

Medidas para ahorrar energía en el Hospital de Jipijapa en base a la norma ISO 5001

Measures to save energy in the Jipijapa Hospital based on the ISO 5001 standard

Medidas para economizar a energia no Hospital de Jipijapa com base na norma ISO 5001

Luis Enrique Loor Ceballos

lloor0481@utm.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-2036-5352>

Instituto de Posgrado, Maestría en Mecánica, Mención Eficiencia Energética, Universidad Técnica de Manabí, Ecuador

José Alberto Macías Zambrano

jose.macias@geoenergia.gob.ec

<https://orcid.org/0000-0002-2541-1901>

Instituto de Posgrado, Maestría en Mecánica, Mención Eficiencia Energética, Universidad Técnica de Manabí, Ecuador

RESUMEN

El objetivo de este artículo de investigación fue describir las medidas para ahorrar energía en el hospital de Jipijapa en base a la norma ISO 5001. Para alcanzar este objetivo la presente investigación, se enmarcó dentro del paradigma cualitativo, bajo el enfoque interpretativo, por tanto, será una investigación de tipo documental-bibliográfica. De este modo, los criterios utilizados para la selección del material consultado fueron entre otros, la relación con la temática de investigación, año de publicación desde 2017 hasta la actualidad, relevancia y pertinencia. Por último, el análisis bibliométrico permitió la selección (05) publicaciones científicas, para ser consideradas en el análisis de los resultados dado que se encuentran bajo los criterios de selección antes mencionados. Se concluye que si bien el subsector Salud posee una participación menor en el consumo final de la energía respecto a otros sectores, este se caracteriza por ser un servicio público de interés social, que denota un evidente déficit de gestión, distribución de recursos, ineficiente uso de la energía y problemas de habitabilidad higrotérmica. La implantación de un sistema bajo la Norma ISO 50001 de Eficiencia Energética optimiza el uso correcto de la energía en cualquier centro sanitario. El conocimiento específico de cada nivel de integración desde el punto de vista edilicio hospitalario, permite determinar la demanda energética, el impacto ambiental y los posibles potenciales de ahorro de cada una de las áreas específicas de los establecimientos de la red de salud.

Palabras clave: ahorro energía, hospital norma ISO 5001

ABSTRACT

The objective of this research article was to describe the measures to save energy in the Jipijapa hospital based on the ISO 5001 standard. To achieve this objective, the present investigation was framed within the qualitative paradigm, under the interpretive approach, therefore, It will be a documentary-bibliographical type of research. In this way, the criteria used for the selection of the material consulted were, among others, the relationship with the research topic, year of publication from 2017 to the present, relevance and pertinence. Finally, the bibliometric analysis allowed the selection (05) scientific publications, to be considered in the analysis of the results since they are under the aforementioned selection criteria. It is concluded that although the Health subsector has a lower participation in the final consumption of energy compared to other sectors, it is characterized by being a public service of social interest, which denotes an evident management deficit, distribution of resources, inefficient use of energy and problems of hygrothermal habitability. The implementation of a system under the ISO 50001 Energy Efficiency Standard optimizes the correct use of energy in any health center. The specific knowledge of each level of integration from the hospital building point of view, allows to determine the energy demand, the environmental impact and the possible savings potential of each one of the specific areas of the establishments of the health network.

Keywords: energy saving, ISO 5001 standard hospital

RESUMO

O objetivo deste artigo de pesquisa foi descrever as medidas de economia de energia no hospital de Jipijapa com base na norma ISO 5001. Para atingir esse objetivo, a presente investigação foi enquadrada dentro do paradigma qualitativo, sob a abordagem interpretativa, portanto, será uma pesquisa do tipo documental-bibliográfico. Dessa forma, os critérios utilizados para a seleção do material consultado foram, entre outros, a relação com o tema da pesquisa, ano de publicação de 2017 até o presente, relevância e pertinência. Por fim, a análise bibliométrica permitiu a seleção de (05) publicações científicas, a serem consideradas na análise dos resultados por estarem sob os critérios de seleção supracitados. Conclui-se que embora o subsetor Saúde tenha menor participação no consumo final de energia comparado aos demais setores, caracteriza-se por ser um serviço público de interesse social, o que denota evidente déficit de gestão, distribuição de recursos, uso ineficiente de energia. e problemas de habitabilidade higrotérmica. A implementação de um sistema sob a Norma de Eficiência Energética ISO 50001 otimiza o uso correto da energia em qualquer centro de saúde. O conhecimento específico de cada nível de integração do ponto de vista do edifício hospitalar, permite determinar a procura energética, o impacto ambiental e o possível potencial de poupança de cada uma das áreas específicas dos estabelecimentos da rede de saúde.

