



ESPE

**UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA**

**Portada Interna DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD Y DEFENSA
CARRERA LICENCIATURA EN CIENCIAS NAVALES**

**TESIS PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE LICENCIADO EN
CIENCIAS NAVALES**

AUTORA:

STEFFANY DEL ROCÍO CASTILLO YÁNEZ

TEMA:

**"EL SISTEMA DE ALUMBRADO EN LAS ÁREAS PEATONALES Y SU
CONTRIBUCIÓN EN LA SEGURIDAD Y CUMPLIMIENTO DE LAS
ACTIVIDADES DIARIAS DE LA BRIGADA DE GUARDIAMARINAS EN LA
ESCUELA SUPERIOR NAVAL "CMDTE RAFAEL MORÁN VALVERDE".**

DIRECTOR

ING. IGNACIO MEZA AULESTIA

SALINAS

DICIEMBRE 2014

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo realizado por el estudiante Steffany del Rocío Castillo Yáñez, cumple con las normas metodológicas establecidas por la Universidad de la Fuerzas Armadas – ESPE, y se ha desarrollado bajo mi supervisión, observando el rigor académico y científico que la Institución demanda para trabajos de titulación, por lo cual autorizo se proceda con el trámite legal correspondiente.

Salinas, 08 de Diciembre 2014

Atentamente



Ing. IGNACIO MEZA

Director de Tesis

DECLARACIÓN EXPRESA

La suscrita, Steffany del Rocío Castillo Yáñez, declaro por mis propios y personales derechos, con relación a la responsabilidad de los contenidos teóricos y resultados procesados, que han sido presentados en formato impreso y digital en la presente investigación, cuyo título es: El sistema de alumbrado en las áreas peatonales y su contribución en la seguridad y cumplimiento de las actividades diarias de la brigada de Guardiamarinas en la Escuela Superior Naval "CMDTE Rafael Morán Valverde", son de mi autoría exclusiva, que la propiedad intelectual de los autores consultados, ha sido respetada en su totalidad y, que el patrimonio intelectual de este trabajo le corresponde a la Universidad de la Fuerzas Armadas – ESPE.



Steffany del Rocío Castillo Yáñez

Autora

AUTORIZACIÓN

YO, Steffany del Rocío Castillo Yáñez

Autorizo a la Universidad de las Fuerzas Armadas –ESPE, la publicación en la biblioteca de la institución de la Tesis titulada: El sistema de alumbrado en las áreas peatonales y su contribución en la seguridad y cumplimiento de las actividades diarias de la brigada de Guardiamarinas en la Escuela Superior Naval “CMDTE Rafael Morán Valverde”, cuyo contenido, ideas y criterios son de exclusiva responsabilidad y total autoría.

Salinas, a los 08 días del mes de Diciembre del año 2014

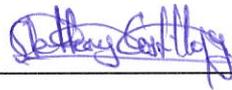


Steffany del Rocío Castillo Yáñez

Autora

DEDICATORIA

Este proyecto se lo dedico a mis padres y hermanos, quienes con amor y cariño, han sido un apoyo incondicional y el pilar fundamental durante toda mi vida, más aún durante mi permanencia a bordo de la Escuela Superior Naval "CMDTE Rafael Morán Valverde" y a todos aquellos seres queridos quienes pusieron su confianza en mí y me tuvieron presente en sus oraciones, siendo partícipes para que este tan anhelado sueño se materialice, al ser éste un paso más para el alcanzar el éxito profesional.



Steffany del Rocío Castillo Yáñez

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por ser la luz que me ha guiado por el sendero del bien y me ha brindado la sabiduría para tomar las mejores decisiones, a mis padres, hermanos y familiares quienes me han apoyado en cada paso para llegar a esta meta, a todas aquellas personas que con paciencia supieron compartirme sus conocimientos, a la Escuela Superior Naval por la formación integral que me supo impartir, a todos los docentes civiles y militares quienes fueron parte de mi formación académica, en especial al Ing. Ignacio Meza quien supo instruirme en el desarrollo de la presente investigación y me brindó los medios necesarios para realizarla con éxito.



Steffany del Rocio Castillo Yáñez

ABREVIATURAS

PLC: Controlador Lógico Programable

DIRSEG: Dirección de seguridad

DISISA: Dirección del Sistema Integrado de Seguridad de la Armada

LED: Diodo Emisor de luz

CC: Corriente Continua

AC: Corriente Alterna

PIR: Sensor Infrarrojo Pasivo

W: Vatios

lm: lúmenes

Hz: Hertz

C: Coulum

M: Manual

A: Automático

ÍNDICE DE CONTENIDO

PRELIMINARES	PAG.
Portada Externa	
Portada Interna.....	i
Certificación	ii
Declaración expresa	iii
Autorización	iv
Dedicatoria.....	v
Agradecimiento	vi
Abreviaturas.....	vii
Tabla de contenido	viii
Índice de figuras.....	xii
Índice de cuadros.....	xv
Índice de anexo.....	xvi
Resumen	xvii
Abstract.....	xvii
Introducción.....	xix
 CAPÍTULO I.....	 1
PROBLEMA SITUACIONAL DEL SISTEMA DE ALUMBRADO EN LAS ÁREAS PEATONALES Y SU CONTRIBUCIÓN EN LA SEGURIDAD Y CUMPLIMIENTO DE LAS ACTIVIDADES DIARIAS DE LA BRIGADA DE GUARDIAMARINAS EN LA ESCUELA SUPERIOR NAVAL "CMDTE RAFAEL MORÁN VALVERDE".	1
1.1 ANTECEDENTES:	2
1.2 JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA:.....	3
1.3 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	4
1.4 OBJETIVOS	5

