

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-27

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE CONTROL ON/OFF PARA LÁMPARA DE EMERGENCIA.

Carlos Alberto Patiño Molina
Nordey Fernando Peña Rendón

Tecnología Electromecánica.

Santiago Gómez Arango

INSTITUTO TECNOLÓGICO METROPOLITANO

2018-1

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

RESUMEN

El diseño propuesto en este trabajo optimiza el consumo de la energía almacenada en la batería de una lámpara de emergencia, limitando su uso a la ausencia de luz natural mediante un control de encendido On/Off; alterando su comportamiento de diseño original cuando se tienen niveles altos de iluminación.

Una lámpara convencional al momento de cortar su alimentación de energía eléctrica tiene como respaldo una batería integrada, la cual abastece con su carga la lámpara de emergencia, teniendo como finalidad señalar alguna zona de evacuación o poco iluminada.

El prototipo final, cuenta con un control de energía para el encendido de las luminarias de emergencia, logrado mediante sensores y fotorresistencias (LDR) y consiste en adaptarle un circuito adicional a la salida de sus luminarias; dicho circuito interrumpe la conexión hacia las luminarias de acuerdo a la incidencia de luz sobre la fotorresistencia. Cuenta con indicador de ausencia de energía y se aplica en ella un AUTOTEST, dotando la lámpara de emergencia con un LED de color verde el cual indica que hay un corte de energía y que se está usando la energía de la batería.

Finalmente, se logra controlar la descarga de la batería al momento de un corte en el suministro eléctrico cuando se tiene luz natural (indicando que no hay energía), de tal manera que la energía almacenada es utilizada para su funcionamiento solo en ausencia de luz natural, para así, optimizar el consumo de energético de la batería interna.

Palabras clave: Energía eléctrica, Fotorresistencia, Fococeldas, Lámpara de Emergencia, Apagón, Relé, Luz solar, Batería, lux, Incidencia de Luz.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

RECONOCIMIENTOS

Especial agradecimiento a las siguientes personas: Santiago Gómez Arango por habernos permitido ser parte de este proyecto y por su asesoría; Diego Peláez laboratorista de apoyo; Juan Zabala por su asesoría técnica y a nuestras familias que día a día fueron esa pieza clave, siempre estuvieron ahí para darnos ánimos en los momentos más duros, nos apoyaron en este camino y gracias a ello se pudo obtener este gran logro.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

ACRÓNIMOS

SCR – Silicon Controlled Rectifier.

LDR – Light Dependent Resistance.

NiCd –Níquel Cadmio.

NiMH - Níquel Metal Hídrido.

Lx – Lux.

Lm – Lumen.

NA – Normalmente Abierto.

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
1. INTRODUCCIÓN	6
2. MARCO TEÓRICO	8
2.1 Estado del Arte	8
2.2 Definiciones	10
2.2.3 Alumbrado ambiente o pánico.....	11
2.2.4 Alumbrado de zonas de trabajo riesgoso	11
2.2.5 Alumbrado de evacuación	11
2.2.6 Alumbrado de reemplazo	12
2.2.7 Batería	12
2.2.8 Batería de plomo	12
2.2.9 Batería de NiCd.....	12
2.2.10 Batería de NiMH	13
2.2.11 Fotorresistencia	13
2.2.12 Lux.	13
2.2.13 Lumen.	14
3. METODOLOGÍA.....	15
3.1 Diseño de Control On/Off de lámpara de emergencia.	15
3.2 Elementos fundamentales para el control.....	16
3.3 Construcción	17
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	18
5. CONCLUSIONES	20
6. REFERENCIAS.....	22

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

1. INTRODUCCIÓN

Con el fin de hacer uso de dispositivos eficientes en el consumo de energía, se muestra el control de iluminación enfocado en lámparas de emergencia. Se desarrolla un control de encendido y apagado para una lámpara de emergencia estándar, teniendo como premisa la activación en ausencia de iluminación natural.

Las lámparas de emergencia habitualmente activan sus luces en caso de corte en la energía de la red, sin importar la hora del día o si hay presencia de luz natural, teniendo como función salvaguardar vidas señalizando las zonas y rutas de evacuación; la activación de sus luminarias puede consumir la carga de la batería por un tiempo de 180 minutos y tarda 24 horas en tiempo de recarga.

