

Universidad Técnica de Manabí

**Facultad de Ciencias Matemáticas, Físicas Y Químicas
(F.C.M.F.Q.)**

Trabajo de Titulación
Previo a la obtención del título de
Ingeniero Eléctrico

Estudio para el ahorro energético mediante uso de sensores de movimientos en el sistema de iluminación de aulas de la matriz de la UTM. Facultad de Ciencias de la Salud Y Ciencias Matemáticas, Físicas y Químicas

Autores:

Pincay Moreira Irving Adrián
Li Gómez Fernando Hangming

Tutor:

Ing. Jorge Elías Solórzano Vélez

Portoviejo
2016

CAPÍTULO PRIMERO

Preliminar

Dedicatoria

El presente trabajo de titulación quiero dedicarlo principalmente a Dios ya que él fue quien me lleno de bendiciones para culminar con éxito este logro deseado.

A mis padres Energio Pincay y Yicsenia Moreira, ya que ellos siempre me guiaron por el camino del bien me enseñaron a ser responsable durante mi carrera estudiantil y me brindaron su apoyo incondicional.

A mis Hermanos, Ariel, Elvis y Leana por el apoyo brindado día a día en el transcurso de cada año de mi Carrera

A Cinthya Victoria Quijije quien siempre me brindo de su apoyo y sus buenas vibras, a mi tío Darío Pincay ya que él siempre me brindo de su apoyo tanto moral como económico para que este sueño sea una realidad.

A todos mis Familiares y Amigos, quienes de una u otra manera me brindaron de su apoyo.

Irving Pincay Moreira

Al finalizar mi carrera profesional he logrado uno de los objetivos de mi vida, con mucha satisfacción quiero expresar mi gratitud a las personas que hicieron esto posible, agradecer por toda la ayuda brindada en todo este tiempo en el que me he nutrido de los conocimientos y muy gratos momentos, es por ello que quiero dedicar este logro.

A Dios por mantenerme firme y brindarme la sabiduría y paciencia en esta etapa difícil pero que con éxito la he culminado, por brindarme salud para resistir con todo lo que este proceso demanda, porque sin El nada de esto fuera posible.

A mis padres, quienes son los pilares fundamentales de mi vida e hicieron de mi un hombre trabajador con valores morales y éticos, por toda la confianza y ayuda que me brindaron cuando emprendí este reto de vida, muchas gracias queridos padres.

A mi amada esposa quien estuvo ahí incondicionalmente para bríndame su ayuda en todo momento que necesite de ella a pesar de los momentos difíciles siempre nos mantuvimos firmes y juntos dándome su palabra de aliento cuando lo necesite, es por eso que expreso mi gratitud por que este logro no es mío es nuestro.

A mis queridos hijos, porque son esa razón que me hacen levantarme cada día para ser mejor padre, mejor persona, quienes me inspiran a la superación personal y profesional , ser el reflejo donde se puedan mirar para cuando ellos emprendan la etapa de estudios y asuman el compromiso de ser mejores en la vida.

“La dicha de la vida consiste en tener siempre algo que hacer, alguien a quien amar y alguna cosa que esperar” Thomas Chalmers

Fernando Li Gómez

Agradecimiento

A Dios, porque en la vida se encuentran muchos obstáculos y él me ha llenado de muchas bendiciones a lo largo de mi carrera profesional guiándome incondicionalmente en todo momento.

Un agradecimiento a la Universidad Técnica de Manabí, en especial a la carrera de Ingeniería Eléctrica, y a mis maestros por sus esfuerzos en brindarme los mayores conocimientos para así lograr una profesión y ser una persona útil en la sociedad.

El más sincero agradecimiento a mis padres por el apoyo incondicional, Energio Pincay y Yicsenia Moreira y a mis hermanos Ariel, Elvis y Leana, quienes siempre me brindaron su apoyo.

Sin duda alguna me siento muy agradecido de una persona muy especial Cinthya Victoria Quijije quien siempre me brindo de sus buenas vibras y su apoyo durante mi carrera de estudio.

Ah todos mis compañeros quienes apoyaron de una u otra manera para culminar con éxito esta meta.

Irving Pincay Moreira

Detrás de cada logro hay un nuevo desafío por ello agradezco primero a “Dios” por acompañarnos en nuestro caminar, guiándonos y dándonos la fortaleza para afrontar triunfos y fracasos.

Los autores del presente trabajo comunitario expresan su reconocimiento a las autoridades de la Facultad de Ciencias Matemáticas Físicas y Químicas de la Universidad Técnica de Manabí por la oportunidad y las facilidades brindadas para realizar nuestra etapa de estudios, al personal de catedráticos por los conocimientos impartidos para nuestra formación profesional.

Al Sr. Ing. Jorge Solórzano Vélez Tutor de tesis, nuestro reconocimiento e inmensa gratitud, quien con su loable capacidad y experiencia contribuyo en la tutoría y culminación de la tesis, así mismo presentamos nuestra gratitud a todas aquellas personas que de una u otra forma nos extendieron su mano y colaboración para culminar con éxito este trabajo enfocado al beneficio de la comunidad educativa.

Gracias, mil gracias, sus esfuerzos van hacer recompensados en la ética moral que tendrá nuestra vida en el desempeño profesional.

Fernando Li Gómez

Certificación del tutor del trabajo de titulación

Certificación

Quien suscribe la presente señor Ing. Jorge Elías Solórzano Vélez, Docente de la Universidad Técnica de Manabí, de la Facultad de Ciencias Matemáticas Físicas y Química; en mi calidad de Tutor del trabajo de titulación “ Estudio Para El Ahorro Energético Mediante Uso De Sensores De Movimientos En El Sistema De Iluminación De Aulas De La Matriz De La UTM. Facultad De Ciencias De La Salud Y Ciencias Matemáticas, Físicas Y Químicas” desarrollada por los profesionistas: Pincay Moreira Irving Adrián y Li Gómez Fernando Hangming; en este contexto, tengo a bien extender la presente certificación en base a lo determinado en el Art. 8 del reglamento de titulación en vigencia, habiendo cumplido con los siguientes procesos:

Se verificó que el trabajo desarrollado por los profesionistas cumple con el diseño metodológico y rigor científico según la modalidad de titulación aprobada.

Se asesoró oportunamente a los estudiantes en el desarrollo del trabajo de titulación.

Presentaron el informe del avance del trabajo de titulación a la Comisión de Titulación Especial de la Facultad.

Se confirmó la originalidad del trabajo de titulación.

Se entregó al revisor una certificación de haber concluido el trabajo de titulación.

Cabe mencionar que durante el desarrollo del trabajo de titulación los profesionistas pusieron mucho interés en el desarrollo de cada una de las actividades de acuerdo al cronograma trazado.

Particular que certifico para los fines pertinentes

Ing. Jorge Elías Solórzano Vélez

TUTOR

Certificación de la comisión de revisión y evaluación

Informe del trabajo de titulación

Luego de haber realizado el trabajo de titulación, en la modalidad de trabajo comunitario y que lleva por tema: **“ESTUDIO PARA EL AHORRO ENERGÉTICO MEDIANTE USO DE SENSORES DE MOVIMIENTOS EN EL SISTEMA DE ILUMINACIÓN DE AULAS DE LA MATRIZ DE LA UTM. FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD Y CIENCIAS MATEMÁTICAS, FÍSICAS Y QUÍMICAS.”** desarrollado por los señores, Pincay Moreira Irving Adrián con Cédula No. 131173618-3 y Li Gómez Fernando Hangming con cédula No. 130795435-2, previo a la obtención del título de INGENIERO ELÉCTRICO, bajo la tutoría y control del señor Ing. Jorge Elías Solórzano Vélez, docente de la Facultad de Ciencias Matemáticas, Físicas y Químicas y cumpliendo con todos los requisitos del nuevo reglamento de la Unidad de Titulación Especial de la Universidad Técnica de Manabí, aprobada por el H. Consejo Universitario, cumpla con informar que en la ejecución del mencionado trabajo de titulación, sus autores:

- Han respetado los derechos de autor correspondiente a tener menos del 10 % de similitud con otros documentos existentes en el repositorio.
- Han aplicado correctamente el manual de estilo de la Universidad Andina Simón Bolívar de Ecuador.
- Las conclusiones guardan estrecha relación con los objetivos planteados
- El trabajo posee suficiente argumentación técnica científica, evidencia en el contenido bibliográfico consultado.
- Mantiene rigor científico en las diferentes etapas de su desarrollo.

Sin más que informar suscribo este documento NO VINCULANTE para los fines legales pertinentes.

Ing. Jorge Hermidas Macías
REVISOR DEL TRABAJO DE TITULACION

Declaración sobre los derechos de autor

Quienes firmamos la presente, profesionistas; PINCAY MOREIRA IRVING ADRIAN y LI GÓMEZ FERNANDO HANGMING, en calidad de autores del trabajo de titulación realizada sobre “ **ESTUDIO PARA EL AHORRO ENERGÉTICO MEDIANTE USO DE SENSORES DE MOVIMIENTOS EN EL SISTEMA DE ILUMINACIÓN DE AULAS DE LA MATRIZ DE LA UTM. FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD Y CIENCIAS MATEMÁTICAS, FÍSICAS Y QUÍMICAS.**” por la presente autorizo a la **UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ**, hacer uso de todos los contenidos que nos pertenecen o de parte de los que contienen este proyecto, con fines estrictamente académicos o de investigación. Los derechos que como autores nos corresponden, con excepción de la presente autorización, seguirán vigentes a nuestro favor, de conformidad con lo establecido en los artículos 5, 6 ,8 ,19 y demás pertinentes de la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento. Así mismo las conclusiones y recomendaciones constantes en este texto, son criterios netamente personales y asumimos con responsabilidad la descripción de las mismas

Irving Adrián Pincay Moreira
AUTOR

Fernando Hangming Li Gómez
AUTOR

Índice

CAPÍTULO PRIMERO	2
Preliminar	
Dedicatoria	3
Agradecimiento	5
Certificación del tutor del trabajo de titulación	7
Certificación de la comisión de revisión y evaluación	8
Declaración sobre los derechos de autor	9
Índice	10
Índice de figuras	12
Índice de tablas	13
Resumen	14
Summary	15
CAPÍTULO SEGUNDO	16
Cuerpo	
1. Tema	17
2. Planteamiento del problema	18
2.1 Formulación del problema	19
2.2 Delimitación de la investigación	19
2.2.1 Espacial	19
2.2.2 Temporal	19
3. Revisión de la literatura y desarrollo del marco teórico	20
3.1 Antecedentes	20
3.2 Justificación	22
3.3 Marco teórico	23
3.3.1 Ahorro Energético	23
3.3.2 Eficiencia energética	23
3.3.3 Utilización racional de la energía eléctrica	24
3.3.4 Nuevas tecnologías para el ahorro energético	24
3.3.5 Sensores	25
3.3.6 Detector de movimiento para exteriores e interiores	28
4. Visualización del alcance del estudio	29
4.1 En lo social	29
4.2 En lo económico	29
4.3 En lo científico	29
5. Elaboración de hipótesis y definición de la variable	30
5.1 Hipótesis	30
5.2 Variable dependiente	30
5.3 Variable independiente	30
6. Desarrollo del diseño de investigación	31

6.1	Objetivos	31
6.1.1	Objetivo General	31
6.1.2	Objetivos específicos	31
6.2	Campo de acción	32
7.	Definición y selección de muestra	33
7.1	Técnicas	33
7.2	Población	33
7.3	Muestra	33
8.	Recolección de datos	34
8.1	Encuesta	34
8.2	Análisis e interpretación de resultados	35
8.3	Verificación de objetivos	53
9.	Descripción técnica y características del sistema	54
9.1	Elementos que conforman el sistema de sensores de movimientos (PIR)	55
9.1.1	Sensores de movimientos (PIR)	55
9.1.2	Contactador electro-mecánico	56
9.1.3	Conductor	57
9.2	Diagrama unifilar de conexión	58
9.3	Protocolos para mantenimiento preventivo y correctivo	59
9.3.1	Mantenimiento preventivo	59
9.3.2	Mantenimiento correctivo	60
9.4	Plano eléctrico de luminarias y fachada de Facultad de Ciencias Matemáticas, Físicas y Químicas	61
10.	Informe de consumo de energía eléctrica en el sistema de iluminación en cada aulas de las facultades de Ciencias de la Salud y Ciencias Matemáticas, Físicas y Químicas intervenidas dentro del proyecto	63
10.1	Facultad de Ciencias de la Salud	63
10.2	Facultad de Ciencias Matemáticas, Físicas y Químicas	68
11.	Estudio de consumo energético y porcentaje de ahorro estimado	75
CAPÍTULO TERCERO		79
Referencial		
	Presupuesto	80
	Cronograma	81
	Resultados Obtenidos	82
	Conclusiones	83
	Recomendaciones	84
	Bibliografía	85
	Anexos	86

Índice de figura

Figura 3.1 Sensor de movimiento pasivo infrarrojo	27
Figura 8.1 Gráfico estadístico (pregunta 1)	35
Figura 8.2 Gráfico estadístico (pregunta 2)	37
Figura 8.3 Gráfico estadístico (pregunta 3)	39
Figura 8.4 Gráfico estadístico (pregunta 4)	41
Figura 8.5 Gráfico estadístico (pregunta 5)	43
Figura 8.6 Gráfico estadístico (pregunta 6)	45
Figura 8.7 Gráfico estadístico (pregunta 7)	47
Figura 8.8 Gráfico estadístico (pregunta 8)	49
Figura 8.9 Gráfico estadístico (pregunta 9)	51
Figura 9.1 Sensor de movimiento PIR	55
Figura 9.2 Contactador electro-mecánico	56
Figura 9.3 Conductor flexible #18	57
Figura 9.4 Diagrama unifilar con luminarias apagadas	58
Figura 9.5 Diagrama unifilar con luminarias encendidas	58
Figura 9.6 Fachada frontal FCMFQ	60
Figura 9.7 Plano eléctrico FCMFQ	61
Figura 10.1 Pasillo FCS	63
Figura 10.2 Primera planta FCS	65
Figura 10.3 Primera planta edificio de Medicina	66
Figura 10.4 Segunda planta edificio de Medicina	67
Figura 10.5 Primera planta FCMFQ	69
Figura 10.6 Edificio de Industrial	74
Figura 11.1 Demostración estadística de ahorro energético en FCS	76
Figura 11.2 Demostración estadística de ahorro energético en FCMFQ	78
Figura 12.1 Instalación de sensores en las luminarias de la FCS	86
Figura 12.2 Funcionamiento de las luminarias mediante sensores	86
Figura 12.3 Realizando encuesta al personal de servicios auxiliares	87
Figura 12.4 Realizando encuesta a los estudiantes de la UTM	87
Figura 12.5 Instalando sensores de movimientos en los pasillos de la FCMFQ	88
Figura 12.6 Conexión de mando del sensor PIR	88

