

# INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TUXTLA GUTIÉRREZ



## “AUTOMATIZACIÓN DE LUMINARIAS Y EQUIPOS ELECTRICOS DEL HOTEL CIUDAD REAL CENTRO HISTORICO” Proyecto de residencia

PRESENTA:

**MONTEJO VÁZQUEZ VÍCTOR HUGO**

**11 SEMESTRE**

**AGO-DIC 2013**

**No. CONTROL: 08270525**

**INGENIERÍA EN ELÉCTRICA**

Asesor del proyecto: Dr. Rubén Herrera Galicia  
Revisores: Ing. Lisandro Jiménez López  
M. en C. Marco Antonio Zúñiga Reyes

**Departamento de Eléctrica y Electrónica  
Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez**

# ÍNDICE

	Pág.
<b>1. Introducción.....</b>	<b>2</b>
1.1 Antecedentes .....	2
1.2 Estado del arte .....	2
1.3 Justificación .....	3
1.4 Objetivos .....	4
1.5 Metodología y diagrama a bloques .....	4
<b>2. FUNDAMENTO TEÓRICO.....</b>	<b>5</b>
2.1 Sensor de movimiento.....	5
2.2 Lámparas Ahorradoras de luz cálida .....	7
2.3 Apagador.....	7
<b>3 DESARROLLO DE PROYECTO .....</b>	<b>9</b>
3.1 Estimación de requerimiento de iluminación por área .....	9
3.2 Propuestas elegidas para implementar en el hotel .....	21
<b>4. RESULTADOS Y CONCLUSIONES.....</b>	<b>30</b>
<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>31</b>

# 1. Introducción

## 1.1 Antecedentes

Debemos automatizar estas instalaciones ya que el personal del hotel tiende a que dejan prendidas la luz de algunas áreas por largos tiempos donde hay mayor demanda de energía eléctrica y mayor gasto económico para el hotel en general.

## 1.2 Estado del Arte

Control total.- En cada pantalla táctil instalada en la habitación (en pared o junto al cabecero), el usuario puede controlar de forma agrupada (escenas) las luces (encendido, apagado y regulación), las persianas, la TV y la climatización, operando cada uno de los dispositivos en grupo o individualmente a través de una sencilla interfaz gráfica [1].

Gestión de presencia.- El uso de detectores de presencia en la habitación garantiza la certeza del sistema sobre la ocupación de la habitación. Sin necesidad de tarjeteros interiores y dando libertad al hotelero respecto al sistema de acceso a la habitación, el sistema conoce cuando la habitación está desocupada y puede proceder al ahorro mediante estados de reposo o mantenimiento hasta el regreso del huésped [1].

Información de tiempo real.- Cada una de las pantallas táctiles puede ser programada para mostrar pequeños gadgets informativos, como la temperatura local, información del restaurante, horario del spa, etc. La recepción se puede comunicar de forma no intrusiva a través de mensajes en la pantalla. En todo momento el personal del hotel conocerá el grado de confort de la habitación y su ocupación. Del mismo modo, el usuario puede comunicar al personal del hotel su deseo de que se arregle la habitación, o el deseo de no ser molestado, información que llegará al personal adecuado de forma inmediata [1].

El concepto de “armarios verticales” es nuevo en Chile para la mayoría de las empresas, pero es muy utilizado en el resto del mundo por multinacionales, como L’Óreal, Nestlé, Bosh, Airbus y Mercedes Benz, que implementan estas soluciones de automatización con la finalidad de innovar en sus bodegas y hacer sus procesos más productivos. En esta línea, VRC Warehouse Technologies, tiene disponible para el mercado nacional las soluciones de armarios verticales Hänel [2].

Los hospitales son edificios en el que su entorno es muy cambiante y exigente, además de que demandan servicios las 24 horas del día los 7 días de la semana. Servicios tales como iluminación, climatización, video control, control de accesos, sistemas contra incendios, sonido ambiental, red de voz y datos, energía segura, etc. Nosotros ofrecemos sistemas abiertos que permiten la integración de equipos de terceros, de tal manera que puedan interactuar todos los servicios relacionados, esto asegura una gran disponibilidad, solución y tiempo de respuesta mejorado continuamente [3].

Cuando hablamos de hoteles pensamos en hospitalidad, seguridad, servicio, comodidad, exclusividad, libertad de elegir, reputación, confiabilidad, valores, etc. Todos estos conceptos son los que le dan identidad y diferenciación a un hotel. Nosotros ofrecemos sistemas de gestión con tecnologías que trabajan protocolos abiertos y basados en

estándares que permiten que durante el ciclo de vida pueda darse un crecimiento escalable y uso simplificado con herramientas de monitoreo, control y análisis en tiempo real [4].

