M&M
INGENIERIA - CONSULTORIA SAS

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 DE POLICÍA SANTANDER

CENTRO DE TRABAJO: ESTACIÓN DE POLICÍA VADO REAL

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

VADO REAL MUNICIPIO DE SANTANDER
Abril 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 William Fernando Murcia Flórez licencia 19110 del 7 de diciembre de 2017.

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 limites 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	TKG070002

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)

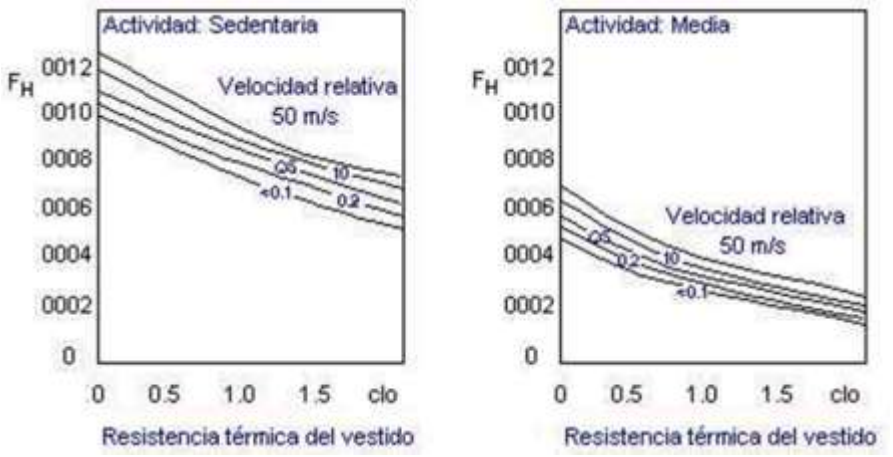


Figura 2. Factor de corrección del IMV en función de la temperatura radiante media