Índice de tabla

Tabla 8.1 Resultados obtenidos de (pregunta 1)	35
Tabla 8.2 Resultados obtenidos de (pregunta 2)	37
Tabla 8.3 Resultados obtenidos de (pregunta 3)	39
Tabla 8.4 Resultados obtenidos de (pregunta 4)	41
Tabla 8.5 Resultados obtenidos de (pregunta 5)	43
Tabla 8.6 Resultados obtenidos de (pregunta 6)	45
Tabla 8.7 Resultados obtenidos de (pregunta 7)	47
Tabla 8.8 Resultados obtenidos de (pregunta 8)	49
Tabla 8.9 Resultados obtenidos de (pregunta 9)	51
Tabla 9.1 Característica técnicas del sensor	55
Tabla 9.2 Característica técnicas del contactor	56
Tabla 9.3 Característica técnicas del conductor AWG #14	57
Tabla 9.4 Característica técnicas del conductor AWG #18	57
Tabla 10.1 Consumo eléctrico en aulas de primera planta F.C.S	63
Tabla 10.2 Consumo eléctrico en aulas de la segunda planta F.C.S	64
Tabla 10.3 Consumo eléctrico en aulas de la tercera planta F.C.S	65
Tabla 10.4 Consumo eléctrico en aulas de la primera planta edificio de Medicina	66
Tabla 10.5 Consumo eléctrico en aulas de la segunda planta edificio de Medicina	67
Tabla 10.6 Consumo eléctrico en aulas de la primera planta F.C.M.F.Q	68
Tabla 10.7 Consumo eléctrico en aulas de la segunda planta F.C.M.F.Q	70
Tabla 10.8 Consumo eléctrico en aulas de la tercera planta F.C.M.F.Q	72
Tabla 10.9 Consumo eléctrico en aulas del edificio de Industrial	74
Tabla 11.1 Calculo de tarifa de pago y consumo de energía F.C.S	75
Tabla 11.2 Calculo de tarifa de pago y consumo de energía F.C.S	76
Tabla 11.3 Calculo de tarifa de pago y consumo de energía F.C.M.F.Q	77
Tabla 11.4 Calculo de tarifa de pago y consumo de energía F.C.M.F.Q	78
Tabla 12.1 Presupuesto total del proyecto	80
Tabla 12.2 Cronograma de actividades mensuales	81

Resumen

Las instituciones de educación superior deben de contar comúnmente con sistemas de luminarias automáticas ya que estas permanecen encendida 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 mejorar la luminosidad de las aulas educativas para fortalecer los procesos educativos, así mismo ejecutar el encendido y apagado automático de las luminarias mediante sensores de movimientos en la Facultad de Ciencias Matemáticas, Físicas y Químicas y en la Facultad de Ciencias de La Salud, que garantice la prestación de los servicios ya que beneficiará tanto a los estudiantes como a la UTM ya que es un problema que está presente en la actualidad el alto consumo de energía eléctrica. Con la ejecución del presente proyecto se busca obtener tecnología avanzada y moderna acorde con las nuevas exigencias actuales que permitan a la Universidad.

Se efectuará una medición de los datos; en el caso propuesto, permitirá obtener información respecto a un diseño que busca implementar un sistema de iluminación usando sensores de movimientos el cual permitirá el ahorro de energía en el consumo eléctrico.

Determinamos el consumo de energía eléctrica actual de las luminarias de las facultades ya nombradas y por ende reducir el consumo mediante la instalación de los sensores de movimientos que es muy factible.

Analizamos que es muy importante la instalación de los sensores de movimientos ya que las luminarias no necesitaran de un encendido y apagado manual, ahora constara de un sistema automático y de gran seguridad.

La comunidad educativa ve de manera positiva el cambio realizado a un problema existente y que por medio del funcionamiento de sensores aparte de mejorar el sistema de las aulas ayudara en gran medida en la disminución en las planillas de pagos, y contribuirá de manera amigable con el medio ambiente.

Una vez concluido con el estudio del ahorro energético mediante el uso de sensores de movimiento en el sistema de iluminación de aulas de la matriz UTM. Facultades de Ciencias de la Salud y Ciencias Matemáticas, Físicas y Químicas hemos demostrado que si es factible el ahorro de energía eléctrica, por ende disminuyendo los costó en el pago de la planilla a la empresa eléctrica.

Summary

Institutions of higher education must often have automatic lighting systems as these remain lit most of the day without the presence of labor or student staff, this case is one of the biggest waste of electricity and economic costs.

This project aims to improve the brightness of educational classrooms to strengthen educational processes, also run the on and off automatic luminaires using motion sensors in the Facultad de Ciencias Matemáticas, Físicas y Químicas y en la Facultad de Ciencias de La Salud, to ensure the provision of services and will benefit both the students and the UTM as it is a problem that is present today the high consumption of electricity. With the implementation of this project is to obtain advanced technology and modern line with new requirements to enable current University.

Measurement data is made; in the case proposed, will allow information about a design that seeks to implement a lighting system using motion sensors which will allow energy savings in electricity consumption.

We determine the actual power consumption of luminaires already named faculties and therefore reduce consumption by installing motion sensors that is very doable.

That is very important to analyze the installation of motion sensors and luminaires not need a manual shutdown on and now consist of an automatic system and high security.

The educational community sees positively the changes made to an existing problem and that through the operation of sensors apart from improving the system of classrooms help greatly in the decrease in payrolls, and contribute amicably with environment.

Once completed with the study of energy saving by using motion sensors in the lighting system classrooms UTM matrix Facultad de Ciencias Matemáticas, Físicas y Químicas y en la Facultad de Ciencias de La Salud and have shown that if saving power is feasible, thus reducing the cost in the payment of the return to the utility.

CAPITULO SEGUNDO

Cuerpo

1. Tema

Estudio para el ahorro energético mediante uso de sensores de movimientos en el sistema de iluminación de aulas de la matriz de la UTM. Facultad de Ciencias de la Salud Y Ciencias Matemáticas, Físicas y Químicas.

2. Planteamiento del problema

Actualmente demanda preocupación el alto consumo de energía eléctrica, hay que tomar en cuenta unas series de acciones que impidan el consumo energético, y para esto resulta importante analizar y explotar todas las reservas de eficiencias y así eliminar todas las producciones y servicios que no están haciendo el trabajo útil en el horario de máximas demandas, cuesta percibir cuando se le está dando mal uso a los aparatos eléctricos, dejando encendidas lámparas, la radio, el televisor y muchos aparatos más sin utilizarse ese es uno de los métodos más comunes del desperdicio de energía eléctrica. En realidad esta problemática no solo se refleja en aparatos domésticos sino también en las grandes corporaciones, industrias e instituciones educativas escuela, colegio e instituciones universitarias se presentan los problemas de desperdicio de energía eléctrica.

Las instituciones de educación superior deben de contar comúnmente con sistemas de luminarias automáticas ya que estas permanecen encendida 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.

En este sentido, las áreas de Bienestar Universitario que según la percepción para esta investigación y trabajo comunitario, en la Universidad Técnica de Manabí se han realizado con bajo nivel eficiencia y por ende limitan o inhiben el logro de los objetivos del área en particular. De este análisis se deriva que las Facultades no cuentan con sistemas automáticas que logren el encendido y apagados de las luminarias y que se logre menos consume de energía eléctrica y una mejor utilización y sin depender de los interruptores.

2.1. Formulación del problema

¿De qué manera la carencia de sensores de movimientos incide en el ahorro energético de las aulas de las Facultades de Ciencias de la Salud y Matemáticas, Físicas y Químicas?

2.2. Delimitación de la investigación

2.2.1. Espacial

La Investigación de este trabajo comunitario se desarrollará en la Universidad Técnica de Manabí, en las aulas de las facultades de Ciencias de la Salud y Matemáticas, Físicas y Químicas.

2.2.2. Temporal

Para el desarrollo de este proyecto, se considerará información existente desde el 2010 y su desarrollo estará en base al cronograma valorado.

3. Revisión de la literatura y desarrollo del marco teórico

3.1. Antecedentes

En la ciudad de Portoviejo, se encuentra ubicada la Universidad Técnica de Manabí, que es una Institución de Educación Superior, que desde que fue fundada en 1954 ha venido en constante desarrollo, tanto educacional así como en infraestructura física, lo que le ha permitido situarse a la vanguardia de las universidades que se encuentran en la provincia. De los múltiples edificios con que cuenta actualmente el campus universitario, el más antiguo es el que acoge a la Facultad de Ciencias Matemáticas, Físicas y Químicas, abierto a los estudiantes en el año 1975 y en donde funcionaba, además, el rectorado y otras oficinas administrativas. La creación de la Facultad de Ciencias Matemáticas, Físicas y Químicas, se dio el 13 de octubre de 1958 y se inauguró el 6 de febrero de 1959, con dos escuelas, Ingeniería Mecánica e Ingeniería Eléctrica.

El 4 de mayo de 1959 inició sus actividades con el Ing. César Delgado Otero como su primer Decano. Posteriormente, el 16 de mayo de 1970 se crean y dan lugar a su funcionamiento, las escuelas de Ingeniería Civil e Ingeniería Industrial, lo que vendría a contribuir en el desarrollo de la provincia en materia agroindustrial y en obras hidráulicas reflejadas en canales de riego, presas, entre otras.

Respecto al proyecto planteado, cabe indicar que hasta la actualidad no se cuenta con aulas que posean algún tipo de sensores de movimiento que ayuden al ahorro energético de la institución y por ende a la seguridad durante las noches.

Por Resolución del H. Consejo Universitario el 16 de Septiembre de 1977 se crea la Facultad de Ciencias de La Salud, siendo el primer decano el Dr. Fortunato Navia Aray. Actualmente la Decana es la Dra. Yira Annabell Vásquez Giler

El 1 de junio de 1977 se crea la Escuela de Enfermería, inicia sus actividades el 16 de agosto de 1977, siendo su primera Directora la Lcda. Teresa Rivadeneira. Actualmente es su Vicedecana la Lic. Elba Cerón Mendoza.

El 23 de abril de 1991 se crea la Escuela de Medicina, siendo su primer Director el Dr. Absalón Alvarado. Actualmente es su Vicedecana La Dra. July Román Camba.

El 25 de agosto de 2003 se crea la Escuela de Tecnología Médica en Optometría y entra en funcionamiento el 12 de abril de 2004, siendo su primer Director el Dr. Otony Intriago. Actualmente es su Vicedecano el Lcdo. Jisson Vega Intriago.

El 21 de Mayo del 2007 se crea la Carrera de Laboratorio Clínico con tres promociones, siendo su primer Director el Dr. Carlos Gómez Alvear. Actualmente es su Vicedecano el Dr. Jhon Ponce Alencastro.

El 19 de Mayo del 2008 entra en funcionamiento la Carrera de Nutrición y Dietética siendo su primera Directora la Dra. Anny Arango Ochoa. Actualmente es su Vicedecana la Ing. Karina Rocha Galecio.

El 30 de Junio del 2008 se crea la Carrera de Tecnología en Urgencias Médicas con una promoción siendo su primer Director el Dr. Iván Haro Alvarado.

3.2.Justificación

De acuerdo a las necesidades que presenta esta institución se añade que ninguna de las Facultades de la Universidad Técnica de Manabí cuentan con sensores de movimientos en las aulas lo que produce altos consumo de energía ya que esta problemática se da por malos hábitos tan comunes, y tan poco aconsejables, como no apagar las luces cuando se sale de las aulas. Una luz de seguridad con detección de movimiento permanece apagada hasta que es activada por alguien o algo que pasa cerca del sensor permitiendo el ahorro de energía eléctrica y conservar el medio ambiente al implementar sensores de presencia para optimar la calidad de servicio de dicha institución. Para lograr las metas propuestas se cuenta con la predisposición de los integrantes con un enfoque hacia la creatividad e interacción hacia la enseñanza más eficaz para la adquisición de conocimiento que trabajarán en el proyecto que tendrá como objetivo único el estudio e implementación de sensores en las iluminarias de las aulas.

Con este proyecto, se pretende mejorar la luminosidad de las aulas educativas para fortalecer los procesos educativos, así mismo ejecutar el encendido y apagado automático de las luminarias mediante sensores de movimientos en la Facultad de Ciencias Matemáticas, Físicas y Químicas y en la Facultad de Ciencias de La Salud, que garantice la prestación de los servicios ya que beneficiará tanto a los estudiantes como a la UTM ya que es un problema que está presente en la actualidad el alto consumo de energía eléctrica. Con la ejecución del presente proyecto se busca obtener tecnología avanzada y moderna acorde con las nuevas exigencias actuales que permitan a la Universidad.

3.3.Marco teórico

3.3.1. Ahorro energético

En la actualidad el ahorro energético es uno de los temas que más se están enfocando a nivel mundial, ya que el consumo de energía eléctrica innecesaria se está incrementando por motivos de irresponsabilidad de las personas que le dan mal usos a los aparatos eléctricos. El ahorro de energía eléctrica es un elemento fundamental para el aprovechamiento de los recursos energéticos; ahorrar equivale a disminuir el consumo de combustibles en la generación de electricidad evitando también la emisión de gases contaminantes hacia la atmósfera.

Ahorrar y usar correctamente la energía eléctrica, así como proteger el medio ambiente, no son sinónimo de sacrificar o disminuir nuestro nivel de bienestar o el grado de efectividad de nuestras labores cotidianas, por el contrario, un cambio de hábitos y actitudes pueden favorecer una mayor eficiencia en el uso de la energía eléctrica, el uso racional de los recursos energéticos, la protección de la economía familiar y la preservación de nuestro entorno natural.

Hemos observados distintos métodos de ahorrar energía o de colaborar con nuestro planeta previniendo hacer un uso innecesario o desmedido de la energía eléctrica.¹ ((IMPORTANCIA DEL AHORRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA obtenido de <http://cienciasnaturalescmt.blogspot.com/2013/11/importancia-del-ahorro-de-energia.html> 2013) 2010)

3.3.2. Eficiencia energética

En la actualidad las mayorías de las personas en el Ecuador y en el mundo hablan sobre la Eficiencia Energética, conociendo por esto a todos los cambios que resulten reducir la cantidad de energía utilizada para producir una misma unidad de bien o servicio o para obtener los requerimientos energéticos para un nivel de confort dado o lo que es lo mismo a el conjunto de actividades encaminadas a optimizar el consumo de energía en términos unitarios, manteniendo el nivel de los servicios prestados dentro del proceso productivo.

Debemos tener en cuenta que el sector energético es una rama estratégica de la economía de cualquier país del mundo, dado que los recursos naturales forman la base de los tres pilares del desarrollo sostenible que son económico, social y medioambiental, prueba de ello es la importancia que ha dado el Gobierno en su nuevo período de gestión para impulsar

¹ ((IMPORTANCIA DEL AHORRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA obtenido de <http://cienciasnaturalescmt.blogspot.com/2013/11/importancia-del-ahorro-de-energia.html> 2013) 2010)

la diversificación de la matriz energética en el Ecuador, con grandes proyectos como son: Coca Codo Sinclair, Delsitanisagua, Manduriacu, Mazar Dudas, Minas de San Francisco, Quijos, Sopladora, Toachi Pilatón, Villonaco.² ((Rodriguez,<http://www.econintsa.ec/eficiencia-energetica-y-desarrollo-sostenible-emel-ecuador/>),(2013) 2013) s.f.)

3.3.3. Utilización racional de la energía eléctrica

Cuando hablamos del “uso racional de la energía eléctrica” nos estamos refiriendo a la escasez del recurso y el disminuir el uso del mismo, pero, en realidad el significado de “uso racional de la energía eléctrica” es el uso eficiente, usarlo moderadamente sin desperdiciar de nuestro recurso que es la energía eléctrica, y cuando hablamos de energía no solo nos referimos a la eléctrica, sino también a todas las derivadas de los recursos naturales como el gas natural, comprimido, combustibles líquidos, carbón etc...

Esto no solo se involucrara en las políticas de uso racional de la energía eléctrica, creo que sería más importante, ejecutar charlas o campañas educativas acerca del uso eficiente de la energía y con los aportes de esto se traducirán en ahorro energético ahorro económico y menos contaminación para nuestro medio ambiente.