Las iglesias o centros de adoración cada día van presentando nuevos retos en cuanto al manejo de sus sistemas de iluminación, video control, sistemas contra incendios, control de ocupación de parqueos, sistema antirrobo, control de servicios de uso público, etc. Nosotros brindamos soluciones que permiten controlar todas las áreas de uso público y a la vez podemos integrar el control de ambientación de escenarios específicos integrando sistemas de audio, video proyección, conectividad multimedia, iluminación [5].

### **1.3 Justificación**

En los hoteles siempre tiene que haber hospitalidad, seguridad, servicio, comodidad, exclusividad, libertad de elegir, reputación, confiabilidad, valores. Todos estos conceptos son los que le dan identidad y diferenciación a un hotel, hace que sea un lugar original con un ambiente muy agradable y con la confianza de recomendar un hotel así.

Hoy en día estos edificios-hoteles además de atraer clientes-usuarios y hacer que estos tengan una estadía agradable y placentera deben también luchar con que su funcionamiento sea rentable brindado máximo confort y minimizando los costo de operación sin sacrificar a los huéspedes y usuarios, además de que ahora debemos contribuir de manera esmerada con la protección del medio ambiente [4].

En los últimos años los avances de la tecnología han ido creciendo muy rápido. Los cuales nos permiten hacer uso de ellos, tales como los sensores de movimiento, este tipo de sensor es capaz de detectar la presencia de un objeto dentro de un radio de acción determinado. Esta detección puede hacerse con o sin contacto con el objeto.

Es por eso que este tipo de sensores es de utilidad para implementar en hotel ciudad real, ya que en él, el personal deja encendidas las luces de algunas áreas por largos tiempos, haciendo un gasto innecesario Este proyecto también brindara luz cuando sea necesario, no cuando por descuido se deje encendido y poco consumo de energía.

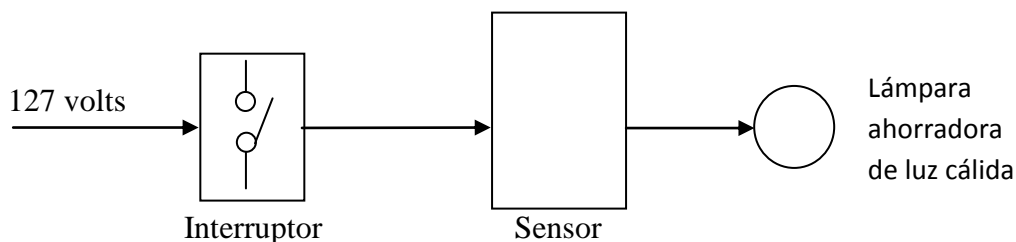
Este proyecto busca que aun que el personal del hotel deje la luz encendida, no se hará un consumo innecesario de la luz; se implementarán sensores de movimiento económico pero de buena calidad, que disminuirán el consumo de luz ahorrando en la economía del hotel.

El presente proyecto es importante porque con él se disminuirá el consumo de luz innecesaria y el gasto económico del hotel, haciendo así al hotel moderno pero a la vez colonial.

## 1.4 Objetivo

Diseñar e implementar un sistema para automatización de luminarias eléctricas del hotel ciudad real centro histórico con fines de uso eficiente de la energía eléctrica.

## 1.5 Metodología, Diagrama a Bloques



**Interruptor.-** El funcionamiento del interruptor es para que por las mañanas no energice al sensor de movimiento y este no detecte el movimiento de las personas que pasen por debajo del o frente a él. Cuando el interruptor se encuentre desactivado el sensor no detectara el movimiento de las personas y por tanto no se encenderá la lámpara. Se activara por las tardes cuando hay mayor consumo de energía y así pueda funcionar el sensor correctamente.

**Sensor.-** El funcionamiento del sensor es de detectar el movimiento del personal en sus áreas de trabajo y de los huéspedes del hotel en los pasillos y baños públicos. Detectara el movimiento cuando el interruptor este activo y permita el paso del la corriente alterna de 127 volts, así dando un funcionamiento moderno a la luz eléctrica del hotel pero con el estilo colonial que lo caracteriza.

**Lámpara ahorradora de luz cálida.-** Es una lámpara ahorradora de 9 W a 15 W lo que hace que sea un consumo mínimo de energía eléctrica y se encenderá cuando el detector de movimiento detecte el movimiento del personal y de los huéspedes dejando pasar los 127 volts, dando iluminación a los pasillos y a las áreas de servicio del personal. La luz que brinda esta lámpara es una luz cálida que le da un toque colonial al hotel.

## 2. Fundamento teórico

### 2.1 Sensor de movimiento

Un sensor es un dispositivo capaz de detectar magnitudes físicas o químicas, llamadas variables de instrumentación, y transformarlas en variables eléctricas. Las variables de instrumentación pueden ser por ejemplo: temperatura, intensidad lumínica, distancia, aceleración, inclinación, desplazamiento, presión, fuerza, torsión, humedad, movimiento, pH, etc. Una magnitud eléctrica puede ser una resistencia eléctrica (como en una RTD), una capacidad eléctrica (como en un sensor de humedad), una Tensión eléctrica (como en un termopar), una corriente eléctrica (como en un fototransistor) [6].

