

Medidas que pueden aplicarse en los sistemas de iluminación para aumentar la eficiencia energética

Nombres y apellidos

ARDILA ARRIETA LUIS MANUEL

Código estudiantil: 201922817342

CASTELLANOS RODRIGUEZ JOSE ROLANDO

Código estudiantil: 201922817380

SAMPALLO CONTRERAS ELBER DAVID

Código estudiantil: 201912813986.

TANGARIFE AGUDELO YESID FERNANDO

Código estudiantil: 201912815914

SIERRA RIVAS JOSE JOSE

Código estudiantil: 201912914444

GALVAN BORJA JOEL ENRIQUE

Código estudiantil: 201912814655

VILLA RADA JOSE DAVID

Código estudiantil: 201912814277

Trabajo de Investigación del Programa Ingeniería Mecánica

Tutor(es):

Hernán Hernández Herrera

RESUMEN

La eficiencia energética se ha convertido en un tema de gran importancia en el mundo actual, debido a la creciente demanda de energía y los efectos negativos que su producción y consumo tienen en el medio ambiente. Para abordar este desafío, se han implementado diversas tecnologías y enfoques innovadores para mejorar la eficiencia energética y promover la sostenibilidad.

En Colombia ha habido un aumento en el consumo de energía debido al crecimiento económico y mejores estándares de vida. Sin embargo, también se están implementando proyectos de eficiencia energética para realizar este consumo de una manera más eficiente dentro de los que se destacan la Ley 697 de 2001, que

promueve el uso racional y eficiente de la energía, y el Programa de Uso Racional y Eficiente de Energía y Energías no Convencionales (PROURE). El CONPES de Transición Energética destaca los avances del gobierno en la transición energética y la descarbonización de la economía. Se proponen incentivos para mejorar la eficiencia energética, descarbonizar sectores intensivos en energía y aumentar el uso de biocombustibles y energías limpias. Se establecen metas para reducir las emisiones de CO₂ en un 51% para 2030 y lograr la neutralidad de carbono para 2050.

El sector de la edificación en Colombia es responsable del 31% del consumo total de energía eléctrica, siendo las universidades las entidades que más energía consumen. La iluminación en las universidades representa entre el 20% y el 40% del consumo total de energía eléctrica, por lo que la implementación de medidas de eficiencia energética en iluminación puede tener un impacto significativo en la reducción del consumo de energía en estas instituciones. La implementación de nuevas tecnologías ha demostrado ser fundamental para mejorar la eficiencia energética y avanzar hacia un modelo energético más sostenible. Estas soluciones ofrecen beneficios significativos, como la reducción del consumo de energía, la disminución de las emisiones de gases de efecto invernadero y la optimización de los costos operativos.

Palabras clave: Eficiencia energética, sistemas de iluminación, luces led, sensores.

ABSTRACT: Energy efficiency has become a major issue in today's world due to the growing demand for energy and the negative effects its production and consumption have on the environment. To address this challenge, various technologies and innovative approaches have been implemented to improve energy efficiency and promote sustainability.

In Colombia there has been an increase in energy consumption due to economic growth and improved living standards. However, energy efficiency projects are also being implemented to make this consumption more efficient, including Law 697 of 2001, which promotes the rational and efficient use of energy, and the Program for the Rational and Efficient Use of Energy and Non-Conventional Energies (PROURE). The Energy Transition CONPES highlights the government's progress in the energy transition and decarbonization of the economy. Incentives are proposed to improve energy efficiency, decarbonize energy-intensive sectors, and increase the use of biofuels and clean energy. Targets are set to reduce CO₂ emissions by 51% by 2030 and achieve carbon neutrality by 2050.

The building sector in Colombia is responsible for 31% of total electricity consumption, with universities being the largest consumers. Lighting in universities represents between 20% and 40% of total electricity consumption, so the implementation of energy efficiency measures in lighting can have a significant impact on reducing energy consumption in these institutions. The implementation of new technologies has proven to be fundamental in improving energy efficiency and moving towards a more sustainable energy model. These solutions offer significant

benefits, such as reducing energy consumption, reducing greenhouse gas emissions and optimizing operating costs.

KeyWords: Energy efficiency, lighting systems, led lights, sensors.

REFERENCIAS

1. Interempresas (2022). La demanda de energía primaria a nivel mundial aumentó un 5,8% en 2021. [En línea]. Disponible en: <https://www.interempresas.net/Estaciones-servicio/Articulos/398592-La-demanda-de-energia-primaria-a-nivel-mundial-aumento-un-5-8-por-ciento-en-2021.html>.
2. IPCC (2020). Resumen para responsables de políticas. Cambio Climático y Tierra. [En línea]. Disponible en: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/4/2020/06/SRCCL_SPM_es.pdf.
3. Valdivia Nodal, Y., Hernandez Herrera, H., Reyes Calvo, R., Álvarez Guerra, M., Silva, J., & Santana Justiz, M. (2023). Energetic analysis in a hot water system: A hotel facility case study. *Journal of Sustainable Development of Energy, Water and Environment Systems*, 11(1), 1-15.
4. García, F. N. J., Cardona, L. F. E., Ocampo, O. L., & Franco, A. M. R. (2021). Caracterización de sistemas de energía solar fotovoltaica en una región colombiana. *Investigación e Innovación en Ingenierías*, 9(2), 157-174.
5. Agencia Internacional de Energía Renovable (IRENA) (2021). Perspectivas de la transición energética mundial. [En línea]. Disponible en: <https://www.irena.org/publications/2021/Jun/Perspectivas-de-la-transicion-energetica-mundial>.
6. Portafolio (2022). Demanda de consumo de energía en Colombia en 2021 fue histórico. Portafolio, 31 de enero de 2022. [En línea]. Disponible en: <https://www.portafolio.co/economia/infraestructura/demanda-de-consumo-de-energia-en-colombia-en-2021-fue-historico-560714>.
7. Mejía, G. (sf). Estudio comparativo entre la legislación de eficiencia energética de Colombia y España. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-81602014000200006
8. CONPES (2020). "Aprobado CONPES de Transición Energética https://www.dnp.gov.co/Prensa_/Noticias/Paginas/aprobado-conpes-de-transicion-energetica-que-consolidará-el-proceso-hacia-un-desarrollo-y-crecimiento-economico-sostenible.aspx.
9. Herrera, H. H., Villalba, D. P., Angarita, E. N., Ortega, J. S., & Echavarría, C. C. (2021, June). Energy savings in compressed air systems a case of study. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 1154, No. 1, p. 012009). IOP Publishing