La energía eléctrica no representa un fin en sí mismo, sino un medio para conseguir o ejecutar un trabajo, y satisfacer las necesidades de las personas en general. Esto se puede definir como servicio energético, que es logrado a través de sistemas o dispositivos adecuados a cada necesidad. Los servicios energéticos más comunes y que por su intensidad energética requerida y característica son los de mayor demanda encontramos: iluminación, fuerza motriz, conservación de alimentos, acondicionamiento térmico, cocción de alimentos.

La luz natural juega un papel importante en el ahorro energético, ya que el diseño del edificio, casa o cualquier otra construcción, sean construidas con diferentes tipos de aperturas que sea posible utilizar cortinas, persianas que permitan el ingreso de la luz natural y nos beneficie durante el día sin necesidad de utilizar las lámparas.³ (JIMENES LILIAN obtenido de <http://didacty.blogspot.com/> 2011)

3.3.4. Nuevas tecnologías para el ahorro energético

En nuestro medio existe un sinnúmero de nuevas tecnologías que nos permiten ahorrar de manera considerable, eficiente y respetuosa con el medio ambiente entre estas tenemos la inmótica y la domótica que son de gran confiabilidad.

²((Rodriguez,<http://www.econintsa.ec/eficiencia-energetica-y-desarrollo-sostenible-emel-ecuador/>),(2013) 2013) s.f.)

³(JIMENES LILIAN obtenido de <http://didacty.blogspot.com/> 2011)

Inmótica.-La inmótica incorpora sistemas de gestión técnica automatizada de las instalaciones en los edificios de uso terciario o industrial (oficinas, colegios, edificios corporativos, hoteleros, empresariales y similares), con el objetivo de reducir el consumo de energía eléctrica y aumentar la seguridad de los mismos.

Domótica.-Una de las principales funciones de la domótica es ejecutar el control del circuito de la iluminación, establecer el encendido, apagado o regular la intensidad del mismo, se diseñaron para que así nos dé mayor confiabilidad y efectividad en el funcionamiento de las luminarias.

Con el pasar del tiempo se han surgido nuevas necesidades que se ha ido añadiendo, como el encendido o apagado de luces automático con la utilización de sensores de movimiento o presencia, ya que estos van de la mano con el ahorro energético, cada vez serán más sofisticado hasta llegar a disponer de sensores que combinen la detección de presencia y la medición de la cantidad de luminosidad.⁴ ((Twenergy / Flickr obtenido de <http://twenergy.com/a/nuevas-tecnologias-para-el-ahorro-energetico-721> 2012) 2012)

⁴ ((Twenergy / Flickr obtenido de <http://twenergy.com/a/nuevas-tecnologias-para-el-ahorro-energetico-721> 2012) 2012)

3.3.5. Sensores

Un sensor es un dispositivo el cual está diseñado para detectar magnitudes físicas o químicas, llamadas también magnitudes de instrumentación, y transformarlas en magnitudes eléctricas. Las magnitudes de instrumentación pueden ser: intensidad, temperatura, distancia, aceleración, presión, desplazamiento, fuerza, torsión, humedad, movimiento entre otras. Las magnitudes eléctricas pueden ser: una resistencia eléctrica, capacidad eléctrica, tensión eléctrica y corriente eléctrica.

Estos dispositivos están diseñados para cumplir varias funciones de las cuales puedan satisfacer las necesidades que los seres humanos requieran, entre sus aplicaciones tenemos, en los sistemas de seguridad, en sistemas de domótica, sistemas de inmótica y en sistemas de iluminación.

Un sensor se comporta como un tipo de transductor que transforma la magnitud que se quiere medir o controlar, en otra magnitud que facilite su medida, pueden ser de indicación directa o conectado a un indicador de modo que los valores puedan ser visualizados con mayor facilidad de las personas.⁵ ((wikipedia.s.f obtenido de <https://es.wikipedia.org/wiki/Sensor> 2015) 2015)

Entre la gama de sensores encontramos algunos tipos de sensores, para diferentes aplicaciones entre ellos tenemos:

- Sensores de posición
- Captadores fotoeléctricos
- Captadores
- Sensores de contacto
- Sensores por ultrasonidos
- Captadores de circuitos oscilantes
- Captadores de esfuerzo
- Sensores de movimiento
- Sensores de deslizamiento
- Sensores de velocidad
- Sensores de aceleración

Existiendo diversos tipos de sensores como observamos en el listado, en este proyecto nos enfocaremos en lo que son sensores de movimientos, el cual son los más eficientes para reducir el consumo de energía eléctrica en las luminarias ya que pueden controlar el

⁵ (wikipedia obtenido de https://es.wikipedia.org/wiki/Sensor_infrarrojo_pasivo 2013)

encendido de las mismas cuando el dispositivo cense algún movimiento y así mismo aun determinado tiempo controlado ejecute el apagado de las luminarias.

También existen diferentes tipos de sensores de movimientos que son:

- Sensores activos
- Sensores pasivos
- Acelerómetro
- Giroscopio mecánico

Como notamos hay diferentes tipos de sensores de movimientos pero al que mayor importancia le vamos a dar es al sensor de movimiento infrarrojo pasivo (ver figura 3.1), es un sensor electrónico que mide la luz infrarroja radiada de los objetos situados en su campo de visión, se utilizan principalmente en los detectores de movimiento.



Figura 3.1

Sensor de movimiento pasivo infrarrojo

Todos los objetos con una temperatura por encima del cero absoluto emiten calor. Por lo general, esta radiación no es visible para el ojo humano, ya que irradia en longitudes de onda infrarrojas, pero puede ser detectado por dispositivos electrónicos diseñados para tal propósito.

El término pasivo, se refiere al hecho de que los aparatos (PIR) no producen o irradian cualquier energía para fines de detección. Trabajan en su totalidad para la detección de la energía emitida por otros objetos. Es importante tener en cuenta que los sensores (PIR) no

detectan o miden "calor" pero si detectan la radiación infrarroja emitida por cualquier objeto,⁶ (wikipedia obtenido de https://es.wikipedia.org/wiki/Sensor_infrarrojo_pasivo 2013)

Con este dispositivo se podrá controlar el encendido y apagado de las luminarias y así no necesitar de encontrar los interruptores en la oscuridad, se obtendrá la iluminación solo en el momento que se necesite esto nos ayudara ahorrar energía eléctrica .Este sensor PIR detecta movimiento en un rango de 360° y hasta máximo 3.5 metros de altura y está diseñado para ser instalado en el techo.

Incorpora 3 controles de calibración, uno de luminosidad para el ajuste de luz ambiente, otro para determinar el tiempo que permanecerá encendida la luminaria, y otro la sensibilidad del dispositivo que satisface la necesidad requerida en el ambiente a utilizar, por lo que lo puedes utilizar tanto en lugares iluminados o con poca luz.⁷ (Electrónica Steren S.A obtenido de <http://www.steren.com.mx/sensor-de-deteccion-de-movimiento-pir-de-360-para-techo.html> 2015)

⁶ (wikipedia obtenido de https://es.wikipedia.org/wiki/Sensor_infrarrojo_pasivo 2013)

⁷ (Electrónica Steren S.A obtenido de <http://www.steren.com.mx/sensor-de-deteccion-de-movimiento-pir-de-360-para-techo.html> 2015)

4. Visualización del alcance del estudio

4.1. En lo social

La instalación de este sistema de sensores de movimientos para el encendido y apagado de las luminarias en primera instancia tendrá un impacto positivo en los estudiantes y docentes debido a que tendrán una mejor visualización dentro del área de aprendizaje, por lo tanto, los estudiantes entenderán mejor las clases impartidas en el aula adquiriendo destrezas y elementos que fortalecerán sus perfiles profesionales.

4.2. En lo económico

La oportunidad que la Universidad proporcionó becas estudiantiles, satisfactoriamente colaboraron para alcanzar los objetivos trazados en los estudiantes y ejecutar el trabajo de titulación dentro de los predios universitarios, siendo ésta en la modalidad de trabajo comunitario; este proyecto contó con un presupuesto que permitió adquirir los elementos necesarios para la instalación del sistema de sensores de movimientos y a su vez aportando para que exista disminución de pagos de los valores mensuales registrados en la planilla de consumo eléctrico.

4.3. En lo científico

Los conocimientos adquiridos en el proceso de formación de la carrera ayudó a elaborar el proyecto, a realizar el estudio, equipar e instalar los sensores de movimientos a las luminarias de las Facultades de Ciencias de la Salud y Matemáticas, Físicas y Químicas para dejar un sistema de iluminación automático, ahorrativo, eficiente y de fácil operación colaborando al desempeño profesional de los estudiantes de la escuela de Ingeniería Eléctrica.

5. Elaboración de hipótesis y definición de las variables

5.1. Hipótesis

¿Con la aplicación de sensores de movimientos en el sistema de iluminación de las Facultades de Ciencias de la Salud y Ciencias Matemáticas, Físicas y Químicas se obtendrá el ahorro energético?

5.2. Variable dependiente: Ahorro energético

Conceptualización	Categoría	Indicadores	Ítems	Técnica
El ahorro de energía eléctrica es un elemento fundamental para el aprovechamiento de los recursos energéticos; el ahorrar equivale a disminuir el consumo de combustibles en la generación de electricidad evitando también la emisión de gases contaminantes hacia la atmósfera.	Ahorro energético	Proporción cuantificada del ahorro energético	¿Conoce usted la energía eléctrica que se puede ahorrar con los sensores?	Entrevistas a expertos sobre el ahorro energético.
	El consumo de energía	Categorización del consumidor	¿Conoce usted las diferentes categorías de consumidores de energía eléctrica?	Entrevistas a expertos sobre la comercialización de la energía eléctrica.

5.3. Variable Independiente: Sensores de movimientos

Conceptualización	Categoría	Indicadores	Ítems	Técnica
Un sensor es un dispositivo capaz de detectar magnitudes físicas o químicas, llamadas variables de instrumentación, y transformarlas en variables eléctricas.	Sensores de movimientos	Modelos de sensores	¿Tiene usted referencia a los diferentes modelos de sensores de movimientos?	Encuestas a los estudiantes de las facultades de Ciencia de la Salud y Ciencias Matemáticas, Físicas y Químicas
Las magnitudes eléctricas pueden ser: resistencia eléctrica, capacidad eléctrica, tensión eléctrica, corriente eléctrica, etc.		Los sensores y sus aplicaciones	Eficiencia de los sensores	

6. Desarrollo del diseño de investigación

6.1.Objetivos

6.1.1. Objetivo general

Realizar un estudio para el ahorro energético mediante sensores de movimientos en el sistema de iluminación de aulas de la matriz de la Universidad Técnica de Manabí – Facultades de Ciencias de la Salud Y Matemáticas, Físicas y Químicas.

6.1.2. Objetivos específicos

- Identificar las áreas que requieren la instalación de sensores de movimientos en las Facultades de Ciencias de la Salud y Matemáticas, Físicas y Química.
- Determinar el consumo de energía eléctrica actual que generan las luminarias de las aulas de las Facultades de Ciencias de la Salud y Matemáticas, Físicas y Química.
- Analizar la importancia del uso de sensores de movimientos para la correcta utilización de las luminarias.
- Proponer un estudio para el ahorro energético de las luminarias mediante sensores de movimientos de las aulas de las Facultades de Ciencias de la Salud y Matemáticas Físicas área y Químicas.

6.2. Campo de acción

La Investigación de Campo, definida como el proceso que, utilizando el método científico, consiente adquirir distintas instrucciones en el campo de la situación general. (Investigación pura), o bien estudiar una situación para determinar necesidades y dificultades a efectos de emplear los conocimientos con resultados prácticos (investigación aplicada). Este tipo de investigación es también conocida como investigación in situ ya que se ejecuta en el oportuno sitio donde se localiza el objeto a ser estudiado.

Ello permite el conocimiento más a fondo del investigador, puede manejar los datos con más seguridad y podrá soportarse en diseños exploratorios, descriptivos y experimentales, creando una situación de inspección en la cual manipula una o más variables dependientes (efectos). Por tanto, es una situación inducida por el investigador para implantar explícitas variables de estudio manejadas por él, para controlar el aumento o disminución de esas variables y sus efectos en las gestiones observadas. Con estos antecedentes se utilizará un tipo de investigación de campo, por cuanto esta investigación corresponde a un tipo de diseño de investigación, que se basa en informaciones obtenidas directamente de la realidad, permitiendo a los proponentes de esta investigación cerciorarse de las condiciones reales en que se conseguirán los datos.

En otras palabras, se efectuará una medición de los datos; en el caso propuesto, permitirá obtener información respecto a un diseño que busca implementar un sistema de iluminación usando sensores de movimientos el cual permitirá el ahorro de energía en el consumo eléctrico.

7. Definición y selección de muestra

7.1. Técnicas

Encuestas dirigidas a los estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Salud y Facultad de Matemáticas, Físicas y Químicas.

Entrevista a los auxiliares de servicios de la Facultad de Ciencias de la Salud y Facultad de Matemáticas, Físicas y Químicas.

7.2. Población

Estudiantes, docentes y personal de servicios auxiliares de la matriz UTM. Facultad de Ciencias de la Salud y Facultad de Matemáticas, Físicas y Químicas.

7.3. Muestra

$$N=5974$$

$$P=0.5$$

$$Q=0.5$$

$$e= 0.1$$

$$Z=1.96$$

$$n = \frac{NZ^2pq}{E^2(N - 1) + Z^2pq}$$

$$n = \frac{5974(1.96)^2(0.5)(0.5)}{(0.1)^2(5974) + (1.96)^2(0.5)(0.5)} = 30$$

8. Recolección de datos

8.1. Encuesta

La presente encuesta busca conocer los criterios que tienen los estudiantes respecto al estudio para el ahorro energético mediante sensores de movimientos en el sistema de iluminación de aulas de la matriz de la UTM – Facultades de Ciencias de la Salud y Matemáticas, Físicas y Químicas.