1.4.1 GENERAL:	5
1.4.2 ESPECÍFICOS:	5
1.5 HIPÓTESIS Y VARIABLES	5
1.5.1 HIPÓTESIS	5
1.5.2 VARIABLES:	5
CAPÍTULO II	7
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	7
2.1 SISTEMA DE ALUMBRADO	7
2.1.1 SISTEMA ELÉCTRICO	7
2.1.2 CONCEPTOS BÁSICOS DE UN SISTEMA ELÉCTRICO	8
2.1.3 CIRCUITO ELÉCTRICO	9
2.1.4 DIAGRAMA UNIFILAR	12
2.1.5 IMPORTANCIA DEL SISTEMA DE ALUMBRADO	12
2.1.6 TIPOS DE ALUMBRADO	14
2.1.7 LAS LUMINARIAS Y SUS TIPOS	15
2.1.8 BENEFICIOS DE UNA LÁMPARA LED PARA ALUMBRADOS DE EXTERIORES	16
2.1.9 TIPOS DE LÁMPARAS LED	17
2.1.10 CUADRO COMPARATIVO DEL FLUJO LUMÍNICO ENTRE UNA LÁMPARA INCANDESCENTE Y UNA LED	19
2.1.11 INFLUENCIA DEL SISTEMA DEL ALUMBRADO EN LOS PASOS PEATONALES	20
2.1.12 EFICIENCIA ENERGÉTICA	21
2.1.13 LUZ AUTOMÁTICA CON SENSORES DE MOVIMIENTO	22
2.1.14 MATERIALES NECESARIOS PARA REDISEÑAR EL TABLERO ACTUAL DE ILUMINACIÓN	24
2.2 SEGURIDAD	28
2.2.1 TIPOS DE SEGURIDAD	29

2.2.2 NORMAS DE SEGURIDAD	31
2.3 CUMPLIMIENTO DE LAS ACTIVIDADES DE LOS GUARDIAMARINAS.....	32
CAPÍTULO III.....	34
METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN	34
3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	34
3.1.1 INVESTIGACIÓN BIBLIOGRÁFICA.-.....	34
3.1.2 INVESTIGACIÓN DE CAMPO.-	34
3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA.....	34
3.2.1 POBLACIÓN	34
3.2.2 MUESTRA.....	34
3.3 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN	36
3.3.1 LA ENCUESTA.....	36
3.3.2 ENTREVISTAS.....	41
3.3.3 LA OBSERVACIÓN:.....	44
3.4 MÉTODOS UTILIZADOS	48
3.4.1 EMPÍRICO.....	48
3.4.2 INDUCTIVO.....	48
3.5 PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS	48
CAPÍTULO IV.....	50
PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UN DISEÑO PARA MODERNIZAR Y AUTOMATIZAR UN SISTEMA DE ALUMBRADO POR MEDIO DE SENSORES DE MOVIMIENTO, LÁMPARAS LED EN LAS ÁREAS PEATONALES POSTERIOR AL ÁREA DE VIVIENDA, EN LOS ALREDEDORES DEL PARQUE MORÁN VALVERDE, CÁMARA Y CASINO, QUE BRINDE SEGURIDAD, AHORRO ENERGÉTICO Y FACILITE LAS ACTIVIDADES DIARIAS NOCTURNAS DE LA BRIGADA DE GUARDIAMARINAS EN LA ESCUELA SUPERIOR NAVAL.....	50
4.1 JUSTIFICACIÓN	51

4.2	OBJETIVO DE LA PROPUESTA	51
4.3	DESARROLLO	52
4.3.1	ILUMINACIÓN	53
4.3.2	TABLERO PRINCIPAL	55
4.3.3	DIAGRAMAS DE LOS CIRCUITOS Y SECUENCIA DE CONTROL... ..	56
4.3.4	SECUENCIA DE CONTROL	56
4.3.5	FUNCIONAMIENTO EN MODO MANUAL DEL SISTEMA	80
4.3.6	PRESUPUESTO	63
4.4	CONCLUSIONES	66
4.5	RECOMENDACIONES	68
	BIBLIOGRAFÍA	69
	ANEXOS	71

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1.1 ÁREA DE INVESTIGACIÓN DEL SISTEMA DE ALUMBRADO.....	1
FIGURA 2.2.1 SISTEMA ELÉCTRICO	7
FIGURA 2.2.2 FLUJO LUMÍNICO.....	9
FIGURA 2.3 ÁREA DE REMODELACIÓN.....	13
FIGURA 2.4 LUMINARIAS DE LOS PASOS PEATONALES DE LA INSTITUCIÓN.....	15
FIGURA 2.5 LUMINARIA TIPO LED.....	16
FIGURA 2.6 ILUMINACIÓN LED LU2.....	18
FIGURA 2.7 LUMINARIA NOVA LED	18
FIGURA 2.8 LED GUANKE TECHNOLOGY	19
FIGURA 2.9 SENSOR DIGITAL DG75	24
FIGURA 2.10 SENSOR DIGITAL 525 D	24
FIGURA 2.11 LOGO SIEMENS	25
FIGURA 2.12 RELÉ DE CONTROL.....	25
FIGURA 2.13 MÓDULO DE EXPANSIÓN	26
FIGURA 2.14 SELECTOR DE POSICIÓN.....	26
FIGURA 2.15 BORNERAS DE CONEXIÓN	27
FIGURA 2.16 CONMUTADORES.....	27
FIGURA 2.17: CABLE # 16 TIPO FLEXIBLE.....	28
FIGURA 2.18 CONECTORES TIPO PIN	28
FIGURA 2.19 NORMAS DE SEGURIDAD.....	32
FIGURA 3.1 ENCUESTA AL SR. ELECTRICISTA	41
FIGURA 3.2 ALUMBRADO POSTERIOR A MORÁN VALVERDE	45
FIGURA 3.3 ALUMBRADO DE LOS PASOS PEATONALES.....	46
FIGURA 3.4 DETERMINANDO EL FUNCIONAMIENTO DE LAS LUMINARIAS.....	47
FIGURA 3.5 VERIFICANDO EL FUNCIONAMIENTO DE LA CAJA DE BREAKERS	48
FIGURA 4.1 UBICACIÓN DE LAS LÁMPARAS LED EN LAS ÁREAS PEATONALES.....	50
FIGURA 4.2 LUMINARIA LED SYLVANIA.....	53

