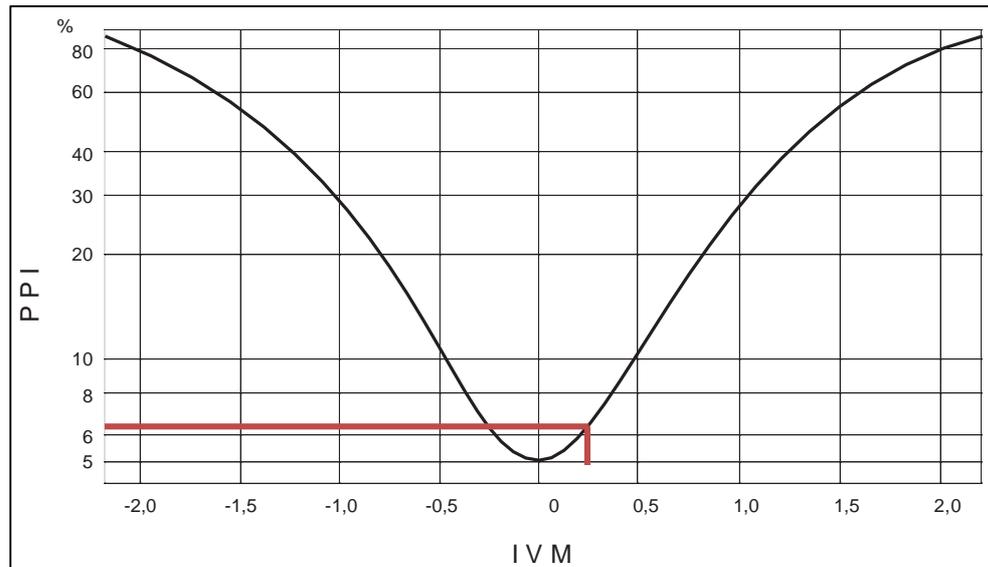


Figura 10. Cálculo del porcentaje de personas insatisfechas. Fuente: Ergonomía 2 Confort y Estrés Térmico – Porcentaje de Personas Insatisfechas

De acuerdo a la figura, el valor obtenido para el porcentaje de personas insatisfechas es del 6,4%, este porcentaje demuestra que existe un ambiente térmico confortable, si bien en las encuestas el porcentaje de insatisfechos resulto del 43%, se debió a una sensación térmica puntual (día de la encuesta) y no la sensación térmica en forma general; adicionalmente el personal puede modificar el tipo de vestimenta ya que no existe una política para el uso de uniforme en la Empresa.

A continuación se detallan las características del equipo con el que se realizó la medición:

Tabla 22. Instrumento de mediciones de climatización

MARCA	TESTO
MODELO	TESTO 480
NÚMERO DE SERIE	60223418
NORMATIVA UE	2004/108CE
TEMPERATURA DE SERVICIO	0...+40°C
TEMPERATURA DE ALMACENAMIENTO	-20...+60°C
PROCEDENCIA	ALEMANIA

Fuente: Evaluación del Estrés térmico al personal administrativo

El instrumento de mediciones de climatización lleva integrado de un sensor de presión diferencial de alta precisión para la medición con tubo de Pitot y la supervisión de filtros o para la supervisión de salas blancas. Realiza mediciones a largo plazo y con programas integrados que realizan mediciones conforme a las normas:

- Medición en red de sistemas de aire acondicionado según EN 12599
- Medición del grado de turbulencia según EN 13779
- Medición de PMV/PPD según ISO 7730

- Medición WBGT según ISO 7243 o DIN 33403¹³



Figura 11. Instrumento de mediciones de climatización. Fuente: Evaluación del Estrés térmico al personal administrativo

¹³ (Testo, 2016)



3.6 Controles Administrativos y Operativos para prevenir y reducir los riesgos al personal administrativo.

3.6.1 Controles Administrativos

Establecer en el organigrama de la Empresa la dependencia directa del Mandatario o Gerente, de manera que la Unidad de Seguridad Industrial o el Técnico de Seguridad sea subordinado directo del Mandatario y cumplir con lo establecido en el decreto ejecutivo 2393 Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, Título I, Disposiciones Generales, Art 15.- En las empresas permanentes que cuente con cien o más trabajadores estables, se deberá contar con una Unidad de Seguridad e Higiene, dirigida por un técnico en la materia que reportará a la más alta autoridad de la empresa o entidad.

El Departamento de Recursos Humanos conjuntamente con el Departamento de SGCAS planificará capacitaciones para las Gerencias y personal administrativo en materia de prevención de riesgos con respecto al confort lumínico, sonoro y térmico, con el propósito de que el personal tenga conocimiento de la sintomatología por disconfort lumínico y térmico y de los efectos por disconfort sonoro.



Implementar políticas de horarios de atención en oficinas, para limitar a los trabajadores que deambulan entre los pasillos de los bloques administrativos, disminuyendo el ruido exterior y el procedente de personas.

Establecer en próximas campañas ocupacionales, exámenes médicos como visiometrías y optometrías, para verificar el estado de salud visual de los trabajadores administrativos y establecer medidas de prevención de acuerdo a los resultados.

3.6.2 Controles Operativos

Trasladar el Departamento de Recursos Humanos y de Servicios Generales a otras áreas, para evitar el ruido de fondo, proveniente de los vehículos y de los trabajadores que circulan cerca de estos departamentos.

Implementar un sistema de ventilación/aire acondicionado, de tal manera que el aire que se toma del exterior al mezclarse con un proporción variable de aire reciclado pasa a través de diferentes sistemas de acondicionamiento del aire, suele filtrarse, calentarse o enfriarse según la estación y se humidifica o deshumidifica en función de las necesidades en el interior de los departamentos de la Constructora.



En los departamentos, en los que se encuentran compartiendo personal extranjero y nacional, se procurará dividirlos de tal manera que no se provoque molestias al personal nacional, ya que el tono natural de conversación del personal extranjero es alto.

Cambiar la base de los pisos de algunos departamentos (Recursos Humanos, Seguridad Industrial, Trabajo Social), ya que se notó la presencia de humedad en los mismos, de tal manera que se reduzca la humedad relativa en las áreas de trabajo.

Reubicar los puestos de trabajo que se encuentran cerca de las ventanas de las oficinas administrativas, para evitar los reflejos y destellos que provocan los rayos del sol, colocando aditamentos en las ventanas (persianas) para eliminar el exceso de iluminación.



CAPITULO IV

CONCLUSIONES

En relación a la hipótesis planteada, se determinó que al realizar la evaluación del confort lumínico, sonoro y térmico al personal administrativo, existe disconfort lumínico y sonoro, con respecto a lo establecido en la norma UNE-EN 12464-1:2011 y nota técnica de prevención # 794 Interferencia en la comunicación: Método SIL respectivamente.

De acuerdo a la evaluación realizada del confort térmico, se comprobó que los valores calculados se encuentran dentro de los parámetros de confort establecidos en el índice de valoración medio de Fanger, sin embargo el valor de la humedad relativa necesario para el cálculo del índice medio de Fanger, está por encima en lo que estipula el Real Decreto 486/1997.

Se deben instalar un mayor número de luminarias en todos los bloques administrativos y mejorar la distribución de las existentes, para cumplir con los valores establecidos en la norma Europea UNE-EN 12464-1:2011, reduciendo los efectos que se presentan por el disconfort lumínico.

En la construcción de Proyectos de mediano plazo, se deberá considerar para la edificación de los campamentos, las condiciones termohigrométricas de las zonas de emplazamiento del proyecto, con el propósito de establecer sistemas



de climatización que garanticen un ambiente térmico confortable para los trabajadores administrativos.



RECOMENDACIONES

Cambiar el material de la cubierta principal del Dispensario Médico, por otro que no genere altas temperaturas para mejorar el confort térmico del personal administrativo y pacientes.

Evitar construir las oficinas administrativas cerca de accesos o vías de alto tránsito, disminuyendo o eliminando el ruido que generan los automotores, que interfiere en las actividades del personal administrativo.

Planificar pausas activas para los trabajadores administrativos principalmente los que utilizan pantallas de visualización de datos, eliminando de esta manera síntomas que se presentan después de la jornada laboral como: cansancio y fatiga visual.

Realizar un plan de vigilancia biológico, para el personal administrativo de la constructora, con el objetivo de verificar si existen afecciones por los valores altos registrados de humedad relativa.

Fortalecer los planes de capacitación para el personal administrativo, principalmente a Jefes y Especialistas de la constructora, de tal manera que los conocimientos adquiridos se multipliquen en el resto del personal.



BIBLIOGRAFÍA.