Teniendo en cuenta el funcionamiento estándar de una lámpara de emergencia, el prototipo desarrollado presenta mejoras en la activación de las luminarias bajo ausencia de iluminación natural y se adiciona un LED de color verde el cual indica que hay un corte de energía y que se está usando la energía de la batería.

Para ello, se implementa un circuito adicional de censado de iluminación el cual controla su encendido y apagado. Esta intervención permite el funcionamiento básico de la lámpara de emergencia en estado de reposo, no modifica el circuito de carga de la batería y prolonga el tiempo de activación de las luminarias en caso de corto en el suministro eléctrico y en presencia de luz día.

Objetivo general:

- Implementar un control de encendido y apagado para una lámpara de emergencia optimizando la descarga de la batería.

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

Objetivos específicos:

- Diseño de un circuito de control que permite la conmutación de la lámpara bajo la ausencia o incidencia de luz natural.
- Construcción del circuito contemplando la corriente para determinar el momento de conmutación de la lámpara.
- Validación del circuito utilizando diversos ambientes controlados de iluminación y la adaptación de este en la lámpara de emergencia.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Estado del Arte

Las lámpara de emergencias o la iluminación han sido objeto de estudio en los últimos años, es así como en (Soto Latorre & Velásquez Duque, 2012) se implementa un control de iluminación y temperatura por medio de un sistema domótico usando fotorresistores para controlar la intensidad lumínica de las lámparas ubicadas en las habitaciones de un hospital.

En el desarrollo de tecnología los vehículos también (González León, Hernández Escandón, & Ramírez Olvera, 2017) se trabaja el control de iluminación de un vehículo implementando una fotorresistencia (LDR) con el fin de controlar los faros de un automóvil para que estos se enciendan automáticamente cuando empiece a oscurecer. Concluyen que la implementación de fotorresistencias presenta retardo y esto puede limitar a su uso en aplicaciones donde la señal luminosa varía con rapidez, ya que el sensor podría hacerse inestable.

En la captación de energía (Toranzo, Cervantes, Henríquez, & Costa, 2015)- en el proyecto de Seguidor Solar se usa un arreglo de fotorresistencias para lograr que este dispositivo mecánico logre encontrar la ubicación del Sol en cualquier momento del día, ya que los LDR's envían una señal de salida que conecta a una entrada analógica de un micro-controlador, el cual tiene como función captar el valor equivalente al nivel de iluminación que incide sobre los LDR; para así, por medio de su valor de resistencia se conozca la mejor incidencia de rayos de sol.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

Adicionalmente, en (Eduardo, Francisco, & Angel, 2015) se trabaja el montaje de un circuito para encender una bombilla en la ausencia de luz día integrando una fotorresistencia en la cual su incidencia de la luz día y por medio de su variación de resistencia, cambie la tensión en la entrada la bombilla encienda o no.

En estudio específico de este trabajo, se tiene que para una pequeña lámpara de emergencia anti-pánico (D.Mohankumar, 2010) usa un pequeño circuito el cual utiliza una batería de 12 v y un diodo led de alta intensidad lumínica. Este lleva una fotorresistencia (LDR) para detectar la ausencia de luz en caso eventual de un corte en el suministro eléctrico para evitar situaciones de miedo en los niños.

La activación automática de una lámpara al anochecer y desactivación con luz diurna, es una de las aplicaciones más empleadas en el alumbrado público. Se llega a esto mediante una fotorresistencia (LDR) basada en la sensibilidad a la luz natural, la cual hace parte de un circuito que no presenta parpadeo en la conmutación, permitiendo controlar lámparas fluorescentes. Para ello se usa un chip, generando un retardo luego del estímulo de la LDR. (D.Mohankumar, 2010)

Otra configuración básica del transistor con LDR (Diego Aranda, 2014); es la de permitir la activación de un interruptor cuando sea insuficiente la cantidad de iluminación, energizando el circuito de luminarias; en cuanto la iluminación sea lo suficientemente alta el interruptor se desactivará e interrumpirá el circuito de las luminarias. Esta configuración requiere del buen estado de funcionamiento de todos sus elementos.

Por otro lado, En (Unicrom, 2015) desarrollan un sistema de Luz de emergencia con batería recargable, el cual puede encender una o más lámparas cuando existe un corte de energía. Por otro lado, al momento de regresar la energía eléctrica, inmediatamente se carga de la batería interna. Todo esto se logra a través de la integración de un SCR al

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

circuito genérico. Adicionalmente, desarrollan un detector de luz transistorizado que permite activar un dispositivo de iluminación, por medio de un relé cuando hay ausencia de luz día, apoyándose en el uso de fotorresistores.

