

ESTRATEGIA DE MEJORAMIENTO DE LA EFICIENCIA Y AHORRO ENERGÉTICO EMPLEANDO SENSORES DE PRESENCIA EN EL EDIFICIO 3 DE LA UTM

ALCIVAR MERA MARCOS ANTONIO¹, ZAMBRANO MALAVÉ GERMÁN¹,

¹Carrera de Electricidad, Universidad Técnica de Manabí

Abstract— En la nueva era de la tecnología es necesario que el sistema de luminarias de la educación superior sea automático, debido a que no lo son porque permanecen encendidas la mayor parte del día y sin presencia de personal laboral o estudiantil, este caso es uno de los mayores desperdicios de energía eléctrica y gastos económicos.

Con este proyecto, se pretende hacer el estudio para que el sistema de luminarias sea automático bajo el control de los sensores de presencia dando mejor luminosidad a las aulas del edificio 3 de docentes de la Universidad Técnica de Manabí, con esto se busca el ahorro energético de dicho edificio. Con la realización del presente proyecto se busca obtener tecnología avanzada y moderna acorde con los nuevos requerimientos actuales que permitan a la Universidad.

Se efectuó un estudio de demanda de las luminarias del edificio 3 de docentes, así como un estudio de demanda de las luminarias del edificio 3 de docentes de la UTM.

Se analizaron las ventajas de los sensores de presencia en el edificio 3 de docentes de la UTM, con esto las luminarias tendrían encendido y apagado automático y gran seguridad.

Se realizó un presupuesto analizando el ahorro energético en el que se la UTM se beneficiaría ya que mediante el uso de los sensores de presencia y el ahorro energético es significativo.

Una vez terminado el estudio del ahorro energético mediante el uso de sensores de presencia en el sistema de iluminación del edificio 3 de docentes de la UTM, queda demostrado que, si es factible el ahorro de energía eléctrica, por ende, disminuyendo los costos en el pago de la planilla a la empresa eléctrica.

Index Terms—eficiencia energética, iluminación, sensores de presencia, demanda.

I. INTRODUCCION

En años anteriores de la Universidad Técnica de Manabí ninguna Facultad o edificio tenían o se podían imaginar contar los sensores de presencia en sus aulas u oficinas.

Con este proyecto se pretende darle una mejor imagen al edificio 3 de docentes para que las Facultades de la Universidad Técnica de Manabí le abra las puertas a este dispositivo electrónico que es de mucha importancia en la electricidad.

Con este proyecto se busca obtener dos grandes elementos en los que se está hablando últimamente en el país en lo que se refiere a la electricidad con la matriz productiva, las cuales son: la eficiencia y el ahorro energético.

La **eficiencia energética** consiste en **reducir la cantidad de energía** requerida para proporcionar los mismos productos y servicios, buscando la generación de energías renovables y protegiendo el medio ambiente. La consecuencia de la eficiencia energética es el **ahorro energético**, que se traduce en una **mayor eficiencia y menor consumo de energía**.

El **ahorro y eficiencia energética** puede alcanzar reducciones reales de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) a la atmósfera a bajo costo, convirtiéndose en un elemento de estrategia de desarrollo sostenible indispensable.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

1) CONSTRUCCIÓN DE SENSORES DE MOVIMIENTO CON PIR – DETECTORES Y CONTROL.

La mayoría de los actuales sensores de movimiento utilizan un sensor PIR. Los sensores de movimiento o piroeléctricos son construidos con un material cristalino que produce electricidad cuando se expone al calor en forma de radiación infrarroja, los cambios producidos son medidos por un FET muy sensible que está incluido en el sensor. Estos PIR tienen un filtro incorporado en la ventana que reduce la sensibilidad a la radiación en un rango entre 8 y 14 μm para que sea más sensible a la radiación producida por el cuerpo humano, que es más fuerte en 9.4 μm .¹