1. Usted realiza actividades grupales para cumplir las actividades educativas.
Si () No ()
2. Un sistema de iluminación para que cumpla con sus propósitos debe contar con:
Luminaria incandescente () luminaria fosforescente () luminarias LED ()
encendido/apagado automático () encendido/apagado manual ()
3. Cuenta la Facultad de Ciencias de la Salud y Matemáticas Físicas y Químicas con un sistema de iluminación automático.
Si () No ()
4. Requiere permanentemente de un sistema de iluminación para el cumplimiento de sus actividades educativas diarias.
Si () No ()
5. Para el cumplimiento de sus actividades educativas diarias extracurriculares requieres de un área específica que cuente con sistema de iluminación automatizado.
Si () No () en partes ()
6. Asiste permanentemente a un lugar específicos con un sistema de iluminación automático en su encendido y apagado.
Si () No ()
7. Cree Ud. que en las Facultades de Salud y Matemáticas, Físicas y Químicas existe un consumo de energía eléctrica óptimo.
Si () No ()
8. Piensa Ud. que si se utiliza un sistema de iluminación que usen sensores de movimientos para el encendido/apagado se ahorra energía.
Si () No ()
9. Le gustaría que su facultad cuente con un sistema de iluminación automatizado mediante el uso de sensores de movimiento para el mejoramiento de actividades diarias.
Si () No ()

8.2. Análisis e interpretación de resultados

1. Usted realiza actividades grupales para cumplir las actividades educativas

Si ()

No ()

Población	Alternativas	Muestra	Cantidad	Porcentaje %
Estudiantes, docentes y personal de servicios auxiliares	Si	30	25	83
	No		5	17

Tabla 8.1

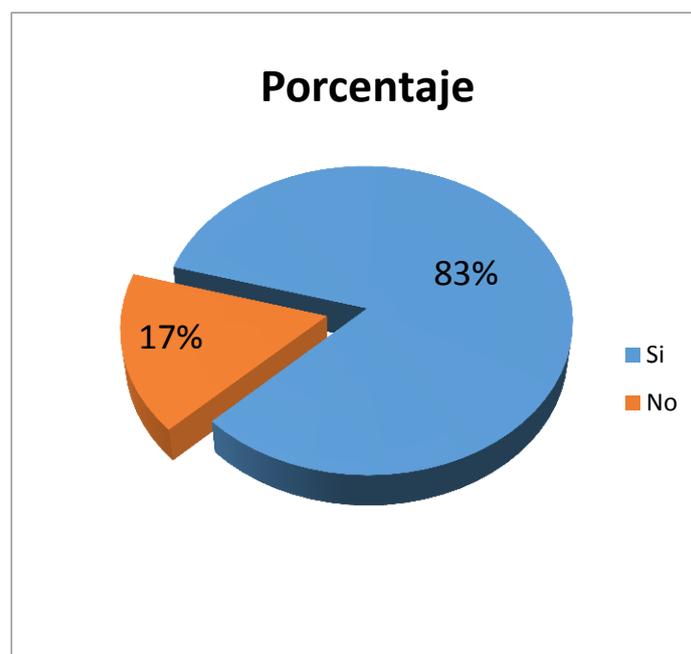


Figura 8.1

Análisis de pregunta 1

Del total de participantes en la encuesta realizada, 25 personas correspondientes al 83% afirman realizar actividades en grupos para obtener un mejor resultado de aprendizaje y la diferencia que son 5 personas equivalentes al 17 niegan participar en actividades grupales.

Interpretación de pregunta 1

Muchas de los estudiantes prefieren realizar actividades grupales para obtener un mejor rendimiento, ya que interactuar con distintos criterios logra sintetizar un mejor concepto. Esto implica que dentro del área de encuentro el sistema de iluminación debe estar adecuada en base al requerimiento del número de personas presentes.

2. Un sistema de iluminación para que cumpla con sus propósitos debe contar con:

Luminaria incandescente ()

Luminaria fosforescente ()

Luminarias LED ()

Encendido/apagado automático ()

Encendido/apagado manual ()

Población	Alternativas	Muestra	Cantidad	Porcentaje
Estudiantes, docentes y personal de servicios auxiliares	Luminarias incandescente	30	4	13.33
	Luminarias fluorescente		3	10
	Luminarias LED		5	16.67
	Encendido/apagado automático		13	43
	Encendido/apagado manual		5	17

Tabla 8.2

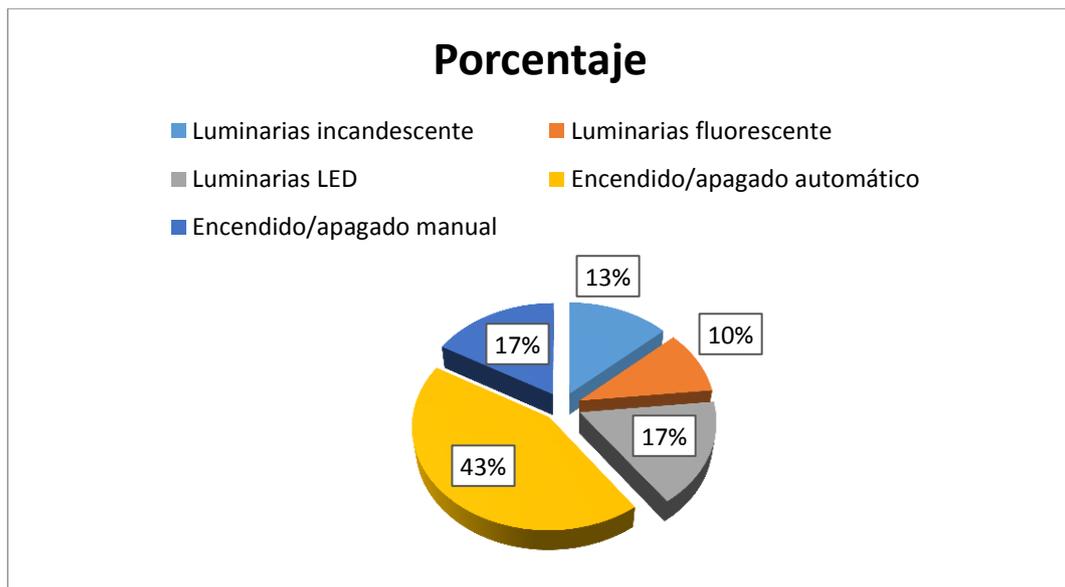


Figura 8.2

Análisis de pregunta 2

13 personas similar al 43% del número total de encuestados, coinciden que un sistema de iluminación eficiente debe ser automático con el cual se reflejara en el ahorro energético. 5 personas con el 17% manifiestan que un sistema de iluminación deber ser controlado de la forma convencional, es decir, con control manual. 5 personas correspondientes al 17% consideran que el sistema de iluminación debe estar conformado con luminarias LED, 3 personas iguales al 10% mantienen su postura de utilizar luminarias fluorescentes y un número de 4 personas con el 13,33% aun consideran relevantes las luminarias incandescentes.

Interpretación de pregunta 2

Si un sistema de iluminación funciona de forma automática en el control de su encendido y apagado, este contribuirá de forma directa al ahorro de energía siendo este un sistema sostenible y eficiente para los abonados. Existen personas que consideran mejor un sistema manual de encendido y apagado ya que si el sistema se daña podría descontrolarse. Los tipos de luminarias inciden de forma directa en el consumo eléctrico por ende las personas en la actualidad optan por instalar luminarias de tipo LED ya que son más eficiente en iluminancia y son de baja potencia obteniendo un costo-beneficio a partir de la instalación.

3. Cuenta la Facultad de Ciencias de la Salud y Matemáticas Físicas y Químicas con un sistema de iluminación automático.

Si ()

No ()

Población	Alternativas	Muestra	Cantidad	Porcentaje
Estudiantes, docentes y personal de servicios auxiliares	Si	30	2	7
	No		28	93

Tabla 8.3

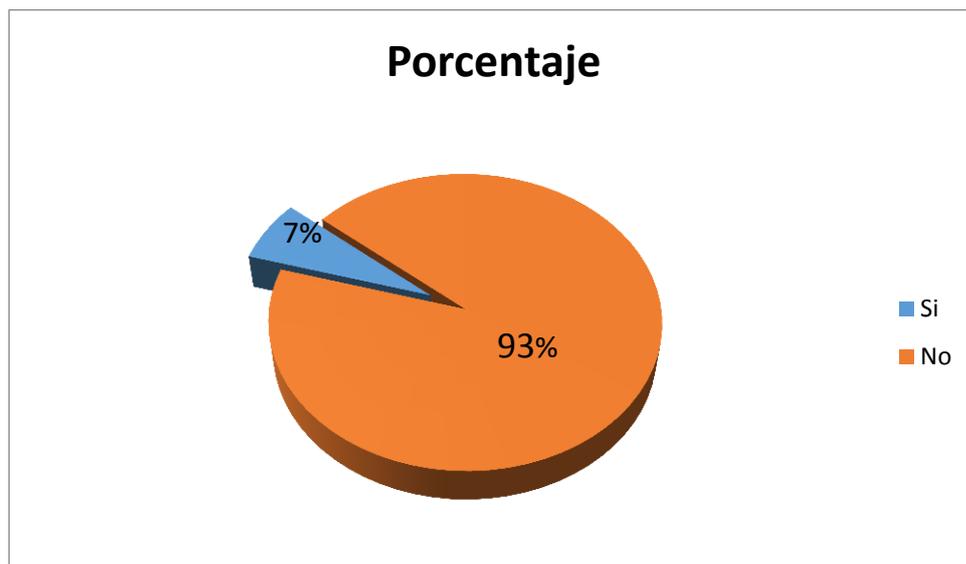


Figura 8.3

Análisis de pregunta 3

Parcialmente 28 personas siendo estas el 93% coincidieron de forma positiva que las facultades de Salud y de Matemáticas no cuentan con un sistema de iluminación automática y solo 2 personas correspondiente al 7% están consiente de que si existe un sistema de iluminación automático.

Interpretación de pregunta 3

Los estudiantes no tienen conocimiento de que exista un sistema de iluminación automático en las facultades de Matemáticas y Salud, por lo tanto ellos saben que el sistema podría rendir mejor si se instalara dispositivos que controlen el encendido y apagado de luminarias, pero algunos estudiantes si han notado de que en la Facultad de Matemáticas existía un sistema de iluminación automático.

4. Requiere permanentemente de un sistema de iluminación para el cumplimiento de sus actividades educativas diarias.

Si ()

No ()

Población	Alternativas	Muestra	Cantidad	Porcentaje %
Estudiantes, docentes y personal de servicios auxiliares	Si	30	22	73
	No		8	27

Tabla 8.4

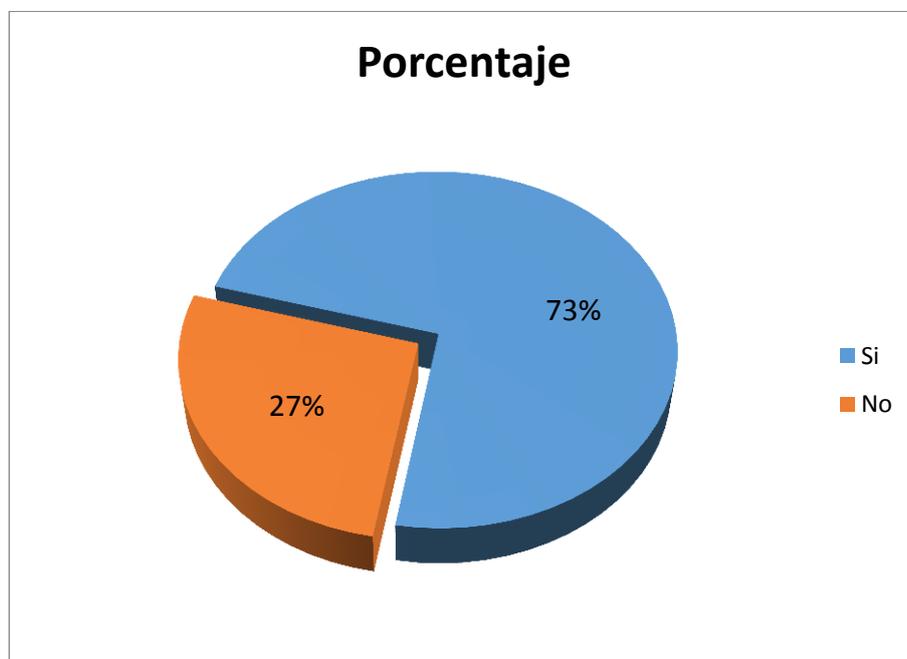


Figura 8.4

Análisis de pregunta 4

El 73% de personas encuestadas significando 22 encuestadas, consideran que requieren siempre de un sistema de iluminación para cumplir sus actividades educativas y 8 personas correspondientes al 27% asisten a lugares donde no necesitan de un sistema de iluminación.

Interpretación de pregunta 4

En la actualidad las personas realizan sus actividades educativas en horas nocturnas, quizá por que laboran en el día y aprovechan la noche, por lo tanto requieren de forma permanente de un sistema de iluminación que cumpla con sus expectativas pero existen personas que aprovechan la iluminación natural en el día para realizar sus labores y así ahorran energía y reducen costos por consumos.

5. Para el cumplimiento de sus actividades educativas diarias extracurriculares requieres de un área específica que cuente con sistema de iluminación automatizado.

Si ()

No ()

En partes ()

Población	Alternativas	Muestra	Cantidad	Porcentaje %
Estudiantes, docentes y personal de servicios auxiliares	Si	30	12	40
	No		5	17
	En partes		13	43

Tabla 8.5

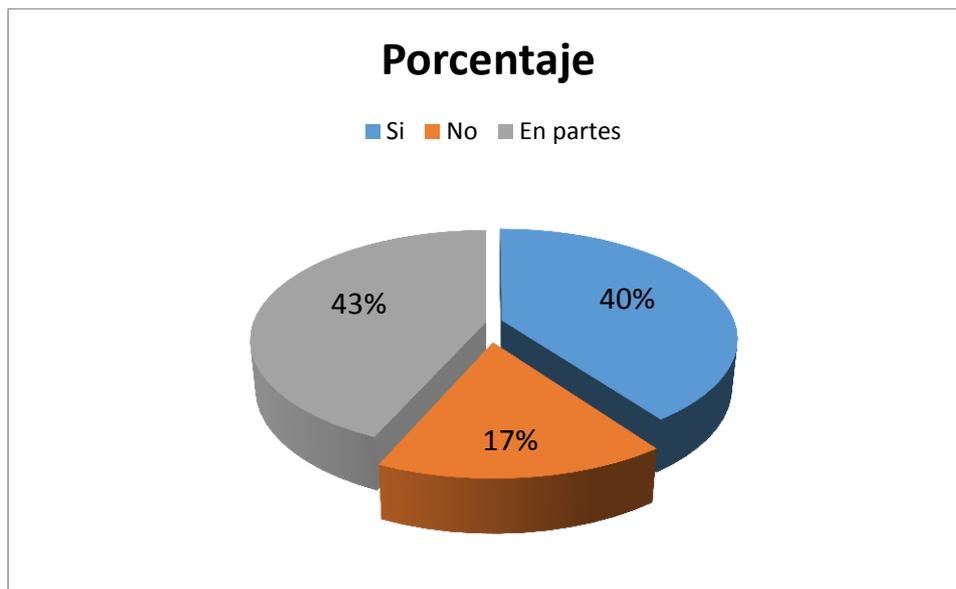


Figura 8.5

Análisis de pregunta 5

13 personas siendo estas el 43% de los encuestados coinciden en su criterio que realizan sus actividades educativas, existe un sistema de iluminación automáticos los cuales son de muchos beneficios para ellos. 12 personas con el 40% de las encuestas afirman asistir a un área automatizada en el sistema de iluminación comentando que es muy rentable este sistema y un número de 5 personas los cuales equivalen al 17% manifiestan no requerir de un sistema automático para realizar sus actividades educativas.

Interpretación de pregunta 5

De forma unánime las personas en la actualidad conocen de las ventajas que un sistema de iluminación automático puede generar, ya sea en lo económico, en lo técnico o en lo ambiental, la cual brinda rentabilidad y eficiencia en el desempeño de este.