FIGURA 4.3 UBICACIÓN DE LOS SENSORES DE MOVIMIENTO.....	54
FIGURA 4.4 UBICACIÓN DE LOS SENSORES DE MOVIMIENTO.....	55
FIGURA 4.5 PLC	55
FIGURA 4.6 RELÉ DE SOBRECARGA.....	56
FIGURA 4.7 TABLERO Y SUS CIRCUITOS	58
FIGURA 4.8 PLANO DE LOS PASOS PEATONALES	59
FIGURA 4.9 DIAGRAMA DEL FUNCIONAMIENTO MANUAL - AUTOMÁTICO DEL SISTEMA.....	60
FIGURA 4.10 DIAGRAMA DEL FUNCIONAMIENTO DEL PLC	61
FIGURA 4.11 FACTURA DE LA BASE NAVAL DE SALINAS	64

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO 3.1 IMPORTANCIA DE LA SEGURIDAD	37
GRÁFICO 3.2 FALTA DE ILUMINACIÓN	38
GRÁFICO 3.3 ADECUADO SISTEMA DE ALUMBRADO	39
GRÁFICO 3.4 MEJORA DEL SISTEMA ED ALUMBRADO.....	40

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO 2.1 SÍMBOLO DE LOS ELEMENTOS DE UN CIRCUITO ELÉCTRICO	10
CUADRO 2.2 ILUMINACIÓN EXTERIOR LU2	17
CUADRO 2.3 CARACTERÍSTICAS LUMINARIAS SYLVANIA.....	18
CUADRO 2.4 EQUIVALENCIA ENTRE UNA LUMINARIA INCANDESCENTE Y LED.....	20
CUADRO 3.1 IMPORTANCIA DE LA SEGURIDAD	37
CUADRO 3.2 FALTA DE ILUMINACIÓN	38
CUADRO 3.3 ADECUADO SISTEMA DE ALUMBRADO	39
CUADRO 3.4 MEJORA DEL SISTEMA DE ALUMBRADO	40
CUADRO 3.5 FICHA DE OBSERVACIÓN DEL SISTEMA DE ILUMINACIÓN DE LAS ÁREAS PEATONALES MENCIONADAS EN EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN DE LA ESCUELA SUPERIOR NAVAL "CMDTE RAFAEL MORÁN VALVERDE"	44
CUADRO 4.1 PRESUPUESTO DE MATERIALES	63
CUADRO 4.2 CONSUMO Y REDUCCIÓN DE CONSUMO ANUAL	64
CUADRO 4.3 VALOR DE LA INVERSIÓN	65

ABSTRACT

This thesis research sets the importance of the automation systems, lighting with new technology like LED lights, benefits of the use of PLC (Programmable Logic Controller) and motion sensors for efficient lighting around Moran Valverde Park, casino, camera and behind the living area, to provide comfort and allow the permanent transit of Midshipmen and staff working at the Navy School in the evening hours to be safe, making this way the prevention of any accident, at the same time to be able to protect the material and not vulnerable for the civilian personnel to cross by the pedestrian paths; this is the reason was performed an investigation about the best elements, components and materials to use in the mentioned areas; the same will allow to have efficient lighting, reducing the use of energy resources while cutting costs in the payment of electricity bills. This system upgrade will allow the lighting on and off automatically lights to be used only when there is traffic personnel thus preventing waste of electricity; and will consist of an on and off manually for the respective maintenance and when needed illuminate the Navy School in cases of military ceremonies or receptions. Thus being able to meet the expectations of saving energy and economic resources.

KEYWORDS:

Automation of light, LED lights, PLC, movement sensors, light system, security, saving energy.

RESUMEN

En el presente proyecto de tesis se establece la importancia del uso de los sistemas de automatización, luminarias con nueva tecnología como son las LED, aprovechamiento del uso de PLC (Controlador Lógico Programable) y sensores de movimiento para una eficiente iluminación en los alrededores del Parque Morán Valverde, casino, cámara y detrás del área de vivienda, que brinde confort y permitan que el tránsito permanente de los Guardiamarinas y personal que labora en la Escuela Superior Naval "CMDTE RAFAEL MORÁN VALVERDE" en horas de la noche sea seguro, de tal manera que se pueda evitar cualquier tipo de accidentes por falta de iluminación, a la vez que se pueda mantener un resguardo del material impidiendo ser pasos peatonales vulnerables para el personal civil; siendo este el motivo por lo cual se ha realizado una investigación acerca de cuáles son los mejores elementos, componentes y materiales a utilizar en las áreas mencionadas; los mismos que permitirán contar con una eficiente iluminación, reducir el uso de recursos energéticos y a la vez abaratar costos en el pago de las facturas de consumo eléctrico. Ésta modernización del sistema de alumbrado permitirá el encendido y apagado automático de las luminarias que serán utilizadas únicamente cuando exista el tránsito del personal impidiendo así el desperdicio de energía eléctrica; constará de un encendido y apagado manual para realizar los respectivos mantenimientos y para cuando sea necesaria iluminar la Escuela Naval en casos de Ceremonias militares o recepciones. Pudiendo de esta forma cumplir las expectativas de ahorro de recursos energéticos y económicos.

PALABRAS CLAVES:

Automatización del alumbrado, lámparas LED, PLC, sensores de movimiento, sistema de alumbrado, seguridad, ahorro energético.