Palavras-chave: economia de energia, hospital padrão ISO 5001.

Introducción

En Latinoamérica, varios países han apostado por el desarrollo de políticas y metodologías que fomenten la aplicación de la eficiencia energética a nivel industrial, específicamente refiriéndose a los centros hospitalarios. Chile, Perú, Colombia, están trabajando con el desarrollo de políticas en eficiencia energética, que han determinado indicadores de consumo energético dentro de varios sistemas, como el eléctrico, de vapor, de agua, de vacío, etc., buscando la promoción de una cultura en la sociedad sobre este tema.

Partiendo de lo anterior, la energía, es un sector estratégico para el gobierno ecuatoriano, y así lo demuestran los diferentes planes y programas que el gobierno ecuatoriano ha puesto en marcha. Entendiendo la importancia que tienen las fuentes de energías renovables para garantizar el suministro pleno de energía a toda la población, en el Ecuador desde hace varios años se viene aplicando sistemáticamente la diversificación de la matriz energética. Desde esta perspectiva, es importante destacar que según los datos emanados del Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables MERNNR, (2020), en la actualidad el 92% de la generación de energía en el país proviene de centrales hidráulicas, el 7% de térmicas y el 1% de fuentes no convencionales (fovoltaica, eólica, biomasa, biogás, geotermia, entre otras).

Sin embargo, Espinoza, Catucuago, & Tirira, (2020) consideran que la tendencia del consumo de energía eléctrica en el Ecuador es de ir incrementado según el balance energético nacional en 2019, el consumo de electricidad comprendido entre 2009 y 2019 incremento un 39,4%, paso de 1.088 kWh por habitante a 1.517 kWh por habitante. Esto nos muestra que la demanda de electricidad generada en el país tiende a aumentar en consecuencia de esto la calidad de la energía eléctrica se puede ver afectada, por un sobrecarga en las redes de distribución si no se toman las medidas necesarias para abastecer dicha demanda. Por ende, la calidad de la energía eléctrica se podría ver afectada en los centros salud del país.

La energía eléctrica al ser un bien de consumo, debe mantener una determinada calidad, ya que, de lo contrario, afectaría a todos los equipamientos que dependieran de un modo directo o indirecto de ésta. (Lata Chuqui, 2020) En materia de armónicos, también existen regulaciones al respecto, no pudiendo excederse los límites marcados por cada normativa. En el caso de muchos equipamientos electrónicos o eléctricos es de obligado cumplimiento, que éstos se adapten y cumplan con una serie de normativas para no perturbar la red eléctrica a la que están conectados.

La importancia de la energía en el hospital según Revelo, (2018) es que constituye una fuente de energía constante, por lo que es importante suministrar un equipo capaz de atender toda la demanda energética hospitalaria de forma continua durante la ausencia y/o corte de energía, y que, una falla en el suministro eléctrico local no solo ocasiona problemas en la atención de los usuarios, sino también afecta la conservación de algunos fármacos termolábiles, muestras de análisis clínicos, bancos de sangre y leche materna, así como de las vacunas.

Ahora bien, según, Lata Chuqui (2020) los hospitales son organizaciones especialmente importantes para el funcionamiento de la sociedad debido a que son las responsables de gestionar un derecho fundamental: la salud. Su funcionamiento requiere una compleja planificación para la permanente actualización, expansión y mantenimiento de las instalaciones, procesos vitales para que la clínica pueda prestar un servicio eficiente y de alta calidad. Día a día, estas instituciones encaran nuevos desafíos médicos y tecnológicos mientras prestan un sinnúmero de servicios, a la vez que reciben las exigencias de la población para la mejora en la eficiencia y agilidad.