6. Asiste permanentemente a un lugar específicos con un sistema de iluminación automático en su encendido y apagado

Si ()

No ()

Población	Alternativas	Muestra	Cantidad	Porcentaje %
Estudiantes, docentes y personal de servicios auxiliares	Si	30	5	17
	No		25	83

Tabla 8.6

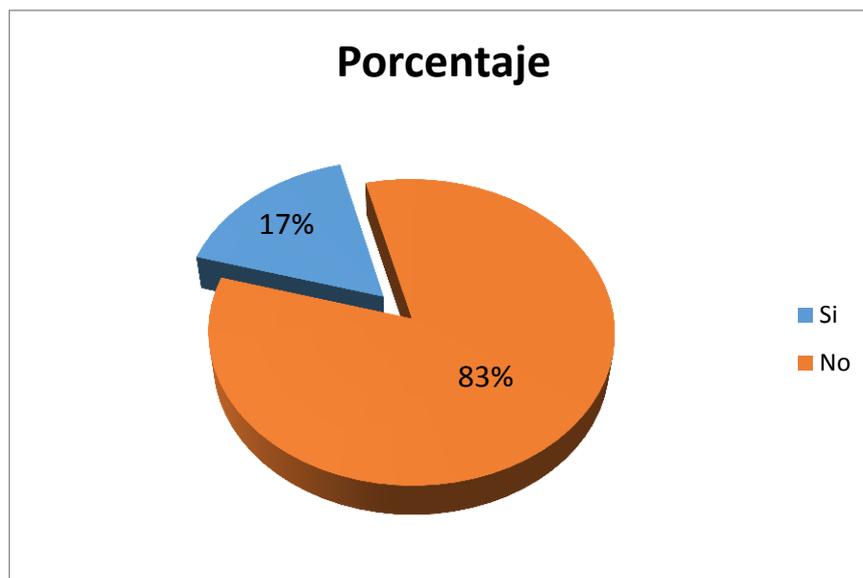


Figura 8.6

Análisis de pregunta 6

El 83% de los encuestados los cuales son 25 personas que manifiestan que no asisten a un lugar específico el cual conste de un sistema de iluminación automático pero un grupo de 5 personas siendo estos el 17% confirman que si asisten a un área el cual el control del encendido y apagado es controlado de forma automática.

Interpretación de pregunta 6

Muchas instituciones han instalado sistema de iluminación automáticos para brindar mayor calidad de vida a los usuarios y por ende contribuir al ahorro energético que de forma directa beneficia la economía nacional y al ambiente.

7. Cree Ud. que en las Facultades de Salud y Matemáticas, Físicas y Químicas existe un consumo de energía eléctrica óptimo.

Si ()

No ()

Población	Alternativas	Muestra	Cantidad	Porcentaje %
Estudiantes, docentes y personal de servicios auxiliares	Si	30	7	23
	No		23	77

Tabla 8.7

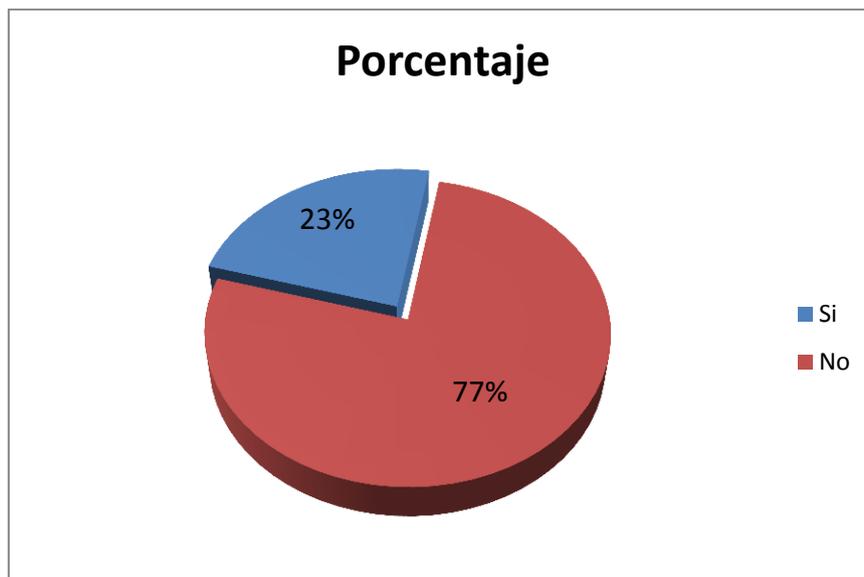


Figura 8.7

Análisis de pregunta 7

Con un número de 23 personas siendo estas el 77% de las personas encuestadas, afirman que en las facultades de Matemáticas y de Salud el consumo de energía eléctrica es descontrolado pero el 23% de las personas restante con el 23% comentan de forma positiva que si es óptimo el consumo de energía eléctrica en las facultades nombradas anteriormente.

Interpretación de pregunta 7

Es notable en la actualidad de la institución que el consumo de energía eléctrica no es óptimo ya que se mantienen encendidas de forma permanente las luminarias con un desperdicio deliberado de energía afectando al presupuesto de la universidad y a la vida útil de las luminarias.

8. Piensa Ud. que si se utiliza un sistema de iluminación que usen sensores de movimientos para el encendido/apagado se ahorra energía.

Si ()

No ()

Población	Alternativas	Muestra	Cantidad	Porcentaje %
Estudiantes, docentes y personal de servicios auxiliares	Si	30	27	90
	No		3	10

Tabla 8.8

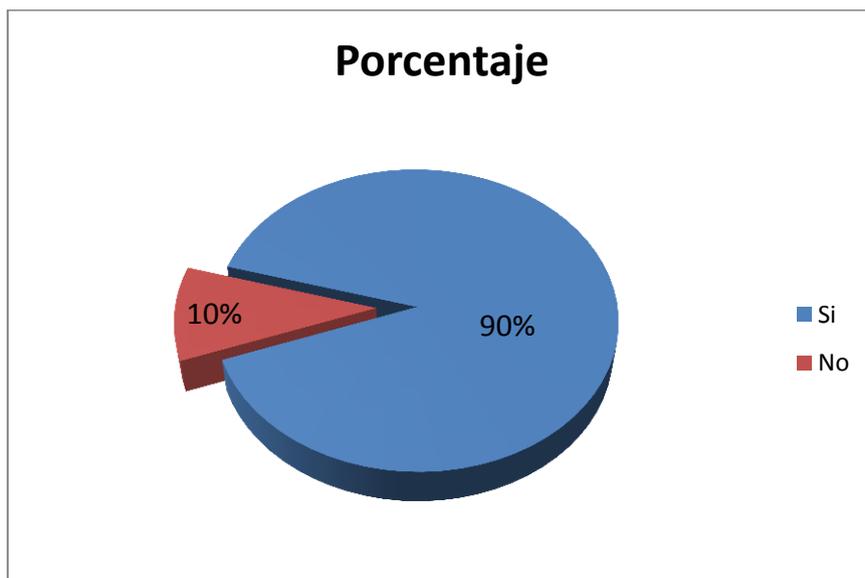


Figura 8.8

Análisis de pregunta 8

Casi en su totalidad de las personas encuestadas correspondientes al 90% comentan que usando sensores de movimientos se ahorrara energía pero 3 personas equivalentes al 10% manifiestan que no se ahorrara energía aunque se instale sensores de movimientos al sistema de iluminación.

Interpretación de pregunta 8

Hoy en día muchos de los estudiantes conocen sobre el funcionamiento de los sensores de movimientos y sus beneficios, la cual afirman que al instalar estos dispositivos en los sistemas de iluminación, se obtendrá como resultado favorable un ahorro económico y de energía eléctrica contribuyendo con el ambiente.

9. Le gustaría que su facultad cuente con un sistema de iluminación automatizado mediante el uso de sensores de movimiento para el mejoramiento de actividades diarias.

Si ()

No ()

Población	Alternativas	Muestra	Cantidad	Porcentaje %
Estudiantes, docentes y personal de servicios auxiliares	Si	30	28	93
	No		2	7

Tabla 8.9

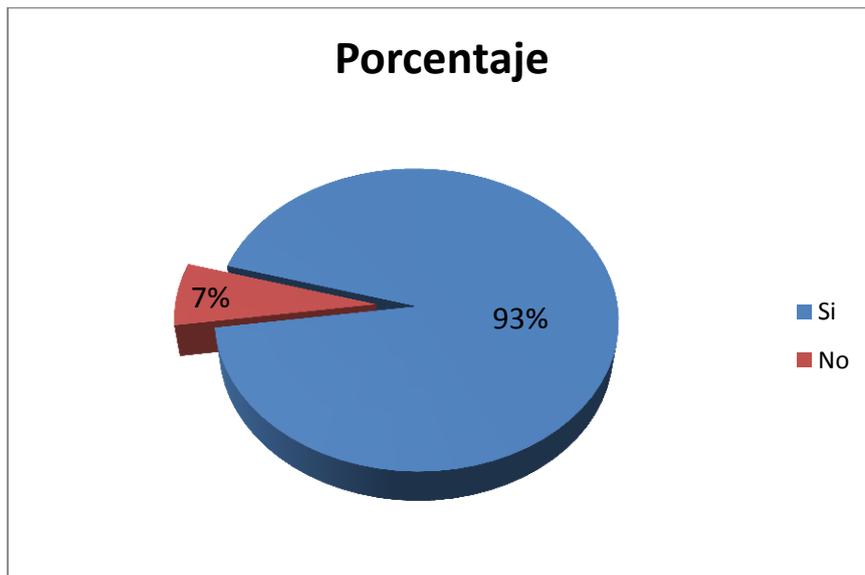


Figura 8.9

Análisis de pregunta 9

En su gran mayoría con un número de 28 personas correspondiente al 93% manifiestan su agrado para que se instale sensores de movimientos en las facultades de Matemáticas y Salud y solo 2 personas con el 7% no están de acuerdo para que se instale estos dispositivos en las luminarias.

Interpretación de pregunta 9

Dentro de la encuesta realizada se obtuvo como resultado que las personas si desean instalar sensores de movimientos al sistema de iluminación para que el control del encendido y apagado de este sea de forma automática y que se refleje todo esto en el ahorro energético y económico al momento de realizar los pagos de planillas por consumo.

8.3. Verificación de objetivos

Una vez concluido con el estudio del ahorro energético mediante el uso de sensores de movimiento en el sistema de iluminación de aulas de la matriz UTM. Facultades de Ciencias de la Salud y Ciencias Matemáticas, Físicas y Químicas hemos 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.

Identificamos las áreas que están aptas para instalar los sensores de movimientos en el sistema de iluminación de las facultades nombradas y que nos dé un impacto positivo en el ahorro energético.

Determinamos el consumo de energía eléctrica actual de las luminarias de las facultades ya nombradas y por ende reducir el consumo mediante la instalación de los sensores de movimientos que es muy factible.

Analizamos que es muy importante la instalación de los sensores de movimientos ya que las luminarias no necesitarán de un encendido y apagado manual, ahora constará de un sistema automático y de gran seguridad.

Haber propuesto ejecutar este estudio favorablemente permitió llevar a cabo este proyecto implementando los sensores de movimientos en las aulas de las facultades nombradas anteriormente la cual se logró llegar al objetivo que se refleja en el ahorro energético.

9. Descripción técnica y características del sistema

Es importante identificar los elementos que conforman el sistema de sensores instalados en las luminarias de la Facultades de Ciencias de la Salud y Ciencias Matemáticas, Físicas y Químicas.

El sistema de sensores tiene 1 año de garantía por parte de la empresa proveedora, la cual se responsabiliza por daños o afectaciones de fábrica. Saliendo de toda responsabilidad al ser manipulado de forma incorrecta o superando los niveles permitidos por cada uno de los elementos. Debido a aquello se elaboró un protocolo a seguir en caso de afectaciones al sistema de sensores y para esto se debe realizar mantenimientos preventivos cada 6 meses los cual brinden que el funcionamiento de los equipos sea de forma óptima y eficiente.

Como los sensores poseen un Contactor que soporta alrededor de 3A en cargas resistivas y 0.5A en cargas inductivas, tomamos la decisión de añadir a los sensores un Contactor electro-mecánico capaz de soportar 25A de carga resistiva y 9A de carga inductivas el cual recibirá toda la potencia que se genera en el arco eléctrico al cerrarse y abrirse para permitir el paso de la corriente hacia la carga.

Esto volverá al sistema flexible y eficiente, el cual el sensor durará 3 años y el contactor 5 años, donde los resultados positivos se obtendrán en el ahorro energético que es el objetivo principal de este sistema.

9.1.Elementos que conforman el sistema de sensores de movimientos

9.1.1. Sensor de movimiento infrarrojo pasivo

Características técnicas del sensor	
Fuente de alimentación	100-240V/AC
Frecuencia	50/60 Hz
Carga nominal	1200 W Fluorescente (100-130 V/AC)
Configuración de hora	30seg - 8min (ajustable)
Control de luz	10LUX - 2000LUX (ajustable)
Rango de detección	1 - 8m (radio) (ajustable)
Ángulo de detección	360° (instalación en el techo)
Altura de instalación	2.5 - 3.5m
Temperatura de trabajo	10°C ~ +40°C
Consumo de energía	trabajo 0.45W (estático 0.1W)
Velocidad sensor de movimiento	0.6 ~ 1.5m/s

Tabla 9.1
Características del sensor



Figura 9.1
Sensor de Movimiento PIR

9.1.2. Contactor eléctrico-mecánico

Características técnicas del contactor	
Fuente de alimentación	100-240V/AC
Frecuencia	50/60 Hz
Carga nominal	25A carga resistiva 9A carga inductiva
Temperatura de trabajo	10°C ~ +40°C

Tabla 9.2
Características del contactor

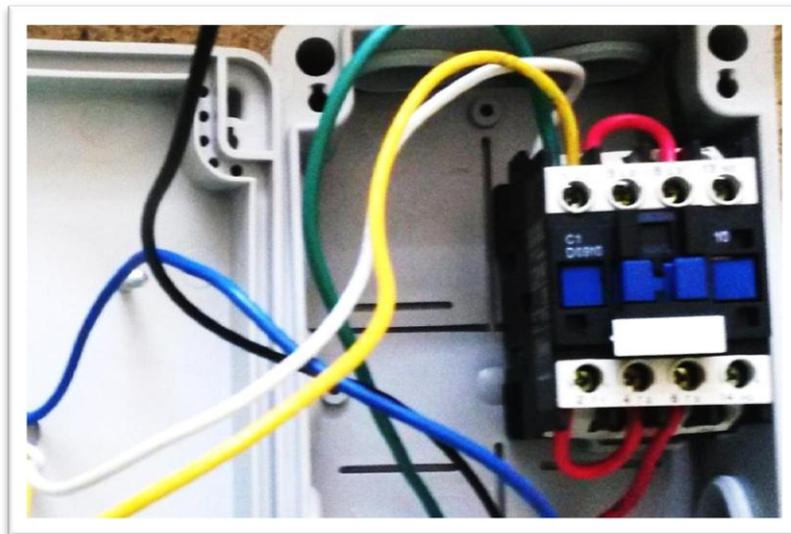


Figura 9.2
Contactor electro-mecánico

9.1.3. Conductor

Características técnicas del conductor AWG #14 (fuerza)	
Voltaje máximo	300V/AC
Frecuencia	50/60 Hz
Aislamiento	1.52 mm
Resistencia	8,17 Ω /km
Capacidad de carga	6A
Temperatura de trabajo	60°C

Tabla 9.3
Características del conductor #14

Características técnicas del conductor AWG #18 (control)	
Voltaje máximo	200V/AC
Frecuencia	50/60 Hz
Aislamiento	1.15 mm
Resistencia	20,73 Ω /km
Capacidad de carga	2.5A
Temperatura de trabajo	50°C