1. HIDROPAUTE, C. E. (08 de 01 de 2016). <https://www.celec.gob.ec>.
Obtenido de <https://www.celec.gob.ec/hidropaute/proyectos/descripcion-sopladora.html>
2. Mondelo, P. (1999). *Ergonomía 2, Confort y estrés térmico*. España: Edicions UPC.
3. R. Mondelo, P. (2013). *Ergonomía 4 El trabajo en oficinas*. Barcelona: Edicions UPC.
4. REAL DECRETO 486/1997, de 14 de abril, disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. <http://www.insht.es>.
Obtenido de http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Normativa/TextosLegales/RD/1997/486_97/PDFs/realdecreto4861997de14deabrilporelqueseestablecenlas.pdf
5. OIT - Enciclopedia. (s.f.). *Enciclopeida de la salud y seguridad en el trabajo*. Chantal Dufresne, BA.
6. Moreno, J. C. (2005). *Manual pa la formación de nivel superior en prevención de riesgos laborales*. España: Días de Santos.
7. Asamblea Nacional Constitucional (2009). Decreto Ejecutivo 2393. Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento



- del Medio Ambiente de Trabajo. Quito – Ecuador: Editorial Jurídica Ecuatoriana.
8. NORMA ESPAÑOLA UNE-EN 12464-1:2011, Iluminación, Iluminación de los lugares de trabajo, Parte 1: Lugares de trabajo en interiores. <https://es.scribd.com>. Obtenido de <https://es.scribd.com/doc/243842627/UNE-EN-12464-1-2012-pdf>
 9. NOTAS TÉCNICAS DE PREVENCIÓN # 794, 2008, Evaluación de la comunicación verbal: método SIL. <http://www.insht.es>. Obtenido de <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/786a820/794%20web.pdf>
 10. ASFAHL, c. R. (2000). Seguridad Industrial y Salud. En c. R. ASFAHL. Mexico: PRENTICE HALL.
 11. Cavassa, C. R. (2009). *Seguridad Industrial*. Mexico: LIMUSA, S.A .
 12. Cesva Instruments, s. (31 de 08 de 2016). <https://www.cesva.com/>. Obtenido de https://download.cesva.com/datasheets/dc112_esp.pdf
 13. Cortés Díaz, J. M. (2007). *Técnicas de prevención de riesgos laborales*. Madrid: Tébar, S.L.
 14. Ecuador, M. d. (13 de 08 de 2013). *Ministerio de Relaciones Laborales del Ecuador*. Recuperado el 01 de 01 de 2015, de <http://www.relacioneslaborales.gob.ec/>



15. Labiano, J. M. (5 de 2009). *Osalan*. Recuperado el 28 de 12 de 2014, de http://www.osalan.euskadi.eus/contenidos/libro/higiene_200920/es_200920/adjuntos/EI%20%20Soldador.pdf
16. Manuel Bestratén Belloví, F. P. (10 de Enero de 2008). *Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo*. Recuperado el 05 de Mayo de 2015, de
http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/301a400/ntp_330.pdf
17. Mondelo, P. R. (1999). *Ergonomía 1*. Barcelona: Mutua Universal.
18. Ramírez, C. (2009). *Seguridad Industrial*. Mexico: LIMUSA, S.A.
19. Testo. (07 de Septiembre de 2016). <https://www.testo.es/>. Obtenido de https://www.testo.es/detalles_producto/0563+4800/testo-480-Medidor-multifuncion
20. Triola, M. F. (2009). *Estadística* (Décima edición ed.). México: Pearson Educación.



ANEXOS

ANEXO 1

I. CUESTIONARIO DE EVALUACIÓN SUBJETIVA

Instrucciones para la cumplimentación

A continuación le presentamos un cuestionario con el que pretendemos recoger su opinión sobre condiciones de iluminación, temperatura y ruido en su puesto de trabajo.

Para rellenarlo *lea detenidamente* cada pregunta y todas las alternativas de respuesta. Marque con una cruz, o indique la opción u opciones que usted considere, en la casilla correspondiente.

Por favor, responda a todas las preguntas y tenga en cuenta que algunas preguntas pueden tener varias respuestas.

Nombre del Cargo:

TEST DE EVALUACIÓN DEL AMBIENTE LUMINOSO.

1. Considera usted que la iluminación en su puesto de trabajo es:

- Adecuada
- Algo molesta
- Molesta
- Muy molesta

2. Si usted pudiera regular la iluminación para estar más cómodo, preferiría tener:

- Más luz
- Sin cambio
- Menos luz

3. Señale con cuál o cuáles de las siguientes afirmaciones está de acuerdo:

- a) Tengo que forzar la vista para poder realizar mi trabajo.
- b) En mi puesto de trabajo la luz es excesiva.
- c) Las luces producen brillos o reflejos en algunos elementos de mi puesto de trabajo.
- d) La luz de algunas lámparas o ventanas me da directamente en los ojos.
- e) En mi puesto de trabajo hay muy poca luz.

JUAN PABLO SIERRA



- f) En mi puesto de trabajo tengo dificultades para ver bien los colores.
- g) En las superficies de trabajo de mi puesto hay algunas sombras molestas.
- h) Necesitaría más luz para poder realizar mi trabajo más cómodamente.
- i) En algunas superficies, instrumentos, etc. de mi puesto de trabajo hay reflejos.
- j) Cuando miro a las lámparas, me molestan.
- k) En mi puesto de trabajo hay algunas luces que parpadean.

4. Si durante o después de la jornada laboral nota alguno de los síntomas siguientes, señálelo:

- Fatiga en los ojos.
- Visión borrosa.
- Sensación de tener un velo delante de los ojos.
- Vista cansada.
- Picor de ojos.
- Pesadez en los párpados.

TEST DE EVALUACIÓN DEL AMBIENTE TÉRMICO

1.Cuál es su percepción del nivel de calor en su puesto de trabajo

- Muy frío.
- Frío.
- Ligeramente frío.
- Confortable.
- Ligeramente confortable.
- Caluroso.
- Muy caluroso.

TEST DE EVALUACIÓN DEL AMBIENTE SONORO.

1. MOLESTIAS

- 1.1 Al trabajador le molesta el ruido en su puesto de trabajo



- Mucho
- Bastante
- Regular
- Poco
- Nada

1.2 Señale las fuentes de ruido que le resulten más molestas al trabajador. En primer lugar ponga la que considere más molesta asignándole el número 1 a continuación la siguiente con el número 2 y así sucesivamente. No anote nada si el trabajador no siente ninguna molestia relacionada con alguna de estas fuentes.

- Ruido exterior
- Ruido procedente de personas
- Ruido de las instalaciones
- Ruido de equipos de trabajo

2. PERTURBACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN MENTAL

2.1 El ruido existente constituye un factor de distracción importante en el desarrollo de las tareas

- Mucho
- Bastante
- Regular
- Poco
- Nada

2.2 El ruido dificulta la concentración mental requerida en la(s) tarea(s)

- Mucho
- Bastante
- Regular
- Poco
- Nada

3. INTERFERENCIA DE LA COMUNICACIÓN VERBAL

3.1 Es necesario elevar el tono de voz para hacerse entender en el desarrollo de su trabajo

- Mucho
- Bastante
- Regular



Poco

Nada

3.2 Es necesario forzar la atención por parte del receptor a la distancia habitual de trabajo para que resulte inteligible una conversación mantenida con un tono de voz cómodo para el emisor.