Los sensores de movimiento son aparatos basados en la tecnología de los rayos infrarrojos o las ondas ultrasónicas para poder “mapear” o captar en tiempo real los movimientos que se generan en un espacio determinado. Estos sensores de movimiento, adscritos sobre todo a cámaras de seguridad, puertas en almacenes y centros comerciales, etc. Son uno de los dispositivos más reconocidos e importantes dentro de la seguridad electrónica, que tanto ha apostado por, sobre todo, dos aspectos fundamentales: el tamaño y la funcionalidad de cada uno de los equipos que usan durante el proceso [7].

Y es que los sensores de movimiento que podemos ver, por ejemplo, encima de las entradas y salidas de establecimientos públicos que se activan con sólo la movilidad específica de los sujetos, cumplen a cabalidad con estas leyes, si se puede decir así, de la seguridad virtual que cada día, y como lo denotan varios artículos en este blog, nos sorprende cada día más [7].

Pero los sensores también están siendo adaptados a todo tipo de electrodomésticos, haciendo mucho más eficaz los niveles de protección o de vigilancia a los que un recinto puede llegar. Se ven sensores de movimiento ya instalados en algunas lámparas corrientes, por ejemplo, o hasta en relojes despertadores, siendo esta la última generación de sensores de movimiento que funcionan por intermedio de ondas ultrasónicas. Porque aquellos que operan mediante rayos infrarrojos resultan ser mucho más sofisticados, y se usan sobre todo en lugares que necesitan de un alto nivel de protección como por ejemplo la reserva federal de un banco [7].

Esta clase de sensores tienen la capacidad, así mismo, de poder dibujar a escala una representación del movimiento que puede darse por distintos puntos de unión, como si se tratara del mapa de una constelación. Por eso, los sensores de rayos infrarrojos dependiendo del caso, también vienen programados con algún auxiliar gráfico con los que complementan, gráficamente, sus acciones principales. Este es el tipo de dispositivo que es utilizado, para citar un caso, en la realización de películas de animación digital, donde se analizan los movimientos característicos de los distintos seres haciendo una imagen computarizada de ellos [7].

**Características de un sensor.-** Rango de medida: dominio en la magnitud medida en el que puede aplicarse el sensor. Precisión: es el error de medida máximo esperado. *Offset* o desviación de cero: valor de la variable de salida cuando la variable de entrada es nula. Si el rango de medida no llega a valores nulos de la variable de entrada, habitualmente se establece otro punto de referencia para definir el *offset* [6].

Linealidad o correlación lineal. Sensibilidad de un sensor: suponiendo que es de entrada a salida y la variación de la magnitud de entrada. Resolución: mínima variación de la magnitud de entrada que puede apreciarse a la salida. Rapidez de respuesta: puede ser un tiempo fijo o depender de cuánto varíe la magnitud a medir. Depende de la capacidad del sistema para seguir las variaciones de la magnitud de entrada [6].

Derivas: son otras magnitudes, aparte de la medida como magnitud de entrada, que influyen en la variable de salida. Por ejemplo, pueden ser condiciones ambientales, como la humedad, la temperatura u otras como el envejecimiento (oxidación, desgaste, etc.) del sensor. Repetitividad: error esperado al repetir varias veces la misma medida [6].

Un detector de movimiento es un dispositivo electrónico equipado de sensores que responden un movimiento físico. Se encuentran, generalmente, en sistemas de seguridad o en circuitos cerrados de televisión. El sistema puede estar compuesto, simplemente, por una cámara de vigilancia conectada a un ordenador, que se encarga de generar una señal de alarma o poner el sistema en estado de alerta cuando algo se mueve delante de la cámara. Aunque, para mejorar el sistema se suele utilizar más de una cámara, multiplexores y grabadores digitales [8].

También hay varios tipos de sensores.- *Sensores activos*. Este tipo de sensores inyectan luz, microondas, o sonido en el medio ambiente y detectan si existe algún cambio en él. *Sensores pasivos*. Muchas alarmas y sensores utilizados usan la detección de ondas infrarrojas estos sensores son conocidos como PIR (pasivos infrarrojos). Para que uno de estos sensores detecte a los seres humanos se debe de ajustar la sensibilidad del sensor para que detecte la temperatura del cuerpo humano [8].

*Acelerómetro*. El acelerómetro es uno de los transductores más versátiles. Siendo el más común el piezoeléctrico por compresión. Este se basa en el principio de que cuando se comprime un retículo cristalino piezoeléctrico, se produce una carga eléctrica proporcional a la fuerza aplicada [8].