Tabla 9.4
Características del conductor #18

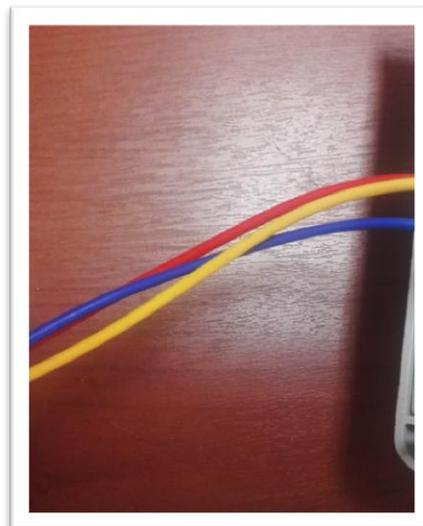


Figura 9.3
Conductor flexible AWG #18

9.2. Diagrama unifilar de conexión

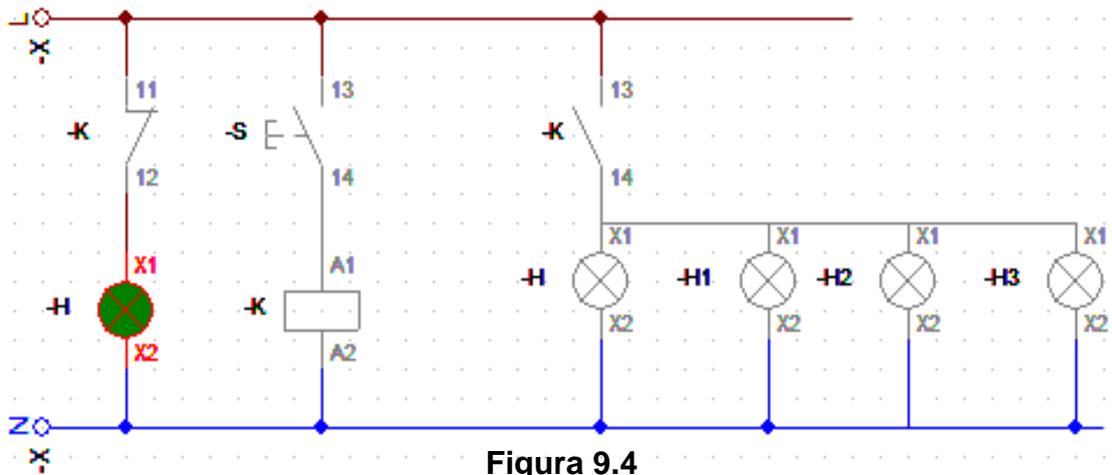


Diagrama unifilar con luminarias apagadas

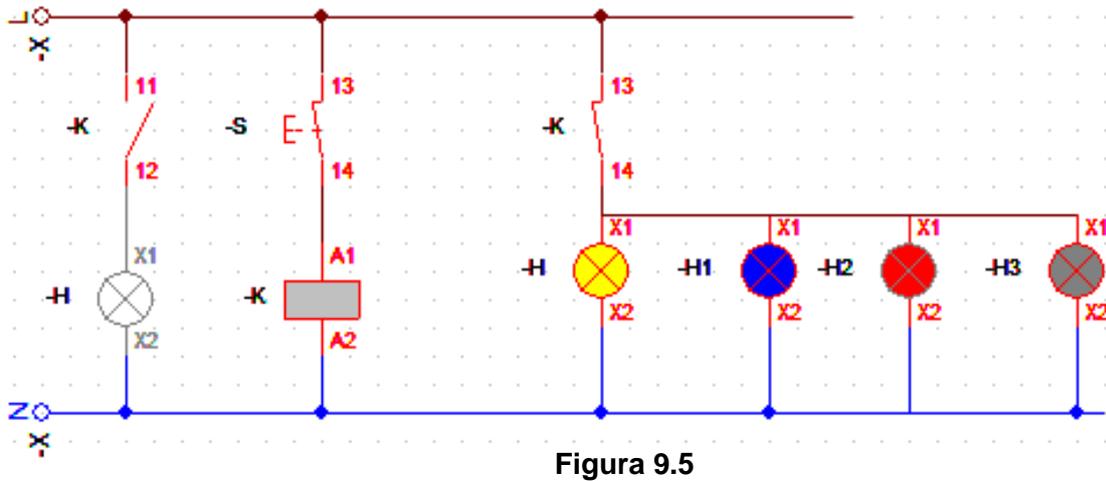


Diagrama unifilar con luminarias encendidas

9.3. Protocolos para mantenimiento preventivo y correctivo

9.3.1. Mantenimiento preventivo

Los pasos para llevar a cabo el mantenimiento preventivo para un buen funcionamiento en el sistema de iluminación mediante el uso de sensores de movimiento en las aulas de: Facultad de Ciencias Informáticas y Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación, ambas pertenecientes a la Universidad Técnica de Manabí, son los siguientes:

- Comprobar si existe tensión en la caja de protección principal (caja de breakers).
- En caso que el sistema de iluminación cuente con interruptor, verificar que el mismo este accionando las luminarias.
- Verificar la calibración del sensor de movimiento para que funcione de forma correcta en el ambiente en el cual está sometido.
- Revisar que los conductores no se encuentren sulfatados en las borneras de conexión del sistema de sensores de movimiento.
- Antes de cada inicio de semestre revisar el sistema de iluminación y cerciorarse que los tubos de las luminarias estén en buen estado.
- Colocar kliner en todos los contactos del sensor y del Contactor por lo menos cada seis meses

9.3.2. Mantenimiento correctivo

Al comprobarse que existe una anomalía en el sistema de iluminación por no haber realizado el mantenimiento preventivo correspondiente, se deben realizar las siguientes instrucciones a fin de corregir el problema:

- Verificar que haya tensión en el sistema eléctrico.
- Revisar que no haya existido un cortocircuito el cual acciono a la protección principal (breakers) desconectando todo el sistema.
- Comprobar que cada uno de los elementos del sistema de sensor de movimiento aun funcionen correctamente.
- Al haber realizado la instrucción anterior y encontrar un elemento defectuoso, reemplazarlo por uno que este en óptimas condiciones.
- Restablecer el sistema eléctrico para constatar que se solucionó el problema.

9.4.Plano eléctrico de luminarias y fachada de Facultad de Matemática

Fachada

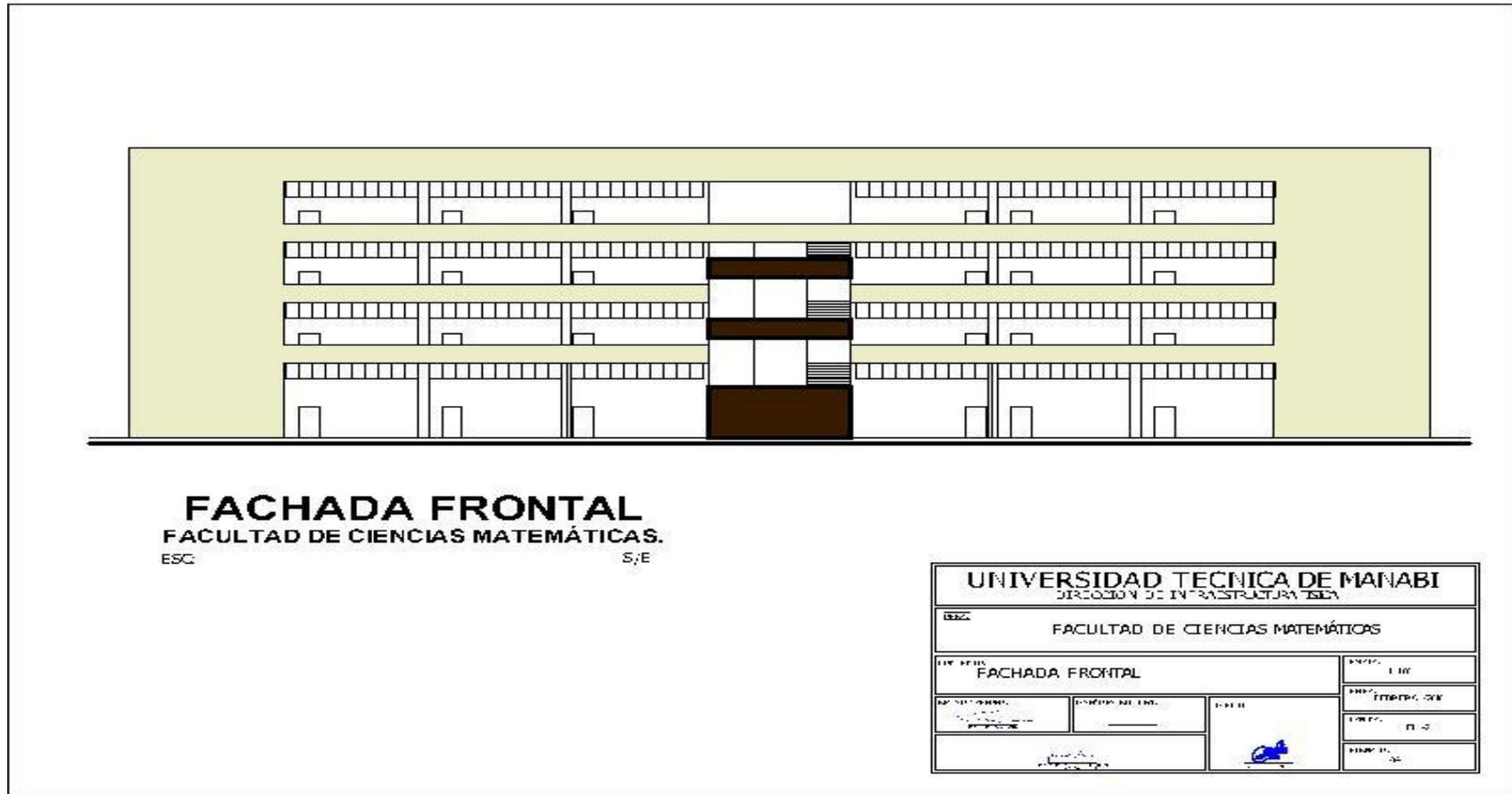


Figura 9.6
Fachada frontal FCMFQ

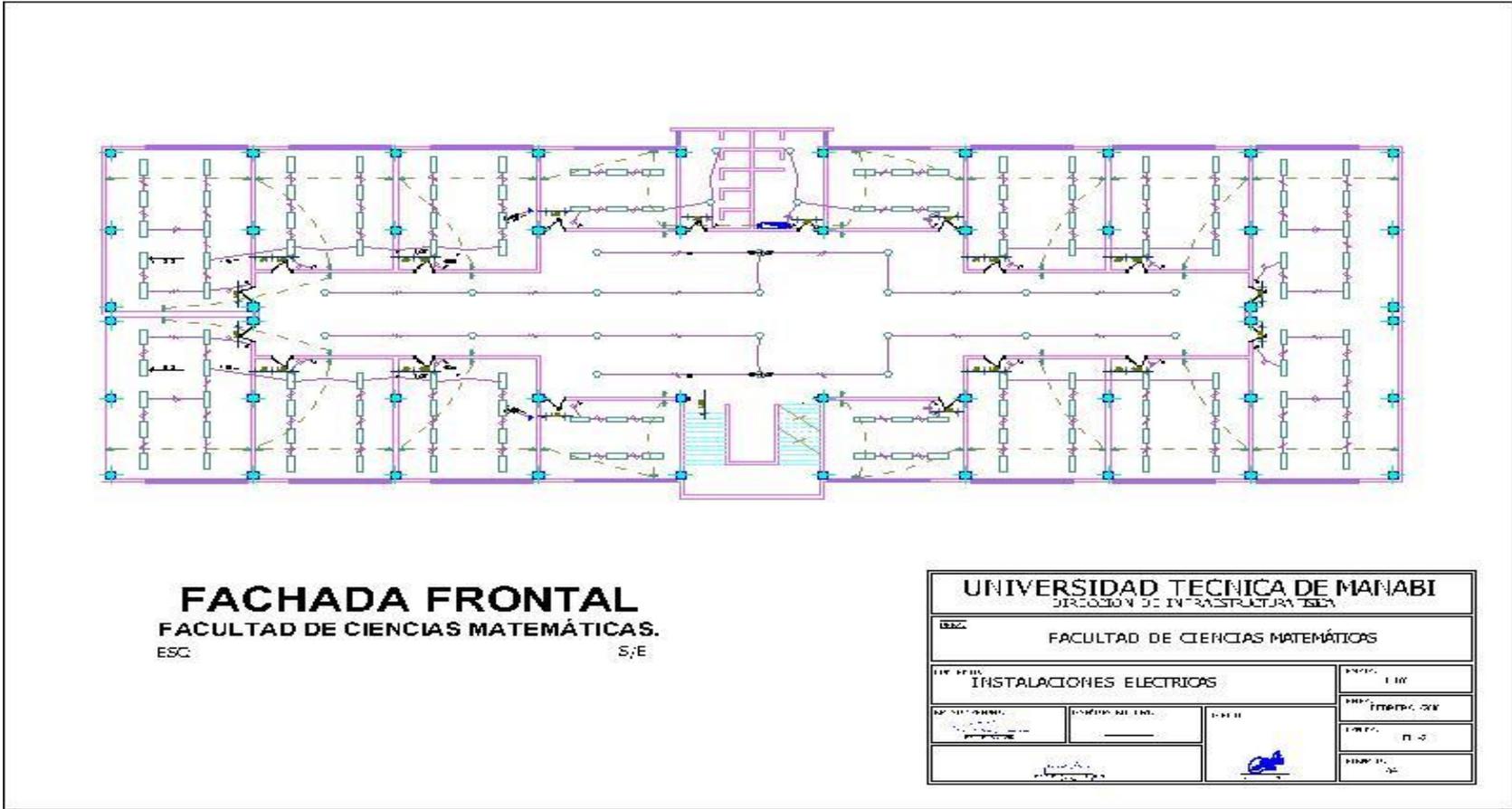


Figura 9.7
 Plano eléctrico FCMFQ

10. Informe de consumo de energía eléctrica en el sistema de iluminación en cada aula de la Facultad de Ciencias de la Salud Y Ciencias Matemáticas, Físicas y Químicas

10.1. Facultad de Ciencias de la Salud.

Aula (código)	Descripción de Luminarias	Potencia eléctrica en vatios (W)	Corriente de carga en amperios(A)
Primer piso			
FCS-205	6 lámparas de 3x32 W	576	4.8
FCS-206	6 lámparas de 2x32 W	384	3.2
FCS-207	8 lámparas de 2x32 W	512	4.26
FCS-208	8 lámparas de 2x32 W	512	4.26
FCS-209	8 lámparas de 2x32 W	512	4.26
FCS-210	4 lámparas de 2x32 W	256	2.13
FCS-211	4 lámparas de 2x32 W	256	2.13

Tabla N° 10.1



Figura N° 10.1
Pasillo FCS

Aula (código)	Descripción de luminarias	Potencia eléctrica en vatios (W)	Corriente de carga en amperios(A)
Segundo piso			
FCS-301	8lámparas de 2x32 W	512	4.26
FCS-302	4 lámparas de 2x32 W 4 lámparas de 3x32 W	640	5.33
FCS-303	6lámparas de 2x32 W	384	3.2
FCS-304	4 lámparas de 2x32 W 4 lámparas de 3x32 W	640	5.33
FCS-305	6lámparas de 2x32 W	384	3.2
FCS-306	6lámparas de 2x32 W	384	3.2
FCS-307	6lámparas de 2x32 W	384	3.2
FCS-308	8lámparas de 2x32 W	512	4.26
FCS-309	8lámparas de 2x32 W	512	4.26
FCS-310	8lámparas de 2x32 W	512	4.26
FCS-311	8lámparas de 2x32 W	512	4.26
FCS-313	4lámparas de 2x32 W	256	2.13
FCS-314	4 lámparas de 2x32 W 4 lámparas de 3x32 W	640	5.33
FCS-315	4 lámparas de 2x32 W 4 lámparas de 3x32 W	640	5.33
FCS-316	8lámparas de 3x32 W	768	6.4

