

Incidencia del diseño y nuevos materiales en casa habitación para la reducción de consumo de electricidad

Jesús Martínez Patiño¹, Alejandra Mora Romero², Jorge Arturo Martínez Silva³, Daniel de Jesús Salas Laurel⁴, José Francisco Arreguín González⁵

^{1,2,4,5} Universidad de Guanajuato, Campus Irapuato-Salamanca, División de Ingenierías.

³ Campus Celaya-Salvatierra, División de Ciencias de la Salud e Ingenierías.

jesusmp23@ugto.mx¹, a.moraromero@ugto.mx², jamartinezsilva@ugto.mx³, ddj.salaislaurel@ugto.mx⁴, jf.arreguingonzalez@ugto.mx⁵

Resumen

Los costos asociados al consumo de electricidad en los hogares son previsibles desde el concepto mismo de la casa habitación que incluye su diseño, orientación, materiales de construcción, entre muchas otras consideraciones. Con la ayuda de distintos programas computacionales que pueden proyectar el consumo de electricidad previamente a la su construcción; en este caso se le llamo cálculo de consumo energético en el diseño; pero también se puede conocer cuando la casa-habitación tiene ya una cierta vida útil; por lo que los cálculos se basan en un concepto llamado "retrofit". Este último caso es el que se aplica en el estudio del presente trabajo; buscado alternativas de mejora en el diseño de casa-habitación con nuevos materiales y con la integración de nuevas tecnologías para reducción del consumo de electricidad.

Palabras clave: Gestión Energética, Costos, Confort y Temperatura

Determinación del Consumo de Energía

Para el caso de "retrofit" que se atiende en el presente trabajo, es fácil identificar el consumo total de electricidad en una casa-habitación, pues viene determinado en el recibo de la Comisión Federal de Electricidad (CFE). Pero no es precisamente el dato global de consumo de electricidad que solamente es requerido; si no de manera importante, es lograr determinar los equipos que mayormente consumen electricidad; lo cual es obtener a través de un censo de carga.

A través de diferentes referencias bibliográficas es conocido que los siguientes equipos consumen una cantidad importante de electricidad: refrigerador, lavadora, aires acondicionados, televisores, computadoras; entre otros. Aunque es importante considerar el caso de la iluminación para el caso donde hay instalados aires acondicionados y donde la arquitectura de la casa-habitación es recurrente la iluminación artificial. En la Tabla 1. Se muestra un censo de carga de iluminación de una casa-habitación.

Tabla 1. Censo de Carga de Iluminación de una Casa-Habitación

Carga	Cantidad	Potencia	Horas/semana	kWh/semana
Reflector LED Honey well 5000	1	55	84	4.62
Juego de luces LED de filamento	2	24	20	0.96
Campana LED industrial	6	240	22	31.68
Tubos Led T8	4	32	20	2.56
Focos LED	5	10	2.1	0.105
TOTAL				39.925

Consideración del confort (temperatura interna y externa)

La ubicación, dirección y características de diseño de la casa-habitación influyen de manera importante en el consumo de electricidad; por ejemplo; si hay pocas ventanas para la iluminación natural; el tipo de materiales (si son aislantes o no); si hay cerramientos en puertas y ventanas adecuados; entre otros casos. Obviamente, hay una incidencia directa en una casa-habitación a través de la temperatura externa; la cual se necesita aislar de la temperatura interna; por lo que se busca que la temperatura interna sea lo más cercana a la temperatura de confort deseada. De ahí de la importancia de los materiales de construcción; de los cerramientos en puertas y ventanas; además del uso de la tecnología para tener la temperatura deseada; por ejemplo: equipos de aires acondicionados (frío y calor); incluyendo la incidencia de los equipos que generan calor (cafeteras, estufas; etc) y la iluminación artificial.

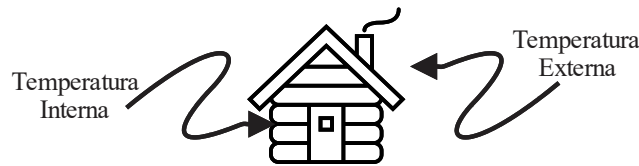


Figura 1. Diferencias de temperatura en casa habitación.

Gestión energética

Una vez que se tienen los datos de las acciones a implementar, a través del uso de un diagrama de Pareto podemos identificar las acciones que tendrán mayor impacto en el ahorro de electricidad. Es decir; con el 20% de acciones se puede lograr tener un impacto de hasta el 80 % de ahorro; obviamente, si se identifican y cuantifican las acciones en términos de energía.

