

Trabajo asesorado por M& M INGENIERIA Y CONSULTORIA SAS

INFORME DE PRESTACION DE SERVICIOS DE PROMOCION Y PREVENCION
ESTUDIO DE EVALUACION DE CONFORT TERMICO

DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO PARA LA PROSPERIDAD SOCIAL
900039533-8

ASESORADO POR
M&M INGENIERÍA Y CONSULTORIA SAS
LICENCIA EN SALUD OCUPACIONAL 11170, 27 DE JULIO DE 2016

BUCARAMANGA, DEPARTAMENTO DE SANTANDER
DICIEMBRE DE 2024

Trabajo asesorado por M& M INGENIERIA Y CONSULTORIA SAS

INTRODUCCIÓN

El confort térmico es un indicador de bienestar y comodidad en el ambiente laboral, de acuerdo a las condiciones de calor o frío es posible generar mayor o menor eficiencia en los puestos de trabajo, características como la temperatura en el puesto de trabajo, el nivel de esfuerzo del trabajador en una tarea, el tiempo de exposición en una misma tarea, los desplazamientos y la manipulación de materias primas o productos (calientes o fríos), intervienen no sólo en el desempeño laboral, sino en la salud del trabajador, y por eso es necesario su análisis.

La medición se ejecutó de acuerdo con la norma ISO (International Standard Organization) 7730 para ambientes moderadamente térmicos y que consiste en la determinación de los índices: Índice de Valoración Medio (IMV) y Porcentaje de Personas en disconfort (PPD), el cual valora en forma objetiva el grado de satisfacción o insatisfacción de los trabajadores en un ambiente determinado.

Se utilizó el índice WBGT para comparar los datos obtenidos con los valores límites permisibles de la A.C.G.I.H para determinar si hay sobreexposición a bajas temperaturas por parte de los trabajadores que laboran en estas áreas y sugerir medidas de control si se sobrepasan estos niveles.

El presente informe describe los resultados de las mediciones realizadas para el estudio ocupacional de confort térmico e incluye un análisis general que permite determinar las áreas o puestos de trabajo que presentan disconfort por las temperaturas, para luego generar recomendaciones tendientes a mejorar las condiciones de trabajo actuales.

El estudio fue realizado por la empresa MYM INGENIERIA Y CONSULTORIA S.A.S con licencia en salud Ocupacional N.° 11170 del 27/07/2016, por el Ingeniero Especialista en Salud Ocupacional John Edward Murcia Moreno licencia 7955 del 28 de noviembre de 2022.

OBJETIVO GENERAL

Valorar la sensación térmica global determinando la temperatura ambiente, calculando el nivel de confort el cual permitirá predecir el porcentaje de personas que considerarán dicha situación como no confortable.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Medir y evaluar el confort térmico en los puestos de trabajo de la empresa.
- Comparar los niveles hallados con la escala de sensación térmica formulada en el método Fanger, normalizadas como la norma ISO 7730.
- Recomendar medidas de control en el caso que los valores obtenidos superen los valores límites permisibles.

1. MARCO LEGAL

1.1. Fundamentos de la norma ISO 7730

El interés por la valoración del nivel de confort térmico nació como una consecuencia de la aparición de las técnicas de acondicionamiento de aire, cuyo fin era justamente lograr que las personas se sintieran confortables y precisaban, por tanto, de métodos que permitieran evaluar en qué medida se alcanzaban esos objetivos.

Por otra parte, la presentación del resultado, expresándolo como porcentaje de personas que se sentirán inconfortables en un ambiente determinado (PPD), resulta de gran interés no sólo cuando se trata de evaluar una situación sino cuando se pretende modificar un ambiente térmico.

Los estudios han demostrado que los valores de temperatura de la piel y de la cantidad de sudor producido por las personas en condiciones confortables, dependen del nivel de actividad física desarrollada por las mismas y a consecuencia de esto, se ha introducido las relaciones anteriores en una ecuación denominada "balance térmico" que conduce a una expresión llamada "ecuación de confort", la cual establece que la asociación, en situaciones de confort, debe cumplirse reuniendo las siguientes tres (3) variables:

Características del vestido (clothing): Calidad y tipo de aislamiento y área total del mismo.

Características del tipo de trabajo: Carga térmica metabólica y velocidad del aire.

Características del ambiente: Temperatura de bulbo seco, temperatura radiante media, presión parcial del vapor del agua y Humedad relativa.

Para estudiar la calificación, atribuible al grado de confort de un porcentaje de personas expuestas a una determinada situación, la norma emplea la siguiente escala de sensaciones:

-3 Muy frio
-2 Frío
-1 Ligeramente frío
0 Neutro (confortable)
1 Ligeramente caluroso
2 Caluroso

3 muy caluroso

Cuando un grupo de individuos se expone a una determinada situación de orden térmico esta situación se denominará VOTO MEDIO PREVISTO (PMV) el cual será el promedio de las respectivas calificaciones atribuidas a dicha situación de acuerdo con la escala anterior.

La utilidad práctica de estimar el IMV está en que su valor se puede correlacionar con el PORCENTAJE DE PERSONAS EN DISCONFORT (PPD) que, para cada caso, expresan su aceptación o insatisfacción con el ambiente de trabajo.

El rango adecuado de humedad relativa en los diferentes ambientes de trabajo debe estar entre el 40 y 60%, siendo ideal entre 50 y 55%, según la ASHRAE.

Para contar con condiciones de confort adecuados el rango de temperatura ambiente debe estar entre 19 y 24 °C.

El rango del nivel de kilo calorías o gasto energético es de 90 a 270 Kcal/ h. Utilizando un **90 Kcal/h** de gasto metabólico de trabajo para las actividades desarrolladas en el actual estudio.

1.2. Temperatura Efectiva

El grado de riesgo es una estimación del nivel de exposición a que está sometido un trabajador durante una situación particular, en este caso elevados niveles de temperatura provenientes de fuentes industriales.

Entre los índices desarrollados para la evaluación del confort térmico se destacan El índice de valoración media (IMV) y el índice de temperatura efectiva (TE). Ambos son recomendados para aplicar a personas sometidas a condiciones higrométricas moderadas y consumo energético bajo y medio.