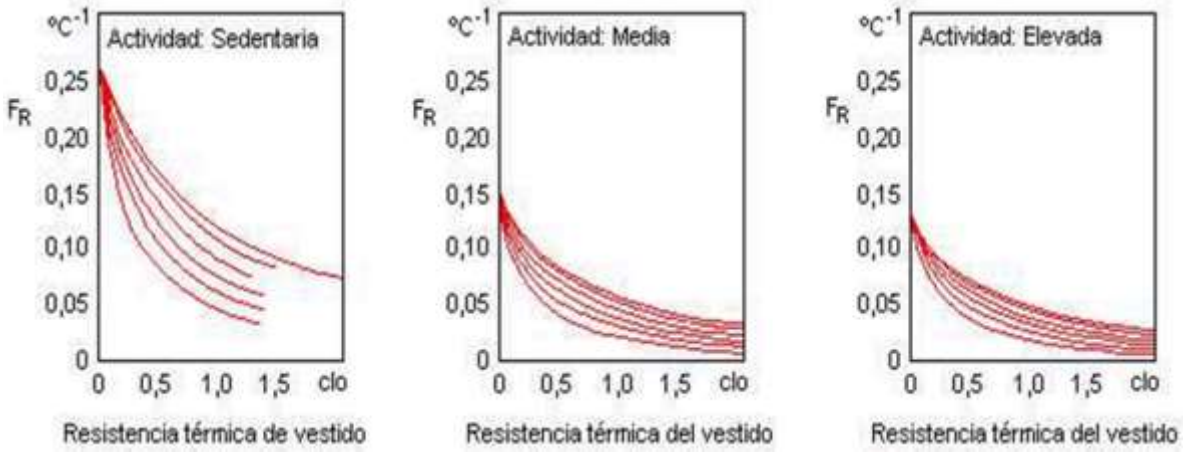
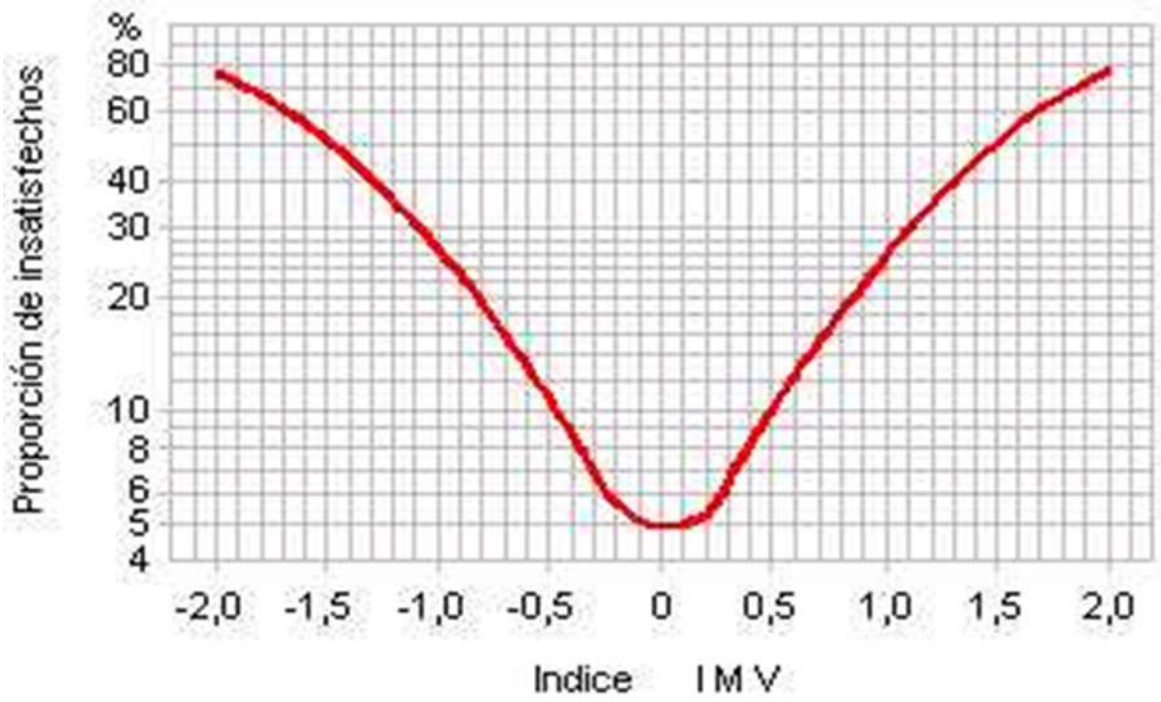


Figura 3. Proporción provista de personas insatisfechas en función del Valor IMV


%
80
60
40
30
20
10
8
6
5
4
Proporción de insatisfechos
-2,0
-1,5
-1,0
-0,5
0
0,5
1,0
1,5
2,0
Indice IMV

4. TRABAJO DE CAMPO

4.1 Inspección Inicial

Se realiza estudio de temperatura el 24 de abril de 2024 en horarios diurnos de la empresa **DEPARTAMENTO DE POLICÍA SANTANDER,** con centro de trabajo en la estación de policía de Vado Real Santander**,** la medición se realiza en las instalaciones área de dormitorios uno segundo piso, donde lo colaboradores toman su descanso después de una jornada laboral. 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 oscuros en eternit, pisos oscuros, paredes claras, los espacios son cerrados sin la circulación de aire, utilizan ventilador de piso pequeño, la ventana existente la abren en ocasiones para regular la temperatura ambiente, adicional se pudo evidenciar parte de las paredes con bastante humedad (hongos), se observa techos bajos, por lo cual la temperatura radiante (radiación calórica) se concentra más en el cuarto, los trabajadores manifiestan sentir calor e incomodidades al momento de descansar en días calurosos.

Las temperaturas ambientes exilaban ese día entre los 25° grados centígrados,

A continuación, se adjunta registro fotográfico de las áreas evaluadas.

Registro Fotográfico

4.2. Caracterización inicial

En la tabla 6 se presenta la caracterización inicial del estudio donde se detallan las condiciones generales de las áreas a evaluar.