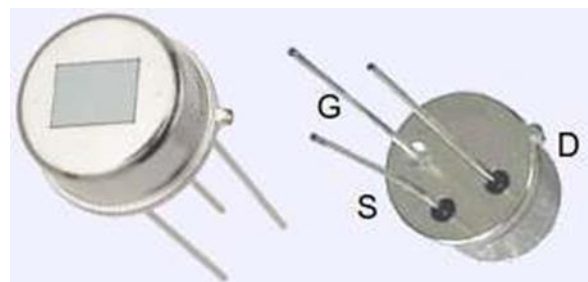


Fig.1. Sensores de presencia PIR

Hay que tomar en cuenta que para el óptimo funcionamiento de estos sensores hay que utilizar un lente especial, llamado lente Fresnel.

Este lente aumenta el área a "ver" o controlar, también en la mayoría de los usuarios por estos PIR indica el fabricante que el material con el que es construido ayuda a filtrar la radiación infrarroja. (8 ~ 14 μm)

En realidad, la mayoría de los lentes utilizados por los PIR están contruistos con varios lentes pegados, creando un efecto como la visión de una mosca, viendo diferentes puntos a la vez.

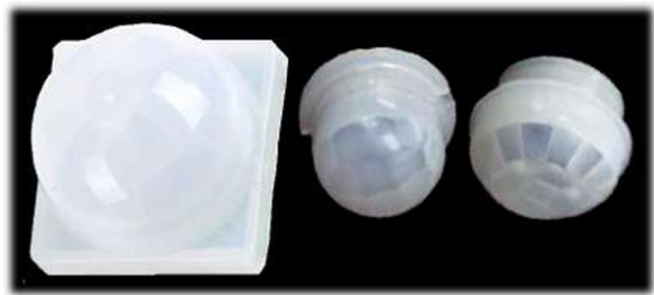


Fig.2. Lentes múltiples

Una construcción convencional gasta 40% más energía en iluminación que una construcción ecoeficiente. La iluminación artificial está controlada por un **sistema inteligente**, que reduce en un 50% el uso de energía en iluminación. El sistema tiene sensores que regulan la intensidad de la iluminación en función de la intensidad de la luz natural. De esta forma, el nivel de iluminación en el ambiente siempre será el adecuado con los sensores de presencia, ya que la luz se apaga automáticamente cuando no hay nadie en área determinada.

El propósito número uno de estos sensores es detectar la presencia de personas en movimiento u objeto. Por lo cual, pueden ser usados en cualquier actividad donde estén presentes las personas. Tienen un alto grado de influencia y funcionan detectando el calor (rayos infrarrojos) del cuerpo humano. Cuando una persona entra dentro del área de detección del sensor, la cantidad de radiación incidente de infrarrojos en el sensor varía en función de la diferencia de temperatura entre la temperatura ambiente y la de la persona. Es decir, el sensor es actuado por la diferencia en temperatura entre el cuerpo humano (el cual es una fuente de calor) y el suelo, paredes y otros objetos que se encuentran en el recinto o entorno.

El sensor de presencia, es un tipo de sensor que activa o desactiva automáticamente el mecanismo eléctrico al que está conectado, cuando detecta o no, la presencia de un objeto dentro de un radio de acción determinado. En principio, el sensor de presencia está desarrollado para controlar el funcionamiento de luminarias, cuando ay presencia de personas, es decir, solamente funcionarán las lámparas de iluminación cuando, estando en situación de funcionamiento previsto, existan en el recinto personas

Si se registra radiación térmica en la zona de detección, causada, por ejemplo, por una persona que se acerca, el detector de presencia la transforma en una señal eléctrica mensurable y la luz se enciende.

La diferencia entre un detector de movimiento y un detector de presencia radica en la sensibilidad de los sensores. Los detectores de presencia poseen unos sensores mucho más sensibles que los detectores de movimiento y registran incluso los más mínimos movimientos. Los sensibles sensores dividen la zona de detección de un detector de presencia de forma homogénea en hasta 1000 zonas. Las

zonas se distribuyen por toda la zona de detección, como en un tablero de ajedrez. Se registran incluso los menores cambios en la imagen térmica, como la pulsación sobre un teclado en una oficina grande. En cambio, un detector de movimiento solamente reacciona a los cambios importantes en la imagen térmica y, por tanto, es apropiado principalmente para el uso en exteriores. Más información sobre los detectores de movimiento.