INTRODUCCIÓN

Hace aproximadamente 12 años fueron construidas las instalaciones de la Escuela Superior Naval "CMDTE Rafael Morán Valverde", motivo por lo que su sistema actual de alumbrado no proporciona una adecuada iluminación en las áreas peatonales, su sistema de encendido y mando es manual, las luminarias de ciertas áreas al momento son deficientes y no utilizan nueva tecnología. Esta realidad dificulta la seguridad propia de la Base, control de la Brigada de Guardiamarinas, área de cursos, área de vivienda y cumplimiento de las actividades nocturnas, siendo este el motivo de estudio. (Ver figura 1.1.)

La falta de un sistema de alumbrado moderno y automatizado por medio de luminarias tipo LED de bajo consumo de potencia, operado mediante sensores de movimiento, me permite proyectar un sistema que sea técnicamente eficiente y económico para los intereses institucionales; razón por la cual para la presente investigación se utilizan diferentes tipos de metodologías para desarrollarla y de esta manera realizar la explicación de los conceptos básicos de sistemas eléctricos, ventajas del uso de nuevas tecnologías, la seguridad institucional, para así, comprender la importancia y el motivo por el que se realiza la propuesta de modernizar el sistema de alumbrado de la Escuela Superior Naval "CMDTE Rafael Morán Valverde", que contribuya a la seguridad del personal que transita por estas zonas y al cumplimiento de las actividades nocturnas de la brigada de guardiamarinas. A la vez que se procede a elaborar un presupuesto de los elementos que se requieren para crear el nuevo sistema. Donde se concluye la forma en que favorece el proyecto y se recomienda su aplicación.

CAPÍTULO I

PROBLEMA SITUACIONAL DEL SISTEMA DE ALUMBRADO EN LAS ÁREAS PEATONALES Y SU CONTRIBUCIÓN EN LA SEGURIDAD Y CUMPLIMIENTO DE LAS ACTIVIDADES DIARIAS DE LA BRIGADA DE GUARDIAMARINAS EN LA ESCUELA SUPERIOR NAVAL “CMDTE RAFAEL MORÁN VALVERDE”.



Figura 1.1 Área de investigación del sistema de alumbrado
Fuente: sitio web.www.googleearth.com
Elaborado por: Steffany Castillo Y.

1.1 ANTECEDENTES:

Desde el año de 1992 la Escuela Superior Naval, se encuentra ubicada en la ciudad de Salinas, hoy provincia de Santa Elena, geográficamente en la parte más sobresaliente de la zona costera del Ecuador, cuenta con una infraestructura que no ha sido remodelada en su totalidad, lo cual implica deficiencia en sus luminarias, por lo tanto no brinda seguridad ni un ambiente apropiado a los Guardiamarinas en sus actividades.

Desde su fundación la Escuela Superior Naval, en sus áreas peatonales cuenta con un sistema de alumbrado cuyos circuitos son energizados manualmente desde una caja de breakers o caja de control, siendo este un problema por cuanto hay días de tareas cotidianas en los que se requiere poca iluminación; y existen otros eventos de carácter social en los que se requiere mayor iluminación, para un tránsito seguro.

Las actividades propias de la vida militar involucran situaciones de permanente riesgo. Por esto es necesario adoptar medidas o evitar que los incidentes, accidentes y enfermedades ocupacionales ocurran y afecten a nuestro personal y material. También debemos tener en cuenta que en una base militar por cuestiones de seguridad y ahorro de energía eléctrica no se debe mantener encendido todo su sistema de alumbrado en horas de la noche.

En el año 2011, de acuerdo al Modelo de Reestructuración de Fuerzas Armadas, se dispone implementar el Sistema Integrado de Seguridad que comprende las áreas de: Seguridad Operacional, Seguridad y Salud Ocupacional, Gestión Ambiental y Gestión Interna de Riesgos y Desastres Naturales, para de este modo la DIRSEG (Dirección de Seguridad), constituirse el día de hoy como la Dirección del Sistema Integrado de Seguridad (DISISA) (Ver Anexo A). Mencionando en la Seguridad Operacional que es el estado en que el riesgo de lesiones a personas o daños a los bienes se reduce y se mantiene a un nivel aceptable, mediante un proceso continuo de identificación de peligros y gestión de riesgos.

La Seguridad Ocupacional que es una actividad multidisciplinaria que promueve y protege la salud del personal naval, además busca reducir los accidentes y las enfermedades en las diferentes actividades laborales. Por lo que es clara y muy notoria la necesidad de un moderno sistema de alumbrado, el mismo que proporcione seguridad al personal durante los períodos que se encuentran realizando sus actividades diarias y a la vez se logre evitar cualquier tipo de accidentes e incidentes que puedan ocurrir por falta de iluminación.

1.2 JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA:

Toda institución educativa y más aún una institución militar tienen como objetivo mantener la educación y el bienestar del personal que labora dentro de sus instalaciones. La Escuela Superior Naval es un centro de formación integral y a la vez siendo un sector vulnerable y transitado constantemente por todos los instructores y alumnos que se desenvuelven en la misma; en este caso los guardiamarinas quienes realizan actividades tanto diurnas como nocturnas necesitan que sus áreas peatonales cuenten con un sistema de alumbrado eficiente para el cumplimiento de las actividades y tránsito seguro de todos quienes pertenecemos a la institución, la que debe contar con iluminación adecuada en horas de la noche.

La seguridad es una necesidad y un estado de bienestar que percibe y disfruta el ser humano. La misma que permite que quienes hacen uso constante de estas instalaciones puedan evitar cualquier tipo de obstáculo que se encuentre dentro de estas áreas de tránsito permanente, ya que un adecuado sistema será de gran utilidad para observar toda la geometría de las vías y a la vez evitar que el personal no autorizado ingrese a la institución sin ser detectado y la misma sea vulnerada con más facilidad.