El concepto de temperatura efectiva trata de reunir en un único índice todas las condiciones climáticas que producen una misma sensación fisiológica, para lo cual se requiere conocer los siguientes factores:

- ✓ Temperatura ambiente (bulbo seco)
- ✓ Temperatura bulbo húmedo psicométrico
- ✓ Velocidad del aire

✓ Condiciones de aislamiento de la vestimenta

Tabla 1. Tipo de vestimenta para determinar la unidad de aislamiento

TIPO DE VESTIDO	UNIDAD DE AISLAMIENTO (CLO)
Desnudo	0,0
En pantalones cortos	0,1
Vestimenta tropical en exteriores: Camisa abierta con mangas cortas, pantalones cortos, calcetines finos y sandalias	0,3
Ropa ligera de verano: camisa ligera de mangas cortas, pantalones largos, calcetines finos, zapatos	0,5
Ropa de trabajo: camiseta, camisa con mangas largas, pantalones de vestir, calcetines y zapatos	**0,8**
Ropa de invierno y de trabajo en interiores: Camiseta y camisa de manga larga, calcetines de lana y zapatos	1,0
Vestimenta completa y de trabajo en interiores: Camiseta y camisa de manga larga, chaleco, corbata, chaqueta, pantalones de lana, calcetines de lana y zapatos	1,5

1 clo = 0.155 m2k/w

Con la conjugación de los parámetros anteriores se obtiene la temperatura efectiva.

1.3. Método WBGT

El método WBGT fue desarrollado para controlar la exposición del personal militar de la marina de EE UU por Yaglou y Minard en 1957; y resulto ser un método simple y rápido para su utilización en la valoración de puestos de trabajo expuestos a calor o frio.

Se basa en la instalación de un equipo de medida, que consta de los siguientes elementos:

✓ Un termómetro seco
✓ Un termómetro húmedo
✓ Un termómetro de globo

Debido a su simplicidad ha sido adoptado como índice principal para un intento de valor permisible (TLV) para la sobrecarga térmica por la ACGIH.

Termómetro del Bulbo Seco (Tbs): Se entiende como el termómetro de mercurio cuyo bulbo o sensor está expuesto al movimiento natural del aire, y debidamente protegido del sol y de otras fuentes de radiación infrarroja mediante material reflector de las mismas. Con este termómetro se mide la temperatura del ambiente o del termómetro del bulbo seco para condiciones naturales.

Termómetro del Bulbo Húmedo (Tbh): Se entiende como el termómetro de mercurio cuyo bulbo o sensor se encuentra cubierto con una manga de algodón, cuyo extremo libre permanece sumergido todo el tiempo en agua destilada, y el bulbo humedecido expuesto al movimiento natural del aire. Con este termómetro se mide la temperatura del ambiente si éste se encuentra saturado de humedad o del termómetro de bulbo húmedo para condiciones naturales.

Termómetro de Globo (Tg): Se entiende como el termómetro de mercurio insertado en una esfera de cobre hueca de 15 centímetros de diámetro pintada externamente de negro mate, de modo que el bulbo o sensor quede colocado en el centro del globo o esfera. Con este termómetro se mide la temperatura debida al calor radiante o del termómetro de globo.

Temperatura de Globo y Bulbo Húmedo (WBGT): Se entiende como el valor determinado por la combinación de las temperaturas de los termómetros de globo, de bulbo húmedo natural, y de bulbo seco, que representan la carga térmica ambiental y se expresa en grados centígrados.

En la siguiente tabla se presentan los límites umbrales de exposición térmica permisibles datos por la ACGIH 2020.

Tabla 2. Valores límites permisibles para la exposición al calor

REGIMEN			CARGA DE TRABAJO		
TRABAJO	**DESCANSO**		**LIGERA**	**MODERADA**	**PESADA**
75% trabajo	100% reposo/hr		31.0 C	28.0 C	
50% trabajo	75% reposo /hr		31.0 C	29.0 C	27.5 C

25% trabajo	50% reposo/hr		32.0 C	30.0 C	29.0 C
0% trabajo	25% reposo/hr		32.5 C	30.5 C	30.5 C

	TLV				***Límite de Acción***			
Ciclo de W y Recuperación	*Ligero*	*Moderado*	*Pesado*	*Muy Pesado*	*Ligero*	*Moderado*	*Pesado*	*Muy Pesado*
75% - 100%	*31.0*	*28.0*	*---*	*---*	*28.0*	*25.0*	*---*	*---*
50% - 75%	*31.0*	*29.0*	*27.5*	*---*	*28.5*	*26.0*	*24.0*	*---*
25% - 50%	*32.0*	*30.0*	*29.0*	*28.0*	*29.0*	*27.0*	*25.5*	*24.5*
0% - 25%	*32.5*	*31.5*	*30.5*	*30.0*	*30.0*	*29.0*	*28.0*	*27.0*

Tabla 3. Tipos de actividad

Tipo de actividad
Actividad física liviana
Posición sentada, poco movimiento Posición sentada, movimiento moderado de brazos y tronco. Posición de pie trabajo liviano.
Actividad física moderada
Posición sentada, movimiento continuo brazos. Posición de pie, trabajo liviano, caminando. Posición de pie, trabajo moderado. Caminando, levantando o empujando objetos grandes.
Actividad física pesada
Levantando, empujando, arrastrando grandes pesos. Trabajo continúo pesado.
Actividad física muy pesada
Actividad muy intensa. Trabajo continúo muy pesado

En la siguiente tabla se presentan los límites umbrales de exposición térmica permisibles dados por la ACGIH 2020.

Tabla 4. Valores límites permisibles para la exposición al Frio

LIMITES MAXIMOS DIARIOS DE TIEMPOS PARA EXPOSICIÓN A TEMPERATURAS BAJAS	
ÁMBITO DE TEMPERATURAS EN GRADOS CENTÍGRADOS	EXPOSICIÓN MÁXIMA DIARIA
0 a -18	Sin límites siempre que la persona este vestida adecuadamente
-18 a -34	Tiempo total de trabajo 4 horas, alternando 1 hora dentro y 1 hora fuera del trabajo
-34 a -57	Dos periodos de 30 minutos cada uno con intervalos de por lo menos 4 horas, Tiempo total de trabajo permitido a baja temperatura 1 hora. También periodos de 15 minutos y máximo 4 periodos por la jornada de 8 horas o 1 hora cada 4 con un factor de enfriamiento bajo, por ejemplo, sin viento.
-57 a 73	Tiempo máximo permisible de trabajo: 5 minutos durante un día 8 horas de trabajo; para estas temperaturas extremas se recomienda el uso de cascos herméticos que cubran totalmente la cabeza, equipados con un tubo respirador que pase por debajo de la ropa hasta la pierna para precalentar el aire.