Mucho

Bastante

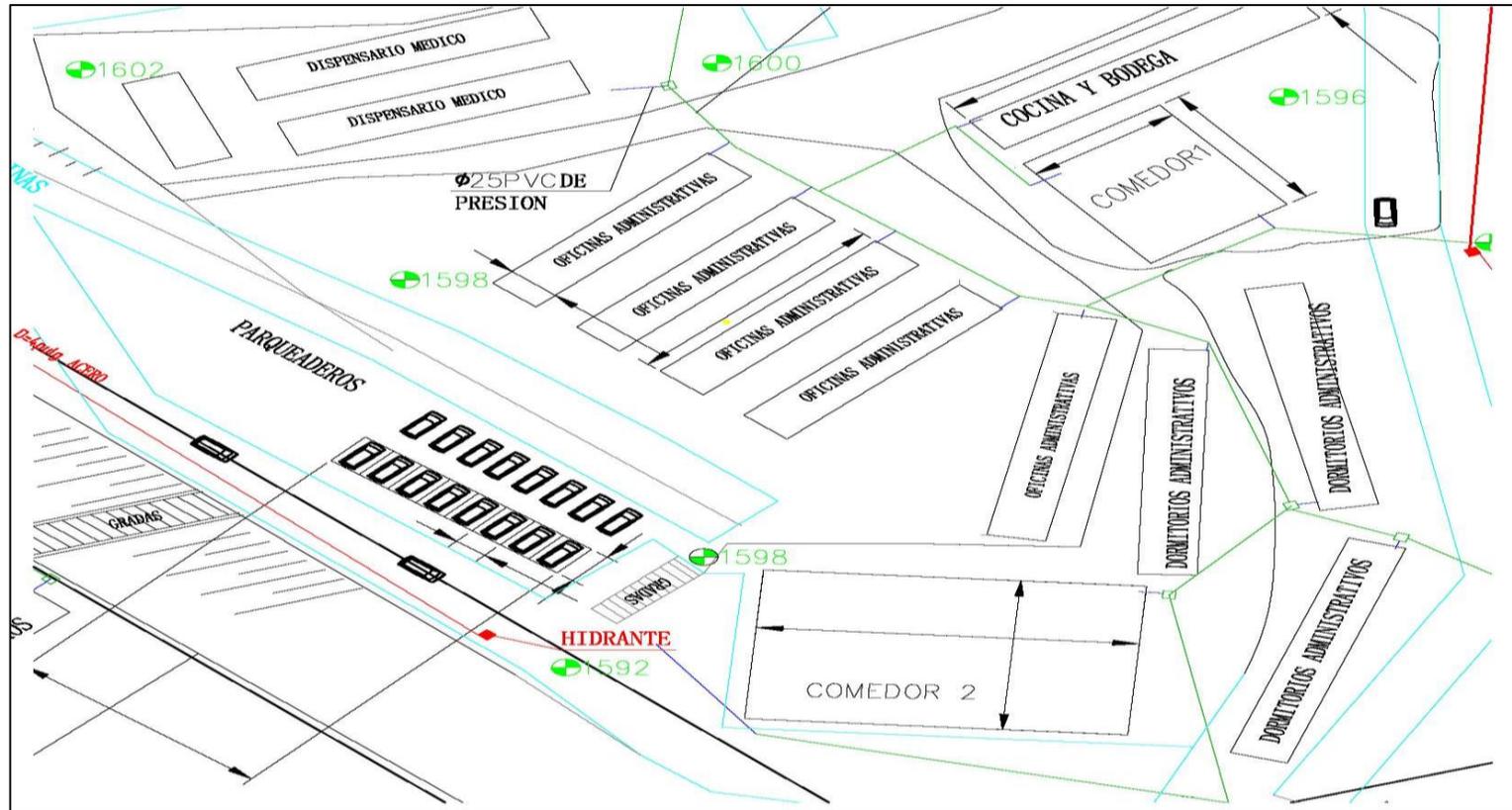
Regular

Poco

Nada



ANEXO 2. Distribución de Planta del área de estudio.



ANEXO 3. Certificado de Calibración Luxómetro

	CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN																														
	Ciudadela Guayaquil, calle 1era mz 21 solar 10 Guayaquil - Ecuador Pbx: 04-2282007 Fax: ext. 403 http://www.elicrom.com mail: ventas@elicrom.com																														
CERTIFICADO No:		0807-01-15																													
IDENTIFICACION DEL CLIENTE																															
EMPRESA: GRUPO CHINA GEZHOUBA COMPAÑIA LIMITADA																															
DIRECCION: Av. 24 de mayo y subida a Turi																															
TELEFONO: 072817882, 072455953																															
IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO																															
EQUIPO:	LUXOMETRO																														
MARCA:	SMART SENSOR																														
MODELO/TIPO:	AR8237																														
SERIE:	NO ESPECIFICA																														
CÓDIGO ASIGNADO EN ELICROM:	EC-2015-1674																														
UNIDAD DE MEDIDA:	lux																														
RESOLUCIÓN:	1																														
RANGO:	0 - 100.000																														
EQUIPOS UTILIZADOS																															
CODIGO	NOMBRE	MARCA	MODELO	SERIE	FECHA CAL.	PROX. CAL.																									
EL.EM.080	LUXOMETRO	CONTROL COMPANY	3252	140054541	17-Mar-14	Mar-16																									
EL.PT.059	TERMOHIGRÓMETRO	SPER SCIENTIFIC	800041	11060290-02	06-ene-15	jul.-15																									
CALIBRACIÓN																															
PROCEDIMIENTO:	GENERAL																														
LUGAR DE CALIBRACIÓN:	LABORATORIO ELICROM																														
TEMPERATURA MEDIA °C:	24,5 °C																														
HUMEDAD MEDIA %HR:	41% HR																														
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Unidad de Medida</th> <th>Patrón</th> <th>Equipo</th> <th>Corrección</th> <th>Incertidumbre</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>lux</td> <td>202</td> <td>201</td> <td>1</td> <td>0,058</td> </tr> <tr> <td>lux</td> <td>425</td> <td>456</td> <td>-31</td> <td>0,058</td> </tr> <tr> <td>lux</td> <td>3200</td> <td>3300</td> <td>-100</td> <td>0,058</td> </tr> <tr> <td>lux</td> <td>2220</td> <td>2300</td> <td>-80</td> <td>0,058</td> </tr> </tbody> </table>							Unidad de Medida	Patrón	Equipo	Corrección	Incertidumbre	lux	202	201	1	0,058	lux	425	456	-31	0,058	lux	3200	3300	-100	0,058	lux	2220	2300	-80	0,058
Unidad de Medida	Patrón	Equipo	Corrección	Incertidumbre																											
lux	202	201	1	0,058																											
lux	425	456	-31	0,058																											
lux	3200	3300	-100	0,058																											
lux	2220	2300	-80	0,058																											
OBSERVACIONES																															
La incertidumbre típica de medición se ha determinado conforme al documento EA 4/02 Este certificado no podrá reproducirse excepto en su totalidad sin la aprobación escrita del laboratorio Elicrom Calibración El presente certificado se refiere solamente al equipo arriba descrito al momento del ensayo																															
CALIBRACION REALIZADA POR: Camilo Moreno																															
FECHA CALIBRACION		25-abr-15																													
AUTORIZADO POR: Ing. Sabino Pineda GERENTE TECNICO			RECIBIDO POR: RESPONSABLE - CLIENTE																												

ANEXO 4. Certificado de Calibración Dosímetro

CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN

NÚMERO: 15/00118

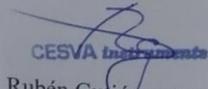
CESVA *instruments, s.l.u.*
Laboratorio de metrología

Maracaibo, 6
08030 BARCELONA
ESPAÑA
Teléfono 934 335 240 / Fax 933 479 310

La calibración se ha efectuado siguiendo los procedimientos de calibración P026 (Revisión 08) para los tests acústico y eléctrico, basados en las normas CEI/IEC 61252:2002.

INSTRUMENTO:	Dosímetro
MARCA:	CESVA
MODELO:	DC112
NÚMERO DE SERIE:	T240673
MICRÓFONO:	P007, número de serie C-1297
FECHA DE VERIFICACIÓN:	2015-02-19
FECHA DE EMISIÓN:	2015-02-24
RESULTADO DE LA VERIFICACIÓN:	Dentro de especificaciones en los valores medidos

SUBJEFE DEL LABORATORIO


 CESVA *instruments*
 Rubén Gutiérrez Bajo



ANEXO 5. Certificado de Calibración del Instrumento de medición de Climatización.



Calibration certificate Kalibrier-Zertifikat 1559227_3

Object Gegenstand	testo 480 instrument	IAQ probe	<p>Hereby we confirm that the performing calibration laboratory is working with a management system according to ISO 9001:2008 and ISO/IEC 17025:2005. Accreditation certificates can be found under www.testotis.de. The measuring installations used for calibration are regularly calibrated and traceable to the national standards of the German Federal Physical Technical Institute (PTB) or other national standards. Should no national standards exist, the measuring procedure corresponds with the technical regulations and norms valid at the time of the measurement. The documents established for this procedure are available for viewing. All the necessary measured data can be found on this calibration certificate.</p> <p>Hiermit bestätigen wir, dass das durchführende Kalibrierlabor ein Managementsystem nach ISO 9001:2008, sowie ISO/IEC 17025:2005 eingeführt hat. Die Urkunden finden Sie auf www.testotis.de. Die für die Kalibrierung verwendeten Messeinrichtungen werden regelmäßig kalibriert und sind rückführbar auf die nationalen Normale der Physikalisch Technischen Bundesanstalt (PTB) Deutschlands oder auf andere nationale Normale. Wo keine nationalen Normale existieren, entspricht das Messverfahren den derzeit gültigen technischen Regeln und Normen. Die für diesen Vorgang angefertigte Dokumentation kann eingesehen werden. Alle erforderlichen Messdaten sind in diesem Kalibrier-Zertifikat aufgelistet.</p>
Manufacturer Hersteller	Testo AG	Testo AG	
Type description Typ	0560 0480	0632 1543	
Serial no. Serien Nr.	60223418	02823175	
Inventory no. Inventar Nr.	---	---	
Test equipment no. Prüfmittel Nr.	---	---	
Equipment no. Equipment Nr.	12191652	12191655	
Location Standort	---	---	
Customer Auftraggeber	Ing. José M. Jalil Haas Fray Joaquín Auz No. 181 (E7-08) y EC QUITO		
Customer ID no. Kunden Nr.	1031892		
Order no. Auftrags Nr.	7186436 / 0520 0101		
Date of calibration Datum der Kalibrierung	06.02.2015		
Date of the recommended re-calibration Datum der empfohlenen Rekalibrierung	06.02.2016		

Conformity Konformitätsaussage

Measured value(s) within the allowable deviation¹. Messwert(e) innerhalb der zulässigen Abweichung¹.

Measured value(s) outside of the allowable deviation¹. Messwert(e) außerhalb der zulässigen Abweichung¹.

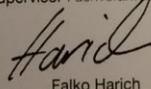
¹) The measurement uncertainty was calculated according to the regulations of GUM with the coverage factor k=2 and contains the uncertainty of the measuring procedure and the uncertainty of the measuring system. The statement of conformity was made according to DIN EN ISO 14253-1 according to calibration instruction QSA-TIS 7.5-02.
²) Die Messunsicherheit wurde nach GUM mit dem Erweiterungsfaktor k=2 berechnet und enthält die Unsicherheit des Verfahrens sowie die Unsicherheit des Prüfings. Die Konformitätsaussage erfolgte nach DIN EN ISO 14253-1 gemäß der Kalibrieranweisung QSA-TIS 7.5-02.