El cumplimiento de las actividades en general está presente en casi todas las órdenes militares y es aquel que marcará el camino del éxito de la vida; es así que las actividades diarias de la brigada de guardiamarinas requieren un cumplimiento estricto de su régimen interno y demandan el tránsito para dirigirse al área de cursos, área de vivienda, lavandería, cámara, cantina en

horas de la noche y además el servicio especial que se realiza debe a su vez ir de la mano con los medios necesarios para su ejecución por lo que es indispensable implementar un sistema de alumbrado automático y selectivo para reducir el consumo eléctrico lo que proporcionará una mejora institucional y por ende un mejor desenvolvimiento de los guardiamarinas en sus tareas y actividades diarias nocturnas.

Siendo el tema de gran relevancia y viabilidad, ya que no existe ningún sistema que proporcione seguridad en el tránsito por éstas áreas en horas no autorizadas y contribuya al control de los Guardiamarinas en cuanto actividades fuera del régimen, con la finalidad de proporcionar un buen cumplimiento de las actividades y un correcto desarrollo de la brigada de guardiamarinas de la Escuela Superior Naval, es de suma importancia remodelar la zona, realizando un estudio para adecuar al área elementos como sensores de movimiento y en caso de que sea necesario cambiar toda la luminaria por lámparas de menor consumo, como son las lámparas LED, proporcionando de esta forma doble ahorro en cuanto a consumo energético.

1.3 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Las áreas peatonales de la Escuela Superior Naval no cuentan con un sistema de alumbrado eficiente que brinde la suficiente seguridad al personal y a la brigada de Guardiamarinas que son quienes utilizan diariamente sus instalaciones, esta iluminación no contribuye al tránsito seguro del personal de la institución, ni el resguardo de sus activos fijos, ni permiten un desempeño eficiente en las actividades diarias nocturnas de la brigada de Guardiamarinas.

La iluminación durante las horas de la noche es indispensable para la seguridad durante el tránsito por éstas áreas, para evitar cualquier tipo de accidente mientras se realizan actividades comunes como son: la guardia, el servicio especial en horas de la noche o al dar cumplimiento del régimen, para lo que se requiere dirigirse al área de vivienda, casino, cámara, lavandería o a el área de curso; motivo por el que es importante establecer cómo incide el sistema de alumbrado de las áreas peatonales para la seguridad en el

cumplimiento de las actividades diarias nocturnas de los guardiamarinas de la Escuela Superior Naval "CMDTE Rafael Morán Valverde".

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 GENERAL:

Elaborar un diseño de un nuevo sistema de alumbrado en las áreas peatonales de la cámara, casino, lavandería, cantina, alrededor del parque Morán Valverde, posterior al área de vivienda, moderno y automatizado con luminarias tipo LED y sensores de movimiento, que contribuyan a la seguridad y cumplimiento de las actividades diarias de la Brigada de Guardiamarinas de la Escuela Superior Naval "CMDTE Rafael Morán Valverde".

1.4.2 ESPECÍFICOS:

- Determinar el estado actual de la iluminación de los pasos peatonales mencionados.
- Identificar las principales consecuencias que produce la falta de iluminación en los pasos peatonales.
- Evaluar la propuesta de implementación, en cuanto a los beneficios que brindará la misma a la Escuela Naval.

1.5 HIPÓTESIS Y VARIABLES

1.5.1 HIPÓTESIS

El nuevo diseño del sistema de alumbrado de la Escuela Superior Naval "CMDTE Rafael Morán Valverde" contribuirá, a la seguridad, ahorro de energía y cumplimiento de las actividades diarias – nocturnas de la brigada de Guardiamarinas.

1.5.2 VARIABLES:

1.5.2.1 Independiente:

El sistema de alumbrado en las áreas peatonales.

1.5.2.2 Dependiente:

La seguridad y el cumplimiento de las actividades diarias nocturnas de la Brigada de Guardiamarinas en la Escuela Superior Naval "CMDTE Rafael Morán Valverde"

CAPÍTULO II

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1 SISTEMA DE ALUMBRADO

Este tipo de sistemas es aquel que permite mantener una zona ya sea esta pública o privada iluminada de modo que cualquier objeto que se encuentra en el área pueda ser observado con facilidad, para lo que se requieren lámparas o focos y otros equipos tecnológicos que presten estos servicios de iluminación. Un sistema de alumbrado requiere de electricidad para su funcionamiento, la misma que es una forma de energía que puede ser transformada en luz o calor.

2.1.1 SISTEMA ELÉCTRICO

Un sistema eléctrico (Ver Figura 2.1.) es el conjunto de componentes eléctricos relacionados con el proceso del transporte o recorrido que realiza la electricidad desde la fuente de energía, hasta el lugar de consumo en donde es transformada a otra forma de energía como son: mecánica, calorífica o iluminación.

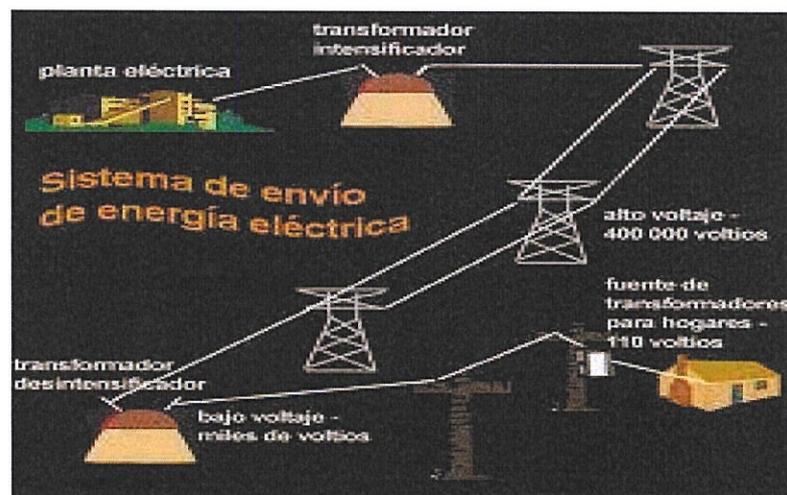


Figura 2.2.1 Sistema Eléctrico

Fuente: sitio web [://www.monografias.com/trabajos73/sistema-electrico](http://www.monografias.com/trabajos73/sistema-electrico)

2.1.2 CONCEPTOS BÁSICOS DE UN SISTEMA ELÉCTRICO

2.1.2.1 Conductor eléctrico:

Podemos llamarle un conductor eléctrico a cualquier material que ofrezca poca resistencia al flujo de electricidad y sometido a una diferencia de potencial eléctrico proporciona un paso continuo de corriente eléctrica. Un buen conductor de electricidad son la plata o el cobre.