1. Zona de detección	2. Calidad de detección
Más de 1000 zonas se extienden como un tablero de ajedrez a través de toda la habitación y registran cualquier movimiento.	La red en forma de tablero de ajedrez que forman las zonas es tan densa que se detectan incluso los más mínimos movimientos, como la pulsación de una tecla.

Fig.3. Calidad de la detección

Otra diferencia entre los detectores de movimiento y los detectores de presencia es la medición de la luz. Un detector de movimiento mide la luminosidad una sola vez, cuando enciende la luz al detectar un movimiento. Si continúa registrando movimiento, por ejemplo, por la mañana en una oficina, la luz permanece encendida a pesar de que con la luz diurna ya sería suficiente y el valor de luminosidad ajustado ya hace tiempo que se ha superado. Por el contrario, los detectores de presencia miden la luminosidad de forma permanente: Si se supera un valor de luminosidad individual ajustado, el detector de presencia apaga la luz, aunque registre un movimiento. Esto ahorra, además de costes de energía, una gran cantidad de CO₂ El objetivo de este apartado es explorar algunas características que forman parte del ambiente físico de los salones de educación externos; en específico, se analizan condiciones relativas a la infraestructura, el mobiliario y el entorno donde se encuentran los estudiantes. El ambiente físico brinda condiciones para el bienestar de la comunidad escolar y contribuye al desarrollo de los procesos cognitivos de los alumnos.

La exploración del ambiente físico expuesta en el análisis de la adecuación y suficiencia de elementos tales como:

temperatura, ventilación, iluminación del aula, comodidad y flexibilidad del mobiliario.

Los detectores de movimiento son dispositivos que se conectan a la corriente y detectan la presencia por medio de infrarrojos (cuando un cuerpo corta el haz que proyecta) o por el cambio de temperatura (identifica un cambio de temperatura y al detectar unos grados determinados se activa). Se puede regular el alcance a los metros que desees; muy útil para las puertas de entrada. También se puede definir el tiempo que van a funcionar, es decir, cuanto tiempo permanecerá encendido desde que detectan un cuerpo hasta que dejan de funcionar consiguiendo una optimización de energía. Y, por último, también se puede regular la luminosidad, hay detectores de presencia crepusculares con los que puedes elegir si quieres un funcionamiento diurno o nocturno.

Los detectores de presencia son muy útiles para ahorrar energía, con lo que ello conlleva, un beneficio económico, pero también medioambiental.



Fig.4.Detectores de presencia

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Actualmente el uso de la electricidad es fundamental para realizar gran parte de nuestras actividades; gracias a este tipo de energía tenemos una mejor calidad de vida. Con tan solo oprimir botones obtenemos luz, calor, frío, imagen o sonido. Su uso es indispensable y difícilmente nos detenemos a pensar acerca de su importancia y de los beneficios al utilizarla eficientemente.

El ahorro de energía eléctrica es el elemento fundamental para el aprovechamiento de los recursos energéticos; ahorrar equivale a reducir el consumo de combustibles en la generación de electricidad evitando también la emisión de gases contaminantes hacia la atmósfera.

De ahí la importancia de ahorrar la energía, ya que ahorrar energía no es solo ayudar a mejorar y proteger el medio ambiente también ahorrando energía ayudamos a mejorar nuestra economía en el hogar.

- **En cuanto al lado social y económico:**

Reducir nuestros gastos en energía y ahorrar dinero para otras actividades.

Con el ahorro de energía, los excedentes pueden ser destinados a cubrir la demanda de la población no abastecida, que utiliza biomasa o combustibles como fuentes de energía.