Tabla 6. Caracterización inicial del estudio

FUENTES GENERADORAS DE LA TEMPERATURA	Temperatura ambiente
FECHA DE LA MEDICIÓN	24 de abril de 2024
HORA DE LA MEDICIÓN	Horario diurno Entre las 11:00 am y las 11: 30 am.
ESTADO CLIMATOLÓGICO	despejado
SISTEMAS DE CONTROL EXISTENTES	Ropa abrigada (chaquetas, camisa manga larga, pantalón)
TIPO DE ACTIVIDADES QUE SE REALIZAN	Posición sentada, movimiento continuo brazos. Posición de pie, trabajo liviano, caminando. Posición de pie, trabajo moderado. Caminando, levantando o empujando objetos grandes.
GASTO ENERGÉTICO	90 kcal/h
FACTOR DE VESTIDO (Clothing)	0,8

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 energetico	%H	Th °C	Ts °C	Tg °C	V m/s	Clo
1	Dormitorio uno, segundo piso	11:27:00 a. m.	90 kcal/h	69,00	31,70	31,10	32,00	0,50	0,80

%H Humedad Relativa
Ts Temperatura Seca
Clo Características del vestido
Th Temperatura Humedad
Tg Temperatura de Globo
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
1	Dormitorio uno, segundo piso	31,52	NA	33,21	1,81	**1,970**	0,004	0,04	**80**	**CALUROSO**

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

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

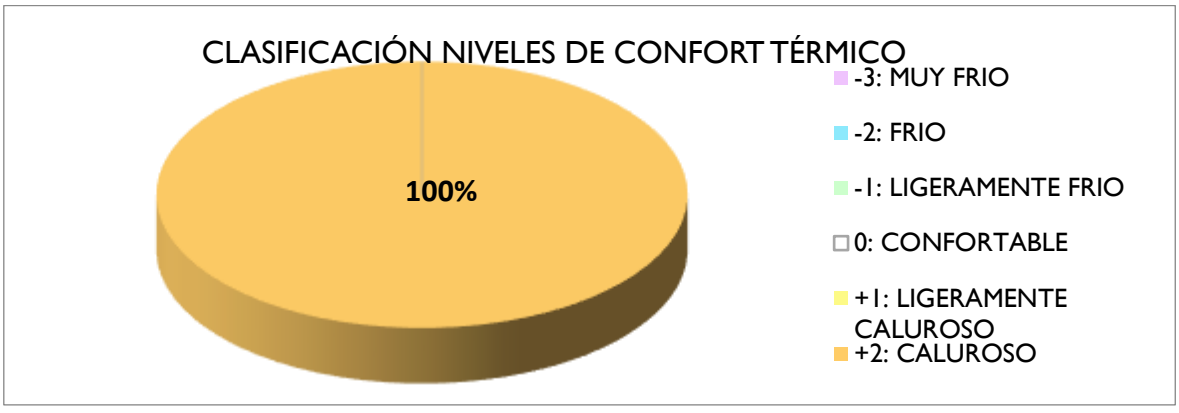
AREA DE TRABAJO	TBh	TBs	Tg	H	V	WBGT (obtenido) °C		WBGT (requerido) °C	CUMPLIMIENTO
	°C	°C	°C	%	m/s	Int	Ext		
Dormitorio uno, segundo piso	31,70	31,10	32,00	69,00	0,50	31,52	NA	29	**NO CUMPLE**

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 hay estrés térmico por calor en las áreas evaluadas de **Dormitorio uno, segundo piso**.

6. CONCLUSIONES

El estudio de confort realizado en la dependencia de Vado Real, perteneciente a la institución de la **POLICÍA NACIONAL – POLICÍA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA** 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 **100%** registra concentraciones térmicas en el rango **CALUROSO,** para el punto evaluado de ***Dormitorio uno, segundo piso***, las concentraciones térmicas se deben principalmente a las temperaturas ambiente, adicional

sumado los pisos oscuros, el techo bajo, por lo cual la temperatura radiante (radiación calórica) se concentra más en el cuarto. Asimismo, la falta de ventilación contribuye a aumentar la concentración térmica en un espacio cerrado.

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. En punto evaluado se presenta una humedad relativa de 69 %, el cual se encuentra por encima de los valores límite permisible según ASHRAE.

