

ESTUDIO TERMOGRÁFICO DE LA SALA DE INSTRUCTORES DEL COMM UBICADA EN EL CENTRO BIOTECNOLÓGICO DEL CARIBE THERMOGRAPHICAL STUDY OF THE INSTRUCTORS ' ROOM LOCATED AT THE COMM AND CENTRO BIOTECNOLÓGICO DEL CARIBE

*Yalhy Restrepo⁽¹⁾, Eduardo Mendoza⁽²⁾, Ernesto Munive⁽³⁾, Aramis Bustamante⁽⁴⁾, Abelardo Isaac Bustamante⁽⁵⁾,
Jose Armando Ospino⁽⁶⁾, Jhon Jairo Amaris⁽⁷⁾.*

1. Ingeniera Química, Universidad Nacional de Colombia (UNAL). Especialista en Ingeniería Saneamiento Ambiental. Instructor investigador del Centro de Operación y Mantenimiento Minero, SENA Regional Cesar. Valledupar, Colombia. vrestrepo@sena.edu.co
2. Ingeniero de Sistemas Universidad Javeriana. Magister en Ingeniería. Gestor Tecnoparque Nodo Valledupar del Centro de Operación y Mantenimiento Minero, SENA Regional Cesar. Valledupar, Colombia. gestoridtv@gmail.com
3. Ingeniero Civil, Corporación Universitaria de la Costa. Instructor del Centro de Operación y Mantenimiento Minero, SENA Regional Cesar. Valledupar, Colombia ernestolmunive@hotmail.com
4. Aramis Bustamante Aprendiz Tecnólogo Electromecánica Industrial del Centro de Operación y Mantenimiento Minero, SENA Regional Cesar. Valledupar, Colombia roibalo9@hotmail.com
5. Tecnólogo en Obras Civiles. Centro de Operación y Mantenimiento Minero, SENA Regional Cesar Valledupar, Colombia. Isbus2@hotmail.com
6. Aprendiz de tecnología en Construcción, Centro de Operación y Mantenimiento Minero, SENA Regional Cesar, Valledupar, Colombia. jospino@hotmail.com
7. Aprendiz de tecnología en Construcción, Centro de Operación y Mantenimiento Minero, SENA Regional Cesar, Valledupar, Colombia. sirama3110@hotmail.com

RESUMEN

Los métodos convencionales de construcción de proyectos de edificaciones generan poco bienestar térmico gracias a los altos niveles de conductividad térmica de los materiales utilizados en estos sistemas constructivos, obligando a instalar sistemas de climatización o de calefacción y estas tecnologías generan condiciones de confort nocivas, contaminantes y productoras de gases de efecto de invernadero, además de contribuir al calentamiento global y el cambio climático. Ribes, S. (2011). El uso de cámaras termográficas ha evolucionado hasta convertirse de uso generalizado, haciendo del estudio termográfico un método capaz de representar la pérdida de energía de un edificio generando resultados precisos y convincentes, pero no ha sido utilizado como método para determinar correctos aislamientos térmicos y sistemas de climatización eficientes para así aumentar la eficiencia energética en edificaciones del caribe colombiano, por tal razón se realizó una evaluación termográfica en la sala de instructores del COMM en el CBC del SENA Regional Cesar para así realizar el correcto aislamiento térmico y el diseño de un sistema de ventilación.

Key words: Thermography, energy efficiency, thermal conductivity

ABSTRACT

Conventional methods of building construction projects generate little thermal well-being due to the high levels of thermal conductivity of the materials used in these construction systems. It forces the installation of air conditioning or heating systems and these technologies generate harmful comfort conditions, pollutants and producers of greenhouse gases, in addition to contributing to global warming and climate change, Ribes, S. (2011). The consumption of thermographic cameras has evolved into widespread use, making the thermographic study a method capable of representing the loss of energy in a building generating accurate and convincing results. However, it has not been used as a method to determine correct thermal insulation and systems in efficient air conditioning to increase energy efficiency in buildings in the Colombian Caribbean, for this reason a thermographic evaluation was carried out in the COMM instructors' room at the CBC of the SENA Regional Cesar to perform the correct thermal insulation and the design of a ventilation system.

Keywords:

1. INTRODUCCIÓN

Las edificaciones consumen el 70% de la energía que se produce en el mundo. Puede afirmarse, que gran parte de este consumo, se debe a la adopción de estilos y tendencias que no se adecúan al entorno natural. Las “nuevas tendencias urbanas” tienen como consecuencia la generación de espacios herméticos, que serán acondicionados artificialmente para que resulten confortables. Estos acondicionamientos (equipos de ventilación forzada, clima e iluminación) precisan del consumo de energía para su funcionamiento. Finde-ter. (2017). *DIAGNOSTICO BIOCLIMATICO*.