2. EFECTOS SOBRE LA SALUD DEL TRABAJADOR

Las patologías producidas por experimentar cambios bruscos en la temperatura o experimentar ambientes laborales muy calurosos o muy fríos, se reflejan en el desequilibrio corporal que el organismo padece al intentar autorregular la temperatura interna. A pesar de tener un sistema biológico resistente a diferentes temperaturas, las altas variaciones o excesos de calor o frío pueden causar diferentes alteraciones en el cuerpo humano tales como:

- ✓ Agotamiento por calor: Se pueden producir desvanecimientos, pulso debilitado y lento, caída de la tensión arterial.
- ✓ Deshidratación: Se experimenta cuando el cuerpo humano presenta pérdida de líquidos y no ha sido compensado con el consumo de agua.
- ✓ Déficit salino: Sucede cuando se presentan largos periodos de sudoración en que no se reponen eficientemente las sales del organismo, esto puede provocar dolor de cabeza, irritabilidad, debilidad muscular, náuseas y vómito. La deficiencia de sales también puede provocar calambres musculares.

En cuanto a la exposición al frío, en general los cambios de temperatura también pueden ocasionar afecciones en la salud como la gripa, irritabilidad de ojos y garganta, resfriados en general, lo cual puede propiciar enfermedades más complejas del sistema respiratorio como laringitis, bronquitis, neumonía, etc.

3. METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE MEDICIÓN

3.1. Equipo Empleado

En la tabla se presentan las características del equipo utilizado. Se anexa certificado de calibración (ver anexo C).

Tabla 5. Equipo empleado.

EQUIPO	MODELO	SERIAL
QUEST TECHNOLOGIES 	QUES TEMP°36	0TE0120005

3.2. Proceso de medición

Para el proceso de inspección y verificación de temperaturas se aplicaron, además de los procedimientos descritos en la norma ISO 7730, los protocolos de "verificación de condiciones de diseño de temperaturas para el confort humano en interiores", recomendados por la Asociación Americana de Ingenieros de Ventilación, Refrigeración y Aire acondicionado (ASHRAE).

El termómetro fue instalado en la zona de trabajo a una altura de 1.5 metros lo más cercano a los puestos de trabajo, se toma nota de la zona de trabajo y de las condiciones que se hallaron.

✓ **Confort térmico**

Los siguientes son los parámetros requeridos para la estimación de la condición de confort térmico:

Temperatura de Bulbo Húmedo, expresada en grados centígrados y que se refiere a la temperatura registrada por un termómetro que está sumergido en una gasa de algodón con agua destilada.

Temperatura seca (bulbo seco), expresada en grados centígrados que corresponde a la temperatura ambiental promedio de las mediciones con registro de 60 seg.

Temperatura de globo (radiante) que representa la influencia de fuentes de calor por radiación en los ambientes de trabajo y principalmente la radiación solar, tomadas en el mismo periodo de tiempo y que por consiguiente se determina como paralelo a la temperatura de bulbo seco.

Velocidad promediada del aire, expresada en metros/segundo, tomada en el área de trabajo. Humedad relativa, expresada como porcentaje.

Corrección de Humedad relativa (FH); valor de la humedad relativa corregida con relación a la humedad relativa del 50 % como es presentado y requerida en las tablas de la norma ISO 7730.

Corrección TRM: Valor corregido de la temperatura radiante media requerida por la norma ISO 7730, cuando la temperatura radiante encontrada en el sitio de estudio difiere de la temperatura de bulbo seco.

El IMV Corregido: Índice de Valoración Media, el cual es corregido de acuerdo las condiciones de humedad relativa y temperatura radiante predominante en ese momento en los sitios evaluados.

PPD: Porcentaje de Personas en disconfort, que corresponde al resultado final de las valoraciones y que representa la medida de la afectación por la condición ambiental.

A juicio del responsable del estudio, se selecciona una carga física de trabajo (tasa relativa de acuerdo a la actividad) y el factor por vestimenta (clothing) para las áreas evaluadas.

La interpretación del IMV y PPD en %, es la siguiente:

Si el valor de IMV esta precedido de un signo negativo (-) el valor resultante del % PPD será de insatisfechos por frío.

Si el valor de IMV esta precedido de un signo positivo (+) el valor resultante del % PPD será de insatisfechos por calor.

Figura 1. Factor de corrección del IMV en función de la humedad (Fuente: P.O. Fanger)

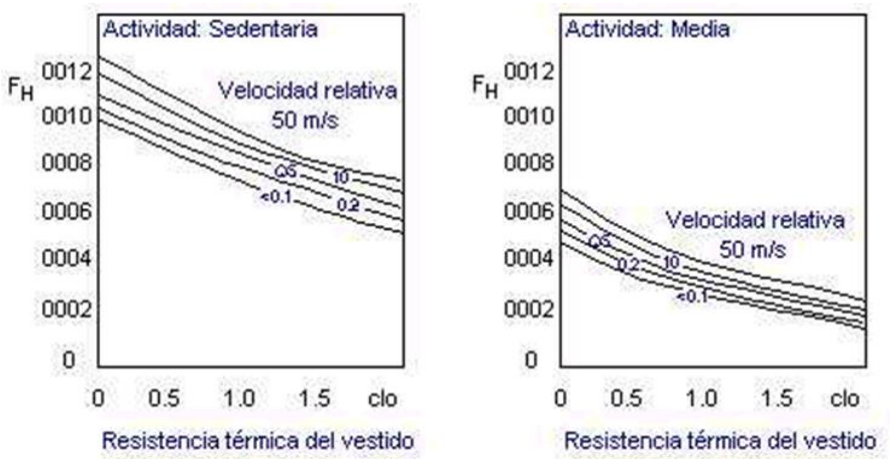


Figura 2. Factor de corrección del IMV en función de la temperatura radiante media