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:

Dormitorio uno, segundo piso: 80% 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.

Realizar un plan de mantenimiento preventivo de ventiladores el cual permita mantener estos equipos en correcto funcionamiento y alargando su vida útil.

Teniendo en cuenta que la humedad relativa en el área evaluada de (**Dormitorio uno, segundo piso**) superan la recomendada, se sugiere realizar control periódico de enfermedades asociadas a virus y bacterias (hongos en la piel, alergias, asma, infecciones de vías respiratorias) a los trabajadores, para evitar brotes de infecciones que se extiendan dentro del personal, adicional por la humedad existente (hongos en paredes, techos) en la habitación. Asi mismo se sugiere diagnosticar las causas de la humedad presentada; Se recomienda realizar una medición de hongos y esporas para lograr determinar con exactitud que agentes biológicos están presentes en el ambiente.

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 DE POLICÍA SANTANDER.***

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

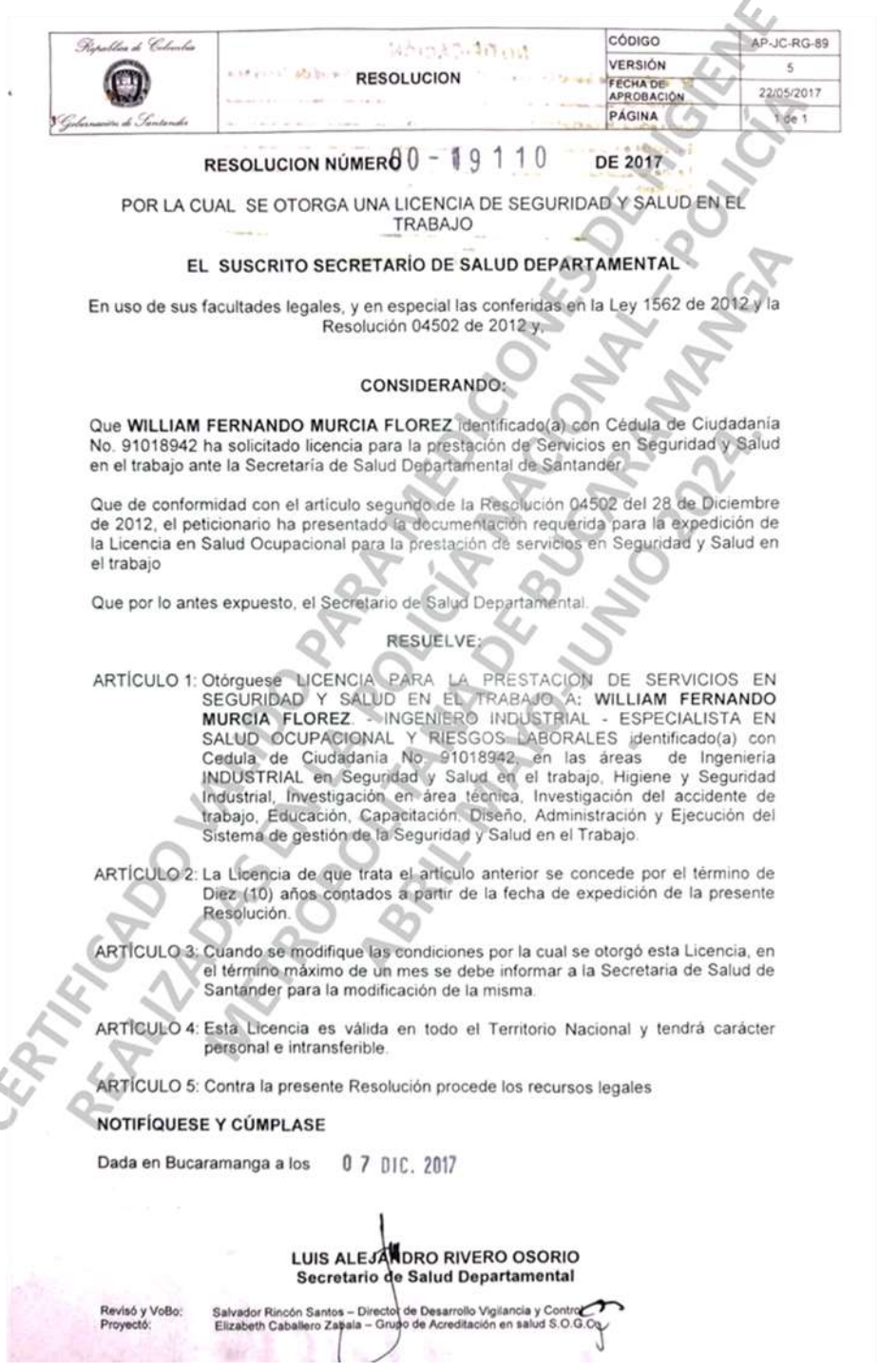
NOTÍFIQUESE Y CÚMPLASE

Dada en Bucaramanga a los 27 JUL 2016

CLAUDIA MERCEDES AMAYA AYALA
Secretaria de Salud Departamental

CERTIFICADO VALIDO PARA REALIZAR ESTUDIOS DE HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL – POLICÍA NACIONAL – POLICÍA DE BUCARAMANGA JUNIO 24.

ANEXO 2. LICENCIA EN SALUD OCUPACIONAL PROFESIONAL



República de Colombia Gobernación de Santander	RESOLUCION	CÓDIGO	AP-JC-RG-89
		VERSIÓN	5
		FECHA DE APROBACIÓN	22/05/2017
		PÁGINA	1 de 1

RESOLUCION NÚMERO 00 - 19110 **DE 2017**

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 **WILLIAM FERNANDO MURCIA FLOREZ** identificado(a) con Cédula de Ciudadanía No. 91018942 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 Salud Ocupacional 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: **WILLIAM FERNANDO MURCIA FLOREZ** - INGENIERO INDUSTRIAL - ESPECIALISTA EN SALUD OCUPACIONAL Y RIESGOS LABORALES identificado(a) con Cedula de Ciudadania No. 91018942, en las áreas de Ingeniería INDUSTRIAL en Seguridad y Salud en el trabajo, Higiene y Seguridad Industrial, 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.