El sector de la construcción es el responsable del 40% del consumo energético y ofrece el mayor potencial individual de eficiencia energética. *GUÍA SOBRE TERMOGRAFÍA PARA APLICACIONES EN EDIFICIOS*, 2011

Los sistemas constructivos tradicionales son los más utilizados para los diseños y construcción de las edificaciones, que presentan problemas de bienestar térmico, lo que ha obligado a buscar soluciones de aislamiento térmico para edificaciones y viviendas, pero no hay reportes de estudios termograficos realizados en el país para dar solución a los altos consumos y sus vez mejorar las condiciones de confort en el interior de las edificaciones con correctos aislamientos diseñados a base de los estudios hechos con la cámara termografica, los diversas soluciones que se han implementado sin un previo estudio han generado altos costos de instalación y generación de pruebas destructivas.

Una cámara termográfica es la única herramienta capaz de representar la pérdida de energía de un edificio. El método es rápido y las termografías que produce la cámara son un argumento preciso y convincente. El uso de una cámara termográfica, ya sea como herramienta única o combinada con otros métodos como los sistemas de “puerta-ventilador”, agiliza el trabajo de forma notable. Las termografías localizan con exactitud dónde se detectan pérdidas de energía, sin necesidad de efectuar ninguna prueba destructiva. El uso de la cámara termográfica se ha venido implementando en el sector de la construcción europea

proporcionando información valiosa. Por esta razón se hizo el estudio de termografía en la sala de instructores del Centro de Operación y Mantenimiento Minero ubicada en el CBC de la Regional Cesar, para así diagnosticar el sistema constructivo de la edificación, en donde se concluyó que cuenta con materiales de alta conductividad e inercia térmica generando temperaturas de hasta 35.5°C en las paredes al interior de la edificación, lo que nos permitió diseñar un correcto aislamiento térmico para todo el sistema constructivo de la edificación y el diseño de un sistema de ventilación de bajo consumo energético, ya que el estudio nos diagnosticó que es indispensable instalar un sistema de ventilación, eficiente con que nos brinde una excelente eficiencia energética.

2. METODOLOGÍA

Este proyecto se ubica como un proyecto de investigación aplicada ya que se aplicó una tecnología utilizada en Europa con el fin de realizar cálculos de pérdidas de energías en las edificaciones por medio de la utilización de la cámara termografica, un estudio no realizado en el país con propósitos de disminuir el consumo energético en las edificaciones y viviendas del caribe colombiano y a través de diseños de sistemas de ventilación y aislamientos térmicos en base a estos estudios. Se realizó un diagnóstico experimental del sistema constructivo de la sala de instructores del Centro de Operación ubicada en el Centro Biotecnológico del Caribe del SENA Regional Cesar, teniendo en cuenta la trasferencia de calor de los materiales utilizados para la construcción de la edificación.

El proyecto se ejecutó de acuerdo a los siguientes procedimientos:

1. Se realizaron los cálculos de conductividad e inercia térmica de los materiales utilizados para la construcción de la sala de instructores del COMM con los aprendices de Tecnólogo en Construcción del COMM
2. Se evaluó el comportamiento de la temperatura y humedad relativa al interior de la sala de instructores del COMM con los aprendices de Tecnólogo en Construcción del COMM
3. Se realizó el estudio termografico al sistema constructivo de la sala de instructores del COMM

tanto el exterior como interior con los aprendices de Tecnólogo en Construcción y Tecnólogo en Mantenimiento Electromecánico Industrial.

4. Se evaluaron los resultados obtenidos con los aprendices de Tecnólogo en Construcción y Tecnólogo en Mantenimiento Electromecánico Industrial en donde se evidencio los altos niveles de transferencia de calor que se presentan en la sala de instructores del COMM.

3. DESARROLLO DE CONTENIDOS ANTECEDENTES BIBLIOGRAFICOS

El sector de la construcción fue uno de los primeros en descubrir rápidamente que la termografía puede proporcionar información valiosa, prácticamente imposible de captar con cualquier otra herramienta, ha sido utilizada en zonas de Europa, pero en Colombia no se ha tenido en cuenta la importante evolución que esta tecnología ha tenido en cuanto a avances técnicos, y efectivos resultados que la termografía puede arrojar.

