

CONCLUSIONES

La utilización de controles de iluminación representa un ahorro importante de energía aunque siempre es importante tener en cuenta el costo y beneficio ya que no siempre es lo más conveniente. En lugares que son ocupados constantemente o son desocupados por intervalos de tiempo demasiado cortos resulta innecesario invertir en detectores de presencia y este tipo de controles ya que aparte de no proporcionar ningún tipo de solución, representará un consumo de energía constante extra.

Los lugares donde se tiene una buena oportunidad de ahorro de energía empleando el dispositivo diseñado son:

- Áreas de oficinas que estén desocupadas por periodos de más de media hora.
- Áreas de juntas, debido a que estas áreas se utilizan muy pocas horas.
- Pasillos cercanos a ventanas.
- En circuitos de iluminación que no se encuentren seccionados, esto es, que un circuito controle varias lámparas a la vez.
- Sótanos, bodegas y áreas que se ocupen esporádicamente y no cuenten con control local.

Una característica importante del dispositivo diseñado es la posibilidad para conectar solo los módulos necesarios y de esta forma se puede reducir el costo. De esta manera para los pasillos cercanos a ventanas se utiliza el control central con el detector de nivel de iluminación. En las salas de juntas lo más conveniente es la utilización del control central con el control remoto; en esta área no es conveniente la utilización de sensores de presencia ya que la ocupación es por intervalos de tiempo ya establecidos y por lo general se requiere desactivar la iluminación para las proyección de presentaciones.

Un comparativo entre el sistema actual y un sistema con el dispositivo de control se muestra en la siguiente tabla:

	Área pasillo			Área sala de juntas			Área cubículos		
	Sistema actual	Control A	Control E	Sistema actual	Control A	Control E	Sistema actual	Control A	Control E
Horas de utilización al día	14	14	10	14	20	4	14	13	11
Potencia [W]	70	3	75	70	3	75	70	3	75
Consumo al día [Wh]	980	42	750	980	60	300	980	39	825
Consumo anual [kWh]	357.7	15.33	273.75	357.7	21.9	109.5	357.7	14.235	301.125

Tabla A. Comparativo entre sistema actual y sistema con control.



	Área pasillo		Área sala de juntas		Área cubículos	
	Sistema actual	Control (A+E)	Sistema actual	Control (A+E)	Sistema actual	Control (A+E)
Consumo total anual [kWh]	357.7	289.08	357.7	131.4	357.7	315.36

	Área pasillo	Área sala de juntas	Área cubículos
Energía anual ahorrada[kWh]	68.62	226.3	42.34

Tabla B. Continuation del comparativo entre el sistema actual y el sistema con control.

En las tablas anteriores se muestran los comparativos entre el sistema actual y el sistema utilizando el control de iluminación. Control A se refiere al control cuando las lámparas están apagadas, mientras que control E se refiere al control cuando las lámparas están encendidas.

Lo referente al consumo del control E se integra el consumo del control más el consumo del sistema de iluminación. Para este comparativo se consideraron solo un luminario con dos lámparas fluorescentes T8 2x32 W con balastro electrónico.

Con base en el comparativo se observa que el área donde existe mayor viabilidad es la zona de juntas, sin embargo puede ser adaptado sin problemas en el área de pasillos debido a la capacidad del dispositivo de control, de tal forma que para esta área en particular se puede interrumpir todo el circuito completo con lo que el ahorro de energía puede ser mucho mayor. Otro aspecto a destacar es que se tomaron 14 horas como base para la operación, sin embargo estas pueden variar.

En lo referente a los costos de producción se muestran en la siguiente tabla, en ella se puede apreciar que para que la fabricación de este dispositivo resulta inviable adquirir los componentes al menudeo. Para que resulte atractiva la producción del dispositivo se requiere una inversión de 40 000 para que los componentes sean adquiridos a precios de mayoreo. En la tabla se muestra también el costo de cada módulo al adquirir componentes al menudeo y al mayores. Un aspecto importante que se debe considerar es que para la producción de sustituiría el microcontrolador Picaxe por el Pic correspondiente con lo que se reducirían los costos y se pueden obtener las mismas funciones.

	Control central	Control remoto	Detector de nivel de iluminación	Detector de presencia	Total
Costo menudeo \$	215	100	33	251	599
Costo mayoreo \$	118	44	13	124	299

Tabla C. Costos de fabricación por módulos.



Los costos que aparecen en la tabla anterior están en pesos mexicanos, no incluyen ningún tipo de utilidad, solo se refiere al costo de producción exclusivamente del circuito electrónico, sin incluir el gabinete.

Finalmente con este dispositivo se consiguió un control local si así se desea, de esta forma cada luminario puede quedar independiente, aunque también existe la posibilidad de juntar 2 o más luminarios según sean las necesidades. El control local funciona mediante la transmisión de infrarrojos, por lo que no se requiere cableado, los controles tiene la posibilidad de fijarse en los muros, de esta forma se puede tener un pagador inalámbrico.

El dispositivo de control cuenta con una función automática, esto depende del usuario y si se instalan todos los módulos completos. Si solo se instala el detector de nivel de iluminación, solo se tomara en cuenta este detector para el funcionamiento, lo mismo ocurre si se toma solo el detector de presencio o solo el circuito central.

En lo referente al costo, como se mencionó anteriormente, para que pueda ser competitivo se requiere una inversión mínima de 40 000 aunque con inversiones mayores se puede reducir el costo aún más.

Con la utilización de este dispositivo se obtiene un considerable ahorro de energía, sin embargo no es aplicable a todas las áreas propuestas originalmente y en ocasiones resulta más conveniente utilizar los módulos por separado.