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

NOTIFÍQUESE Y CÚMPLASE

Dada en Bucaramanga a los 07 DIC. 2017

LUIS ALEJANDRO RIVERO OSORIO
Secretario de Salud Departamental

Revisó y VoBo: Salvador Rincón Santos – Director de Desarrollo Vigilancia y Control
Proyectó: Elizabeth Caballero Zapata – Grupo de Acreditación en salud S.O.G.C.

CERTIFICADO VIGENTE PARA REALIZAR EXAMENES DE HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL - POLICÍA NACIONAL - DEPARTAMENTO DE BUCARAMANGA - JUNIO 2024

ANEXO 3. CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

LAB&SERVICE Electrónica Especializada LTDA

ONAC ACREDITADO ISO/IEC 17025:2017 11-LAC-027

ilac-MRA

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Certificado No.: CF-41461547004-16368

Datos del Instrumento

Razón social: M&M INGENIERIA Y CONSULTORIA S.A.S

Dirección y Ciudad: Calle 101 N° 21A - 67, Bucaramanga - Santander

Datos del Instrumento

Instrumento: CALIBRADOR DE FLUJO

Fabricante: TSI

Modelo: 4146 F

Número de serie: 41461547004

Datos del proceso de calibración

Registro único entrada: RC16368

Fecha de recepción: 2024-01-12

Fecha de calibración: 2024-01-16

Fecha de emisión: 2024-01-17

El laboratorio es responsable de toda la información suministrada en este certificado, excepto cuando la información ha sido suministrada por el cliente durante cualquier etapa de la prestación del servicio, así mismo, de los puntos de calibración solicitados si es aplicable.

El usuario es responsable de la calibración de sus instrumentos a intervalos apropiados.

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido parcialmente, excepto cuando se haya obtenido previamente permiso por escrito del laboratorio que lo emite.