This calibration certificate may not be reproduced other than in full except with the permission of the issuing laboratory. Calibration certificates without signature and seal are not valid.
 Dieser Kalibrierschein darf nur vollständig weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen der Genehmigung des ausstellenden Kalibrierlaboratoriums. Kalibrierscheine ohne Unterschrift und Stempel haben keine Gültigkeit.

Seal Stempel

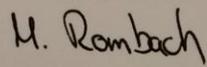


Supervisor Fachverantwortlicher



Falko Harich

Technician Bearbeiter



Manuel Rombach

Testo Industrial Services GmbH

Gewerbestraße 3
79199 Kirchzarten

Tel +49 7661 90901-8000
Fax +49 7661 90901-8010

www.testotis.de
info@testotis.de

Page 1/2
Seite



Calibration certificate Kalibrier-Zertifikat

1559227_3

Measuring equipment Messeinrichtungen

Index	Reference Referenz	Traceability Rückführung	Next cal. Rekal.	Certificate-no. Zertifikat-Nr.	Eq.-no. Eq.-Nr.
a	testo 781 with probe testo 781 mit Fühler	15070-01-01 2015-01	2016-01	T58702	10211689
b	Pt 100 thermometer Platin-Widerstandsnormal 100 Ohm	15070-01-01 2014-05	2015-05	T53528	10231115
c	Pt 100 thermometer Platin-Widerstandsnormal 100 Ohm	15070-01-01 2014-05	2015-05	T53555	10242910

Reference certificates are available at www.primasonline.com Referenzzertifikate sind auf www.primasonline.com abrufbar

Ambient conditions Umgebungsbedingungen

Temperature Temperatur (20...26) °C Pressure Druck (940...990) hPa
 Humidity Feuchte (20...60) % RH % rF Air density Luftdichte --- kg/m³

Measuring procedure Messverfahren

Comparison measurement in a circulated silicon bath, alcohol bath, salt bath, blockcalibrator or in a tube stove with a sodium heat tube./ Liquid nitrogen.

Vergleichsmessung im umgewälzten Silikonölbad, Alkoholbad, Salzbad, Blockkalibrator oder im Rohrofen mit Natrium Wärmerohr. / Flüssigstickstoff

Measuring results Messergebnisse

Channel Kanal ---

Measured value reference Messwert Referenz	Indicated measured value probe Angezeigter Messwert Kalibriergegenstand	Deviation Abweichung	Allowed deviation ²⁾ Zulässige Abweichung ²⁾	Measurement uncertainty (k=2) Messunsicherheit (k=2)	Confirmation Bewertung
°C	°C	°C	°C	°C	
-0,10 ^a	-0,3	-0,20	± 0,6	0,14	pass
25,00 ^b	24,8	-0,20	± 0,6	0,14	pass
50,00 ^c	49,8	-0,20	± 0,6	0,14	pass

²⁾ in accordance with the manufacturer gemäß Hersteller

Special remarks Besondere Bemerkungen

ANEXO 6. Tablas para determinar el IVM de Fanger

Nivel de actividad: 58 W/m² (1 met)

Vestido		T. seca °C	Velocidad relativa (m/s)								
clo	m ² °C/W		<0,10	0,10	0,15	0,20	0,30	0,40	0,50	1,00	1,50
0	0	26	-1,62	-1,62	-1,96	-2,34					
		27	-1	-1	-1,36	-1,69					
		28	-0,39	-0,42	-0,76	-1,05					
		29	0,21	0,13	-0,15	-0,39					
		30	0,8	0,68	0,45	0,26					
		31	1,39	1,25	1,08	0,94					
		32	1,96	1,83	1,71	1,61					
		33	2,5	2,41	2,34	2,29					
0,25	0,039	24	-1,52	-1,52	-1,8	-2,06	-2,47				
		25	-1,05	-1,05	-1,33	-1,57	-1,94	-2,24	-2,48		
		26	-0,58	-0,61	-0,87	-1,08	-1,41	-1,67	-1,89	-2,66	
		27	-0,12	-0,17	-0,4	-0,58	-0,87	-1,1	-1,29	-1,97	-2,41
		28	0,34	0,27	0,07	-0,09	-0,34	-0,53	-0,7	-1,28	-1,66
		29	0,8	0,71	0,54	0,41	0,2	0,04	-0,1	-0,58	-0,9
		30	1,25	1,15	1,02	0,91	0,74	0,61	0,5	0,11	-0,14
		31	1,71	1,61	1,51	1,43	1,3	1,2	1,12	0,83	0,63
0,50	0,078	23	-1,1	-1,1	-1,33	-1,51	-1,78	-1,99	-2,16		
		24	-0,72	-0,74	-0,95	-1,11	-1,36	-1,55	-1,7	-2,22	
		25	-0,34	-0,38	-0,56	-0,71	-0,94	-1,11	-1,25	-1,71	-1,99
		26	0,04	-0,01	-0,18	-0,31	-0,51	-0,66	-0,79	-1,19	-1,44
		27	0,42	0,35	0,2	0,09	-0,08	-0,22	-0,33	-0,68	-0,9
		28	0,8	0,72	0,59	0,49	0,34	0,23	0,14	-0,17	-0,36
		29	1,17	1,08	0,98	0,9	0,77	0,68	0,6	0,34	0,19
		30	1,54	1,45	1,37	1,3	1,2	1,13	1,06	0,86	0,73
0,75	0,116	21	-1,11	-1,11	-1,3	-1,44	-1,66	-1,82	-1,95	-2,36	-2,6
		22	-0,79	-0,81	-0,98	-1,11	-1,31	-1,46	-1,58	-1,95	-2,17
		23	-0,47	-0,5	-0,66	-0,78	-0,96	-1,09	-1,2	-1,55	-1,75
		24	-0,15	-0,19	-0,33	-0,44	-0,61	-0,73	-0,83	-1,14	-1,33
		25	0,17	0,12	-0,01	-0,11	-0,26	-0,37	-0,46	-0,74	-0,9
		26	0,49	0,43	0,31	0,23	0,09	0	-0,08	-0,33	-0,48
		27	0,81	0,74	0,64	0,56	0,45	0,36	0,29	0,08	-0,05
		28	1,12	1,05	0,96	0,9	0,8	0,73	0,67	0,48	0,37
1,00	0,155	20	-0,85	-0,87	-1,02	-1,13	-1,29	-1,41	-1,51	-1,81	-1,98
		21	-0,57	-0,6	-0,74	-0,84	-0,99	-1,11	-1,19	-1,47	-1,63
		22	-0,3	-0,33	-0,46	-0,55	-0,69	-0,8	-0,88	-1,13	-1,28
		23	0,02	-0,07	-0,18	-0,27	-0,39	-0,49	-0,56	-0,79	-0,93
		24	0,26	0,2	0,1	0,02	-0,09	-0,18	-0,25	-0,46	-0,58
		25	0,53	0,48	0,38	0,31	0,21	0,13	0,07	-0,12	-0,23
		26	0,81	0,75	0,66	0,6	0,51	0,44	0,39	0,22	0,13
		27	1,08	1,02	0,95	0,89	0,81	0,75	0,71	0,56	0,48
1,25	0,194	16	-1,37	-1,37	-1,51	-1,62	-1,78	-1,89	-1,98	-2,26	-2,41
		18	-0,89	-0,91	-1,04	-1,14	-1,28	-1,38	-1,46	-1,7	-1,84
		20	-0,42	-0,46	-0,57	-0,65	-0,77	-0,86	-0,93	-1,14	-1,26
		22	0,07	0,02	-0,07	-0,14	-0,25	-0,32	-0,38	-0,56	-0,66
		24	0,56	0,5	0,43	0,37	0,28	0,22	0,17	0,02	-0,06
		26	1,04	0,99	0,93	0,88	0,81	0,76	0,72	0,61	0,54
		28	1,53	1,48	1,43	1,4	1,34	1,31	1,28	1,19	1,14
		30	2,01	1,97	1,93	1,91	1,88	1,85	1,83	1,77	1,74
1,50	0,233	14	-1,36	-1,36	-1,49	-1,58	-1,72	-1,82	-1,89	-2,12	-2,25
		16	-0,94	-0,95	-1,07	-1,15	-1,27	-1,36	-1,43	-1,63	-1,75



Nivel de actividad: 69,6 W/m² (1,2 met)