2.1.2.2 Intensidad de corriente:

El flujo de carga que recorre un cable se denomina intensidad de corriente (i) o corriente eléctrica, y es la cantidad de coulomb que pasan en un segundo por una sección determinada del cable. Un coulomb por segundo equivale a 1 Amper, unidad de intensidad de corriente eléctrica. La corriente es dinámica.
 $i = Q/t$

Donde:

I : Intensidad expresada en Amperios (A).

Q : Carga eléctrica expresada en Culombios (C).

t : Tiempo expresado en segundos

2.1.2.3 Campo eléctrico:

Se produce cuando diferentes cuerpos interaccionan entre sí con propiedades de naturaleza eléctrica, de esta manera al introducir en dicho campo eléctrico una nueva carga eléctrica, se podrá notar que se experimentará una fuerza, siendo capaz también de transmitir energía.

2.1.2.4 Diferencia de potencial:

Determina o cuantifica la diferencia de potencial eléctrico existente entre dos puntos. Magnitud física que se mide en volts, impulsa a los electrones a lo largo de un elemento en un circuito eléctrico cerrado, provocando el flujo de una corriente eléctrica.

2.1.2.5 Potencia:

Según el Sistema Internacional se mide en vatios (W) e indica el consumo de la energía eléctrica; se define como la cantidad de energía entregada o absorbida por un elemento en un tiempo determinado.

2.1.2.6 Flujo lumínico:

Es la cantidad de luz o medida de la potencia luminosa, también llamada potencia radiante total emitida o percibida por el ser humano de una determinada fuente de luz. La misma que se la mide en lúmenes (lm) y en ciertas ocasiones es capaz de afectar el sentido de la vista. Ver Figura 2.2

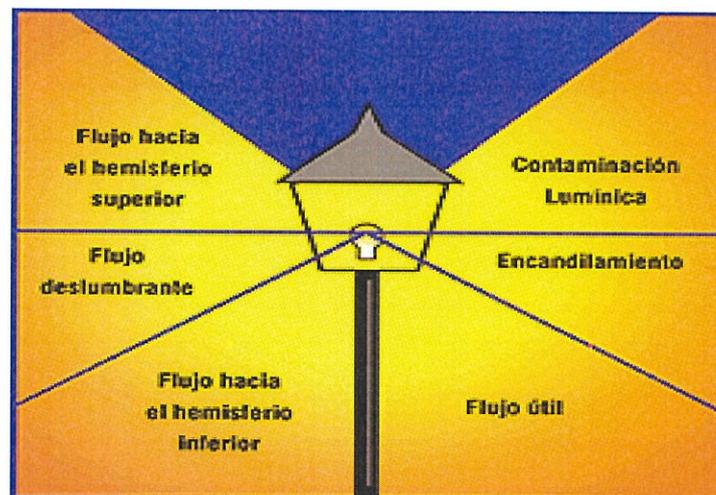


Figura 2.2.2 Flujo lumínico

Fuente: www.google.com.ec/search?q=eficiencia+luminica&espv

2.1.2.7 Eficiencia lumínica

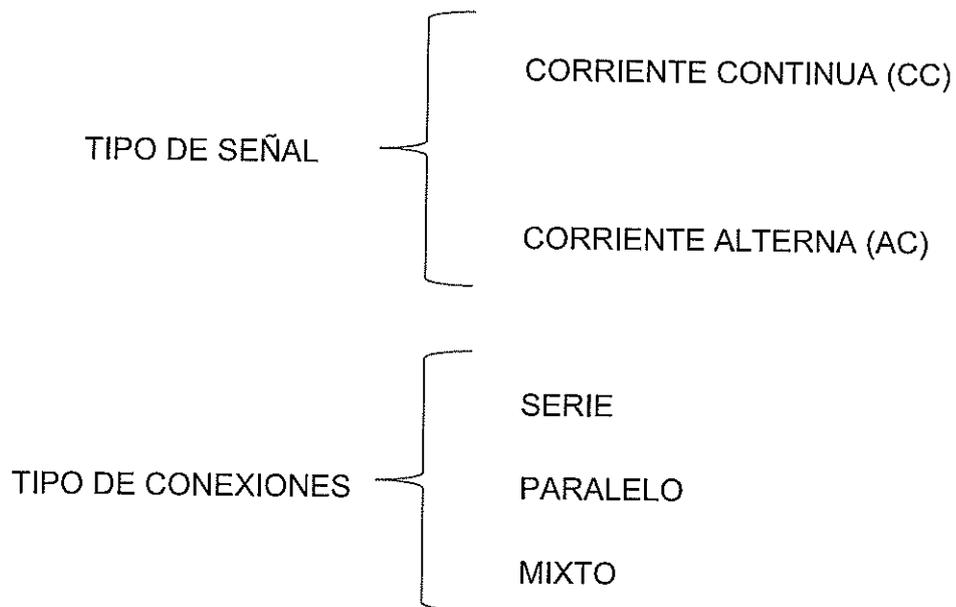
Indica la cantidad de luz emitida por una fuente luminosa en relación a la energía consumida. Se mide en lúmenes por vatio (lm/w).