Promover la salud, con ello se reducen los riesgos de contraer enfermedades respiratorias.

Eficiencia significa “**conseguir mucho con poco**”, pues trata de cómo usar los menores recursos posibles para conseguir el máximo efecto. La eficiencia energética es el arte de usar la menor cantidad posible de energía para conseguir la satisfacción de nuestras necesidades de luz, calor, frío y comodidad en general. Podemos conseguir eficiencia **mediante la tecnología avanzada**.

Los aparatos eléctricos cuando están funcionando generan un consumo de energía eléctrica en función de la potencia que tengan y del tiempo que estén en funcionamiento. En España, el consumo de energía eléctrica se contabiliza mediante un dispositivo precintado que se instala en los accesos a la vivienda, denominado contador.²

El consumo de energías provenientes de combustibles fósiles (carbón y petróleo principalmente) durante el siglo XX se ha incrementado tanto que se corre el riesgo de agotar estos recursos, y ha mostrado la necesidad de adecuar el consumo a las necesidades. Por otra parte, durante su transformación se producen muchas sustancias contaminantes que ponen en peligro el equilibrio ecológico. Todo ello ha hecho crecer la insistencia en el ahorro energético, la disminución de las emisiones contaminantes y la búsqueda de fuentes alternativas de energía, cuya importancia va ganando terreno en los países desarrollados.

Consumo mundial de energía.

El consumo de energía en el mundo depende actualmente de fuentes o recursos que en su mayor parte tienen carácter limitado, y se calcula que el conjunto de las reservas mundiales de carbón, petróleo y gas tienen una duración de 150 años al ritmo actual de crecimiento del consumo. En el grupo de 24 países que integran la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) (sin incluir China o la antigua Unión Soviética) la dependencia de este tipo de energías de carácter limitado es superior al 85% del total de las necesidades impuestas por el consumo actual, mientras que la energía radiante solar percibida es unas 2.000 veces mayor al consumo medio mundial de energía.

Por otra parte, el consumo de energía mundial se distribuye geográficamente de una forma irregular, es mucho mayor en Europa y en América del norte que en el resto de los países.

²https://es.wikipedia.org/wiki/Energ%C3%ADa_el%C3%A9ctrica#Consumo_de_energ.C3.ADa_y_eficiencia_energ.C3.A9tica

El consumo mundial por fuentes en 1990 se encontraba repartido entre petróleo (39,6%), carbón (22%), gas natural (18,4 %), energía nuclear (15,2%) e hidroeléctrica y geotérmica (4,5%).³

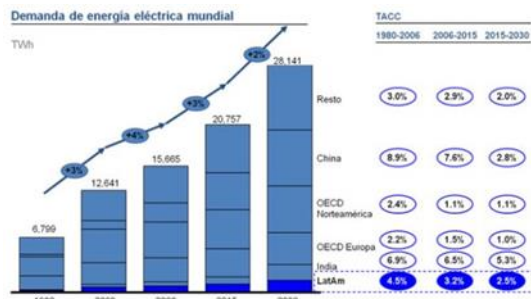


Fig.5. Consumo por fuentes

Visualización del alcance del estudio

- En lo social

Este trabajo de investigación al llevarse a la ejecución habría varios beneficios y beneficiados, entre ellos están los docentes y oficinistas que laboran en el edificio 3, puesto que no tendrán la necesidad de encender y apagar el sistema de iluminación manualmente porque los sensores de presencia se encargarían de ese trabajo, dado a que el sistema de iluminación sería automático.

- En lo económico

Al implementarse los sensores de presencia la Universidad se beneficiaría favorablemente, debido a que el consumo de la energía eléctrica reduciría y a su vez contribuyendo para que exista disminución de pagos de los valores mensuales registrados en la planilla de electricidad, esto ayudara a que exista el ahorro económico que es uno de los objetivos planteados en este proyecto de investigación.