Vestido		T. Seca	Velocidad relativa (m/s)									
clo	m ² °C/W		<0,10	0,10	0,15	0,20	0,30	0,40	0,50	1,00	1,50	
0	0	25	-1,33	-1,33	-1,59	-1,92						
		26	-0,83	-0,83	-1,11	-1,4						
		27	-0,33	-0,33	-0,63	-0,88						
		28	0,15	0,12	-0,14	-0,36						
		29	0,63	0,56	0,35	0,17						
		30	1,1	1,01	0,84	0,69						
		31	1,57	1,47	1,34	1,24						
		32	2,03	1,93	1,85	1,78						
0,25	0,039	23	-1,18	-1,18	-1,39	-1,61	-1,97	-2,25				
		24	-0,79	-0,79	-1,02	-1,22	-1,54	-1,8	-2,01			
		25	-0,42	-0,42	-0,64	-0,83	-1,11	-1,34	-1,54	-2,21		
		26	-0,04	-0,07	-0,27	-0,43	-0,68	-0,89	-1,06	-1,65	-2,04	
		27	0,33	0,29	0,11	-0,03	-0,25	-0,43	-0,58	-1,09	-1,43	
		28	0,71	0,64	0,49	0,37	0,18	0,03	-0,1	-0,54	-0,82	
		29	1,07	0,99	0,87	0,77	0,61	0,49	0,39	0,02	-0,22	
		30	1,43	1,35	1,25	1,17	1,05	0,95	0,87	0,58	0,39	
0,50	0,078	18	-2,01	-2,01	-2,17	-2,38	-2,7					
		20	-1,41	-1,41	-1,58	-1,76	-2,04	-2,25	-2,42			
		22	-0,79	-0,79	-0,97	-1,13	-1,36	-1,54	-1,69	-2,17	-2,46	
		24	-0,17	-0,2	-0,36	-0,48	-0,68	-0,83	-0,95	-1,35	-1,59	
		26	0,44	0,39	0,26	0,16	0,01	-0,11	-0,21	-0,52	-0,71	
		28	1,05	0,98	0,88	0,81	0,7	0,61	0,54	0,31	0,16	
		30	1,64	1,57	1,51	1,46	1,39	1,33	1,29	1,14	1,04	
		32	2,25	2,2	2,17	2,15	2,11	2,09	2,07	1,99	1,95	
0,75	0,116	16	-1,77	-1,77	-1,91	-2,07	-2,31	-2,49				
		18	-1,27	-1,27	-1,42	-1,56	-1,77	-1,93	-2,05	-2,45		
		20	-0,77	-0,77	-0,92	-1,04	-1,23	-1,36	-1,47	-1,82	-2,02	
		22	-0,25	-0,27	-0,4	-0,51	-0,66	-0,78	-0,87	-1,17	-1,34	
		24	0,27	0,23	0,12	0,03	-0,1	-0,19	-0,27	-0,51	-0,65	
		26	0,78	0,73	0,64	0,57	0,47	0,4	0,34	0,14	0,03	
1,00	0,155	16	-1,18	-1,18	-1,31	-1,43	-1,59	-1,72	-1,82	-2,12	-2,29	
		18	-0,75	-0,75	-0,88	-0,98	-1,13	-1,24	-1,33	-1,59	-1,75	
		20	-0,32	-0,33	-0,45	-0,54	-0,67	-0,76	-0,83	-1,07	-1,2	
		22	0,13	0,1	0	-0,07	-0,18	-0,26	-0,32	-0,52	-0,64	
		24	0,58	0,54	0,46	0,4	0,31	0,24	0,19	0,02	-0,07	
		26	1,03	0,98	0,91	0,86	0,79	0,74	0,7	0,57	0,5	
		28	1,47	1,42	1,37	1,34	1,28	1,24	1,21	1,12	1,06	
30	1,91	1,86	1,83	1,81	1,78	1,75	1,73	1,67	1,63			
1,25	0,194	14	-1,12	-1,12	-1,24	-1,34	-1,48	-1,58	-1,66	-1,9	-2,04	
		16	-0,74	-0,75	-0,86	-0,95	-1,07	-1,16	-1,23	-1,45	-1,57	
		18	-0,36	-0,38	-0,48	-0,55	-0,66	-0,74	-0,81	-1	-1,11	
		20	0,02	-0,01	-0,1	-0,16	-0,26	-0,33	-0,38	-0,55	-0,64	
		22	0,42	0,38	0,31	0,25	0,17	0,11	0,07	-0,08	-0,16	
		24	0,81	0,77	0,71	0,66	0,6	0,55	0,51	0,39	0,33	
		26	1,21	1,16	1,11	1,08	1,03	0,99	0,96	0,87	0,82	
28	1,6	1,56	1,52	1,5	1,46	1,43	1,41	1,34	1,3			
1,50	0,233	12	-1,09	-1,09	-1,19	-1,27	-1,39	-1,48	-1,55	-1,75	-1,86	
		14	-0,75	-0,75	-0,85	-0,93	-1,03	-1,11	-1,17	-1,35	-1,45	
		16	-0,41	-0,42	-0,51	-0,58	-0,67	-0,74	-0,79	-0,96	-1,05	
		18	-0,06	-0,09	-0,17	-0,22	-0,31	-0,37	-0,42	-0,56	-0,64	
		20	0,28	0,25	0,18	0,13	0,05	0	-0,04	-0,16	-0,24	
		22	0,63	0,6	0,54	0,5	0,44	0,39	0,36	0,25	0,19	
		24	0,99	0,95	0,91	0,87	0,82	0,78	0,76	0,67	0,62	
26	1,35	1,31	1,27	1,24	1,2	1,18	1,15	1,08	1,05			

Nivel de actividad: 81,2 W/m² (1,4 met)

Vestido		T. Seca	Velocidad relativa (m/s)								
clo	m ² °C/W		<0,10	0,10	0,15	0,20	0,30	0,40	0,50	1,00	1,50
0	0	24	-1,14	-1,14	-1,35	-1,65					
		25	-0,72	-0,72	-0,95	-1,21					
		26	-0,3	-0,3	0,54	-0,78					
		27	0,11	0,11	-0,14	-0,34					
		28	0,52	0,48	0,27	0,1					
		29	0,92	0,85	0,69	0,54					
		30	1,31	1,23	1,1	0,99					
0,25	0,039	31	1,71	1,62	1,52	1,45					
		22	-0,95	-0,95	-1,12	-1,33	-1,64	-1,9	-2,11		
		23	-0,63	-0,63	-0,81	-0,99	-1,28	-1,51	-1,71	-2,38	
		24	-0,31	-0,31	-0,5	-0,66	-0,92	-1,13	-1,31	-1,91	-2,31
		25	0,01	0	-0,18	-0,33	-0,56	-0,75	-0,9	-1,45	-1,8
		26	0,33	0,3	0,14	0,01	-0,2	-0,36	-0,5	-0,98	-1,29
		27	0,64	0,59	0,45	0,34	0,16	0,02	-0,1	-0,51	-0,78
0,50	0,078	28	0,95	0,89	0,77	0,68	0,53	0,41	0,31	-0,04	-0,27
		29	1,26	1,19	1,09	1,02	0,89	0,8	0,72	0,43	0,24
		18	-1,36	-1,36	-1,49	-1,66	-1,93	-2,12	-2,29		
		20	-0,85	-0,85	-1	-1,14	-1,37	-1,54	-1,68	-2,15	-2,43
		22	-0,33	-0,33	-0,48	-0,61	-0,8	-0,95	-1,06	-1,46	-1,7
		24	0,19	0,17	0,04	-0,07	-0,22	-0,34	-0,44	-0,76	-0,96
		26	0,71	0,66	0,56	0,48	0,35	0,26	0,18	-0,07	-0,23
0,75	0,116	28	1,22	1,16	1,09	1,03	0,94	0,87	0,81	0,63	0,51
		30	1,72	1,66	1,62	1,58	1,52	1,48	1,44	1,33	1,25
		32	2,23	2,19	2,17	2,16	2,13	2,11	2,1	2,05	2,02
		16	-1,17	-1,17	-1,29	-1,42	-1,62	-1,77	-1,88	-2,26	-2,48
		18	-0,75	-0,75	-0,87	-0,99	-1,16	-1,29	-1,39	-1,72	-1,92
		20	-0,33	-0,33	-0,45	-0,55	-0,7	-0,82	-0,91	-1,19	-1,36
		22	0,11	0,09	-0,02	-0,1	-0,23	-0,32	-0,4	-0,64	-0,78
1,00	0,155	24	0,55	0,51	0,42	0,35	0,25	0,17	0,11	-0,09	-0,2
		26	0,98	0,94	0,87	0,81	0,73	0,67	0,62	0,47	0,37
		28	1,41	1,36	1,31	1,27	1,21	1,17	1,13	1,02	0,95
		30	1,84	1,79	1,76	1,73	1,7	1,67	1,65	1,58	1,53
		14	-1,05	-1,05	-1,16	-1,26	-1,42	-1,53	-1,62	-1,91	-2,07
		16	-0,69	-0,69	-0,8	-0,89	-1,03	-1,13	-1,21	-1,46	-1,61
		18	-0,32	-0,32	-0,43	-0,52	-0,64	-0,73	-0,8	-1,02	-1,15
1,25	0,194	20	0,04	0,03	-0,07	-0,14	-0,25	-0,32	-0,38	-0,58	-0,69
		22	0,42	0,39	0,31	0,25	0,16	0,1	0,05	-0,12	-0,21
		24	0,8	0,76	0,7	0,65	0,57	0,52	0,48	0,35	0,27
		26	1,18	1,13	1,08	1,04	0,99	0,95	0,91	0,81	0,75
		28	1,55	1,51	1,47	1,44	1,4	1,37	1,35	1,27	1,23
		12	-0,97	-0,97	-1,06	-1,15	-1,28	-1,37	-1,45	-1,67	-1,8
		14	-0,65	-0,65	-0,75	-0,82	-0,94	-1,02	-1,09	-1,29	-1,4
1,50	0,233	16	-0,33	-0,33	-0,43	-0,5	-0,6	-0,67	-0,73	-0,91	-1,01
		18	-0,01	-0,02	-0,1	-0,17	-0,26	-0,32	-0,37	-0,53	-0,52
		20	0,32	0,29	0,22	0,17	0,09	0,03	-0,01	-0,15	-0,22
		22	0,65	0,62	0,56	0,52	0,45	0,4	0,36	0,25	0,18
		24	0,99	0,95	0,9	0,87	0,81	0,77	0,74	0,65	0,59
		26	1,32	1,28	1,25	1,22	1,18	1,14	1,12	1,05	1
		10	-0,91	-0,91	-1	-1,08	-1,18	-1,26	-1,32	-1,51	-1,61
		12	-0,63	-0,63	-0,71	-0,78	-0,88	-0,95	-1,01	-1,17	-1,27
		14	-0,34	-0,34	-0,43	-0,49	-0,58	-0,64	-0,69	-0,84	-0,92
		16	-0,05	-0,06	-0,14	-0,19	-0,27	-0,33	-0,37	-0,5	-0,58
		18	0,24	0,22	0,15	0,11	0,04	-0,01	-0,05	-0,17	-0,23
		20	0,53	0,5	0,45	0,4	0,34	0,3	0,27	0,17	0,11
		22	0,83	0,8	0,75	0,72	0,67	0,63	0,6	0,52	0,47
		24	1,13	1,1	1,06	1,03	0,99	0,96	0,94	0,87	0,83