Martniez (2018) realizó una propuesta para implementar la termografía como herramienta para el mantenimiento e inspección en la Universidad Católica de Colombia para generar respuestas a diferentes anomalías que se presenten en cuanto al funcionamiento, mantenimiento y vida útil, de los diferentes equipos y sistemas resaltando que la termografía infrarroja es una técnica mediante la cual se realizan inspecciones, mediciones y evaluaciones de los comportamientos de la temperatura, incluyendo que puede ser aplicada en diferentes puntos que son vitales para el correcto funcionamiento de la ventilación en las edificaciones.

PLANTAMIENTO DEL PROBLEMA

Dado a los altos consumos de energía generado por las edificaciones y viviendas en el caribe colombiano, debido a los sistemas constructivos tradicionales utilizados en las construcciones, que generan poco bienestar térmico, es indispensable la climatización en las edificaciones, lo cual nos indica que es de vital importancia realizar estudios termográficos para el co-

recto aislamiento térmico de los sistemas constructivos y así ofrecer mayor confort aplicando al correcto funcionamiento de la los sistemas de climatización de las edificaciones. A pesar de que la termografía existe hace décadas, le hace falta un impulso, ya que se puede utilizar en diferentes espacios, fortaleciendo especialmente el sector de la construcción en el caribe colombiano.

ESTUDIO TERMOGRAFICO

Cálculo de conductividad térmica:

La conductividad térmica (k) es una medida de la capacidad de un material para conducir calor, un valor elevado para la conductividad térmica indica que el material es un buen conductor del calor y un bajo valor indica que el material es un aislante. Los estudios realizados a los materiales utilizados para la construcción de la edificación son de alta conductividad térmica lo cual permite una alta transferencia de calor al interior de la edificación.

Cámara termográfica

Una cámara termográfica o cámara infrarroja es un dispositivo que, a partir de las emisiones de infrarrojos medios del espectro electromagnético de los cuerpos detectados, forma imágenes luminosas visibles por el ojo humano. Estas cámaras operan, más concretamente, con longitudes de onda en la zona del infrarrojo térmico, que se considera entre 3 μm y 14 μm . Todos los cuerpos emiten cierta cantidad de radiación de cuerpo negro (en forma infrarroja) en función de su temperatura. Generalmente, los objetos con mayor temperatura emiten más radiación infrarroja que los que poseen menor temperatura. El software ti300 de FLUKE se utilizó para realización del estudio termográfico hecho en la sala de instructores del COMM ubicada en el CBC.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

- Estudio del comportamiento de la temperatura y humedad relativa al interior de la sala de instructores donde se instaló un monitor html programado por el Gestor Eduardo Mendoza de Tecnoparque nodo Valledupar.

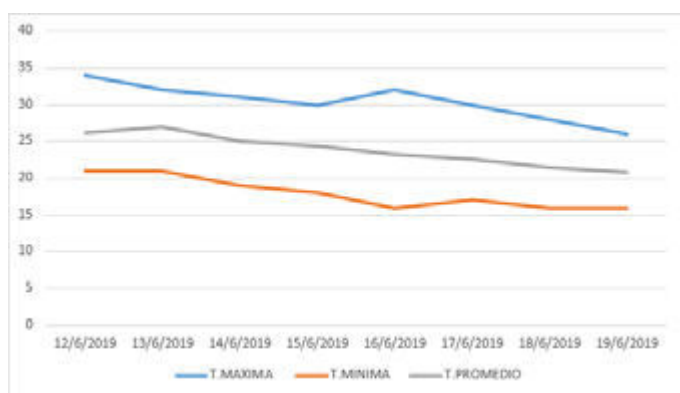


Figura 1. Comportamiento de la temperatura al interior de la sala de instructores entre 12/06/19 y 19/06/19.

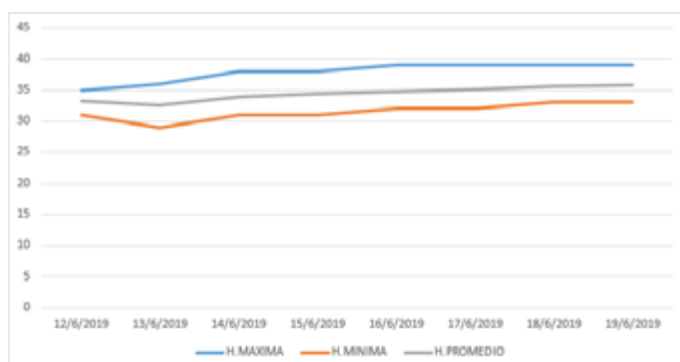


Figura 2. Comportamiento de la humedad relativa al interior de la sala de instructores entre 12/06/19 y 19/06/19.