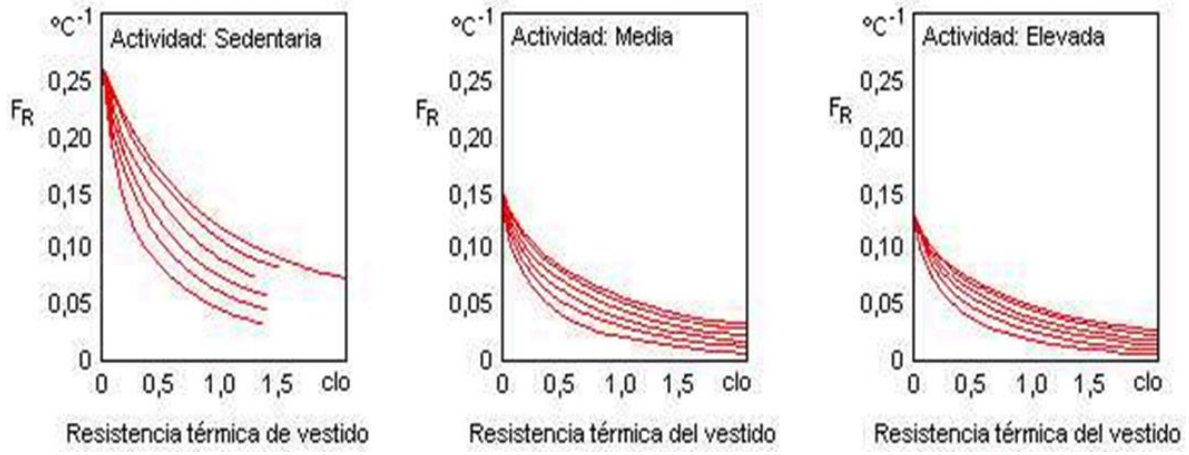
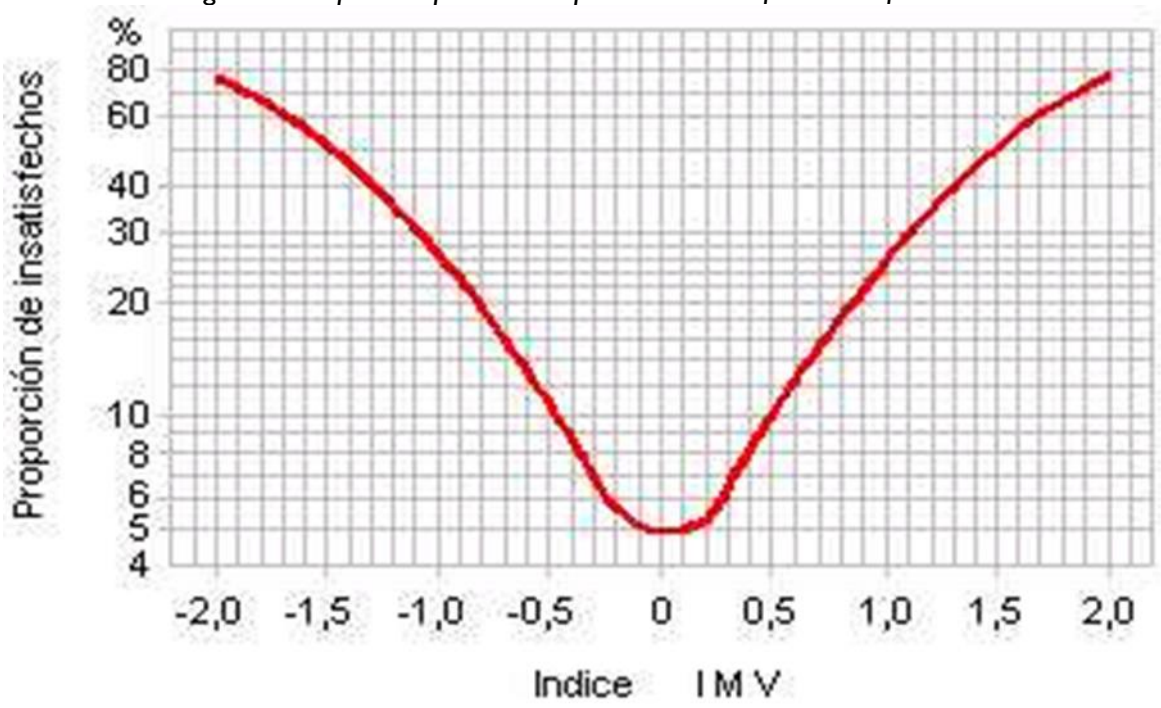


Figura 3. Proporción provista de personas insatisfechas en función del Valor IMV



4. EVALUACIÓN DE CAMPO

4.1 DATOS DE LA EMPRESA

Tabla 6. información de la empresa

EMPRESA	DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO PARA LA PROSPERIDAD SOCIAL
NIT	900039533-8
DIRECCIÓN	Carrera 28 # 50-32 Bucaramanga Santander
HORARIO DE TRABAJO	De 8:00 am a 6:00 pm

4.2 DATOS DE CAMPO

A continuación, presenta la caracterización inicial del estudio realizado, donde se describen las condiciones generales del sitio de trabajo a evaluar, así mismo se adjunta su respectivo registro fotográfico.

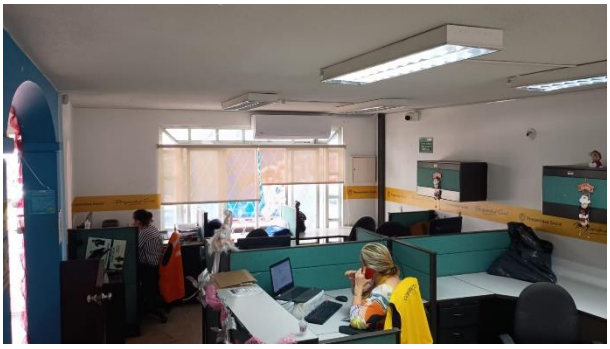
Tabla 7. Caracterización inicial del estudio

PUNTOS EVALUADOS	3 puntos
FECHA DE REALIZACIÓN	02/12/2024
HORA DE LA MEDICIÓN	8:00 a.m.
ÁREAS	1. piso 1, área de entrada 2. Infraestructura, piso 1, área fondo 3. Piso 2, transferencias no condicionadas, renta ciudadana
FUENTES GENERADORAS DE LA TEMPERATURA	Temperatura ambiente, aires acondicionados, temperatura corporal, radiación solar
SISTEMAS DE CONTROL EXISTENTES	Hidratación
ESTADO CLIMATOLOGICO	Soleado
TIPO DE ACTIVIDADES QUE SE REALIZAN	Posición sentada, poco movimiento Posición sentada, movimiento moderado de brazos y tronco. Posición de pie trabajo liviano.
GASTO ENERGÉTICO	90kcal/h
FACTOR DE VESTIDO (Clothing)	0,8

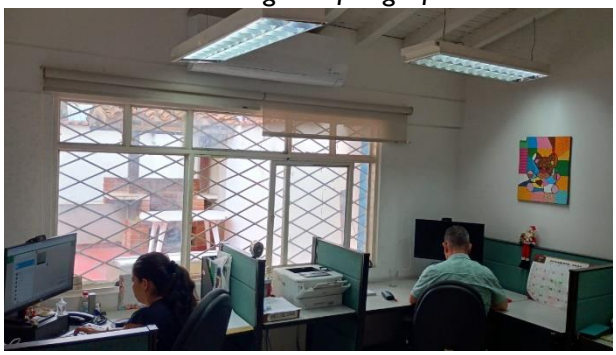
Se realiza estudio de temperatura en las áreas administrativas de la empresa **DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO PARA LA PROSPERIDAD SOCIAL**, ubicada en Bucaramanga departamento de Santander. La medición se realiza en las oficinas, donde los colaboradores realizan actividades de atención al ciudadano, trabajos de concentración. Para este estudio se utilizó equipo medidor de estrés térmico el cual arroja lecturas de humedad relativa en el tiempo real, índice térmico; Estas áreas se caracterizan por tener techos y paredes de color blanco, pisos claros; los espacios son cerrados sin la correcta circulación de aire, las ventanas cuentan con métodos de restricción de rayos solares.