Nivel de actividad: 92,8 W/m² (1,6 met)

Vestido		T. Seca	Velocidad relativa (m/s)									
clo	m ² °C/W		<0,10	0,10	0,15	0,20	0,30	0,40	0,50	1,00	1,50	
0	0	23	-1,12	-1,12	-1,29	-1,57						
		24	-0,74	-0,74	-0,93	-1,18						
		25	-0,36	-0,36	-0,57	-0,79						
		26	0,01	0,01	-0,2	-0,4						
		27	0,38	0,37	0,17	0						
		28	0,75	0,7	0,53	0,39						
		29	1,11	1,04	0,9	0,79						
		30	1,46	1,38	1,27	1,19						
0,25	0,039	16	-2,29	-2,29	-2,36	-2,62						
		18	-1,72	-1,72	-1,83	-2,06	-2,42					
		20	-1,15	-1,15	-1,29	-1,49	-1,8	-2,05	-2,26			
		22	-0,58	-0,58	-0,73	-0,9	-1,17	-1,38	-1,55	-2,17	-2,58	
		24	-0,01	-0,01	-0,17	-0,31	-0,53	-0,7	-0,84	-1,35	-1,68	
		26	0,56	0,53	0,39	0,29	0,12	-0,02	-0,13	-0,52	-0,78	
		28	1,12	1,06	0,96	0,89	0,77	0,67	0,59	0,31	0,12	
		30	1,66	1,6	1,54	1,49	1,42	1,36	1,31	1,14	1,02	
0,50	0,078	14	-1,85	-1,85	-1,94	-2,12	-2,4					
		16	-1,4	-1,4	-1,5	-1,67	-1,92	-2,11	-2,26			
		18	-0,95	-0,95	-1,07	-1,21	-1,43	-1,59	-1,73	-2,18	-2,46	
		20	-0,49	-0,49	-0,62	-0,75	-0,94	-1,08	-1,2	-1,59	-1,82	
		22	-0,03	-0,03	-0,16	-0,27	-0,43	-0,55	-0,65	-0,98	-1,18	
		24	0,43	0,41	0,3	0,21	0,08	-0,02	-0,1	-0,37	-0,53	
		26	0,89	0,85	0,76	0,7	0,6	0,52	0,46	0,25	0,12	
		28	1,34	1,29	1,23	1,18	1,11	1,06	1,01	0,86	0,77	
0,75	0,116	14	-1,16	-1,16	-1,26	-1,38	-1,57	-1,71	-1,82	-2,17	-2,38	
		16	-0,79	-0,79	-0,89	-1	-1,17	-1,29	-1,39	-1,7	-1,88	
		18	-0,41	-0,41	-0,52	-0,62	-0,76	-0,87	-0,96	-1,23	-1,39	
		20	-0,04	-0,04	-0,15	-0,23	-0,36	-0,45	-0,52	-0,76	-0,9	
		22	0,35	0,33	0,24	0,17	0,07	-0,01	-0,07	-0,27	-0,39	
		24	0,74	0,71	0,63	0,58	0,49	0,43	0,38	0,21	0,12	
		26	1,12	1,08	1,03	0,98	0,92	0,87	0,83	0,7	0,62	
		28	1,51	1,46	1,42	1,39	1,34	1,31	1,28	1,19	1,14	
1,00	0,155	12	-1,01	-1,01	-1,1	-1,19	-1,34	-1,45	-1,53	-1,79	-1,94	
		14	0,68	-0,68	-0,78	-0,87	-1	-1,09	-1,17	-1,4	-1,54	
		16	0,36	-0,36	-0,46	-0,53	-0,65	-0,74	-0,8	-1,01	-1,13	
		18	0,04	-0,04	-0,13	-0,2	-0,3	-0,38	-0,44	-0,62	-0,73	
		20	0,28	0,27	0,19	0,13	0,04	-0,02	-0,07	-0,23	-0,32	
		22	0,62	0,59	0,53	0,48	0,41	0,35	0,31	0,17	0,1	
		24	0,96	0,92	0,87	0,83	0,77	0,73	0,69	0,58	0,52	
		26	1,29	1,25	1,21	1,18	1,14	1,1	1,07	0,99	0,94	
1,25	0,194	10	-0,9	-0,9	-0,98	-1,06	-1,18	-1,27	-1,33	-1,54	-1,66	
		12	-0,62	-0,62	-0,7	-0,77	-0,88	-0,96	-1,02	-1,21	-1,31	
		14	-0,33	-0,33	-0,42	-0,48	-0,58	-0,65	-0,7	-0,87	-0,97	
		16	-0,05	-0,05	-0,13	-0,19	-0,28	-0,34	-0,39	-0,54	-0,62	
		18	0,24	0,22	0,15	0,1	0,03	-0,03	-0,07	-0,2	-0,28	
		20	0,52	0,5	0,44	0,4	0,33	0,29	0,25	0,14	0,07	
		22	0,82	0,79	0,74	0,71	0,65	0,61	0,58	0,49	0,43	
		24	1,12	1,09	1,05	1,02	0,97	0,94	0,92	0,84	0,79	
1,50	0,233	8	-0,82	-0,82	-0,89	-0,96	-1,06	-1,13	-1,19	-1,36	-1,45	
		10	-0,57	-0,57	-0,65	-0,71	-0,8	-0,86	-0,92	-1,07	-1,16	
		12	-0,32	-0,32	-0,39	-0,45	-0,53	-0,59	-0,64	-0,78	-0,85	
		14	-0,06	-0,07	-0,14	-0,19	-0,26	-0,31	-0,36	-0,48	-0,55	
		16	0,19	0,18	0,12	0,07	0,01	-0,04	-0,07	-0,19	-0,25	
		18	0,45	0,43	0,38	0,34	0,28	0,24	0,21	0,11	0,05	
		20	0,71	0,68	0,64	0,6	0,55	0,52	0,49	0,41	0,36	
		22	0,97	0,95	0,91	0,88	0,84	0,81	0,79	0,72	0,68	



Nivel de actividad: 104,4 W/m² (1,8 met)