Uno de los factores que más influyen en los hospitales según lo señala Revelo (2018) es el consumo de energía; no únicamente por estar operativos las 24 horas de día y los 365 días del año, sino también por

la necesidad de contar con buena disponibilidad en el suministro para el funcionamiento de los equipos médicos especializados, el control de enfermedades y los requisitos de calidad de aire y climatización. Debido a esto, los costos asociados a la energía de estas instalaciones son significativos, hecho por el cual la eficiencia energética se ha convertido en un tema para tener en cuenta con el fin de reducir las necesidades energéticas sin disminuir la calidad de los servicios o el confort.

Durante la operación, según Walter (2017) el funcionamiento de un hospital interviene una gran cantidad de personas: pacientes externos, pacientes hospitalizados, trabajadores sanitarios, visitantes, personal administrativo, personal médico, entre otros. Por esta razón, es necesario realizar una exitosa distribución de las áreas operativas (hospitalización, laboratorios, urgencias, bloque quirúrgico, mantenimiento, cocina, etc.) que asegure el buen funcionamiento de todo el centro de salud.



Figura 1. Distribución eléctrica en hospitales Eraikin Energy (2022)

Debido a las actividades que se desarrollan en los hospitales (ver ilustración 1), estos deben cumplir con ciertas exigencias que permitan el correcto desarrollo de todos los procesos. Estos requerimientos se agrupan en tres ítems: Confort térmico, confort lumínico y confort acústico.

El primero de estos requerimientos a definir es el Confort Térmico, definido por la ISO Norma INTE/ISO50002 (2018) como las condiciones de temperatura, velocidad del aire y humedad que ofrezcan satisfacción en referencia a alguna actividad que se desarrolla. El grado de afectación del ambiente se diferencia a nivel de servicio (debido a los altos estándares necesarios en zonas como quirófano, laboratorios o recuperación) y del visitante (quien hace uso de las instalaciones). Evaluar este Confort Térmico es complejo debido a que la sensación del visitante para considerar confortable un ambiente es muy subjetiva. Sin embargo, para los ocupantes debe considerarse que hay dos situaciones que deben satisfacerse al mismo tiempo: El del paciente que normalmente se encuentra en reposo casi absoluto y el del trabajador que realiza tareas que demandan actividad física constante y que requiere condiciones ambientales favorables para optimizar su rendimiento laboral

El segundo factor para tener en cuenta en el funcionamiento de un hospital es el Confort Lumínico. La iluminación debe garantizar condiciones óptimas para la realización de tareas sanitarias y lograr un ambiente confortable para el paciente. Está demostrado, por ejemplo, que la iluminación adecuada

afecta en el estado de ánimo de una persona y, por ende, puede resultar beneficioso para la recuperación

En este sentido, se tiene que como forma de asegurar el buen funcionamiento de un hospital la norma ISO 50001, la cual se construye sobre el concepto de los sistemas de gestión de la energía y brinda a todo tipo de empresas y organizaciones, tanto públicas como privadas, grandes y pequeñas, los requisitos para gestionar los sistemas energéticos, siguiendo el proceso de planificar-hacer-verificar-actuar (PVHA) de mejora continua. Esto permite disponer de una herramienta, a través de la cual mejora el desempeño energético, logrando reducir continuamente la utilización de la energía, y por consiguiente reducir los costos relacionados con la energía y la emisión de gases de efecto invernadero.