Las temperaturas ambientes exilaban ese día de la evaluación entre los 29° grados centígrados.

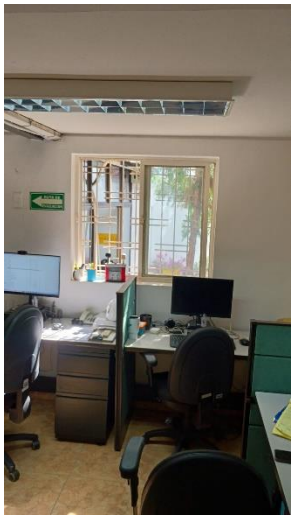
Registro fotográfico



piso 1, área de entrada



Piso 2, transferencias no condicionadas, renta ciudadana



Infraestructura, piso 1, área de fondo de las oficinas

5. RESULTADOS

5.1. Valoración del confort Térmico

En la siguiente tabla se presentan los resultados sobre tipo de actividad, gasto energético y factor por vestido descritos con anterioridad, los cuales permiten posteriormente calcular el confort térmico experimentado por los trabajadores en los puestos evaluados.

Tabla 8. Resultados obtenidos

Puesto evaluado	hora final	Gasto energético	HR %	Th °C	Ts °C	Tg °C	V m/s	Clo
Piso 1, área de entrada	1:40:00 p. m.	90 kcal/h	64,00	22,60	27,60	27,50	0,50	0,80
Infraestructura, piso 1, área fondo de las instalaciones	1:50:00 p. m.	125 kcal/h	67,00	22,30	26,70	33,90	0,50	0,80
Piso 2, transferencias no condicionadas, renta ciudadana	2:03:00 p. m.	125 kcal/h	66,00	22,90	27,60	28,90	0,50	0,80

%H	Humedad Relativa	**Th**	Temperatura Humedad
Ts	Temperatura Seca	**Tg**	Temperatura de Globo
Clo	Características del vestido	**V**	Velocidad de aire

En la siguiente tabla se presentan los resultados sobre el índice WBGT, el IMV encontrado de acuerdo al método fanger y finalmente la calificación de la temperatura encontrada.

Tabla 9. Resultados evaluación, porcentaje de insatisfechos y calificación

Puesto evaluado	WBGT (Int)	WBGT (Ext)	TRM	IMV	IMV´c	FH	FR	PPD%	Calificación
Piso 1, área de entrada	24,10	24,10	27,37	0,29	**0,334**	0,004	0,05	**7**	**CONFORTABLE**
Infraestructura, piso 1, área fondo de las instalaciones	23,62	23,62	43,57	-0,03	**0,882**	0,004	0,05	**20**	**LIGERAMENTE CALUROSO**
Piso 2, transferencias no condicionadas, renta ciudadana	24,31	24,31	30,65	0,29	**0,506**	0,004	0,05	**10**	**LIGERAMENTE CALUROSO**

WBGT	Índice	**TRM**	Temperatura Radiante Media
IMV	Índice de Valoración Media	**IMV´c**	Índice de Valoración Media Corregido
FH	Factor de Humedad	**FR**	Factor de Corrección
PPD%	% Previsto de Disconfort		

No existe acuerdo sobre cuál es el intervalo ideal de humedad relativa, aunque el más generalizado se fija entre el 40 y el 60% (preferiblemente del 50 al 55% según ASHRAE).

La valoración del confort térmico se obtiene al determinar el cálculo del IMV Corregido (IMV'c) con la escala de sensaciones térmicas relacionada en el numeral 1.1 de la norma ISO 7730 la cual indica que si los valores de dicho índice se encuentra entre -3.5 y -2.5 se considera: muy frío Entre -2.5 y -1,5: frío, entre -1,5 y -0,5 : ligeramente frío, entre -0.5 y +0.5: neutro (confortable), entre +0.5 y +1.5: ligeramente caluroso, entre +1,5 y +2,5: caluroso y entre +2.5 y +3,5: muy caluroso, de esta forma se determinó la clasificación de confort para cada área evaluada.

5.2. Valoración del Estrés Térmico

En la siguiente tabla se hace una comparación de los WBGT obtenidos con el WBGT límite de acuerdo a las tablas de la A.C.G.I.H.

Tabla 10. Comparativo Índices de estrés térmico encontrados (WBGT) Vs TLV

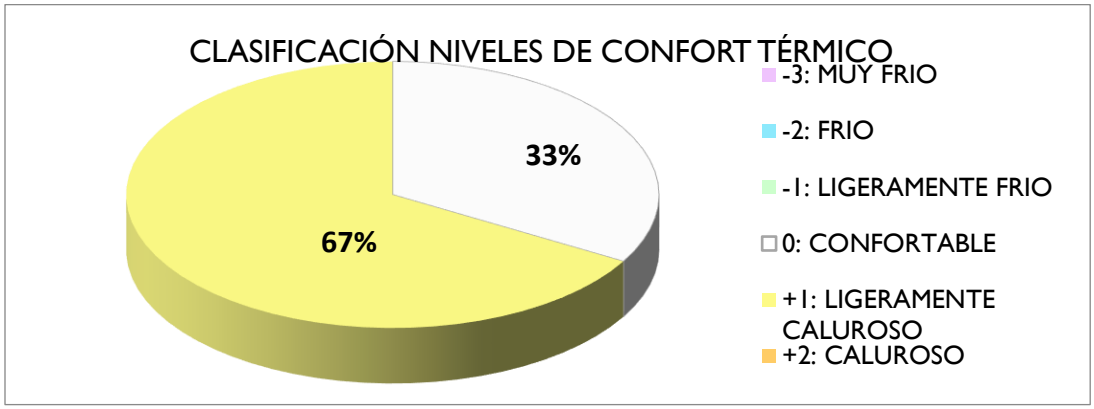
Puesto evaluado	Th	Ts	Tg	Humedad Relativa	Velocidad de aire	WBGT (Obtenido)	WBGT (Requerido)	CUMPLIMIENTO
	°C	°C	°C	%	m/s			
Piso 1, área de entrada	22,60	27,60	27,50	64,00	0,50	24,10	31	**CUMPLE**
Infraestructura, piso 1, área fondo de las instalaciones	22,30	26,70	33,90	67,00	0,50	23,62	31	**CUMPLE**
Piso 2, transferencias no condicionadas, renta ciudadana	22,90	27,60	28,90	66,00	0,50	24,31	31	**CUMPLE**

Según los resultados de la anterior tabla donde se compara el índice WBGT obtenido en las mediciones con el de la norma, se evidencia que NO hay estrés térmico por calor en las áreas evaluadas.