- Realización del estudio termográfico a la sala de instructores del COMM ubicada en el Centro Biotecnológico del Caribe con la cámara termográfica FUNKE ti300 puesta a disposición por parte de Tecnoparque nodo Valledupar

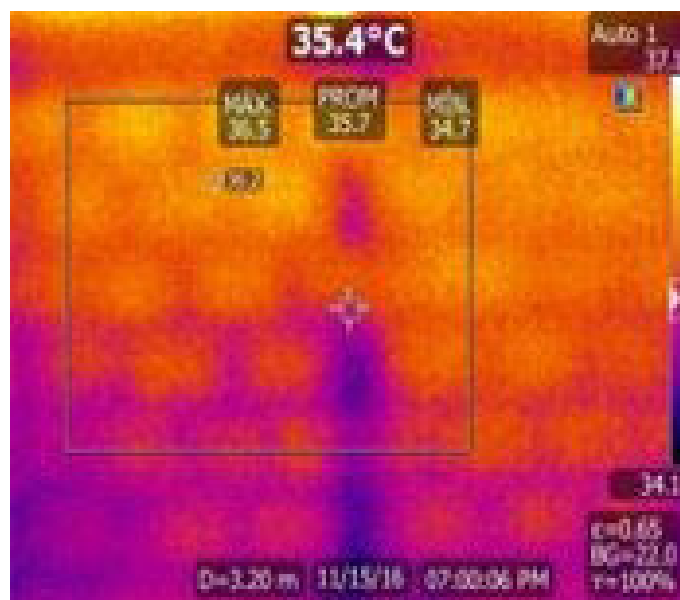


Figura 3. Foto tomada a la pared interior de la sala de instructores con 35.7°C

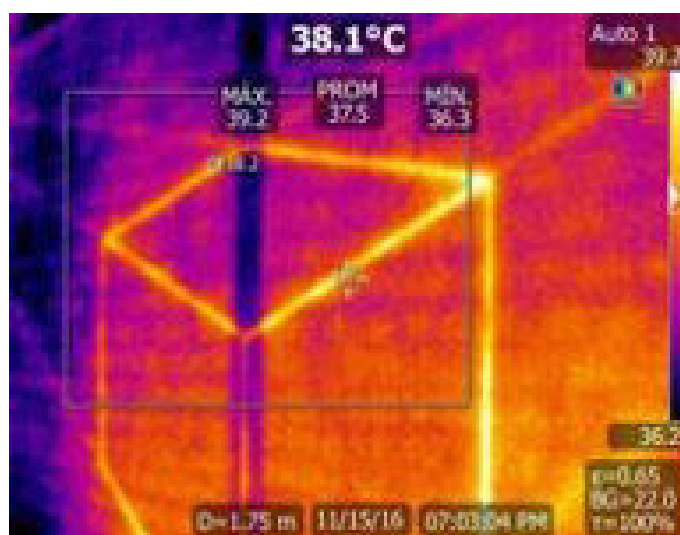


Figura 4. Foto tomada a la pared exterior lateral derecha de la sala de instructores con 37.5°C