Dentro de los principales pasos señalados por Norma INTE/ISO 50 006 (2017) se encuentra la planificación (ver ilustración 2) la cual consiste en establecer la línea base de energía, los objetivos, metas planes de acción e indicadores de desempeño energético necesarios para alcanzar resultados de acuerdo a las oportunidades de mejorar del desempeño energético en las empresas y sus políticas particularmente en los hospitales, Hacer:, aplicar los planes de acción de la gestión energética, Verificar: Monitorear y medir los procesos en la base a las políticas, objetivos y a las características claves de las operaciones y reportar los resultados y Actuar: tomar acciones para mejorar continuamente la eficiencia energética y el Sistema de Gestión de la Energía.(ver ilustración 2)

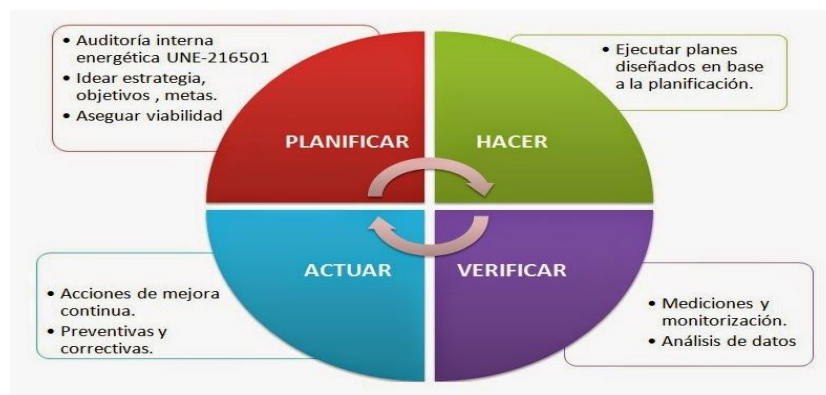


Figura 2. Norma ISO 5001 (Norma INTE/ISO50002, 2018)

Los beneficios de la implantación de un Sistema de Gestión Energética según Eraikin Energy, (2022) son muy amplios. La naturaleza de los mismos es clara desde un punto de vista medio ambiental, económico, operativo y de imagen. Algunos de ellos son: Ahorro de energía en el corto, medio y largo plazo; adquirir conciencia y control de la cantidad de energía consumida en cada proceso; adquirir conciencia de las medidas de ahorro energético para los procesos consumidores de energía en la organización; reconocimiento e imagen de cara al exterior (clientes, proveedores, accionistas, opinión pública) de su compromiso con un consumo energético sostenible.

El objetivo de este artículo de investigación es describir las medidas para ahorrar energía en el hospital de Jipijapa en base a la norma ISO 5001.

Materiales y métodos

La presente investigación, se enmarcó dentro del paradigma cualitativo, por cuanto busca un acercamiento al conocimiento a partir del análisis de la producción de información científica, bajo el enfoque interpretativo, por tanto, será una investigación de tipo documental-bibliográfica. Como forma

de realizar esta investigación se realizó una búsqueda en las plataformas digitales de fuentes bibliográficas bajo el criterio de rigor científico de ahorro energético. La variable estudiada se corresponde con el ahorro energético según la norma ISO 50001. Como técnica principal de recopilación de la información, se utilizó la búsqueda avanzada a través de descriptores clave, relacionadas con energías, sustentabilidad, NORMA ISO 50001, ahorro energía hospitales.

A partir de la contextualización de la información se logró obtener una base pormenorizada de datos vía online de artículos científicos, trabajos de grado, tesis doctorales y libros, de autores de diferentes países, consideradas relevantes para el desarrollo de este estudio. Todas las fuentes consultadas están directamente relacionadas con la variable de la investigación y fueron recopiladas en el mes de mayo a septiembre de 2022.

De este modo, los criterios utilizados para la selección del material consultado fueron entre otros, la relación con la temática de investigación, año de publicación desde 2017 hasta la actualidad, relevancia y pertinencia. Asimismo, se tomaron en cuenta para este análisis fuentes bibliográficas, que independientemente de su año de publicación, fueron consideradas relevantes para esta investigación. Por último, se seleccionaron (05) publicaciones científicas, para ser consideradas en el análisis de los resultados dado que se encuentran bajo los criterios de selección antes mencionados.