- En lo científico

Todo el proceso de estudio en la carrera de Ingeniería Eléctrica ha sido de mucho apoyo para poder elaborar este proyecto, al instalarse los sensores de presencia en el edificio 3 servirá de entusiasmo para los estudiantes que cursan dicha carrera y se motiven a realizar investigaciones sobre dispositivos eléctricos y electrónicos que benefician tanto a la carrera como a la Universidad.

IV. CONCLUSIONES

A. CONCLUSIONES

Al finalizar con las encuestas y entrevistas que se realizó llegamos a la conclusión de que el sistema de iluminación en

el edificio 3 no es el adecuado, ya que muchos de los docentes y oficinistas se inclinan a las luminarias LED's acotando que estas dan una mejor iluminación y ayuda mucho al ambiente ecológicamente.

El consumo eléctrico en el edificio 3 es la óptima hasta el momento porque está siendo respaldado por una fuente de energía renovable como son los módulos fotovoltaicos utilizando la potencia del sol que llega a las células solares o fotoeléctricas.

Al implementar los sensores de presencia en el edificio existiría un ahorro energético muy favorable para la Universidad Técnica de Manabí y por ende ahorraría económicamente ya que el pago de las planillas mensualmente disminuiría de manera favorable.

Podemos notar que la implementación de los sensores de presencia es factible y viable económica, social, técnica y ambientalmente ya que los sensores están disponibles por las autoridades de la carrera y dichos sensores son amigables con el ambiente.

V. RECOMENDACIONES

Nosotros como realizadores de este trabajo de investigación recomendamos primeramente que se implemente los sensores de presencia en el edificio 3 de Docentes recalando que éste ayudara no tan solo al ahorro energético y económico sino también a la eficiencia energética que es uno de los factores que el Gobierno Ecuatoriano está deseando que mejore en el País, estos también ayudaran a que el consumo de energía eléctrica sea óptima y no exista un consumo inadecuado en el sistema eléctrico.

Se debería también cambiar el sistema de iluminación existente de las fluorescentes a las de tipo LED's, estas contribuyen al ahorro y eficiencia energética, son mejores en la reflexión luminosa y tienen mayor vida útil. Haciendo un presupuesto podemos recomendar que se realice la implementación, puesto que el dinero invertido se recaudaría en 3 años como máximo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Gonzales, C. (2012). Sensores de presencia, movimiento y proximidad. Recuperado de <https://prezi.com/0gluiqdfjnp/sensores-de-presencia-movimiento-y-proximidad/>
- <http://ingeniatic.euitt.upm.es/index.php/tecnologias/item/587-sensor-de-presencia>

- Compañía Acciona. Sostenibilidad para todos. Recuperado de <http://www.sostenibilidad.com/ahorro-y-eficiencia-energetica>
- Reyna. (2010). Proyecto sensor de movimiento. Recuperado de https://www.academia.edu/22115982/Proyecto_sensor_de_movimiento
- Empresa Theben. Detectores de presencia. Recuperado de <https://www.theben.es/Detectores-de-presencia-para-un-control-de-la-iluminacion>
- Rincón, J. (2008). Diseño y construcción de un dispositivo para la detección de obstáculos, como ayuda a personas con discapacidad visual (Tesis de pregrado). Universidad de la Salle, Bogotá. Recuperado de <http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/16456/T44.08%20R471d.pdf?sequence=1>
- Velásquez, J. Los sensores en la producción. Recuperado de <http://www.urp.edu.pe/labcim/portal/imagenes/Sensores.pdf>
- https://es.wikipedia.org/wiki/Detector_de_movimiento
- Bejar, R. (2015). Ecuador y el cambio de la matriz productiva. Recuperado de http://economia.elpais.com/economia/2015/05/25/actualidad/1432554525_806847.html
- <http://www.beterenergy.com/index.php/servicios/ahorro-y-eficiencia-energetica>
- Raúl. (2013). ¿Cómo funciona un detector de presencia?. Recuperado de <https://twenergy.com/a/como-funciona-un-detector-de-presencia-912>