Finalmente, (Reglamentaci et al.,) Hace mención sobre que conocer y revisar el estado de instalación de lámparas de emergencia hace necesario disponer de Luminarias que informen de ello sin necesidad Intervención. Las luminarias de emergencia dotadas con **AUTOTEST**, disponen de testigos luminosos que informan del estado correcto / incorrecto de las mismas.

2.2 Definiciones

2.2.1 Alumbrado de emergencia

El alumbrado de emergencia es un sistema con el cual se pretende salvaguardar vidas en caso tal de cortes eléctricos, iluminando zonas de evacuación. Este alumbrado está respaldado por una batería con objeto de proporcionar energía eléctrica, en caso de ausencia de energía en el alumbrado general y de esta manera iluminar zonas de trabajo potencialmente riesgosas, evacuación de una zona o simplemente ayuda visual para culminar una tarea. (Legrand, 2003.)

2.2.2 Alumbrado de seguridad

Componente del sistema de alumbrado de emergencia, implementado para salvaguardar vidas en una zona de riesgo o culminar una tare en caso tal de una desconexión eléctrica. Este tipo de alumbrado de seguridad se acciona a tensiones inferiores al 70% de la nominal, se debe de instalar en todas las zonas de evacuación las cuales debe de estar siempre iluminadas bajo 1 lux mínimo al nivel del suelo. (Legrand, 2003.)

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

2.2.3 Alumbrado ambiente o pánico

Este tipo de alumbrado tiene como finalidad el propiciar ayuda a la persona para que identifiquen su entorno, se tranquilicen y observen las vías de evacuación de tal modo que ayude a disminuir la creación de pánico en un individuo o un grupo de personas, entregando a estos 0,5 lux en todo el espacio hasta 1 m de altura donde la lámpara se encuentre ubicada y teniendo un tiempo mínimo de 1 hora de funcionamiento. Junto a la iluminación de emergencia serán exigibles paneles luminosos de señalización, a fin de guiar el camino hacia las salidas de seguridad. (Legrand, 2003.)

2.2.4 Alumbrado de zonas de trabajo riesgoso

Diseñado para salvaguardar las vidas de personas que trabajan en ambientes potencialmente peligrosos, permitiéndoles culminar una actividad o proceso el cual pueda dañar una producción o afectar la integridad física de alguien. Teniendo como ejemplo zonas de alto riesgo en donde se requiera llevar una maquina a su posición de reposo. Este componente del alumbrado de emergencia va a permitir la interrupción del trabajo peligroso, propiciando una iluminación mínima de 15 lux o un 10% de la iluminación nominal. (“Ricardo Daniel Vargas- 2014,” 2014)

2.2.5 Alumbrado de evacuación

Tiene como objeto salvaguardar las vidas en una situación de incendio permitiendo a las personas visualizar los servicios contra incendios y los tableros de distribución, y así mismo reconocer y usar las rutas de evacuación ya que estas entregan 1 lux de iluminación sobre el suelo en eje de los pasillos principales, ayudando tomar acciones sobre esta situación. (“Ricardo Daniel Vargas- 2014,” 2014)

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

2.2.6 Alumbrado de reemplazo

Es aquel que considera dentro de su operación la toma total o alguna parte de la iluminación normal, permitiendo el desarrollo de las actividades en completa normalidad en una zona sin impactar de manera negativa la operación en esta. (Legrand, 2003.)

2.2.7 Batería

Las baterías están compuestas por dos electrodos, uno positivo y otro negativo, los cuales al momento de que se enlazan proporcionan energía eléctrica fluyendo así los electrones de un electrodo al otro. (“Autosolar,” 2018.)

2.2.8 Batería de plomo

Recipiente para encapsular energía, que cuenta con un electrodo positivo compuesto con una placa de plomo recubierta por óxido de plomo (II), PbO_2 y uno negativo por plomo esponjoso. Este tipo de batería puede aumentar o disminuir su capacidad de tensión dependiendo en cómo se conecten sus celdas, por ejemplo, si se conectan en serie alternando positivo y negativo, se puede lograr una tensión más alta y por el contrario, conectándolas en paralelo se aumentara la intensidad de la batería. (“Autosolar,” 2018.)