Vestido		T. Seca	Velocidad relativa (m/s)									
clo	m ² °C/W		<0,10	0,10	0,15	0,20	0,30	0,40	0,50	1,00	1,50	
0	0	22	-1,05	-1,05	-1,19	-1,46						
		23	-0,7	-0,7	-0,86	-1,11						
		24	-0,36	-0,36	-0,53	-0,75						
		25	-0,01	-0,01	-0,2	-0,4						
		26	0,32	0,32	0,13	-0,04						
		27	0,66	0,63	0,46	0,32						
		28	0,99	0,94	0,8	0,68						
		29	1,31	1,25	1,13	1,04						
		0,25	0,039	16	-1,79	-1,79	-1,86	-2,09	-2,46			
18	-1,28			-1,28	-1,38	-1,58	-1,9	-2,16	-2,37			
20	-0,76			-0,76	-0,89	-1,06	-1,34	-1,56	-1,75	-2,39	-2,89	
22	-0,24			-0,24	-0,38	-0,53	-0,76	-0,95	-1,1	-1,65	-2,01	
24	0,28			0,28	0,13	0,01	-0,18	-0,33	-0,46	-0,9	-1,19	
26	0,79			0,76	0,64	0,55	0,4	0,29	0,19	-0,15	-0,38	
28	1,29			1,24	1,16	1,1	0,99	0,91	0,84	0,6	0,44	
30	1,79			1,73	1,68	1,65	1,59	1,54	1,5	1,36	1,27	
0,50	0,078	14	-1,42	-1,42	-1,5	-1,66	-1,91	-2,1	-2,25			
		16	-1,01	-1,01	-1,1	-1,25	-1,47	-1,64	-1,77	-2,23	-2,51	
		18	-0,59	-0,59	-0,7	-0,83	-1,02	-1,17	-1,29	-1,69	-1,94	
		20	-0,18	-0,18	-0,3	-0,41	-0,58	-0,71	-0,81	-1,15	-1,36	
		22	0,24	0,23	0,12	0,02	-0,12	-0,22	-0,31	-0,6	-0,78	
		24	0,66	0,63	0,54	0,46	0,35	0,26	0,19	-0,04	-0,19	
		26	1,07	1,03	0,96	0,9	0,82	0,75	0,69	0,51	0,4	
		28	1,48	1,44	1,39	1,35	1,29	1,24	1,2	1,07	1	
0,75	0,116	12	-1,15	-1,15	-1,23	-1,35	-1,53	-1,67	-1,78	-2,13	-2,33	
		14	-0,81	-0,81	-0,89	-1	-1,17	-1,29	-1,39	-1,7	-1,89	
		16	-0,46	-0,46	-0,56	-0,66	-0,8	-0,91	-1	-1,28	-1,44	
		18	-0,12	-0,12	-0,22	-0,31	-0,43	-0,53	-0,61	-0,85	-0,99	
		20	0,22	0,21	0,12	0,04	-0,07	-0,15	-0,21	-0,42	-0,55	
		22	0,57	0,55	0,47	0,41	0,32	0,25	0,2	0,02	-0,09	
		24	0,92	0,89	0,83	0,78	0,71	0,65	0,6	0,46	0,38	
		26	1,28	1,24	1,19	1,15	1,09	1,05	1,02	0,91	0,84	
1,00	0,155	10	-0,97	-0,97	-1,04	-1,14	-1,28	-1,39	-1,47	-1,73	-1,88	
		12	-0,68	-0,68	-0,76	-0,84	-0,97	-1,07	-1,14	-1,38	-1,51	
		14	-0,38	-0,38	-0,46	-0,54	-0,66	-0,74	-0,81	-1,02	-1,14	
		16	-0,09	-0,09	-0,17	-0,24	-0,35	-0,42	-0,48	-0,67	-0,78	
		18	0,21	0,2	0,12	0,06	-0,03	-0,1	-0,15	-0,31	-0,41	
		20	0,5	0,48	0,42	0,36	0,29	0,23	0,18	0,04	-0,04	
		22	0,81	0,78	0,73	0,68	0,62	0,57	0,53	0,41	0,35	
		24	1,11	1,08	1,04	1	0,95	0,91	0,88	0,78	0,73	
1,25	0,194	8	-0,84	-0,84	-0,91	-0,99	-1,1	-1,19	-1,25	-1,46	-1,57	
		10	-0,59	-0,59	-0,66	-0,73	-0,84	-0,91	-0,97	-1,16	-1,26	
		12	-0,33	-0,33	-0,4	-0,47	-0,56	-0,63	-0,69	-0,86	-0,95	
		14	-0,07	-0,07	-0,14	-0,2	-0,29	-0,35	-0,4	-0,55	-0,63	
		16	0,19	0,18	0,12	0,06	-0,01	-0,07	-0,11	-0,24	0,32	
		18	0,45	0,44	0,38	0,33	0,26	0,22	0,18	0,06	0	
		20	0,71	0,69	0,64	0,6	0,54	0,5	0,47	0,37	0,31	
		22	0,98	0,96	0,91	0,88	0,83	0,8	0,77	0,69	0,64	
1,50	0,233	-2	-1,63	-1,63	-1,68	-1,77	-1,9	-2	-2,07	-2,29	-2,41	
		2	-1,19	-1,19	-1,25	-1,33	-1,44	-1,52	-1,58	-1,78	-1,88	
		6	-0,74	-0,74	-0,8	-0,87	-0,97	-1,04	-1,09	-1,26	-1,35	
		10	-0,29	-0,29	-0,36	-0,42	-0,5	-0,56	-0,6	-0,74	-0,82	
		14	0,17	0,17	0,11	0,06	-0,01	-0,05	-0,09	-0,2	-0,26	
		18	0,64	0,62	0,57	0,54	0,49	0,45	0,42	0,34	0,29	
		22	1,12	1,09	1,06	1,03	1	0,97	0,95	0,89	0,85	
		26	1,61	1,58	1,56	1,55	1,52	1,51	1,5	1,46	1,44	

Nivel de actividad: 116 W/m² (2 met)

Vestido		T. Seca	Velocidad relativa (m/s)								
clo	m ² °C/W		<0,10	0,10	0,15	0,20	0,30	0,40	0,50	1,00	1,50
0	0	18	-2	-2,02	-2,35						
		20	-1,35	-1,43	-1,72						
		22	-0,69	-0,82	-1,06						
		24	-0,04	-0,21	-0,41						
		26	0,59	0,41	0,26						
		28	1,16	1,03	0,93						
		30	1,73	1,66	1,6						
		32	2,33	2,32	2,31						
0,25	0,039	16	-1,41	-1,48	-1,69	-2,02	-2,29	-2,51			
		18	-0,93	-1,03	-1,21	-1,5	-1,74	-1,93	-2,61		
		20	-0,45	-0,57	-0,73	-0,98	-1,18	-1,35	-1,93	-2,32	
		22	0,04	-0,09	-0,23	-0,44	-0,61	-0,75	-1,24	-1,56	
		24	0,52	0,38	0,28	0,1	-0,03	-0,14	-0,54	-0,8	
		26	0,97	0,86	0,78	0,65	0,55	0,46	0,16	-0,04	
		28	1,42	1,35	1,29	1,2	1,13	1,07	0,86	0,72	
		30	1,88	1,84	1,81	1,76	1,72	1,68	1,57	1,49	
0,50	0,078	14	-1,08	-1,16	-1,31	-1,53	-1,71	-1,85	-2,32		
		16	-0,69	-0,79	-0,92	-1,12	-1,27	-1,4	-1,82	-2,07	
		18	-0,31	-0,41	-0,53	-0,7	-0,84	-0,95	-1,31	-1,54	
		20	0,07	-0,04	-0,14	-0,29	-0,4	-0,5	-0,81	-1	
		22	0,46	0,35	0,27	0,15	0,05	-0,03	-0,29	-0,45	
		24	0,83	0,75	0,68	0,58	0,5	0,44	0,23	0,1	
		26	1,21	1,15	1,1	1,02	0,96	0,91	0,75	0,65	
		28	1,59	1,55	1,51	1,46	1,42	1,38	1,27	1,21	
0,75	0,116	10	-1,16	-1,23	-1,35	-1,54	-1,67	-1,78	-2,14	-2,34	
		12	-0,84	-0,92	-1,03	-1,2	-1,32	-1,42	-1,74	-1,93	
		14	-0,52	-0,6	-0,7	-0,85	-0,97	-1,06	-1,34	-1,51	
		16	-0,2	-0,29	-0,38	-0,51	-0,61	-0,69	-0,95	-1,1	
		18	0,12	0,03	-0,05	-0,17	-0,26	-0,32	-0,55	-0,68	
		20	0,43	0,34	0,28	0,18	0,1	0,04	-0,15	-0,26	
		22	0,75	0,68	0,62	0,54	0,48	0,43	0,27	0,17	
		24	1,07	1,01	0,97	0,9	0,85	0,81	0,68	0,61	
1,00	0,155	8	-0,95	-1,02	-1,11	-1,26	-1,36	-1,45	-1,71	-1,86	
		10	-0,68	-0,75	-0,84	-0,97	-1,07	-1,15	-1,38	-1,52	
		12	-0,41	-0,48	-0,56	-0,68	-0,77	-0,84	-1,05	-1,18	
		14	-0,13	-0,21	-0,28	-0,39	-0,47	-0,53	-0,72	-0,83	
		16	0,14	0,06	0	-0,1	-0,16	-0,22	-0,39	-0,49	
		18	0,41	0,34	0,28	0,2	0,14	0,09	-0,06	-0,14	
		20	0,68	0,61	0,57	0,5	0,44	0,4	0,28	0,2	
		22	0,96	0,91	0,87	0,81	0,76	0,73	0,62	0,56	
1,25	0,194	-2	-1,74	-1,77	-1,88	-2,04	-2,15	-2,24	-2,51	-2,66	
		2	-1,27	-1,32	-1,42	-1,55	-1,65	-1,73	-1,97	-2,1	
		6	-0,8	-0,86	-0,94	-1,06	-1,14	-1,21	-1,41	-1,53	
		10	-0,33	-0,4	-0,47	-0,56	-0,64	-0,69	-0,86	-0,96	
		14	0,15	0,08	0,03	-0,05	-0,11	-0,15	-0,29	-0,37	
		18	0,63	0,57	0,53	0,47	0,42	0,39	0,28	0,22	
		22	1,11	1,08	1,05	1	0,97	0,95	0,87	0,83	
		26	1,62	1,6	1,58	1,55	1,53	1,52	1,47	1,45	
1,50	0,233	-4	-1,52	-1,56	-1,65	-1,78	-1,87	-1,95	-2,16	-2,28	
		0	-1,11	-1,16	-1,24	-1,35	-1,44	-1,5	-1,69	-1,79	
		4	-0,69	-0,75	-0,82	-0,92	-0,99	-1,04	-1,2	-1,29	
		8	-0,27	-0,33	-0,39	-0,47	-0,53	-0,58	-0,72	-0,79	
		12	0,15	0,09	0,05	-0,02	-0,07	-0,11	-0,22	-0,29	
		16	0,58	0,53	0,49	0,44	0,4	0,37	0,28	0,23	