Los valores e incertidumbres asignadas corresponden al momento de la calibración, no considerándose la estabilidad a largo plazo del instrumento, y únicamente son válidos para el instrumento cuyos datos aparecen en esta página. El Laboratorio Lab & Service Electrónica Especializada Ltda., no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.

A petición del usuario se expide el presente certificado con una vigencia de dos (2) años a partir de la fecha de calibración del instrumento.

Revisó: APS

Aprobó:

Firmado digitalmente por Diana Lorena Higuera

Directora Técnica Laboratorio de Calibración

CA-FT-019 V6 / 2023-11-21 Página 1 de 2

Carrera 67 No. 167 - 61 Oficina 209 - Centro Empresarial Colina Office Park - Bogotá, Colombia
NIT 830.102.766-2 - Teléfonos: 601 674 1061 • 601 674 1065 • 316 5211225
www.labserviceltda.com - info@labserviceltda.com

CERTIFICADO VALIDO PARA MEDICIONES DE HIGIENE REALIZADAS EN LA EMPRESA POLICÍA NACIONAL – POLICÍA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA. ABRIL-MAYO-JUNIO 2024.

LAB&SERVICE

Electrónica Especializada LTDA

ONAC ACREDITADO

ISO/IEC 17025:2017
11-LAC-027

Certificado No. CF-41461547004-16368

Método utilizado:

El instrumento descrito anteriormente fue calibrado por el método de comparación directa. Teniendo la guía del CENTRO ESPAÑOL DE METROLOGÍA en su procedimiento ME-009 y el procedimiento interno CA-PR-008.

Condiciones Ambientales:

Temperatura Máxima:	23,0	°C	Humedad Relativa Máxima:	46,7	% hr	Presión atmosférica:	749,2 hPa
Temperatura Mínima:	22,4	°C	Humedad Relativa Mínima:	41,5	% hr	Δ Presión atmosférica:	0,5 hPa

RESULTADO DE CALIBRACIÓN:

Mediciones y Resultados

Caudal Convencional (cm^3/min)	Promedio Caudal medido (cm^3/min)	Error (cm^3/min)	Error (%)	Factor de cobertura k	Incertidumbre Expandida (% de lectura)
199,0	201,1	2,1	1,1	2,0	1,2
506,80	507,50	0,70	0,14	2,01	0,72
1025,79	1009,50	-16,29	-1,59	2,01	0,66
1966,18	1993,50	27,32	1,39	2,01	0,66
2977,81	3022,90	51,39	1,73	2,04	0,61
3882,53	4019,70	137,17	3,53	2,09	0,67

Conversiones

1 m^3/s equivale a 60 000 000 cm^3/min — 1 000 cm^3/min equivale a 1 L /min

Incertidumbre:

La incertidumbre expandida de la medición reportada se establece como la incertidumbre estándar de medición multiplicada por el factor de cobertura "k", la probabilidad de cobertura, la cual debe ser aproximada al 95% y no menor a este valor.

Trazabilidad:

El Laboratorio Lab & Service Electrónica Especializada Ltda., asegura la trazabilidad al metro (m) y segundo (s), unidad base del SI, mediante los patrones utilizados en estas mediciones, calibrados por laboratorios acreditados.

Patrón utilizado	Identificación	Certificado No.	Calibrado por:
CRONOMETRO DIGITAL	FL-004	CMK-TFA-22208	COLMETRIK
BURETA GRADUADA 1000 CC	FL-006	V1811	METROLOGÍA ANALÍTICA

Observaciones:

La calibración ha sido realizada en las instalaciones de Lab & Service Electrónica Especializada Ltda., ubicado en la carrera 67 No. 167 – 61 Oficina 209, en el área de caudal.

Ninguna observación adicional.

FIN DEL CERTIFICADO

Carrera 67 No. 167 - 61 Oficina 209 - Centro Empresarial Colina Office Park - Bogotá, Colombia
NIT 830.102.766-2 - Teléfonos: 601 674 1061 • 601 674 1065 • 316 5211225
www.labserviceltda.com - info@labserviceltda.com

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN REALIZADA EN LA POLICÍA NACIONAL METROPOLITANA DE BUCARAMANGA. 2024.