Tabla N° 10.2

Aula (código)	Descripción de luminarias	Potencia eléctrica en vatios (W)	Corriente de carga en amperios(A)
Tercer piso			
FCS-412	8lámparas de 2x32 W	512	4.26
Observación: Se instalaron 2 sensores debido a la dimensión del aula.			
FCS-413	8lámparas de 2x32 W	512	4.26

Tabla N° 10.3



Figura N° 10.2
FCS

Facultad de Ciencias de la Salud Edificio de Medicina

Aula (código)	Descripción de luminarias	Potencia eléctrica en vatios (W)	Corriente de carga en amperios(A)
Primer piso			
FCS-201	8 lámparas de 2x32 W	512	4.26
FCS-202	8 lámparas de 2x32 W	512	4.26
FCS-203	8 lámparas de 2x32 W	512	4.26
FCS-203	8 lámparas de 3x32 W	768	6.4
FCS-204	8 lámparas de 3x32 W	768	6.4
FCS-205	8 lámparas de 3x32 W	768	6.4
FCS-206	8 lámparas de 3x32 W	768	6.4

Tabla N° 10.4

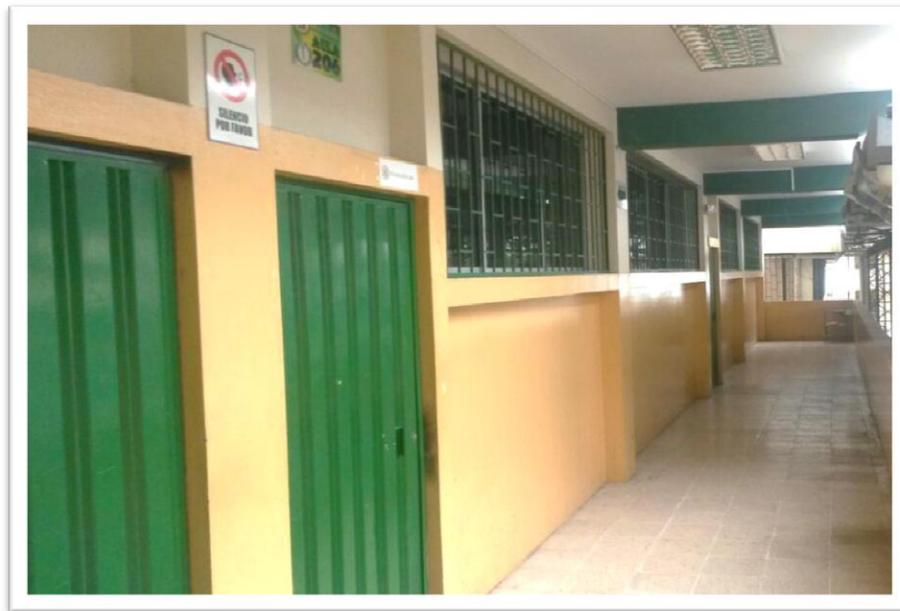


Figura N° 10.3

Primra planta del edificio de Medicina

Aula (código)	Descripción de luminarias	Potencia eléctrica en vatios (W)	Corriente de carga en amperios(A)
Segundo piso			
FCS-301	8 lámparas de 2x32 W	512	4.26
FCS-302	8 lámparas de 2x32 W	512	4.26
FCS-303	8 lámparas de 2x32 W	512	4.26
FCS-303	8 lámparas de 3x32 W	768	6.4
FCS-304	8 lámparas de 3x32 W	768	6.4
FCS-305	8 lámparas de 3x32 W	768	6.4
FCS-306	8 lámparas de 3x32 W	768	6.4

Tabla 10.5



Figura N° 10.4

Segunda planta edificio de Medicina

1.1.Facultad de Ciencias Matemáticas, Físicas y Químicas

Aula (código)	Descripción de luminarias	Potencia eléctrica en vatios (W)	Corriente de carga en amperios(A)
Primer piso			
FCMFQ-201	8 lámparas de 3x32 W	768	6.4
Observación: El sistema eléctrico de esta aula, está controlado por un tablero de breakers externo al tablero principal del edificio.			
FCMFQ-202	8 lámparas de 3x18 W	432	3.6
Observación: El sistema eléctrico de esta aula, está controlado por un tablero de breakers externo al tablero principal del edificio.			
FCMFQ-203	8 lámparas de 3x32 W	768	6.4
Observación: El sistema eléctrico de esta aula, está controlado por un tablero de breakers externo al tablero principal del edificio.			
FCMFQ-204	6 lámparas de 3x18 W	324	2.7
Observación: El sistema eléctrico de esta aula, está controlado por un tablero de breakers externo al tablero principal del edificio.			
FCMFQ-205	9 lámparas de 3x32 W	864	7.2
Observación: El sistema eléctrico de esta aula, está controlado por un tablero de breakers externo al tablero principal del edificio.			
FCMFQ-224	8 lámparas de 3x18 W	432	3.6
Observación: El sistema eléctrico de esta aula, está controlado por un tablero de breakers externo al tablero principal del edificio.			
FCMFQ-225	4 lámparas de 3x32 W	384	3.2
FCMFQ-226	9 lámparas de 3x18 W	486	3.2
Observación: El sistema eléctrico de esta aula, está controlado por un tablero de breakers externo al tablero principal del edificio.			
FCMFQ-229	4 lámparas de 3x32 W	384	3.2
Observación: El sistema eléctrico de esta aula, está controlado por un tablero de			

breakers externo al tablero principal del edificio.			
FCMFQ-230	9 lámparas de 3x18 W	486	4.05
Observación: El sistema eléctrico de esta aula, está controlado por un tablero de breakers externo al tablero principal del edificio.			
PASILLO	11 lámparas de 3x18 W	594	4.95
Observación: Se instalaron 5 sensores en el cual 4 controlaran dos lámparas y 1 el que está ubicado en el centro del pasillo controlara 3 lámparas.			

Tabla N° 10.6



Figura N° 10.5
FCMFQ primera planta

Aula (código)	Descripción de luminarias	Potencia eléctrica en vatios (W)	Corriente de carga en amperios(A)
Segundo piso			
FCMFQ-301	4 lámparas de 3x32 W	384	3.2
Observación: Se instaló un interruptor para el control de la iluminación solo cuando se utilice el proyector.			
FCMFQ-302	8 lámparas de 3x18 W	432	3.6
Observación: Se instaló un interruptor para el control de la iluminación solo cuando se utilice el proyector.			
FCMFQ-303	8 lámparas de 3x32 W	768	6.4
Observación: El sistema eléctrico de esta aula, está controlado por un tablero de breakers externo al tablero principal del edificio.			
FCMFQ-304	8 lámparas de 3x18 W	432	3.6
Observación: El sistema eléctrico de esta aula, está controlado por un tablero de breakers externo al tablero principal del edificio.			
FCMFQ-305	8 lámparas de 3x18 W	432	3.6
Observación: El sistema eléctrico de esta aula, está controlado por un tablero de breakers externo al tablero principal del edificio.			
FCMFQ-306	8 lámparas de 3x32W	768	6.4
Observación: El sistema eléctrico de esta aula, está controlado por un tablero de breakers externo al tablero principal del edificio.			
FCMFQ-307	8 lámparas de 3x18 W	432	3.6
Observación: El sistema eléctrico de esta aula, está controlado por un tablero de breakers externo al tablero principal del edificio.			
FCMFQ-308	4 lámparas de 3x32 W	384	3.2
Observación: Se instaló un interruptor para el control de la iluminación solo cuando			

se utilice el proyector.			
FCMFQ-309	4 lámparas de 3x32 W	384	3.2
Observación: El sistema eléctrico de esta aula, está controlado por un tablero de breakers externo al tablero principal del edificio.			
FCMFQ-310	9 lámparas de 3x32 W	864	7.2
Observación: Se instaló un interruptor para el control de la iluminación solo cuando se utilice el proyector.			
FCMFQ-311	4 lámparas de 3x32 W	384	3.2
Observación: Se instaló un interruptor para el control de la iluminación solo cuando se utilice el proyector.			
FCMFQ-313	4 lámparas de 3x32 W	384	3.2
Observación: El sistema eléctrico de esta aula, está controlado por un tablero de breakers externo al tablero principal del edificio.			
FCMFQ-315	4 lámparas de 3x18 W	216	1.8
Observación: El sistema eléctrico de esta aula, está controlado por un tablero de breakers externo al tablero principal del edificio.			
PASILLO	11 lámparas de 3x18 W	594	4.95
	Observación: Se instalaron 5 sensores en el cual 4 controlaran dos lámparas y 1 el que está ubicado en el centro del pasillo controlara 3 lámparas.		

Tabla N° 10.7

Aula (código)	Descripción de luminarias	Potencia eléctrica en vatios (W)	Corriente de carga en amperios(A)
Tercer piso			
FCMFQ-401	4 lámparas de 3x32 W	384	3.2
Observación: El sistema eléctrico de esta aula, está controlado por un tablero de breakers externo al tablero principal del edificio.			
FCMFQ-402	8 lámparas de 3x32 W	768	6.4
FCMFQ-403	8 lámparas de 3x32 W	768	6.4
Observación: El sistema eléctrico de esta aula, está controlado por un tablero de breakers externo al tablero principal del edificio.			
FCMFQ-404	6 lámparas de 3x18 W	324	2.7
FCMFQ-410	8 lámparas de 3x18 W	432	3.6
Observación: Se instaló un interruptor para el control de la iluminación solo cuando se utilice el proyector.			
FCMFQ-411	8 lámparas de 3x32W	768	6.4
Observación: Se instaló un interruptor para el control de la iluminación solo cuando se utilice el proyector. El sistema eléctrico de esta aula, está controlado por un tablero de breakers externo al tablero principal del edificio.			
FCMFQ-412	4 lámparas de 3x18 W	216	1.8
FCMFQ-413	4 lámparas de 3x18 W	216	1.8
Observación: Se instaló un interruptor para el control de la iluminación solo cuando se utilice el proyector.			
FCMFQ-414	9 lámparas de 3x18 W	486	4.05
Observación: Se instaló un interruptor para el control de la iluminación solo cuando se utilice el proyector.			
FCMFQ-415	4 lámparas de 3x18 W	216	1.8
Observación: Se instaló un interruptor para el control de la iluminación solo cuando se utilice el proyector.			

FCMFQ-417	4 lámparas de 3x32 W	384	3.2
Observación: El sistema eléctrico de esta aula, está controlado por un tablero de breakers externo al tablero principal del edificio.			
FCMFQ-418	9 lámparas de 3x18 W	486	4.05
Observación: Se instaló un interruptor para el control de la iluminación solo cuando se utilice el proyector.			
FCMFQ-419	4 lámparas de 3x32 W	384	3.2
Observación: Se instaló un interruptor para el control de la iluminación solo cuando se utilice el proyector. El sistema eléctrico de esta aula, está controlado por un tablero de breakers externo al tablero principal del edificio.			
PASILLO	11 lámparas de 3x18 W	594	4.95
Observación: Se instalaron 5 sensores en el cual 4 controlaran dos lámparas y 1 el que está ubicado en el centro del pasillo controlara 3 lámparas.			

Tabla N° 10.8

Edificio de Industrial

Aula (código)	Descripción de luminarias	Potencia eléctrica en vatios (W)	Corriente de carga en amperios(A)
Primer piso			
FCMFQ-103	4 lámparas de 3x32 W	384	3.2
FCMFQ-104	4 lámparas de 3x32 W	384	3.2
Segundo piso			
FCMFQ-201	4 lámparas de 3x32 W	384	3.2
FCMFQ-202	4 lámparas de 3x32 W	384	3.2
Tercer piso			
FCMFQ-301	4 lámparas de 3x32 W	384	3.2
FCMFQ-302	4 lámparas de 3x32 W	384	3.2

Tabla N° 10.9



Figura N° 10.6

Edificio de Industrial

11. Estudio de consumo energético y porcentaje de ahorro estimado

Mediante el estudio realizado en la Facultad de Salud y el edificio de Medicina se determinó que el ahorro energético y económico es muy factible ya que se reducen las horas de funcionamiento de las luminarias, por el motivo que antes de instalar los dispositivos las luminarias permanecían encendidas durante 14 horas diarias que al mes tenía un consumo de energía eléctrica de 7032 kWh/mes y un gasto económico de \$ 590,73 y mediante a la instalación de los sensores las luminarias reducen a un tiempo de encendido 10 horas diarias que tiene un consumo de energía eléctrica de 5023 kWh/mes y un gasto económico de \$ 236.11 al mes esto demuestra un ahorro de energía eléctrica de 562 kWh/mes y un ahorro económico de \$ 168.78 al mes.

Calculo de tarifa de pago y consumo de energía eléctrica en luminarias de la Facultad de Ciencias de la Salud							
potencia de luminarias total en vatios (kW)	horas de trabajo (7am-21pm)	% de trabajo	días de trabajo	energía en kWh/mes	energía de consumo real kWh/mes	costo de kW/h	Total de pago por consumo de luminarias
20,93	14	80	30	8790,6	7032	0,084	\$ 421,95

Tabla 11.1

Calculo de tarifa de pago y consumo de energía eléctrica en luminarias de la Facultad de Ciencias de la Salud							
Potencia de luminarias total en vatios (kW)	horas de trabajo (7am-13pm) (15pm-19pm)	% de trabajo	días de trabajo	energía en kWh/mes	Energía de consumo real kWh/mes	costo de kW/h	Total de pago por consumo de luminarias
20,93	10	60	30	6279	5023	0,084	\$ 421,95

Tabla 11.2

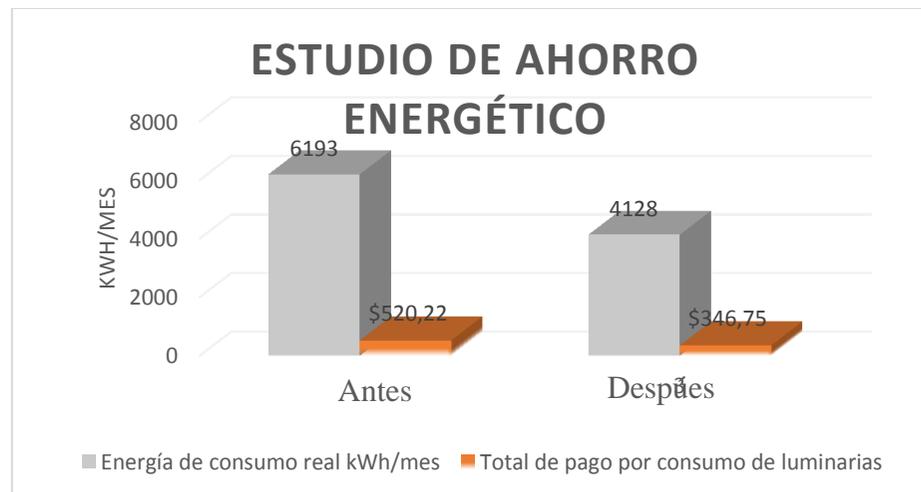


Figura 11.1

Grafica demostrativo de ahorro energetico de FCS

Facultad de Ciencias Matemáticas Físicas y Químicas

En los estudios realizados en la FCMFQ y edificio de la carrera de Industrial se determinó que en el edificio de FCMFQ las luminarias del pasillo pasan encendidas durante todo el día ya que se hace un gasto i de matemática Mediante el estudio realizado en la Faculta de Salud y el edificio de Medicina se determinó que el horro energético y económico es muy factible ya que se reducen las horas de funcionamiento de las luminarias, por el motivo que antes de instalar los dispositivos las luminarias permanecían encendidas durante 14 horas diarias que al mes tenía un consumo de energía eléctrica de 7032 kWh/mes y un gasto económico de \$ 590,73 al mes y mediante a la instalación de los sensores las luminarias reducen a 10 horas diarias que tiene un consumo de energía eléctrica de al mes de 5023 kWh/mes y un gasto económico de \$ 236.11 al mes esto demuestra un ahorro de energía eléctrica de 562 kWh/mes y un ahorro económico de \$ 168.78 al mes.