6. CONCLUSIONES

El estudio de confort realizado en Bucaramanga, sede del **DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO PARA LA PROSPERIDAD SOCIAL**, donde se obtuvieron los resultados de acuerdo a las condiciones de cada área, se concluye lo siguiente:

Gráfico 1. Comparativo niveles de confort



En el cálculo de resultados se observa que el **33%** registra concentraciones térmicas en el rango **CONFORTABLE,** se evidencia que en el área existe aire acondicionado por lo cual la sensación térmica es confortable.

El 67% registra concentraciones térmicas en el rango **LIGERAMENTE CALUROSO**, las concentraciones térmicas se deben principalmente a las temperaturas ambiente, cabe a calar que estas tomas se realizaron cerca a las ventanas, por lo cual, las ventanas pueden actuar como un invernadero, permitiendo que la luz solar entre y calienta el aire en el interior.

Se evidencia que la empresa tiene a disposición de los empleados puntos de hidratación acordes a las diferentes sensaciones térmicas.

Los valores de humedad saludables varían entre el 40% y el 45%, y es considerado perjudicial a partir del **65%** por los microorganismos que pueden reproducirse en las superficies, un nivel de humedad del 70% o superior aumenta la posibilidad de contraer infecciones virales y bacterianas.

Valorar el confort térmico en el entorno laboral es difícil, puesto que requiere una valoración subjetiva de los trabajadores y muchas veces las personas presentan características hormonales que hacen experimentar diferencias en la temperatura exterior, así se encuentren en el mismo sitio. Es por esto que se debe realizar una evaluación general, en que la mayoría de encuestados indiquen que perciben un ambiente confortable de trabajo, y de esta manera establecer un valor adecuado para el desarrollo de las actividades laborales.

Como resultado del proceso de evaluación de confort térmico por calor, se evidencia porcentaje de personas insatisfechas para cada punto evaluado así:

piso 1, área de entrada: 7% de personas posiblemente insatisfechas. (De acuerdo al método Fanger).

Infraestructura, piso 1, área fondo de las instalaciones: 20% de personas posiblemente insatisfechas. (De acuerdo al método Fanger).

Piso 2, transferencias no condicionadas, renta ciudadana: 10% de personas posiblemente insatisfechas. (De acuerdo al método Fanger).

7. Recomendaciones

Teniendo en cuenta las anteriores conclusiones se emiten las siguientes recomendaciones:

Continuar con los puntos de hidratación en lugares estratégicos, con bebidas frías o calientes acorde a las diferentes sensaciones térmicas. Se recomienda mantener en adecuadas condiciones de aseo dichos puntos de hidratación.

Se sugiere incluir el aire acondicionado en los mantenimientos preventivos, con el fin de alargar su vida útil.

Realizar un monitoreo regular de las condiciones ambientales en las áreas de trabajo para identificar cualquier cambio significativo en la temperatura y la humedad y tomar medidas correctivas de manera oportuna.

Es fundamental que los trabajadores estén informados y capacitados en temas referentes a la exposición a bajas y altas temperaturas, para actuar de manera adecuada ante estas situaciones, para evitar riesgos para su salud y garantizar un ambiente laboral seguro y saludable, algunos temas fundamentales para garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores son:

- → Importancia de la regulación térmica del cuerpo humano.
- → Efectos de la exposición a altas temperaturas (golpe de calor).
- → Medidas preventivas para trabajar de forma segura en ambientes de diferentes temperaturas.
- → Importancia de la hidratación y la alimentación en condiciones de frío y calor.
- → Buenas prácticas para mantener un confort térmico en el lugar de trabajo.

Nota: las presentes recomendaciones son de carácter estrictamente técnico emitidas por el evaluador que llevo a cabo el presente estudio en función de mejorar las condiciones identificadas, sin embargo, no obligan a su implementación total o parcial por parte de ***DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO PARA LA PROSPERIDAD SOCIAL.***

ANEXO 1. LICENCIA EN SALUD OCUPACIONAL DE LA EMPRESA

República de Colombia

Gobernación de Santander

RESOLUCION	CÓDIGO: AP-JC-RG-89	FECHA: 03-11-15	VERSIÓN: 4	PÁG. 1 DE 1

RESOLUCION NÚMERO E- 11170

POR LA CUAL SE OTORGA UNA LICENCIA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

EL SUSCRITO SECRETARIO DE SALUD DEPARTAMENTAL

En uso de sus facultades legales, y en especial las conferidas en la Ley 1562 de 2012 y la Resolución 04502 de 2012 y,

CONSIDERANDO:

Que la empresa **– M & M INGENIERIA Y CONSULTORIA SAS –,** con NIT No. 900.953.727-1, ubicada en la Carrera 29 No. 31 - 45 del Municipio de Bucaramanga - Santander, representada legalmente por JOHN EDWARD MURCIA MORENO, identificado(a) con Cédula de Ciudadanía No. 7.317.458, ha solicitado licencia para la prestación de Servicios en Seguridad y Salud en el trabajo ante la Secretaría de Salud Departamental de Santander.

Que de conformidad con el artículo segundo de la Resolución 04502 del 28 de Diciembre de 2012, el peticionario ha presentado la documentación requerida para la expedición de la Licencia en Seguridad y Salud en el Trabajo para la prestación de servicios en Seguridad y Salud en el trabajo

Que por lo antes expuesto, el Secretario de Salud Departamental.

RESUELVE:

ARTÍCULO 1: Otórguese LICENCIA PARA LA PRESTACION DE SERVICIOS EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO A: La empresa **– M & M INGENIERIA Y CONSULTORIA SAS–,** con NIT No. 900.953.727-1, ubicada en la Carrera 29 No. 31 - 45 del Municipio de Bucaramanga - Santander, representada legalmente por JOHN EDWARD MURCIA MORENO, identificado(a) con Cédula de Ciudadanía No. 7.317.458, en las áreas profesionales de INGENIERIA INDUSTRIAL, INGENIERIA QUIMICA, FONOAUDIOLOGIA, FISOTERAPIA, PSICOLOGIA Y ENFERMERIA EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO, HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL INVESTIGACION, EDUCACION, CAPACITACIÓN, DISEÑO, ADMINISTRACIÓN Y EJECUCIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

ARTÍCULO 2: La Licencia de que trata el artículo anterior se concede por el término de Diez (10) años contados a partir de la fecha de expedición de la presente Resolución.