2.2.9 Batería de NiCd

Este tipo de recipiente compuesto por níquel y cadmio, la cual posee su electrodo positivo y negativo dentro del mismo recipiente, son muy comunes en el mercado y usadas. Este tipo de batería tiene como falencia que con el paso de tiempo van perdiendo su tiempo de vida útil, cada vez sea más frecuente su recarga va disminuyendo su tiempo de vida útil. (Lmarti, 2013)

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

2.2.10 Batería de NiMH

Acumulador de energía compuesto por níquel metal hidrido, implementan el hidrogeno para el proceso de generación de energía, tienen mayor densidad de carga logrando acumular un poco más del 30% de energía que las de NiCd de igual tamaño. Este tipo de batería es recomendable ya que por no usar metales tóxicos son más amigables con el medio ambiente.

Si hablamos de tiempos de carga y descarga de estas baterías, el calor es el enemigo potencial, ya que, si se carga con una corriente elevada, al momento de concebir su carga máxima se sigue suministrando corriente, esta se disipará en el interior de la batería en forma de calor, pudiendo deteriorarla o hasta dañarla por completo. (Lmarti, 2013)

2.2.11 Fotorresistencia

Resistencia dependiente de la Luz o LDR (Ligth Dependent Resistance). Su resistencia disminuye al aumentar el nivel de iluminación ambiente o iluminancia que incide sobre su superficie, medida en lux. Las LDR se basan en el efecto fotoeléctrico interno del material semiconductor empleado. Una de sus desventajas es que no responde de forma inmediata a los cambios de luminosidad. (Carretero Montero, Alfonso; Ferrero Forero, Javier; Sánchez Infantes Hernández de Madrid, José Antonio; Sánchez Infantes Hernández de Madrid, Pilar; Valero Sánchez, 2009).

2.2.12 Lux.

Unidad de intensidad de iluminación del Sistema Internacional, de símbolo lx, que equivale a la iluminación de una superficie que recibe normal y uniformemente un flujo luminoso de 1 lumen por metro cuadrado.

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

2.2.13 Lumen.

Unidad de flujo luminoso del Sistema Internacional, de símbolo lm, que equivale al flujo luminoso emitido por un foco puntual de 1 candela de intensidad en un ángulo sólido de 1 estereorradián.

3. METODOLOGÍA

3.1 Diseño de Control On/Off de lámpara de emergencia.

Se realiza un levantamiento del circuito interno de la lámpara convencional, a su respectivo diagrama con el fin de entender su funcionamiento; como se muestra en la Figura 1.