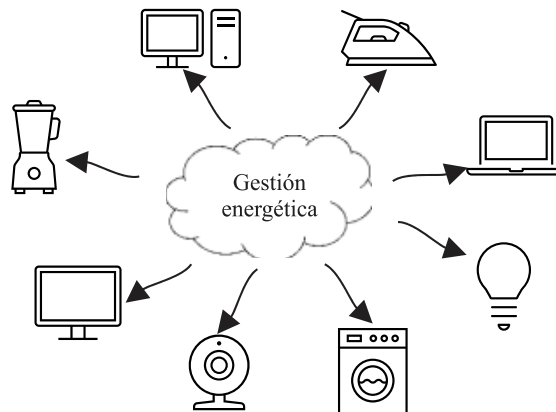


Figura 2. Gestión energética aplicada a los equipos y dispositivos que consumen electricidad.

Para el caso mostrado en la Tabla 2, es fácilmente identificable que el principal consumo energético en la casa-habitación es la iluminación; es decir, al aplicar acciones que reduzcan a este concepto, se tendrá un impacto mucho más importante que en el caso de los equipos electrónicos.

La literatura reciente muestra dispositivos electrónicos que ayudan a la gestión energética en casa habitación. Los dispositivos primeramente permiten medir el consumo y en un segundo momento es posible tener el control sobre su operatividad. Aunque hay casos que equipos electrónicos disponen de control de operatividad a distancia, pero no de medición de consumo energético.

Tabla 2. Censo de Carga de una Casa-Habitación

Cargas	kWh/semana	kWh/mes	kWh/bimestral
Iluminación	40	160	320
Equipos Electrónicos	29	116	232
Bomba de agua	1	4	8
Total	70	280	560

Acciones de mejora en construcción

El material por excelencia utilizado en la construcción es el hormigón armado, el cual está constituido por hormigón endurecido y, normalmente, barras de acero corrugado. Al igual que el ladrillo y block de cemento. Pero no es el único material que se utiliza, también hay: cerámico, vidrios, pétreos, aglomerantes y conglomerantes, metálicos, pinturas y orgánicos.

En los estudios comparativos realizados en la literatura que se han centrado la atención en el intercambio de calor que existe en los cerramientos, arroja que se pueden tener ahorros de alrededor del 20% de energía en el uso de equipo de acondicionamiento del aire al interior de una casa-habitación; en el marco del confort que se requiere (frío o calor).

Conclusiones

Los nuevos materiales de construcción, la integración de dispositivos de medición y control ayudan a una gestión energética que logra reducir importantes consumos de energía en casas-habitación. A través de este trabajo son mostradas las opciones que se tienen y las consideraciones que se deben de tener al integrar las diferentes tecnologías (de construcción y electrónica); la combinación del conocimiento de distintas disciplinas: arquitectura, civil, electrónica y electricidad; pueden lograr ahorros entre el 40% y 60 % del consumo energético en una casa habitación.

Referencias

- Viteri Castellano, B. F. (2022). Modelo de referencia de IoT para el diseño de casas inteligentes (Master's thesis, Ecuador: Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC).).
- Dutra Duffy, P. (2021). Sistema de gestión domótica para optimizar el consumo energético de una vivienda (Bachelor's thesis, Universitat Politècnica de Catalunya).
- Jiang, Y. (2022). Diseño e implementación práctica de un sistema de gestión domótica basado en un microcontrolador (Bachelor's thesis, Universitat Politècnica de Catalunya).
- Pamies Porras, R. F. (2021). Selección y evaluación de nuevos materiales de construcción para la reducción del consumo energético.
- Bernardo, G., & Iglesias, L. M. P. (2022). Cerramientos de alta eficiencia energética. Caso de estudio sistema de construcción: Therma-Wall. Parte II. TECHNOLOGY, ENERGY AND ENVIRONMENT IN CONSTRUCTION, 169.
- Navacerrada, M. Á., de la Prida, D., Sesmero, A., Pedrero, A., Gómez, T., & Fernández-Morales, P. (2021). Comportamiento acústico y térmico de materiales basados en fibras naturales para la eficiencia energética en edificación. Informes de la Construcción, 73(561), e373-e373.
- Guardia Martín, C. (2021). Nuevos morteros de cemento-cal con materiales de cambio de fase (PCM) para la mejora de la eficiencia energética de cerramientos.