Resultados y discusión

Después de la búsqueda a través de medios electrónicos se elaboró una matriz de doble entrada con el fin de sintetizar las fuentes bibliográficas consultadas

Autor	Título de la fuente bibliográfica (/artículo/tesis)	Principales hallazgos y conclusiones
Espinoza, Catcuago, & Tirira, (2020)	Calidad de energía eléctrica en centros de salud del Ecuador	El presente artículo tiene como finalidad mostrar información y recopilación de datos mediante el análisis de documentación y antecedentes obtenidos acerca de la calidad de energía eléctrica en centros de salud del Ecuador. Se definió utilizar métodos teóricos que puedan detectar y analizar las causas de posibles problemas en los diferentes centros médicos y para los servicios en general, intentaremos eliminar los obstáculos existentes. Mejorar la calidad de la energía que un determinado centro médico opera en la red y prevenir daños a los equipos y sistemas eléctricos y reducir su vida útil, eliminando pagos innecesarios por reparación y reemplazo. Esto quiere decir que cuando dices que el poder ecuatorial no es el mejor, significa que hay muchos obstáculos e interrupciones en el servicio, es decir, todos los equipos, conexiones y aspectos, las tiendas de ropa son útiles y tienen un pasado. Por ello, las empresas encargadas de prestar este servicio ejercen y utilizan los recursos y conocimientos de libre disposición para mejorar este servicio. Utilizamos la ingeniería para proporcionar la base para una mejor planificación, gestión y sistemas operativos de los centros médicos y para tomar las decisiones de inversión correctas. En ausencia de investigaciones previas sobre infraestructuras eléctrica, se debe aprovechar la calidad de la atención para mejorar los equipos y servicios técnicos y biomédicos internos. Los dispositivos de diagnóstico inalámbricos pueden verse interrumpidos por daños o incluso transitorios generados por otros dispositivos conectados a la misma red, lo que hace que la información cambie y dificulte la interpretación de los resultados. Falta de análisis debido al aumento de carga con la fuente de alimentación instalada y las pruebas del sistema eléctrico. Existe, por tanto, un compromiso con la calidad de la atención que los centros médicos brindan a los usuarios en caso de interrupción del servicio solicitado
Lata & Sánchez, (2020.)	Análisis de calidad de energía eléctrica de un sistema hospitalario "básico de segundo nivel" suministrado por la red convencional y su mejora mediante energía solar fotovoltaica.	Se realizó el análisis de Calidad de Energía en el centro hospitalario teniendo en cuenta la regulación ARCONEL No. 005/18 inciso 5.1.1 calidad del producto. El proyecto se fundamenta en la búsqueda de la viabilidad a nivel de prefactibilidad de la aplicación técnica de un sistema fotovoltaico como solución a los problemas de calidad de energía que presenta el centro hospitalario. Por lo que se dimensiona un sistema de generación fotovoltaica apoyándonos en la Regulación ARCONEL Nro. 003-18, denominada generación fotovoltaica para autoabastecimiento de consumidores finales de energía eléctrica, se presentan varias alternativas técnicas para el dimensionamiento del sistema de generación fotovoltaica. Para el análisis del potencial fotovoltaico en el sitio, se diseñó un circuito de recopilación de datos conformado por un ordenador de placa reducida Raspberry pi 3 y un sensor de radiación solar