2.1.3 CIRCUITO ELÉCTRICO

Conjunto de elementos conectados entre sí, los mismos que permiten y tienen como propósito generar, transportar y utilizar la energía eléctrica convirtiéndola en otro tipo de energía que puede ser lumínica o calorífica. Todo circuito eléctrico requiere, para su funcionamiento, de una fuente de energía, en este caso, de una corriente eléctrica. Los circuitos eléctricos

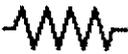
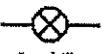
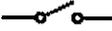
pueden estar conectados en serie, en paralelo y de manera mixta.(Aguirre, 2013 Segunda Edición)

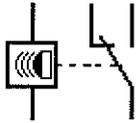
2.1.3.1 CLASIFICACIÓN DE LOS CIRCUITOS ELÉCTRICOS



2.1.3.2 SÍMBOLOS DE LOS ELEMENTOS DE UN CIRCUITO ELÉCTRICO.

Cuadro 2.1 Símbolo de los elementos de un circuito eléctrico

 Cable conductor	Es un conjunto de cables generalmente recubierto de un material aislante o protector.
 Resistencia	Es un elemento que causa oposición al paso de la corriente, causando que en sus terminales aparezca una diferencia de tensión (un voltaje).
 Bombilla	Es un dispositivo eléctrico que produce luz mediante el calentamiento de un filamento metálico.
 Interruptor	Es un dispositivo para cambiar la condición de encendido o apagado de un circuito.

 Amperímetro	<p>Instrumento que sirve para medir la intensidad de corriente (Amperios) que está circulando por un Circuito eléctrico.</p>
 Voltímetro	<p>Es un instrumento que sirve para medir la diferencia de potencial entre dos puntos de un elemento en un circuito eléctrico cerrado.</p>
 Inductancia	<p>Es la relación entre el flujo magnético y la intensidad de corriente eléctrica.</p>
 Regulador de Tensión	<p>Está diseñado con el objeto de proteger aparatos eléctricos y electrónicos delicados de variaciones de diferencia de potencial (tensión/voltaje), descargas eléctricas y "ruido" existente en la corriente alterna de la distribución eléctrica.</p>
 Contactor	<p>Tiene por objetivo establecer o interrumpir el paso de corriente, ya sea en el circuito de potencia o en el circuito de mando y es operado por una bobina de comando.</p>
 Disyuntor	<p>Diseñados para proteger los equipos y alimentadores eléctricos contra cortocircuitos y sobrecalentamientos de los mismos</p>
 Sensor de movimiento.	<p>Dispositivo electrónico equipado de componentes que responden a un movimiento físico.</p>

Fuente: <http://www.google.com/trabajos-pdf/elementos-circuito-electrico/elementos-circuito-electrico.shtml>

Elaborado por: Steffany Castillo Y.

2.1.4 DIAGRAMA UNIFILAR

Mediante la explicación y conceptualización de los elementos de un circuito eléctrico, se puede decir que un diagrama unifilar es aquel gráfico en una línea que permite realizar la explicación de las conexiones de los distintos elementos de transporte, control y protección de un sistema. Es también considerada una manera sencilla de explicar cómo se conduce la electricidad. (008/06/tema-34-qu-es-un-diagrama-unifilar.html, 2014)

2.1.5 IMPORTANCIA DEL SISTEMA DE ALUMBRADO

Un sistema de alumbrado adecuado en un área de vivienda, escuelas, universidades, centros comerciales, lugares de trabajo, instituciones de formación académica y militar son entornos que deben brindarnos sobre todo ambientes agradables y de confort, por tal motivo se debe recalcar que satisfacer las necesidades de las personas en la actualidad es un punto de máxima atención. Por lo tanto las soluciones tomadas en una instalación de iluminación deben generar ambientes que puedan resolver cualquier tipo de incomodidades y evitar accidentes. (http://www.lighting.philips.com/pwc_li/es_es/application_areas/assets/Sistemas%20de%20control.pdf, 2012).

Sobre todo un sistema de alumbrado será indispensable para las labores nocturnas en las instituciones y en el caso de la Escuela Superior Naval "CMDTE Rafael Morán Valverde", contribuirá a que las actividades del régimen interno sean cumplidas estrictamente y además aportarán al control, en caso de que se incumplan las normas establecidas.

Un gran consumo energético en los diferentes lugares públicos y privados son los generados por los sistemas de iluminación; actualmente lo más importante cuando se realiza cualquier tipo de actividad y más aún si ésta requiere consumo de recursos energéticos se debe pensar y manifestar ante todo el cuidado a los mismos y de qué forma aportamos con determinado proyecto al medio ambiente y luego el aporte económico que a futuro éste produce para la institución o área de vivienda, donde se realice una instalación de un sistema de alumbrado. Es por este motivo que el aprovechamiento de la luz que la naturaleza nos brinda va de la mano con la aplicación de las

nuevas e innovadoras tecnologías eficientes y eficaces en el alumbrado y por ende en su sistema de control de iluminación. Se debe mencionar también que cuando una instalación se la realiza adecuadamente se puede reducir el consumo de energía hasta en un 50 %.

En el presente proyecto se debe considerar que no solo es importante producir cierta cantidad de luz, sino determinar la forma correcta para iluminar adecuadamente el área y el tipo de actividad que en ella se va a realizar. El sistema de alumbrado de la Escuela Superior Naval “CMDTE Rafael Morán Valverde” (Ver figura 2.3) requiere realizar un análisis para determinar su eficiencia y de esta forma encontrar las soluciones necesarias para su mejora y que aporte en todos los sentidos a la institución.