*Giroscopio mecánico*. Es un dispositivo para medir orientación o mantenerla Consiste en un disco giratorio que puede tomar cualquier orientación, la cual cambia por las fuerzas externas causadas por el movimiento. El primero que fue construido en el año 1810 en Alemania por Bohnenberg y en 1852 el físico francés León Foucault demostró que un giroscopio puede detectar la rotación de la tierra [8].

## 2.2 Lámparas ahorradoras de luz cálida

La lámpara fluorescente compacta (LFC) es un tipo de lámpara que aprovecha la tecnología de los tradicionales tubos fluorescentes para hacer lámparas de menor tamaño que puedan sustituir a las lámparas incandescentes con pocos cambios en la armadura de instalación y con menor consumo.

Las lámparas de colores "blanco cálido" (2700 K a 3000 K) proporcionan un color similar al de las lámparas incandescentes, algo amarillento en apariencia. La "K", es símbolo del kelvin, unidad de temperatura en el Sistema Internacional de Unidades y, desde este punto de vista, supone el color de la luz emitida por una fuente luminosa comparada con la de un cuerpo negro a esa misma temperatura; por ello se llama temperatura de color y determina la composición de colores de la luz.

Vida útil.-Los ciclos de encendido y apagado de las bombillas CFL afectan la duración de su vida útil, de manera que las bombillas sometidas a frecuentes encendidos pueden envejecer antes de lo que marca su duración teórica,<sup>2</sup> reduciendo por tanto el ahorro económico y energético. Esto es aplicable en lugares de uso puntual, como pasillos o aseos. Deben evitarse también las bombillas en luminarias muy cerradas, pues las altas temperaturas también reducen su vida útil.

La polémica se ha visto agravada por la mala calidad de muchas de las bombillas distribuidas en el mercado: un estudio de 2006 demostró que más de la mitad de las bombillas de ciertas marcas duraban menos de 100 horas, en lugar de las 3.000 u 8.000 anunciadas

## 2.3 Apagadores

Un interruptor eléctrico es en su acepción más básica un dispositivo que permite desviar o interrumpir el curso de una corriente eléctrica. En el mundo moderno sus tipos y aplicaciones son innumerables, van desde un simple interruptor que apaga o enciende una bombilla, hasta un complicado selector de transferencia automático de múltiples capas, controlado por computadora.

Su expresión más sencilla consiste en dos contactos de metal inoxidable y el actuante. Los contactos, normalmente separados, se unen mediante un actuante para permitir que la corriente circule. El actuante es la parte móvil que en una de sus posiciones hace presión sobre los contactos para mantenerlos unidos.

**Materiales.**- De la calidad de los materiales empleados para hacer los contactos dependerá la vida útil del interruptor. Para la mayoría de los interruptores domésticos se emplea una aleación de latón (60% cobre, 40% zinc). Esta aleación es muy resistente a la corrosión y es un conductor eléctrico apropiado. El aluminio es también buen conductor y es muy resistente a la corrosión.



En los casos donde se requiera una pérdida mínima se utiliza cobre puro por su excelente conductividad eléctrica. El cobre bajo condiciones de condensación puede formar óxido de cobre en la superficie interrumpiendo el contacto.

Para interruptores donde se requiera la máxima confiabilidad se utilizan contactos de cobre pero se aplica un baño con un metal más resistente al óxido como lo son el estaño, aleaciones de estaño/plomo, níquel, oro o plata. La plata es de hecho mejor conductora que el cobre y además el óxido de plata conduce electricidad

**Tipos de interruptores.-** Un interruptor eléctrico es un dispositivo empleado con el fin de desviar u obstaculizar el flujo de corriente eléctrica. Podemos encontrar entre ellos:

Interruptor basculante: este tipo de interruptor cuenta con una palanca que opera como miembro de actuación. La misma debe ser movilizada hacia una posición determinada con el fin de que se observe una transformación en el estado del contacto.

Interruptor de pulsador: como su nombre así lo refiere, esta clase de interruptor se conforma por un botón, el cual debe ser pulsado o presionado con el objetivo de que el estado del contacto sea modificado.- Interruptor rotativo: el interruptor rotativo dispone de un eje, el cual debe ser rotado hacia una postura específica con el propósito de que se observe un cambio en el estado del contacto.

El interruptor magneto-térmico o interruptor automático: esta clase de interruptor tiene la peculiaridad basada en la disposición de dos métodos de resguardo. El primero se refiere a que el interruptor es apagado automáticamente en caso de presentarse un cortocircuito. El segundo, hace referencia la desactivación del interruptor cuando se produce una sobrecarga de corriente eléctrica.- Reed switch: el término se refiere a un interruptor ubicado en una capsula de vidrio. Se activa cuando descubre un campo magnético.- Interruptor centrífugo:

es activado o desactivado cuando se expone a una fuerza de carácter centrífugo.