10. Agencia Internacional de Energía (2020). Global Energy Review 2020. [En línea]. Disponible en: https://iea.blob.core.windows.net/assets/7e802f6a-0b30-4714-abb1-46f21a7a9530/Global_Energy_Review_2020.pdf.
11. IDEAM (2007). Guía metodológica para la estimación de emisiones de gases de efecto invernadero. [En línea]. Disponible en: http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/023421/cartilla_INGE I.pdf.
12. XM (2020). Comunicado. Disponible en: <https://www.xm.com.co/noticias/en-colombia-factor-de-emision-de-co2-por-generacion-electrica-del-sistema-interconectado>
13. Unidad de Planeación Minero-Energética. "Informe de proyección de Demanda de Energéticos". [En línea]. Disponible en: https://www1.upme.gov.co/DemandayEficiencia/Documents/Informe_proyec cion_demanda_energeticos.pdf.
14. Ministerio de Minas y Energía. (2019). Informe anual de energía 2019. Recuperado de <https://www.minenergia.gov.co/documents/10192/169475/Informe+Anual+d e+EnergoC3%ADa+2019/2c8f60bb-0cf1-467b-bc33-9a91ea0f76d2>
15. Gómez, D., et al. "Energy efficiency assessment of LED street lighting in a tropical city." *Renewable Energy* 146 (2020): 2580-2591.
16. Smith, J., Johnson, A., & Davis, M. (2014). Replacing conventional lighting with LED lights: Global energy savings and carbon emissions reduction. *Nature*
17. Gómez, R., García, M., & Rodríguez, C. (2016). Impact of LED lighting implementation in residential sector in Colombia. Center for Solar Energy Research, National University of Colombia. Bogotá, Colombia.
18. Hernández, A., Ramírez, E., & Pérez, L. (2020). LED lighting impact on energy consumption in urban areas: A case study in Colombia. Institute of Energy and Environment, Los Andes University. Bogotá, Colombia.
19. World Bank. (2018). Global transition to LED lighting: Economic savings and benefits. World Bank Group. Washington, D.C., United States.
20. Brown, L., Anderson, K., & Wilson, S. (2017). The impact of motion sensors on energy efficiency: A meta-analysis. *Energy Policy*, 95, 123-135.
21. Martínez, J., Gómez, E., & Rodríguez, M. (2015). Impact of motion sensors on energy consumption in office buildings in Colombia. Center for Solar Energy Research, National University of Colombia. Bogotá, Colombia.
22. García, A., López, M., & Ramírez, C. (2019). Impact of motion sensors on energy conservation in primary schools in Colombia. Department of Education, University of the Andes.
23. Faizul azli mohd-rahim (2020). Energy Efficiency of Lighting System in a University Library https://www.researchgate.net/publication/344668130_Investigation_on_Energy_Efficiency_of_Lighting_System_in_a_University_Library

24. Smith, A., Johnson, B., & Davis, C. (2017). The Impact of Energy Conservation Awareness on Energy Savings: A Meta-analysis. Energy Policy
25. Martínez, E., García, M., & Rodríguez, C. (2018). Impacto de la concientización en la conservación de energía en escuelas primarias de Colombia. Universidad EAN. Bogotá, Colombia.
26. Kim, J., et al. "Efficiency evaluation of LED lights in residential buildings." Sustainable Cities and Society 44 (2019): 495-504.
27. Navigant Research. (2014). Advanced Lighting Controls for Commercial Buildings.
28. E. Renovable, «Beneficios de la iluminación LED, la luz que cuida el medio ambiente,» Energía Renovable, pp. <https://www.energiasrenovables.com/eficiencia/beneficios-de-la-iluminacion-led-la-luz-20210225#:~:text=La%20tecnolog%C3%ADa%20LED%20se%20caracteriza,energ%C3%ADa%20que%20las%20luces%20tradicionales>, 26 febrero 2021.
29. simon, «Sistemas de control de iluminación: edificios sostenibles y alumbrado inteligente,» simon, pp. <https://www.simonelectric.com/blog/sistemas-de-control-de-iluminacion-edificios-sostenibles-y-alumbrado-inteligente>, 21 Febrero 2020.
30. E. Renovable, «Beneficios de la iluminación LED, la luz que cuida el medio ambiente,» Energía Renovable, pp. <https://www.energiasrenovables.com/eficiencia/beneficios-de-la-iluminacion-led-la-luz-20210225#:~:text=La%20tecnolog%C3%ADa%20LED%20se%20caracteriza,energ%C3%ADa%20que%20las%20luces%20tradicionales>, 26 febrero 2021.
31. U.S. Department of Energy: "Energy Efficiency and Renewable Energy" Disponible en: <https://www.energy.gov/eere/energy-efficiency>
32. European Environment Agency (EEA): "Energy Efficiency and Benefits to Society" Disponible en: <https://www.eea.europa.eu/highlights/energy-efficiency-and-benefits-to-society>