Loaiza, (2021)	Modelo de Gestión de la Energía para el Sistema de Vapor del Hospital San Juan de Dios bajo los Criterios de la Norma INTE/ISO 50001.	El presente proyecto se realizó en el sistema de vapor del Hospital San Juan de Dios, el cual representa uno de los hospitales clase A más importantes del país, por ende, la planta de calderas es fundamental para los procesos diarios. La falta de una gestión energética genera un desconocimiento en materia ambiental, energética y financiera del uso y consumo de vapor, lo que ocasiona que no se tenga un control óptimo del desempeño y una mejora continua de los procesos. Se pudo demostrar que no existen datos energéticos del uso y consumo de la distribución de vapor monitoreados por indicadores de conocimiento, así como un control de los costos de producción. Se desarrolló un Sistema de Energía para determinar el desempeño energético de los procesos de distribución y trapeo, basándose en la norma ISO 50 001 y, de este modo, generar oportunidades de optimización, indicadores de medición y control de la energía para los diferentes subsistemas. El sistema de gestión incluye una política energética basada en objetivos, metas y planes de acción relacionados con su eficiencia energética, uso y consumo de energía cumpliendo con los requisitos del Departamento de Ingeniería y Mantenimiento (DIM) del Hospital. El desarrollo del modelo se basa en el marco de mejora continua del ciclo PHVA (planear, hacer, verificar y hacer) o Deming, la cual es una herramienta para la gestión y mejora continua de los procesos. La primera etapa del ciclo Deming es la planificación que se puede sintetizar en el plan estratégico donde se comprende el contexto de las cuestiones internas de la planta, se establece de la política energética y los equipos de la gestión de la energía. De este modo se realizó un plan de trabajo para el análisis y evaluación de los procesos.
Hernández & Duiràn, (2021)	Proyectos energéticos en salud: una oportunidad para la mejora continua.	El cambio climático y los retos que enfrenta la humanidad en términos de la sustentabilidad incentivan a las instituciones de todos los sectores a implementar medidas para reducir el impacto de su actividad. El propósito del artículo es analizar los proyectos energéticos en el ámbito de salud como una oportunidad para la mejora continua. Método: Se emplea un enfoque cualitativo de tipo descriptivo para explorar la literatura reciente sobre los proyectos energéticos en salud. Para ello, se revisaron artículos científicos publicados en los últimos cinco años tanto en inglés como en español. Resultados: La gestión energética en las instituciones de salud está presente como un componente importante de las operaciones a nivel global. Sin embargo, aún quedan aspectos por mejorar en América Latina. El 57 % de los hospitales verdes en Colombia han logrado metas de sostenibilidad energética, de los cuales el Hospital de Cañaveralejo de la ciudad de Cali es el principal referente. Conclusiones: Principios fundamentales como el compromiso ético con el cambio, el carácter de autogestión, la participación y responsabilidad del personal involucrado y el liderazgo y control de la conducción directiva son esenciales para el logro de un modelo del cambio exitoso.
Torres, (2020)	Diseño de un sistema de gestión de la energía para centros de salud de la municipalidad de providencia basados en la norma ISO 50001:2011	El alcance del SGen diseñado contempla tres Centros de Salud Familiar de la comuna de Providencia (CESFAM Alessandri, CESFAM Leng y CESFAM El Aguilucho) y su diseño está basado en dos instrumentos metodológicos: (i) un análisis de brechas que responde a la pregunta ¿cómo está la gestión actual respecto a la norma ISO 50001? y, (ii) una revisión energética que define el perfil cuantitativo de uso, consumo y oportunidades de mejora en energía. Respecto al análisis de brechas, los resultados obtenidos muestran que ninguno de los centros cumple en más de 20 % algún requisito, destacándose el hecho de que no presentan planificación alguna respecto al desempeño energético. Sin embargo, la Alta Dirección comparte la importancia de mejorar el desempeño, aunque lo han representado únicamente a través de inversión en iluminación de bajo consumo. Los resultados de la revisión energética muestran que los Centros consumen más electricidad que gas (67.737.571 CLP y 565.644 kWh versus 6.469.731 CLP y 109.091 kWh), exhiben consumos peak en invierno (Leng y Alessandri en julio mientras El Aguilucho en junio) y el principal uso significativo de energía (USEn) es la climatización (50,30 % en Leng, 39,80 % en Alessandri y 33,50 % en El Aguilucho) por delante de las TICs (en 3 centros), Calefacción de agua caliente sanitaria (en 2 centros, CESFAM Alessandri y El Aguilucho) e iluminación (1 centro, CESFAM Leng). Debido a lo anterior, el diseño presentado pone foco en (i) la concientización y educación de todo empleado en tópicos de desempeño energético y elementos técnicos referentes a los USEn; (ii) definición de roles encargados de la ejecución del SGen que sean especialistas en los USEn; (iii) promover la implementación de nuevas tecnologías y mejores hábitos de consumo (especialmente en climatización, TICs y calefacción de agua), y; (iv) abarcar los puntos anteriores en compromisos dentro de la política energética y procedimientos para su cumplimiento, según la norma

Fuente: El autor. Elaboración propia

Discusión

Uno de los primeros hallazgos encontrados por Hernández & Duiràn, (2021) se refiere a que la gestión energética en las instituciones de salud está presente como un componente importante de las operaciones a nivel global. Sin embargo, aún quedan aspectos por mejorar en América Latina.