Interruptores de transferencia: su denominan así debido a que su funcionamiento se basa en un traspaso de la carga de un circuito hacia el otro cuando se presenta una falla de energía.- Interruptor dip (dual in line package): constan de un conjunto de pequeños interruptores ligados entre sí, constituyendo una doble línea de contactos.- Interruptor de mercurio: está compuesto por una pequeña dosis de mercurio ubicada en un conducto de vidrio. Es empleado con el fin de hallar la inclinación.

Interruptor diferencial o disyuntor: esta clase especial de disyuntor se caracteriza por interrumpir la corriente eléctrica cuando las personas se encuentran en peligro por falta de asilamiento.

### 3. Desarrollo

#### 3.1 Estimación de requerimiento de iluminación por área

**Áreas de ventas, reservaciones y cuentas por cobrar.-** Ventas, Reservación y Cuentas por Cobrar, se encuentra en una misma área. En esta área el personal es gente responsable que no deja la luz encendida cuando tienen la necesidad de salir a cumplir con sus obligaciones. Lo cual indica que no es necesario el implementar los sensores de movimiento en esta área. Como se muestra en las figuras 3.1, 3.2 y 3.3



*Fig. 3.1 Iluminación área cuentas por cobrar*



*Fig. 3.2 Iluminación área de reservaciones*



*Fig. 3.3 Iluminación área de ventas*

**Áreas de recursos humanos, tesorería y contabilidad.-** Recursos Humanos, Tesorería y Contabilidad, se encuentran en una misma área. En esta área el personal tiene la necesidad de salir con mucha frecuencia y apresuradamente, lo cual hace que dejen la luz prendida y en determinadas ocasiones son por tiempos largos. En esta área si es necesario el implementar sensores de movimiento para cada una de las áreas administrativas. Fig. 3.4, 3.5 y 3.6.



*Fig. 3.4 Iluminación recursos humanos*

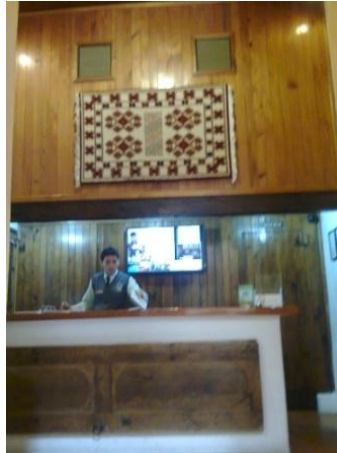


*Fig.3.5 Iluminación tesorería*



*Fig. 3.6 Iluminación contabilidad*

**Áreas de recepción, gerencia y sub gerencia.-** Recepción (fig.3.7), Gerencia (fig. 3.8) y Sub gerencia (fig. 3.9), se encuentran en la misma área. La recepción se encuentra en la entrada de esta área, lo cual indica que por decoración y por el uso frecuente de los clientes las luces tienen que estar encendidas, y con ello la luz eléctrica es necesaria. La gerencia y sub gerencia se encuentran por detrás de recepción en esta área no es necesario el poner sensores por que el personal de esta área es muy responsable.



*Fig. 3.7 Iluminación recepción*



*Fig. 3.8 Iluminación gerencia*



*Fig. 3.9 Iluminación sub-gerencia*

**Áreas de producción cocina fría.-** La área de producción en la cocina fría se encuentra la primera cámara, en la inspección se tomo en cuenta que en este lugar la luz queda prendida ya que hay poca responsabilidad por parte del personal como se muestra en la fig.3.10 y fig.3.11. En la segunda planta se encuentra la otra cámara de enfriamiento al igual que la primera cámara esta también queda con la luz encendida como se muestra en la fig. 3.12. Por lo que en esta área es necesario el implementar sensores de movimiento.



*Fig.3.10 Iluminación cocina fría*



*Fig. 3.11 Iluminación cocina fría*



*Fig. 3.12 Iluminación cocina fría*

**Áreas de producción cocina caliente.-** En el área de producción de cocina caliente no se necesita el implementar ningún tipo de sensor ya que en esta área siempre está ocupado por parte del personal que produce y prepara los alimentos para la cocina principal del hotel que se encuentra en el centro, y por ello no sería necesario el uso de un sensor, se puede notar en la fig. 3.13 y fig. 3.14.



*Fig.3.13 Iluminación cocina caliente*



*Fig.3.14 Iluminación cocina caliente*

**Áreas de almacenes y suministros.-** En las áreas de almacenes (fig. 3.15 y 3.16) no se necesita implementar los sensores de movimientos. No se requieren porque en esta área la luz natural entra por las ventanas e ilumina lo suficiente. En el área de suministros (fig. 3.17 y 3.18) es necesario implementar sensores de movimiento ya que el personal deja las luces encendidas por mucho tiempo desde que se abastecen hasta que se necesita nuevamente obtener productos.