Nivel de actividad: 139,2 W/m² (2,4 met)

Vestido		T. Seca	Velocidad relativa (m/s)								
clo	m ² °C/W		<0,10	0,10	0,15	0,20	0,30	0,40	0,50	1,00	1,50
0	0	16			-1,88	-2,22					
		18			-1,34	-1,63					
		20			-0,79	-1,05					
		22			-0,23	-0,44					
		24			0,34	0,17					
		26			0,91	0,78					
		28			1,49	1,4					
		30			2,07	2,03					
0,25	0,039	14			-1,31	-1,52	-1,85	-2,12	-2,34		
		16			-0,89	-1,08	-0,14	-1,61	-1,81	-2,49	
		18			-0,47	-0,63	-0,89	-1,1	-1,27	-1,87	-2,26
		20			-0,05	-0,19	-0,41	-0,58	-0,73	-1,24	-1,58
		22			0,39	0,28	0,09	-0,05	-0,17	-0,6	-0,88
		24			0,84	0,74	0,6	0,48	0,39	0,05	-0,17
		26			1,28	1,22	1,11	1,02	0,95	0,7	0,53
		28			1,73	1,69	1,62	1,56	1,51	1,35	
0,50	0,078	12			-0,97	-1,11	-1,34	-1,51	-1,65	-2,12	-2,4
		14			-0,62	-0,76	-0,96	-1,11	-1,24	-1,65	-1,91
		16			-0,28	-0,4	-0,58	-0,71	-0,82	-1,19	-1,42
		18			0,07	-0,03	-0,19	-0,31	-0,41	-0,73	-0,92
		20			0,42	0,33	0,2	0,1	0,01	-0,26	-0,43
		22			0,78	0,71	0,6	0,52	0,45	0,22	0,08
		24			1,15	1,09	1	0,94	0,88	0,7	0,59
		26			1,52	1,47	1,41	1,36	1,32	1,19	
0,75	0,116	10			-0,71	-0,82	-0,99	-1,11	-1,21	-1,53	-1,71
		12			-0,42	-0,52	-0,67	-0,79	-0,88	-1,16	-1,33
		14			-0,13	-0,22	-0,36	-0,46	-0,54	-0,79	-0,94
		16			0,16	0,08	-0,04	-0,13	-0,2	-0,42	-0,56
		18			0,45	0,38	0,28	0,2	0,14	-0,05	-0,17
		20			0,75	0,69	0,6	0,54	0,49	0,32	0,22
		22			1,06	1,01	0,94	0,88	0,84	0,7	0,62
		24			1,37	1,33	1,27	1,23	1,2	1,09	
1,00	0,155	6			-0,78	-0,87	-1,01	-1,12	-1,2	-1,45	-1,6
		8			-0,54	-0,62	-0,75	-0,85	-0,92	-1,15	-1,29
		10			-0,29	-0,37	-0,49	-0,57	-0,64	-0,86	-0,98
		12			-0,04	-0,11	-0,22	-0,29	-0,36	-0,55	-0,66
		14			0,21	0,15	0,06	-0,01	-0,07	-0,24	-0,34
		16			0,47	0,41	0,33	0,27	0,22	0,07	-0,02
		18			0,73	0,68	0,6	0,55	0,51	0,38	0,3
		20			0,98	0,94	0,88	0,84	0,8	0,69	
1,25	0,194	-4			-1,46	-1,56	-1,72	-1,83	-1,91	-2,17	-2,32
		0			-1,05	-1,14	-1,27	-1,37	-1,44	-1,67	-1,8
		4			-0,62	-0,7	-0,81	-0,9	-0,96	-1,16	1,27
		8			-0,19	-0,26	-0,35	-0,42	-0,48	-0,64	-0,74
		12			0,25	0,2	0,12	0,06	0,02	-0,12	-0,2
		16			0,7	0,66	0,6	0,55	0,52	0,41	0,35
		20			1,16	1,13	1,08	1,05	1,02	0,94	0,9
		24			1,65	1,63	1,6	1,57	1,56	1,51	
1,50	0,233	-8			-1,44	-1,53	-0,17	-1,76	-1,83	-2,05	-2,17
		-4			-1,07	-1,15	-1,27	-1,35	-1,42	-1,61	-1,72
		0			-0,7	-0,77	-0,87	-0,94	-1	-1,17	-1,27
		4			-0,31	-0,37	-0,46	-0,53	-0,57	-0,72	-0,8
		8			0,07	0,02	-0,05	-0,1	-0,14	-0,27	-0,34
		12			0,47	0,43	0,37	0,33	0,29	0,19	0,14
		16			0,88	0,85	0,8	0,77	0,74	0,66	0,62
		20			1,29	1,27	1,24	1,21	1,19	1,13	



Nivel de actividad: 174 W/m² (3 met)

Vestido		T. Seca	Velocidad relativa (m/s)								
clo	m ² °C/W		<0,10	0,10	0,15	0,20	0,30	0,40	0,50	1,00	1,50
0	0	14				-1,92	-2,49				
		16				-1,36	-1,87				
		18				-0,8	-1,24				
		20				-0,24	-0,61				
		22				0,34	0,04				
		24				0,93	0,7				
		26				1,52	1,36				
		28				2,12	2,02				
0,25	0,039	12				-1,19	-1,53	-1,8	-2,02		
		14				-0,77	-1,07	-1,31	-1,51	-2,21	
		16				-0,35	-0,61	-0,82	-1	-1,61	-2,02
		18				0,08	-0,15	-0,33	-0,48	-1,01	-1,36
		20				0,51	0,32	0,17	0,04	-0,41	-0,71
		22				0,96	0,8	0,68	0,57	0,21	-0,03
		24				1,41	1,29	1,19	1,11	0,83	0,64
		26				1,87	1,78	1,71	1,65	1,45	1,32
0,50	0,078	10				-0,78	-1	-1,18	-1,32	-1,79	-2,07
		12				-0,43	-0,64	-0,79	-0,92	-1,34	-1,6
		14				-0,09	-0,27	-0,41	-0,52	-0,9	-1,13
		16				0,26	0,1	-0,02	0,12	0,45	0,65
		18				0,61	0,47	0,37	0,28	0	0,18
		20				0,96	0,85	0,76	0,68	0,45	0,3
		22				1,33	1,24	1,16	1,1	0,91	0,79
		24				1,7	1,63	1,57	1,53	1,38	1,28
0,75	0,116	6				-0,75	-0,93	-1,07	-1,18	-1,52	-1,72
		8				-0,47	-0,64	-0,76	-0,86	-1,18	-1,14
		10				-0,19	-0,34	-0,45	-0,54	-0,83	-1
		12				0,1	-0,03	-0,14	-0,22	-0,48	-0,63
		14				0,39	0,27	0,18	0,11	0,12	0,26
		16				0,69	0,58	0,5	0,44	0,24	0,12
		18				0,98	0,89	0,82	0,77	0,59	0,49
		20				1,28	1,2	1,14	1,1	0,95	0,87
1,00	0,155	6				-1,68	-1,88	-2,03	-2,14	-2,5	-2,7
		-2				-1,22	-1,39	-1,52	-1,62	-1,94	-2,12
		2				-0,74	-0,9	-1,01	-1,1	-1,37	-1,53
		6				-0,26	-0,39	-0,49	-0,56	-0,8	-0,93
		10				0,22	0,12	0,04	0,02	0,22	-0,33
		14				0,73	0,64	0,58	0,53	0,38	0,29
		18				1,24	1,18	1,13	1,09	0,97	0,91
		22				1,77	1,73	1,69	1,67	1,59	1,54
1,25	0,194	-8				-1,36	-1,52	-1,64	-1,73	-2	-2,15
		-4				-0,95	-1,1	-1,2	-1,28	-1,52	-1,65
		0				-0,54	-0,66	-0,75	-0,82	-1,03	-1,15
		4				0,12	-0,22	-0,3	-0,36	-0,54	-0,64
		8				0,31	0,22	0,16	0,11	-0,04	-0,13
		12				0,75	0,68	0,63	0,59	0,47	0,4
		16				1,2	1,15	1,11	1,08	0,98	0,93
		20				1,66	1,62	1,59	1,57	1,5	1,46
1,50	0,233	-10				1,13	-1,26	-1,35	-1,42	-1,64	-1,76
		-6				0,76	-0,87	-0,96	-1,02	-1,21	-1,32
		-2				-0,39	-0,49	-0,56	-0,62	-0,79	-0,88
		2				-0,01	0,1	-0,16	-0,21	-0,36	-0,44
		6				0,38	0,3	0,25	0,21	0,08	0,01
		10				0,76	0,7	0,66	0,62	0,52	0,46