Se ha encontrado en la revisión bibliográfica que: Espinoza, Catucuago, & Tirira, (2020) han señalado las empresas encargadas de prestar este servicio ejercen y utilizan los recursos y conocimientos de libre disposición para mejorar este servicio.

Otro hallazgo importante es la ausencia de investigaciones, tal como lo señala Espinoza, Catucuago, & Tirira, (2020); en ausencia de investigaciones previas sobre infraestructuras eléctrica, se debe aprovechar la calidad de la atención para mejorar los equipos y servicios técnicos y biomédicos internos. Este mismo hallazgo fue encontrado en la investigación realizada por Loaiza, (2021) se pudo demostrar que no existen datos energéticos del uso y consumo de la distribución de vapor monitoreados por indicadores de conocimiento, así como un control de los costos de producción. Se desarrolló un Sistema de Energía para determinar el desempeño energético de los procesos de distribución y trampeo, basándose en la norma ISO 50 001.

Conclusiones

Si bien el subsector Salud posee una participación menor en el consumo final de la energía respecto a otros sectores, este se caracteriza por ser un servicio público de interés social, que denota un evidente déficit de gestión, distribución de recursos, ineficiente uso de la energía y problemas de habitabilidad higrotérmica, especialmente en el área de responsabilidad estatal.

La gestión energética implica una medición regular de las variables del proceso como base para encontrar las eficiencias y los consumos, además permite contar con elementos técnicos para analizar las condiciones de operación actuales y calcular sus indicadores, definir metas de mejoramiento y revisar el comportamiento en el tiempo, plantear y evaluar posibles ahorros y mejoras, y estableciendo las prioridades

Los hospitales públicos, al ser estructuras energo-intensivas, representan un escenario con significativas potencialidades para la aplicación de medidas de eficiencia energética, permitiendo reducir los consumos, así como mejorar las condiciones de habitabilidad. Por tratarse de estructuras de uso continuo, con rigurosas condiciones de trabajo, instalaciones complejas y requerimientos estrictos de confort, se encuadran en lo que se denomina “grandes consumidores de energía”, requiriendo en consecuencia algún tipo de intervención al respecto.

La implantación de un sistema bajo la Norma ISO 50001 de Eficiencia Energética optimiza el uso correcto de la energía en cualquier centro sanitario (hospital, centro de salud, laboratorio, etc.), sea cual sea su tamaño, actividad etc.

La finalidad última de la norma ISO 50001 como un Sistema de Gestión Energética es facilitar a las organizaciones de cualquier sector, incluido el sector sanitario o de salud, una herramienta que permita la reducción de los consumos de energía, los costos financieros asociados y consecuentemente las emisiones de gases de efecto invernadero.

El conocimiento específico de cada nivel de integración desde el punto de vista edilicio hospitalario, permite determinar la demanda energética, el impacto ambiental y los posibles potenciales de ahorro de cada una de las áreas específicas de los establecimientos de la red de salud.