*Fig. 3.15 Iluminación almacén 1*





*Fig. 3.16 Iluminación almacén 1*



*Fig. 3.17 Iluminación almacén 2*



*Fig. 3.18 Iluminación almacén 2*

**Área de mantenimiento madero.-** En la bodega de mantenimiento de madero no es necesario de implementar un sensor ya que la luz del día entra en toda la bodega de mantenimiento, y por esto no se necesita colocar ningún sensor de movimiento ya que únicamente se requiere entrar durante la mañana que es cuando el personal requiere estar ahí y no en la noche. Como se nota en la fig. 3.19



*Fig. 3.19 Iluminación de bodega de mantenimiento*

**Áreas de lavandería.-** En el área de lavandería se necesita implementar un sensor de movimiento ya que en el momento del desayuno del personal de la cocina, deja la luz encendida por un largo lapso de tiempo en el que la iluminación no se es útil lo cual produce un consumo innecesario de energía eléctrica y un gasto económico elevado. Como se logra observar en las fig.3.20 y 3.21.



*Fig. 3.20 Iluminación lavandería*



*Fig. 3.21 Iluminación lavandería*

**Áreas de Comedor de Personal.-** En el comedor del personal no se requiere el uso de los sensores de movimiento ya que hay siempre encargados de la limpieza de la misma y de tal manera apagar la luz, por lo cual podría ser un lugar público en el que el sensor sería inútil. Como se observa en la fig. 3.22





*Fig. 3.22 Iluminación comedor personal*

**Área de Vestidores.-** El baño del personal y el vestidor (lokero) está en un mismo lugar. En este lugar hay un alto nivel de irresponsabilidad ya que siempre hay descuido por parte del personal de dejar la luz encendida de los baños y el vestidor. Entonces es necesario que se implemente un sensor de movimiento para cada uno de los baños y del vestidor. Fig. 3.23 y fig.3.24.



*Fig. 3.23 Iluminación baños*



*Fig. 3.24 Iluminación de vestidores*

**Áreas de Bodegas.-** En la bodega de camaristas de las 100's si se necesita implementar un sensor de movimiento por que en este lugar lo dejan encendido, pero en la de las 300's no, por lo tanto no es necesario de implementar los sensores. En el caso de la bodega de los bell-boys tampoco es necesario porque ellos son responsables. Como se logra percatar en la fig. 3.25, 3.26 y 3.27.



*Fig. 3.25 Iluminación bodega bell-boys*



*Fig.3.26 Iluminación bodega 100's*



*Fig. 3.27 Iluminación bodega 300's*

**Área de Cocina.-** En la cocina (fig. 3.28) no es necesario ya que en ella el personal está gran parte del día trabajando u ocupándose de la comida. En la cocina de apoyo (fig. 3.29) se encuentra la cámara de enfriamiento (fig. 3.30) y es muy necesario poner ahí un sensor de movimiento ya que en ella también dejan la luz encendida por salir con las manos ocupadas o simplemente por irresponsabilidad.



*Fig. 3.28 Iluminación cocina hotel*



*Fig. 3.29 Iluminación cocina apoyo*



*Fig.3.30 Iluminación cámara fría cocina de apoyo*

**Área de Bodega de Mantenimiento.**- En la bodega de mantenimiento (fig.3.31) es necesario implementar un sensor ya que el apagador de la luz se encuentra en el área de los baños y del vestidor, eso provoca que los colaboradores enciendan por accidente la luz de la bodega de mantenimiento y con ello un gasto innecesario. Que se muestra en la figura 3.31



*Fig. 3.31 Iluminación de bodega de mantenimiento*

**Área Pública.-** En el estacionamiento no es necesario porque cuenta con una fotocelda y es un lugar muy amplio donde está rodeado de otros edificios que lo alcanzan a iluminar con sus luces por la noche. En la mañana por obviedad no se le necesita la luz eléctrica más que la luz del ambiente ya que no es un estacionamiento subterráneo sino un estacionamiento al aire libre.



*Fig. 3.32 Iluminación del estacionamiento*

**Área Pública.-** En los pasillos se sugiere poner sensores en lugares estratégicos y fuera de la vista del público ya que no irá de acuerdo al tipo de arquitectura y composición del hotel así del mismo modo que no se malgaste la energía eléctrica y para hacer del hotel un lugar de descanso, en el que se observa lo moderno pero sin olvidar el toque colonial que lo ha caracterizado. Como se observa en la fig. 3.33



*Fig.3.33 iluminación pasillos*

**Áreas públicas.-** En los salones (balcones y empresarial) no es necesario el poner sensores de movimiento. Ya que en el salón de balcones (fig. 3.34) entra suficiente claridad para colocar un sensor y en el empresarial (fig. 3.35) solo se utiliza cuando hay algún evento en esos casos se utilizan las luces y en cuanto termina se tiene el cuidado de apagar las luces porque el personal de limpieza es el encargado de ello.