ARTÍCULO 3: Cuando se modifique las condiciones por la cual se otorgó esta Licencia, en el término máximo de un mes se debe informar a la Secretaria de Salud de Santander para la modificación de la misma.

ARTÍCULO 4: Esta Licencia es válida en todo el Territorio Nacional y tendrá carácter personal e intransferible.

ARTÍCULO 5: Contra la presente Resolución procede los recursos legales

NOTÍFIQUESE Y CÚMPLASE

Dada en Bucaramanga a los 27 JUL 2016

CLAUDIA MERCEDES AMAYA AYALA
Secretaria de Salud Departamental

CERTIFICADO VALIDO PARA INSPECCION DE HIGIENE Y SEGURIDAD SOCIAL. REALIZADO EN LA EMPRESA-DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO PARA LA PROSPERIDAD SOCIAL. OCTUBRE 1 2024 - OCTUBRE-DICIEMBRE 2024.

ANEXO 2. LICENCIA EN SALUD OCUPACIONAL PROFESIONAL

BOGOTÁ | SECRETARÍA DE SALUD

DIRECCIÓN DE CALIDAD DE SERVICIOS DE SALUD
SUBDIRECCIÓN INSPECCIÓN, VIGILANCIA Y CONTROL DE SERVICIOS DE SALUD

RESOLUCIÓN No. 7955 de 28/11/2022

"Por la cual se Concede Licencia de Prestación de Servicios en Seguridad y Salud en el Trabajo"

LA SUBDIRECTORA DE INSPECCIÓN, VIGILANCIA Y CONTROL DE SERVICIOS DE SALUD.

En uso de sus facultades legales conferidas en los artículos 23 de la ley 1562 de 2012 y 1o. de la Resolución 4502 del 28 de diciembre de 2012 del Ministerio de Salud y Protección Social y en especial por las que le confiere el Decreto 507 del 6 de noviembre de 2013 de la Alcaldía Mayor de Bogotá y,

CONSIDERANDO:

Que el (la) señor(a) JOHN EDWARD MURCIA MORENO, identificado(a) con Cédula de ciudadanía 7317458, ha solicitado Licencia para prestación de servicios en Seguridad y Salud en el Trabajo como persona natural.

Que el peticionario ha presentado la documentación necesaria, exigida por el literal A del Artículo Segundo de la Resolución 4502 del 28 de diciembre de 2012 del Ministerio de Salud y Protección Social.

Que revisada la solicitud presentada con su documentación anexa y verificado el cumplimiento de los requisitos exigidos por la Resolución No. 4502 de 2012 expedida por el Ministerio de Salud y Protección Social para el otorgamiento de la licencia de salud ocupacional, se considera procedente la expedición de licencia solicitada.

En mérito de lo expuesto, la Subdirectora de inspección, vigilancia y control de servicios de salud de la Secretaría Distrital de Salud

RESUELVE:

ARTICULO PRIMERO: Conceder Licencia de Prestación de Servicios en Seguridad y Salud en el Trabajo a JOHN EDWARD MURCIA MORENO, Identificado(a) con Cédula de ciudadanía 7317458, como INGENIERO INDUSTRIAL ESPECIALISTA EN SALUD OCUPACONAL.

ARTICULO SEGUNDO: La licencia otorgada comprende la prestación de servicios en Seguridad y Salud en el Trabajo en las siguientes áreas o campos de acción:

- Investigación en área técnica
- Investigación del accidente de trabajo
- Educación
- Capacitación
- Diseño, Administración y Ejecución del sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo
- Seguridad industrial
- Higiene industrial
- Ingeniería Industrial en Seguridad y Salud en el Trabajo

ARTÍCULO TERCERO: La presente Licencia se concede por término de diez (10) años, es de carácter personal e intransferible, tendrá validez en todo el territorio nacional y puede solicitarse su renovación, por un término igual, en cualquier Secretaría Seccional o Distrital del país.

ARTICULO CUARTO: Cuando el titular de la licencia modifique alguna de las condiciones acreditadas en el momento de su obtención, deberá informar tal hecho a la Dirección de Calidad de Servicios de Salud - Subdirección Inspección, Vigilancia y Control de Servicios de Salud de esta Secretaría de Salud, a fin de que se proceda a modificar la resolución por la cual se otorgó la licencia. En caso contrario incurrirá en las sanciones previstas en las normas legales vigentes.

ARTICULO QUINTO: El titular de la licencia deberá dar estricto cumplimiento a las normas que regulan la materia, en especial a la Ley 1562 de 2012, Resolución 4502 del 28 de diciembre de 2012 y demás normas que la modifiquen o

CERTIFICADO VALIDO PARA INSPECCION DE HIGIENE
RESPONSABILIDAD EN LA EMPRESA EN ARTAMENTO
ADMINISTRATIVO PARA A PROPERDAD SOCIAL.
OCTUBRE-NOVIEMBRE DICIEMBRE 2024.

ANEXO 3. CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Laboratorio de Calibración y Pruebas
Calibration Laboratory and testing
CARRERA 18 No 150 - 59 Bogotá - Colombia
Tel. /0571 482 40 19
E-mail:comercial@prosoindsas.com

PROSOIND SAS Laboratorios

ONAC ACREDITADO

ISO/IEC 17025:2017
17-LAC-013

Number of Calibration / Número de Calibración	PSTH - 5945 - R0

Certificado de Calibración
calibration Certificate

DATOS DEL CLIENTE - Customer data	
SOLICITANTE-Customer:	M&M INGENIERIA Y CONSULTORIA S.A.S.
DIRECCIÓN -Address:	CL 108 #21-53 BRR PROVENZA. BUCARAMANGA
Correo Electrónico - Email	mmingenieriaadm@gmail.com
FECHA DE RECEPCIÓN- Date of Reception	2024-10-08
CONSECUTIVO RECEPCIÓN EQUIPOS - Consecutive Reception Equipment	RE
FECHA DE CALIBRACIÓN- Date of calibration:	2024-10-09
NUMERO DE SOLICITUD - Number of Request	

DATOS DEL INSTRUMENTO- Instrument Data		
FABRICANTE - Manufacturer:	*NÚMERO DE SERIE-Serial Number:*	
3M	0TE0120005	
INSTRUMENTO - Instrument :	*INVENTARIO- Inventory:*	*LUGAR DE CALIBRACIÓN- Place of Calibration:*
TERMOHIGRÓMETRO	NO IDENTIFICADO	PROSOIND SAS
MODELO-Model:	*INTER. MEDICIÓN- Measurement Interval*	*RESOLUCIÓN - Resolution:*
QUESTEMP	0 °C 120 °C	0,1 °C
	20 % hr - 95 % hr	1 % hr
Puntos de calibración en °C asignados por el cliente.	20 °C , 30 °C , 40 °C	
Puntos de calibración en %hr asignados por el cliente.	40 % hr , 60 % hr , 80 % hr	

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad según la capacidad de calibración y de medición que han sido acreditadas por parte de un organismo de acreditación que forma parte del acuerdo ILAC (Cooperación Internacional de Acreditación de Laboratorios) o de acuerdos regionales reconocidos por ILAC han demostrado trazabilidad metrológica. Los alcances de los laboratorios de calibración acreditados están disponibles públicamente en sus organismos de acreditación respectivos

This calibration certificate documents traceability according to the calibration and measurement capacity that have been accredited by an accreditation body that is part of the ILAC agreement (International Laboratory Accreditation Cooperation) or regional agreements recognized by ILAC have demonstrated traceability metrological The scope of accredited calibration laboratories is publicly available at their respective accreditation bodies.