Referencias Bibliográficas

- Eraikin Energy. (20 de 9 de 2022). Obtenido de Sistemas de Gestión Energética: razones para implementar la norma ISO 50001: <http://eraikinenergy.blogspot.com/2014/04/sistemas-de-gestion-energetica-razones.html>
- Eraikin Energy. (2022). Obtenido de Sistemas de Gestión Energética: razones para implementar la norma ISO 50001: <http://eraikinenergy.blogspot.com/2014/04/sistemas-de-gestion-energetica-razones.html>
- Alejo, M. (2016). "Diseño y aplicación de un analizador de calidad de energía eléctrica". https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiiy4Cm26n6AhUQtOQIHWP1AJgQFnoECAMQAQ&url=https%3A%2F%2Falicia.concytec.gob.pe%2Fvufind%2FRecord%2FUCSM_366e6bb45a0eb6fd434afc15d27cfad&usg=AOvVaw0S16IxlCZ4KwjZOZxn5h.
- Chávez, J. M. (2021). Evaluación de la calidad de energía eléctrica para un laboratorio de automatización de Industria 4.0. *Revista Científica y Tecnológica UPSE*, <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjE0oWZ4an6AhXBRTABHaVLDFgQFnoECA4QAQ&url=https%3A%2F%2Fincyt.upse.edu.ec%2Fciencia%2Fvistas%2Findex.php%2Frcu%2Farticle%2Fview%2F558&usg=AOvVaw2xIJCYAMwImVloFvNZK>.
- Espinoza, I., Catucuago, b., & Tirira, T. (2020). Calidad de energía eléctrica en centros de salud del Ecuador. *STUDOCU*, <https://www.studocu.com/ec/document/universidad-tecnica-del-norte/metodologia-de-la-investigacion/calidad-de-energia-electrica-en-centros-de-salud-del-ecuador/16837787>.
- Lata Chuqui, M. S. (2020). Análisis de calidad de energía eléctrica de un sistema hospitalario "básico de segundo nivel suministrado por la red convencional y su mejora mediante energía solar fotovoltaica.". *Repositorio Institucional Universidad de Cuenca*, <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/34886>.
- Lata, M., & Sánchez, A. (2020.). *Análisis de calidad de energía eléctrica de un sistema hospitalario "básico de segundo nivel" suministrado por la red convencional y su mejora mediante energía solar fotovoltaica*. UNIVERSIDAD DE CUENCA, Carrera de Ingeniería Eléctrica. <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/34886>.
- Loaiza, S. (2021). *Modelo de Gestión de la Energía para el Sistema de Vapor del Hospital San Juan de Dios bajo los Criterios de la Norma INTE/ISO 50001*. ESCUELA DE INGENIERÍA ELECTROMECÁNICA. https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/12310/TFG_Sebasti%20c3%a1n_Loaiza_Pereira.pdf?sequence=1&isAllowed=y: INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA.
- MERNNR. (2020). Ecuador Consolida la Producción de Energía a Partir de Fuentes Renovables. *Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables (MERNNR)*. <https://www.rekursyenergia.gob.ec/ecuador-consolida-la-produccion-electrica-a-partir-de-fuentes-renovables/#:~:text=Bajo%20este%20precepto%2C%20es%20importante,%2C%20geotermia%2C%20entre,https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjuiFw5-6n6AhVosoQIHVDHA0QFnoECAMQAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.rekursyenergia.gob.ec%2Fecuador-consolida-la-produccion-electrica-a-partir-de-fuentes-renovables%2F&usg=A>.
- Moreno, P. (2014). Optimización de la calidad de energía eléctrica suministrada, a través de la subestación Mulaló del sistema nacional interconectado. *Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE*.
- Norma INTE/ISO 50 006. (2017). Sistema de Gestión Energética - Medir Rendimiento Energético utilizando Líneas Base de Energía (LBE) e Indicadores de Desempeño Energético (IDEn) 40. *INTE/ISO 50006*, https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/12310/TFG_Sebasti%20c3%a1n_Loaiza_Pereira.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- Norma INTE/ISO50002. (2018). Auditorías energéticas — Requisitos. INTE/ISO 50002. *INTE/ISO*, https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/12310/TFG_Sebasti%20c3%a1n_Loaiza_Pereira.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- Revelo, F. (2018). *Analizador de calidad de energía con monitoreo en tiempo real (Papel de licencia, sistema Politécnico di Ambato*. Obtenido de gob.ec: <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjuiFw5-6n6AhVosoQIHVDHA0QFnoECAMQAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.rekursyenergia.gob.ec%2Fecuador-consolida-la-produccion-electrica-a-partir-de-fuentes-renovables%2F&usg=A>
- Walter, M. (2017). Análisis de calidad de la energía eléctrica en el área centro de diagnóstico por imágenes del hospital luis vernaza usando Ila regulación del conelec no. 004/01. *conelec*.