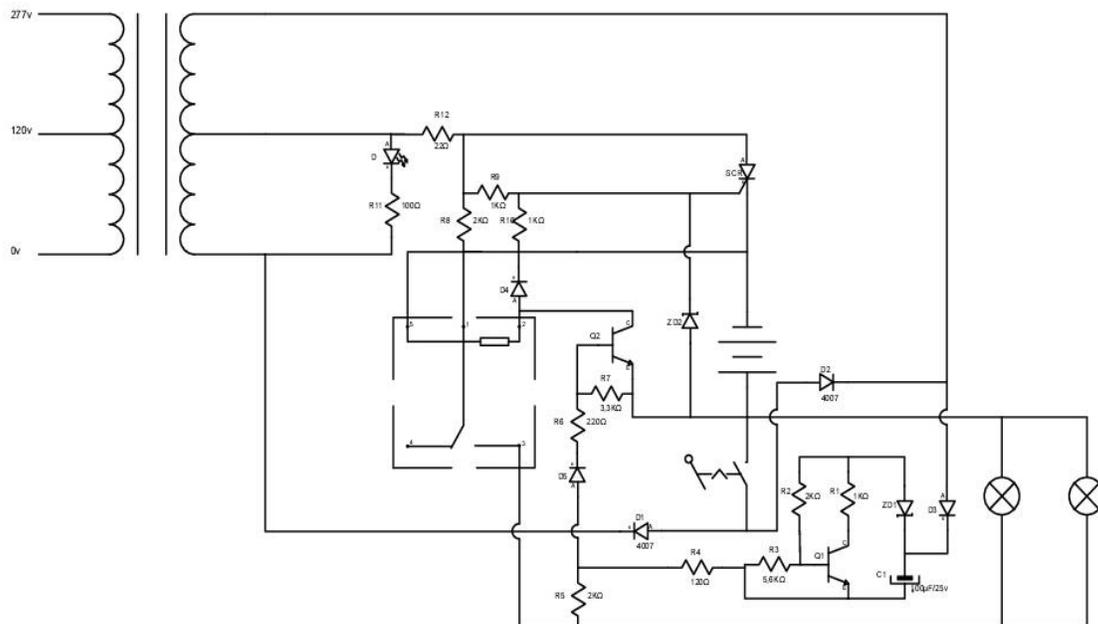


Figura 1. Diagrama Esquemático Circuito Genérico (Elaboración propia)

Lo anterior permitió conocer el funcionamiento de una lámpara de emergencia estándar y sus componentes, encontrar la forma de modificarlo, partiendo desde la construcción de un circuito adicional. Es así como se busca la solución al control de encendido On/Off de sus luminarias, que en caso tal de existir un corte en el suministro eléctrico, se espera

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

3.3 Construcción

Luego de contar con el diseño del circuito adicional, se procede al montaje en tarjeta electrónica y se adiciona este arreglo a la lámpara haciendo un par de modificación físicas, tales como:

En la parte frontal de la lámpara se dispone la fotorresistencia, debido a que es un lugar en donde hay mayor incidencia de luz día cuando la lámpara está instalada para su funcionamiento, ver Figura 3.



Figura 3. Posición Fotorresistencia o LDR (Elaboración propia)

Al lado del pulsador manual se cuenta con un piloto de color Rojo el cual indica que hay flujo eléctrico regulado y se adiciona uno de color verde, el cual indica que no hay energía y que se usará la batería en caso de no tener iluminación natural suficiente.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para efectos de diseño, se hacen varias pruebas experimentales, tales como:

Inicialmente, se usó en serie la fotorresistencia con la compuerta Gate del SCR sin obtener resultados favorables, ya que en esta compuerta se debe mantener un voltaje negativo mantenido por el condensador C1, el cual era consumido por la fotorresistencia.

Posteriormente, se conectó la fotorresistencia en serie con el pulsador TEST el cual prueba la carga de la batería al activarlo; dicho montaje dio como resultado que en presencia de luz natural se activaran las luces de la lámpara.

Adicionalmente, se probó conectando en serie la fotorresistencia con la bobina del relé del circuito original de la lámpara, donde se evidencia que en presencia o ausencia de luz natural no se energiza la bobina y por ende no encendían las luminarias en ningún momento.

Como prueba adicional, se conecta en el circuito de alimentación positiva de las luminarias en paralelo con un relé adicional y este a su vez conectado en serie con la fotorresistencia y la bobina, esto trajo como consecuencia que se energiza el relé con presencia de luz natural y se activaban las luminarias.

Finalmente, se adapta a la salida de las luminarias un circuito de arreglo que tiene como característica permitir una rápida conmutación, posibilitando ajustar la incidencia de iluminación y así la luminaria encienda en ausencia de luz natural.

Con esto se procede a la construcción del circuito, donde se realizan pruebas encendiendo este prototipo a plena luz del día, generando cortes en el suministro eléctrico, lo cual trae como resultado que la luminaria no encienda debido a la incidencia de luz natural sobre el LDR. Sabiendo que con incidencia de luz al haber un corte en la energía eléctrica el prototipo solo consume un bajo nivel de la batería por un LED y que sin incidencia de luz este activará la luminaria la cual se mantendrá activa aproximadamente 180 minutos antes de que consuma toda la batería, trae como resultado que si se corta la energía

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

eléctrica, por ejemplo, al medio día y aun no regresa después de la puesta del sol, el prototipo aún tendrá la capacidad para activar la luminaria y señalar la ruta de evacuación con un estimado de 2 horas después de lo consumido por el LED, y al regresar la energía eléctrica tendrá un tiempo de 4 horas de carga de la batería. Debido a esto se presenta como resultado físico la Figura 4. Con el cual se logra el control de encendido y apagado, objetivo principal de este proyecto.



Figura 4. Prototipo Final (Elaboración Propia)

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

5. CONCLUSIONES

Con la implementación de un LDR se garantiza que la lámpara de emergencia solo use la energía almacenada en la batería interna bajo ausencia de iluminación natural, ya que este proporciona la cantidad de incidencia de luz ayudando al control en el consumo de energía.