*Fig. 3.34 Iluminación balcones*



*Fig. 3.35 Iluminación empresarial*

**Área Pública.-** En los baños públicos es necesario implementar un sensor de movimiento por que todo el tiempo está encendida la luz ya que la clientela es poco responsable, están ocupados a veces por largo tiempo y en otras no es útil ya que en ocasiones el baño no se utiliza y con ello se desperdicia la energía. Como se observa en la fig. 3.36 y 3.37.



*Fig. 3.36 Iluminación baños públicos*



*Fig.3.37 Iluminación baños públicos*

### **3.2 Propuestas elegidas para implementar en el hotel**

**Propuesta 1.-** Tesorería, Recursos Humanos y Contabilidad, se encuentran en una misma área. En esta área el personal tiene la necesidad de salir con mucha frecuencia y apresuradamente, lo cual hace que dejen la luz prendida y en determinadas ocasiones son por tiempos largos. En esta área si es necesario el implementar sensores de movimiento por cada área administrativa ya que son tres apagadores para cada área. El sensor se tiene que colocar a un lado de las lámparas fluorescentes a 30 cm.



*Fig. 3.1 Iluminación recursos humanos*





*Fig.3.2 Iluminación tesorería*



*Fig. 3.3 Iluminación contabilidad*

**Propuesta 2.-** La cocina de producción; en la cocina fría fig.3.4, se necesita implementar un sensor de presencia ya que en ella el personal sale con mucha constancia dejando la luz prendida en varias ocasiones por tiempos cortos o a veces tiempos largos, lo cual genera un gasto de energía eléctrica y un gasto económico.



*Fig. 3.4 Iluminación cocina fría*

Aquí se encuentra la primera cámara, en la inspección se tomo en cuenta que en este lugar la luz queda prendida ya que hay poca responsabilidad por parte del personal. En la segunda planta se encuentra la otra cámara de enfriamiento al igual que la primera cámara esta también queda con la luz encendida. Por lo que en esta área es necesario el implementar sensores de movimiento.



*Fig. 3.5 Iluminación cocina fría*



*Fig. 3.6 Iluminación cocina fría*

**Propuesta 3.-** En el área de suministros es necesario implementar sensores de movimiento ya que el personal deja las luces encendidas por mucho tiempo desde que se abastecen hasta que se necesita nuevamente abastecerse.



*Fig. 3.7 Iluminación almacén 2*





*Fig. 3.8 Iluminación almacén 2*

**Propuesta 4.-** En el área de lavandería se necesita implementar un sensor de movimiento ya que en el momento del desayuno del personal la luz queda encendida por un tiempo lo cual produce un consumo innecesario de energía eléctrica y un gasto económico.

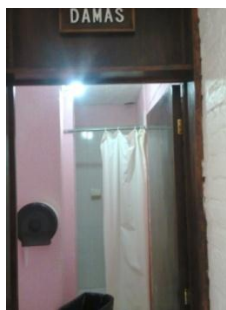


*Fig. 3.9 Iluminación lavandería*



*Fig. 3.10 Iluminación lavandería*

**Propuesta 5.-** En el baño del personal y en vestidor (lokera) está en un mismo lugar. En este lugar hay un alto nivel de irresponsabilidad ya que siempre hay descuido de dejar la luz encendida de los baños y el vestidor. Entonces es necesario que se implemente un sensor de movimiento para casa un de los baños y del vestidor.



*Fig. 3.11 Iluminación baños*



*Fig. 3.12 Iluminación de vestidores*

**Propuesta 6.-** En la bodega de mantenimiento si es necesario de implementar un sensor ya que el apagador de la luz esta en el área de los baños y de el vestidor, eso provoca que los colaboradores enciendan por accidente la luz de la bodega de mantto.



*Fig. 3.13 Iluminación bodega mantenimiento hotel*

**Propuesta 7.-** En los pasillos se sugiere el poner sensores en lugares estratégicos para que no se malgaste la energía eléctrica y para hacer del hotel un lugar moderno pero con el toque colonial que lo caracteriza.

- a) En el pasillo del personal que lleva a los vestidores y baños del personal se sugiere implementar un sensor ya que por la noche queda encendida la luz en horas laborales y el personal no es seguido que atraviesen el pasillo para ir al los vestidores y los baños.



*Fig. 3.14 Iluminación pasillo a)*



*Fig. 3.15 Iluminación pasillo a)*

- b) En el pasillo que lleva a las 300's se sugiere poner un sensor de movimiento ya que en este lugar se encienden las luces para los huéspedes del hotel, por lo tal estas luces quedan mucho tiempo encendida a la espera de los huéspedes.