Calculo de tarifa de pago y consumo de energia electrica en luminarias de la Fcultad de Ciencias Matemáticas Físicas y Químicas							
Potencia de luminarias total en vatios (kW)	horas de trabajo (7am-19pm)	% de trabajo	dias de trabajo	energia en kWh/mes	Energía consumo de real kWh/mes	costo de kWh/h	Total de pago por consumo de luminarias
21,50	12	80	30	7741,44	6193	0,084	\$ 520,22

Tabla 11.3

Calculoš de tarifa de pago y consumo de energia electrica en luminarias de la Fcultad de Cienias Matemáticas Físicas y Químicas							
potencia de luminarias total en vatios (kW)	horas de trabajo (7am-12am) (14pm-17pm)	% de trabajo	dias de trabajo	energia en kWh/mes	Energía de consumo real kWh/mes	costo de kW/h	Total de pago por consumo de luminarias
21,50	8	60	30	5160	4128	0,084	\$ 346,75

Tabla 11.4

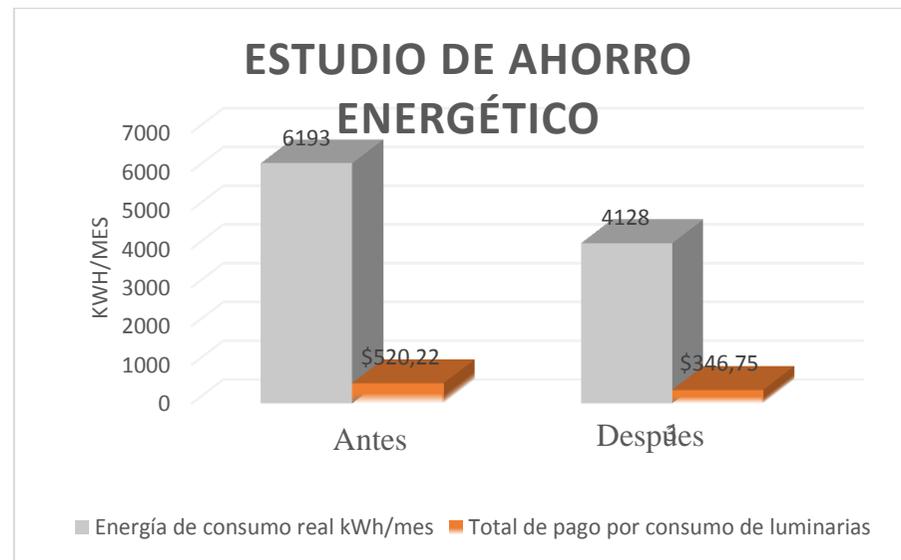


Figura 11.2

Grafica demostrativo de ahorro energetico de FCMFQ

CAPÍTULO TERCERO
Referencial

Presupuesto

Recursos materiales	Cantidad	Unidad	Valor unitario	Valor total
Sensor de movimiento 110V/AC	235	piezas	\$ 19,54	\$ 4.591,90
Caja plástica	235	piezas	\$ 4,70	\$ 1.104,50
Contactador electro-mecánico	235	piezas	\$ 13,70	\$ 3.219,50
Conductor flexible AWG #14	5000	metros	\$ 0,32	\$ 1.600,00
Canaleta decorativa	940	piezas	\$ 2,63	\$ 2.472,20
Interruptor simple	80	piezas	\$ 2,50	\$ 200,00
Cajetín PVC sobrepuesto	80	piezas	\$ 2,65	\$ 212,00
Accesorios de instalación	750	piezas	\$ 0,36	\$ 270,00
Mantenimiento sistema horario	1	Mtto	\$ 2.152,00	\$ 2.152,00
Varios	1	Mtto	\$ 269,47	\$ 269,47
Mano de obra	300	piezas	\$ 17,79	\$ 5.337,00
			Subtotal	\$ 21.428,57
			I.V.A. 12%	\$ 2.571,43
			Total	\$ 24.000,00

Tabla 12.1

Cronograma

Actividades en meses	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril
1.- Aprobación anteproyecto						
2.- Reelaboración proyecto						
4.- Ampliación de marco teórico						
5.- Recolección de datos mediante técnicas						
6.- Sistematización de información						
7.- Análisis e interpretación de datos						
8.- Visualización del alcance de estudio						
9.- Elaboración de hipótesis y definiciones de variables						
10.- Desarrollo y diseño de estudio						
11.- Ejecución de obra con base al análisis realizado						
12.- Redacción del borrador						
14.- Reporte de los resultados						
13.- Revisión y corrección						
15.- Redacción final						
16.- Sustentación						

Tabla 12.2

Resultados obtenidos

Los resultados obtenidos a partir de este estudio, favorablemente son positivos para el entorno universitario ya que el ahorro energético se reduce en un porcentaje notable y considerable el cual la aceptación de este proyecto fue sin duda alguna muy ventajoso.

Existe una leve incertidumbre en este proyecto si será eficiente o si durará algún tiempo considerable, pero la certeza es que el proyecto es 100% rentable con un impacto socio-económico bondadoso debido que se proyecta a la altura de las edificaciones construidas con tecnología de punta tales como sistemas eléctricos automáticos siendo flexible y sostenible.

Las autoridades de cada facultad intervenida en este proyecto, muestran su aceptación y su agradecimiento por la implementación de los sensores de movimientos para el sistema de iluminación.

Fue necesario intervenir en el sistema horario de la Facultad de Ciencias Matemáticas, Físicas y Químicas el cual controlara las luminarias de los pasillos y hall, ya que permanecían encendidas muchas horas, la cual no era necesario y a su vez no brindaban ningún beneficios.

Conclusiones

En Este proyecto que se realizó llegamos a concluir que el sistema de iluminación de las aulas de la UTM. Facultades de Matemáticas y de Salud, existe un consumo inadecuado en el servicio eléctrico puesto que muchas luminarias quedan encendidas sin que se las esté utilizando en horas laborables o por el inadecuado funcionamiento del sistema horario que existía.

Es por esta razón que nuestro trabajo está enfocado en cambiar el sistema anterior con sistema automático por medio de la instalación de sensores de movimientos la cual permitirá el uso adecuado ya que este funciona al detectar movimiento y se desactiva cuando no detecte el mismo, favoreciendo de esta manera al ahorro energético y ayudando la vida útil de las luminarias.

La comunidad educativa ve de manera positiva el cambio realizado a un problema existente y que por medio del funcionamiento de sensores aparte de mejorar el sistema de las aulas ayudara en gran medida en la disminución en las planillas de pagos, y contribuirá de manera amigable con el medio ambiente.

Recomendaciones

Se debería realizar el cambio de las luminarias existentes que son de tipo fluorescente por las de tipo LED que contribuirán al ahorro energético por su bajo consumo y así el proyecto será más beneficiado aun.

Dentro de los problemas encontrados en el sistema eléctricos, son los conductores que han cumplido su vigencia de trabajo los cuales afectan en general al sistema eléctrico de las facultades nombradas anteriormente convirtiéndolo vulnerable a todo sistema que se implemente en estos edificios.

Las fluctuaciones de tensión en las facultades son un grave problema, el cual se debería realizar un estudio de puesta a tierra en el que se determine en si el sistema óptimo el cual brinde garantía y eficiencia a todo el sistema eléctrico.

Bibliografía

<http://cienciasnaturalescmt.blogspot.com/2013/11/importancia-del-ahorro-de-energia.html>
2013).

((Rodriguez,<http://www.econintsa.ec/eficiencia-energetica-y-desarrollo-sostenible-emel-ecuador/>,(2013) 2013) s.f.)

<http://twenergy.com/a/nuevas-tecnologias-para-el-ahorro-energetico-721> 2012).

<https://es.wikipedia.org/wiki/Sensor> 2015).

Cuchi, A, y G Wadel. *Guia de la eficiencia energetica para administradores de fincas.*

<http://www.domodesk.com/que-es-domotica>.

<http://www.steren.com.mx/sensor-de-deteccion-de-movimiento-pir-de-360-para-techo.html>.

<http://www.iner.gob.ec/edificaciones/>.

<http://didacty.blogspot.com/>.

http://www.profesormolina.com.ar/tecnologia/sens_transduct/que_es.htm.

<http://www.tecnoseguro.com/faqs/alarma/que-es-un-detector-de-movimiento-pasivo-o-pir.html>.

https://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_de_control_de_iluminaci%C3%B3n.

https://es.wikipedia.org/wiki/Sensor_infrarrojo_pasivo. 31 de 05 de 2013.

https://es.wikipedia.org/wiki/Sensor_infrarrojo_pasivo.

WWF España. *Guía de ahorro y eficiencia energetica en oficinas.* 2008.

Anexos



FIGURA 12.1

Instalacion de sensores de movimientos en las luminarias de FCS

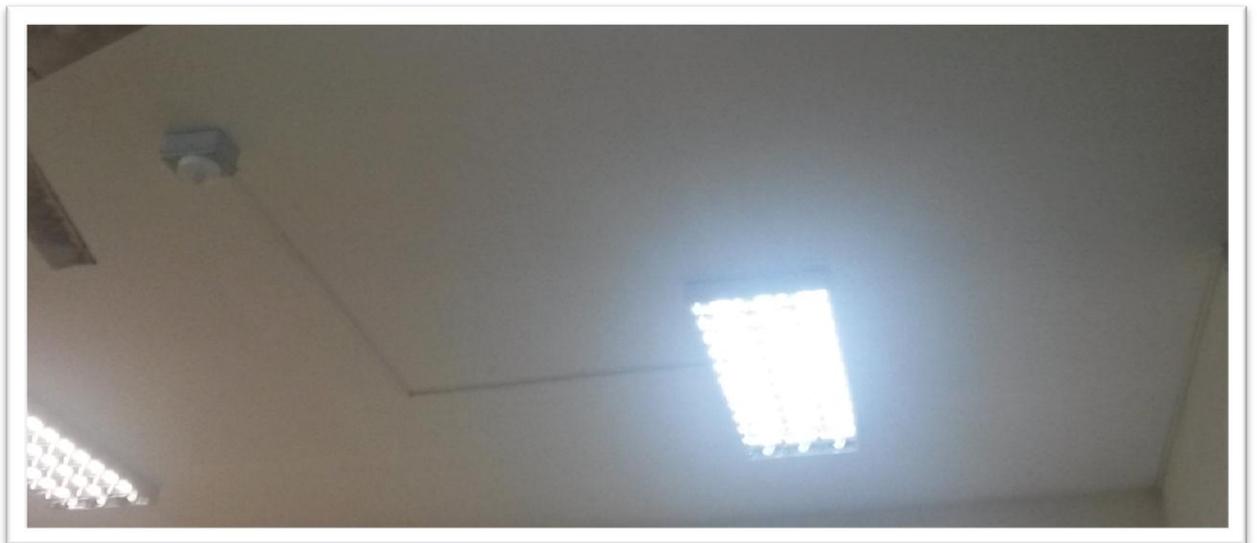


FIGURA 12.2

Funcionamiento de luminarias mediante el sensor



Figura 12.3

Realizando encuesta a el personal de servicios auxiliares



Figura 12.4

Realizando encuesta a los estudiantes de la UTM

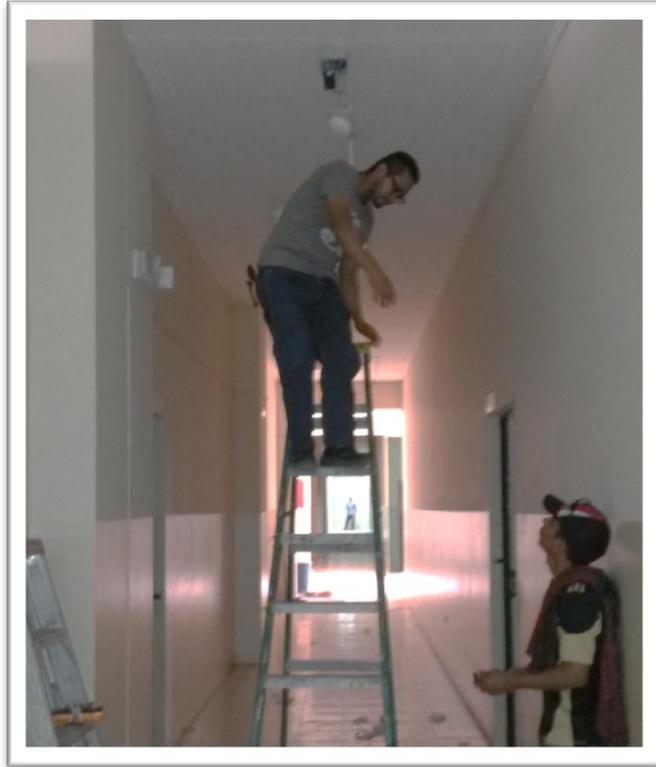


Figura 12.5
Instalacion de sensores en los pasillos de la FCMFQ

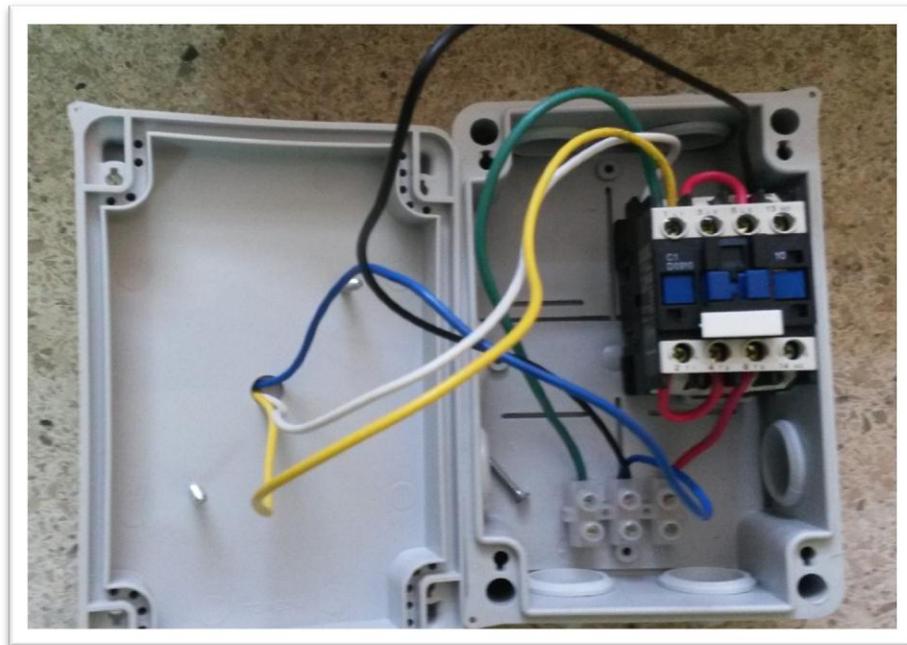


Figura 12.6
Conexión de mando del sensor PIR