Para un mejor aprovechamiento de la energía, se recomienda cambiar las luminarias convencionales de la lámpara a luminarias LED, dicho cambio traería como resultado una reducción del consumo energético de hasta un 85% frente a las luminarias convencionales.

Se adiciona un circuito de control por fuera del circuito de carga de la batería permitiendo así que la lámpara en estado de reposo cargue sin problema y trabaje en condiciones óptimas.

La carga de la batería tiene una autonomía para mantener activas las luminarias de la lámpara de emergencia por 180 minutos en condiciones de poca luz ambiente. Pero al haber incidencia de suficiente luz ambiente, esta se conserva disponible por siete (7) horas más.

En la puesta a punto se tuvieron problemas en escoger la LDR más adecuada para esta aplicación, en cuanto a tamaño y tiempo de respuesta. Para solucionar esto, se prueban diferentes LDR's realizando mediciones de corrientes en el laboratorio, teniendo precaución en evitar exceder los niveles de tensión para no afectar el circuito interno.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

Las pruebas mostraron que el dispositivo de control responde a diferentes ambientes de iluminación, y además permite regular la tensión aumentando o disminuyendo la sensibilidad del control para tener la conmutación requerida.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

6. REFERENCIAS

Autosolar. (2018.).

Carretero Montero, Alfonso; Ferrero Forero, Javier; Sánchez Infantes Hernández de Madrid, José Antonio; Sánchez Infantes Hernández de Madrid, Pilar; Valero Sánchez, F. J. (2009). *Electrónica- Alfonso Carretero Montero*. Editorial Editex.

D. Mohankumar. (2010). PEQUEÑA LÁMPARA DE EMERGENCIA., 2, 1–4.

Diego Aranda. (2014). Sensores y Transductores.pdf. In *Electrónica: técnicas digitales y microcontroladores*. (p. 144). Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Dalaga. Retrieved from www.redusers.com

Eduardo, S., Francisco, G., & Angel, L. (2015). Circuito Comparador con Fotoresistencia.

González León, H. E., Hernández Escandón, J. C., & Ramírez Olvera, J. L. (2017). Diseño de un sistema inteligente de luces automáticas para el automóvil mediante el amplificador operacional TL074., 1–78.

Legrand. (2003.). Legrand.

Lmarti. (2013). Lmarti.

Reglamentaci, L., Unico, E., Gu, L., Espa, M., Pr, O. L. D. E., & Telf, M. . Iluminación de emergencia.

Ricardo Daniel Vargas- 2014. (2014).

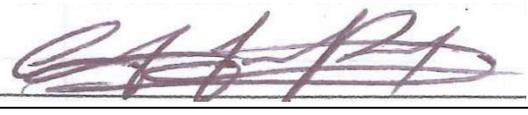
Soto Latorre, A. C., & Velásquez Duque, D. (2012). Control De Iluminación Y Temperatura Por Medio De Un Sistema Domótico Para Habitación De Hospital. *Escuela De Ingeniería De Antioquia*.

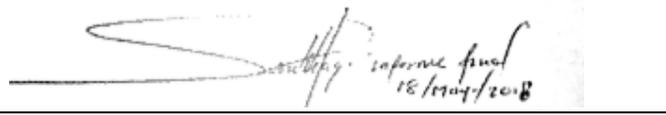
Toranzo, N. M., Cervantes, A. L., Henríquez, J., & Costa, O. E. (2015). APLICACIONES INDUSTRIALES Seguidor Solar , optimizando el aprovechamiento de la energía solar Solar tracker , optimizing of improvement of the solar energy. *Ingeniería Energética, XXXVI*, 190–199.

Unicrom. (2015). Luz de emergencia con SCR y batería recargable - Electrónica Unicrom.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

FIRMA ESTUDIANTES _____ 

_____ 

FIRMA ASESOR _____ 

FECHA ENTREGA: _____ 18 mayo 2018 _____

FIRMA COMITÉ TRABAJO DE GRADO DE LA FACULTAD _____

RECHAZADO__ ACEPTADO____ ACEPTADO CON
MODIFICACIONES _____

ACTA NO. _____

FECHA ENTREGA: _____

FIRMA CONSEJO DE FACULTAD _____

ACTA NO. _____

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

FECHA ENTREGA: _____