*Fig. 3.16 Iluminación pasillo b)*



*Fig. 3.17 Iluminación pasillo b)*

- c) En el pasillo de las 300's se sugiere poner tres sensores de movimiento ya que el pasillo es de las habitaciones y en un pasillo largo y al igual que el inciso anterior

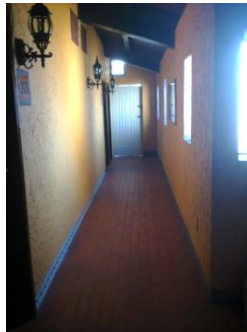
las luces están encendidas a la espera de los huéspedes por lo tal este pasillo permanece con luz gran parte de la noche, esto hasta que los huéspedes se encuentren en sus habitaciones.



*Fig. 3.18 Iluminación pasillo c)*



*Fig. 3.19 Iluminación pasillo c)*



*Fig. 20 Iluminación pasillo c)*

- d)** Al igual que las 300's el pasillo de las 200's se sugiere el implementar 2 sensores de movimiento por los mismos motivos de las 300's.



*Fig. 3.21 Iluminación pasillo d)*

- e) En las 100's igual que los dos incisos pasados se sugiere poner 2 sensores de movimiento.

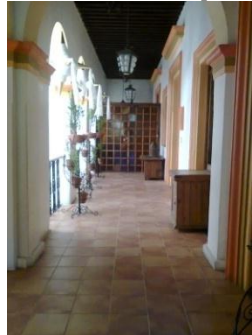


*Fig. 3.22 Iluminación pasillo e)*

- f) En el pasillo que lleva a los salones “balcones” y “empresarial” se sugiere el poner dos sensores de movimiento ya que en este lugar se encuentra las suites del hotel.



*Fig. 3.23 Iluminación pasillo f)*



*Fig. 3.24 Iluminación pasillo f)*

**Propuesta 8.-** En los baños públicos es necesario implementar un sensor de movimiento por que todo el tiempo está encendida la luz de ellos y en ocasiones por largos tiempo el baño no se utiliza.



*Fig. 3.25 Iluminación baños públicos*



*Fig. 3.26 Iluminación baños públicos*

## 4. Resultados y conclusiones

El hotel adquirió un toque moderno pero colonial al mismo tiempo, siempre teniendo hospitalidad, seguridad, servicio, comodidad, exclusividad, libertad de elegir, reputación, confiabilidad y valores para los huéspedes. La aplicación de los sensores hace que el hotel tenga una categoría más alta y que brinde siempre la comodidad que se da a los huéspedes y así ellos puedan regresar a estas instalaciones gracias a su modernización pero con su toque colonial que lo caracteriza.

La automatización de la iluminación del hotel ciudad real en las áreas administrativas, áreas de producción, áreas de almacenes, áreas de servicios a colaboradores y áreas públicas están en total funcionamiento. Cada una de las propuestas planteadas al hotel se implementó con éxito, así dando un mayor ahorro de energía eléctrica y reduciendo los contaminantes que dependen de la fuente de energía primaria utilizada, de la tecnología elegida y del entorno del emplazamiento de la instalación y dando un ahorro económico para las instalaciones del hotel con el uso de los sensores y de las lámparas ahorradoras, que ya juntos hacen un mínimo gasto en general.

## Bibliografías

- [1] <http://www.spain.zennio.com/instalacion-domotica-en-hoteles/>
- [2] <http://www.emb.cl/negociosglobales/articulo.mvc?xid=1875>
- [3] [http://edificios.vosmedia.com/automatizacion\\_hospitales\\_ahorro\\_energia\\_inteligente](http://edificios.vosmedia.com/automatizacion_hospitales_ahorro_energia_inteligente)
- [4] [http://edificios.vosmedia.com/automatizacion\\_hoteles\\_ahorro\\_energia\\_inteligente](http://edificios.vosmedia.com/automatizacion_hoteles_ahorro_energia_inteligente)
- [5] <http://edificios.vosmedia.com/iglesias>
- [6] <http://es.wikipedia.org/wiki/Sensor>
- [7] <http://sensmovimiento.blogspot.mx/p/sensor-de-movimiento.html>
- [8] [http://es.wikipedia.org/wiki/Detector\\_de\\_movimiento](http://es.wikipedia.org/wiki/Detector_de_movimiento)
- [9] <http://www.tiposde.org/cotidianos/395-tipos-de-interruptores/#ixzz2nUSfKfF>
- [10] [http://es.wikipedia.org/wiki/L%C3%A1mpara\\_fluorescente\\_compacta#Colores\\_de\\_luz\\_en\\_la\\_LFC](http://es.wikipedia.org/wiki/L%C3%A1mpara_fluorescente_compacta#Colores_de_luz_en_la_LFC)