El usuario esta obligado a re calibrar el instrumento a intervalos apropiados
The user is obliged to have the object recalibrated at appropriate intervals.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio emisor. Los certificados sin firma no son válidos; los resultados, consignados en este certificado se refieren únicamente al objeto sometido a calibración, al momento y condiciones en las que se realizaron las mediciones, el laboratorio no se responsabiliza por los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los objetos calibrados o de este certificado.
This certificate of calibration can not be reproduced other than in full except whit the permission of both the issuing laboratory. calibration certificates without signatureare not valid; the result of this certificate is for the object of calibration, at the conditions in which the measurements were made, the Laboratory does not take responsibility from the inadequate use of the calibrated objects or this certificate.

MÉTODO DE CALIBRACION - Calibration Method
Comparación directa de las indicaciones del instrumento bajo prueba con las indicaciones del patrón dentro de una Cámara Climática como medio isotermo estable a 23°C según los lineamientos TH-007 del CEM. Edición digital 1 para la calibración de medidores de condiciones ambientales de temperatura y humedad en aire.

TRAZABILIDAD- Traceability

Patrón Utilizado - Standards Used		
INVENTARIO	*Equipo Patrón*	*NO CERTIFICADO*
AF-063	*Termo-higrometro Digital*	*25234 CA*
		25235 CA
AF-110	*Camara Climatica*	*4909 B*
		4910 B

FIRMA AUTORIZADA
Authorized Signatory

SEBASTIAN HUMBERTO VERGARA SIERRA
Firmado digitalmente por SEBASTIAN HUMBERTO VERGARA SIERRA
Fecha: 2024.10.29 17:44:28 -05'00'

Director Proyectos

FECHA DE EXPEDICION: 2024-10-09
Date of issue

CÓDIGO:F032-CCTH001 VERSIÓN 7
FECHA: 2024-05-15

CERTIFICADO CALIBRACIÓN PARA LA EMPRESA PROSPERIDAD SOCIAL. REALIZADAS EN EL DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO PARA LA PROSPERIDAD SOCIAL. OCTUBRE-NOVIEMBRE-DICIEMBRE 2024.

PROSOIND SAS Laboratorios — ONAC ACREDITADO — ISO/IEC 17025:2017 17-LAC-013

Number of Calibration / Número de Calibración	PSTH - 5945 - R0

INCERTIDUMBRE DE LA MEDICION - Uncertainty of Measurement

La incertidumbre expandida de la medición reportada se establece como la incertidumbre estándar de medición multiplicada por el factor de cobertura "k" que corresponde a una probabilidad de cobertura aproximada al 95 % y no menor a este valor. La incertidumbre estándar de medida fue determinada en conformidad con el Procedimiento TH-007 Para Calibración de medidores de condiciones ambientales de temperatura y humedad en aire. CEM. Edición digital 1. y para ello se ha tenido en cuenta factores de Incertidumbre como deriva, resolución, interpolación de los patrones, estabilidad y uniformidad del medio.

CONDICIONES AMBIENTALES - Ambient Conditions

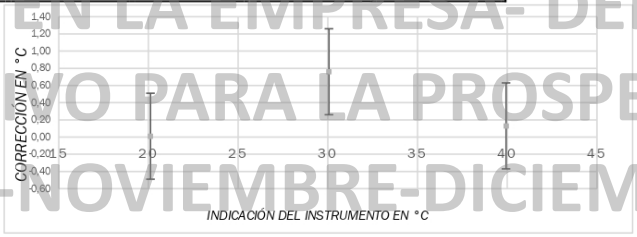
Las condiciones ambientales durante la calibracion del instrumento fueron las siguientes:

Temp. Min en °C	*Temp. Max en °C*	*Hum. Min en % hr*	*Hum. Max en % hr*
20,8 ± 0,64	*22,6 ± 0,64*	*48,6 ± 2*	*50,7 ± 2*

RESULTADOS - Results

Prueba de Exactitud: A continuación se reflejan los resultados encontrados en la prueba de exactitud del instrumento.

SENSOR TEMPERATURA °C	Temperatura Indicada por Patrón	20,11	30,06	39,93
	Temperatura Indicada por el instrumento bajo prueba	20,10	29,30	39,80
	Corrección	0,01	0,76	0,13
	Factor de cobertura	1,96	1,96	1,96
	Incertidumbre 95 %	0,50	0,50	0,50



CERTIFICADO VALIDO PARA INSPECCION DE HIGIE
REALIZADAS EN LA EMPRESA- DEPARTAMENTO
ADMINISTRATIVO PARA LA PROSPERIDAD SOCIA
OCTUBRE-NOVIEMBRE-DICIEMBRE 2024.

SENSOR HUMEDAD % hr	Humedad Indicada por Patrón	40,2	59,8	80,0
	Humedad Indicada por el instrumento bajo prueba	46,0	65,0	87,0
	Corrección	-5,8	-5,2	-7,0
	Factor de cobertura	1,96	1,96	1,96
	Incertidumbre 95 %	2,7	2,7	2,7
	Temperatura promedio de la cámara climática en °C	22,96	22,96	22,99



Al usar el instrumento y de acuerdo con los resultados de la presente calibración, las indicaciones correctas para temperatura y humedad son: ***Indicación Instrumento + Corrección.***

OBSERVACIONES - Observation

1. Para efectos de una próxima re calibración, se debe solicitar de manera anticipada el servicio al laboratorio.
2. El usuario es responsable de la re calibración de los instrumentos a intervalos apropiados.
3. El certificado sin las firma autorizadas no tiene validez.
4-Prosoind SAS no se hace responsable por la información suministrada por el cliente que pueda afectar la validez de los resultados.

Fin del certificado de calibración
End of the calibration certificate

comercial@prosoindsas.com www.prosoindsas.com Tel: (1) 482 40 19 Cel: 0571 3186447765