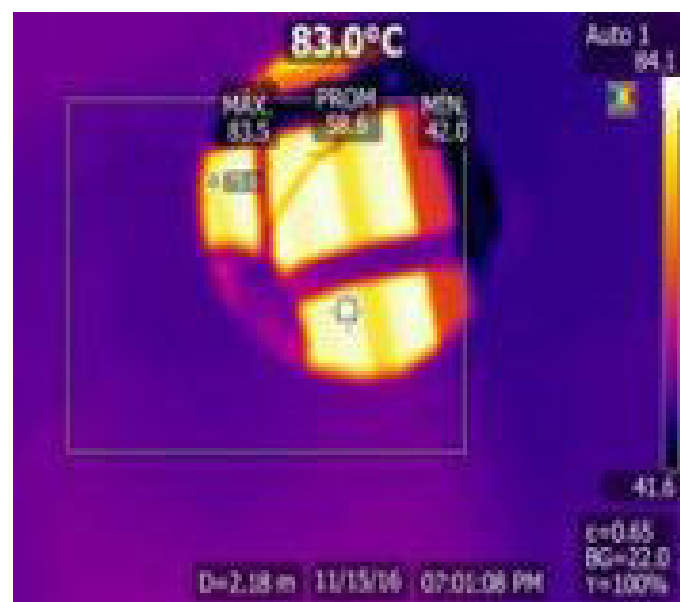


Figura 5. Foto tomada al techo de la sala de instructores con 58.6°C

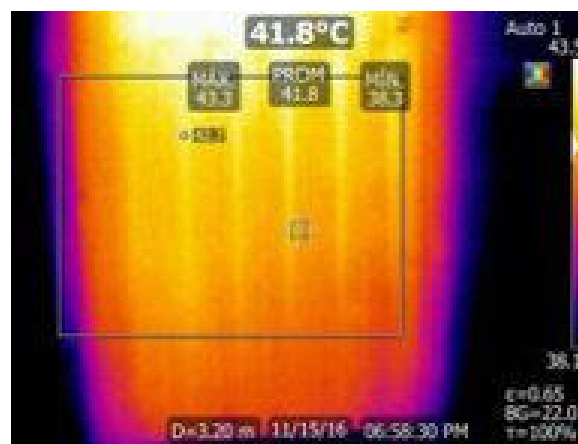


Figura 6. Foto tomada a la puerta de la sala de instructores con 41.6°C

5. CONCLUSIONES

Los datos obtenidos del estudio termográfico nos indican que es indispensable diseñar un sistema correcto de aislamiento térmico a la sala de instructores del Centro de Operación y Mantenimiento Minero ubicada en el CBC Regional Cesar lo que nos corrobora que los sistemas constructivos convencionales utilizados en las edificaciones están provocando altos niveles de transferencias de calor gracias a los materiales con alta conductividad térmica utilizados.

Es necesario promover los estudios termográficos como mecanismo para identificar con exactitud las pérdidas de energía sin necesidad de efectuar ninguna prueba destructiva, y llegando a ser una opción rentable para comercializar con la finalidad de disminuir el consumo energético y a su mejorar el confort al interior de las edificaciones del caribe colombiano, impulsando la competitividad del sector de la construcción con el desarrollo de nuevos sistemas que apunten a desarrollar la tecnología expresada en el Passivhaus ya extendida en Europa y prácticamente desconocida en el país, que aporta a la disminución de la gran huella de carbono que este sector produce anualmente al planeta.

AGRADECIMIENTOS.

(Es opcional y diferente de subvenciones y apoyos recibidos): Se indican los nombres de las personas, instituciones, laboratorios y/o empresas que colaboraron en el desarrollo del estudio.

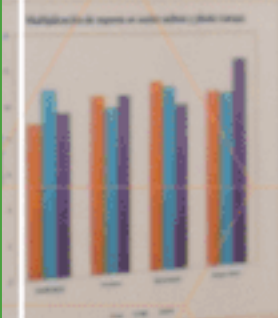
Si el artículo es resultado de un proyecto de investigación o de un proceso formativo a nivel de preo postgrado, deberá explicitarse esta situación en el apartado de Agradecimientos, indicando el código del proyecto y la entidad financiadora, o el nombre del programa de formación en el cual se inscribe el proyecto de grado, respectivamente.

REFERENCIAS

- [1] Construcción eficiente: el ingeniero y el ahorro energético en edificios - Beatriz Hernández Cembellín - [tecnicaindustrial.es](http://www.tecnicaindustrial.es)”, [Tecnicaindustrial.es](http://www.tecnicaindustrial.es), 2019. [Online]. Available: <http://www.tecnicaindustrial.es/TIFrontal/a-1237-construccion-eficiente--ingeniero-ahorro-energetico-edificios.aspx>.
- [2] Grupoalava.com, 2019. [Online]. Available: <http://www.grupoalava.com/repositorio/e082/pdf/12470/2/guia-termografiaaplicacionesedificiosenergiarenovable.pdf?d>.
- [3] DIAGNOSTICO BIOCLIMATICO. 2017.
- [4] “PROPUESTA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE TERMOGRAFÍA COMO HERRAMIENTA DE MANTENIMIENTO E INSPECCIÓN EN LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA”, Profesional, Universidad Católica de Colombia, 2018.



ADOS



en el suelo...
con gran...
mal y...
suelo de...
CIC.

GRAFÍA

bioprotectores y bioestimuladores
biológica en las fincas de los
J. 2015. Inoculación de *Canavalia*
Hongos micorrízicos arbusculares en
trópicos. 38(2). 22-29.
de la inoculación micorrízica en los
principal. Estudio de caso: el maíz.
2010. Efecto de la integración de
y fertilizantes minerales sobre las
31(3). 00.
de estimación en el uso de
Hao (Persea americana mill.) en
J. 2015. 5(1). 10-24.

choparque
nodo Valledupar