Por lo que en este sistema de alumbrado se verifica que existen 63 luminarias en el área de estudio, de los cuales 8 tienen en mal estado su lámpara y el foco no funciona y 12 necesitan mayor mantenimiento ya que se requiere determinar el estado del cableado. (Ver figura 2.3)

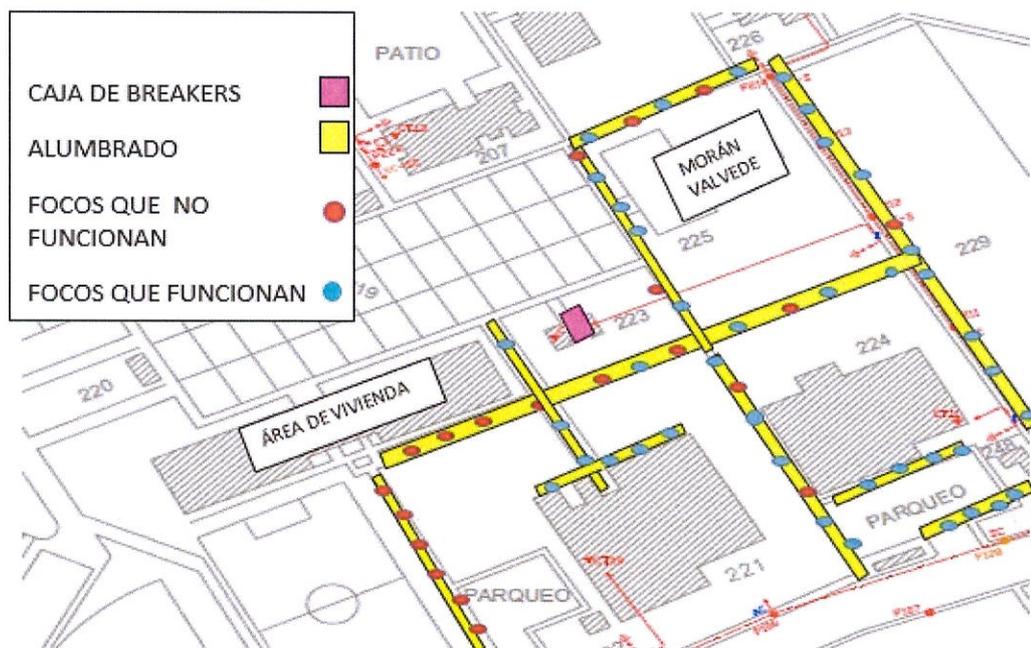


Figura 2.3 Área de remodelación
Fuente: Planos de la Base Naval de Salinas
Elaborado por: Steffany Castillo Y.

Después de realizar el respectivo análisis del lugar nos damos cuenta de la importancia que tiene los conocimientos de electricidad y electrónica, para diseñar e implementar un sistema de iluminación, sobre todo si se va a trabajar sobre las modalidades de manual y automático que se requieren tener claros para luego conseguir explicar de la manera más adecuada el concepto de automatización aplicado a un sistema de alumbrado.

2.1.6 TIPOS DE ALUMBRADO

2.1.6.1 El alumbrado general

Un sistema de alumbrado general lo usamos en lugares donde se requiere un alumbrado uniforme el mismo que debería estar colocado en filas continuas de luminarias que mantengan la misma separación y para que de esta forma produzca una distribución uniforme de la luz, creando condiciones idénticas de visión, es decir condiciones buenas en cuanto a visibilidad. Como la iluminación en lugares públicos, calles y avenidas; no sólo ofrecen una mejor visibilidad a quien transita por estas zonas, sino que también ayuda a una mayor seguridad y de igual forma a la protección de los recursos materiales.

La iluminación en lugares públicos, en especial en las calles y avenidas, debe ser con luz que no lastime los ojos ni la visibilidad de los peatones o conductores, ya que puede provocar diversos percances y accidentes, que en ciertas ocasiones pueden causar la muerte.

2.1.6.2 Alumbrado localizado

La iluminación localizada la consideramos cuando el área a iluminar es pequeña como áreas de trabajo, donde se requiere adoptar la iluminación a las necesidades del individuo, tomando en cuenta que se debe realizar ciertos ajustes para que no afecte la visibilidad del personal que labore dentro de esta zona. (OPTIMIZACION DEL SISTEMA DE ALUMBRADO, 2014)

2.1.7 LAS LUMINARIAS Y SUS TIPOS

Son aquellos dispositivos que tienen como función producir luz, que es visible al ojo humano. Hoy en día existen una gran variedad de lámparas para producir iluminación.

2.1.7.1 Luminarias de vapor de mercurio

Cuando se aumenta la presión del vapor de mercurio en el interior del tubo de descarga. El color de la luz que emite este tipo de lámparas es blanco azulado. Se puede verificar que después de realizar el análisis de los tipos de luminaria, el que es actualmente utilizado en las Escuela Naval en sus áreas peatonales son lámparas de vapor de mercurio (Ver Figura 2.4) ya que su color característico permite que se lo pueda distinguir con más facilidad y su potencia es de 175w (watts).(OPTIMIZACION DEL SISTEMA DE ALUMBRADO, 2014)



Figura 2.4 Luminarias de los pasos peatonales de la institución
Fuente: Escuela Superior Naval
Elaborado por: Steffany Castillo Y.

2.1.7.2 Lámparas LED

Es una lámpara que usa Diodos emisores de luz (LED), para crear una fuente luminosa; para crear una lámpara LED necesario un conjunto de LEDS

ya que la luz que emite solo un LED no es lo suficientemente intensa como para alcanzar a la de una lámpara común, presentando de esta forma también ciertas ventajas como son su larga vida útil, ahorro energético, soporte de encendido y apagado continuo; aunque su costo inicial es un poco elevado, sin dejar atrás que las ventajas que presentan, lo hacen una inversión con su respectiva ganancia a futuro que lo recompensan. Dentro de poco tiempo este tipo de alumbrado reemplazará a los focos ahorradores y la conocida iluminación mercurial. Este tipo de lámparas pueden durar hasta 50,000 horas de servicio continuo utilizándolas 10 horas al día. (Ver Figura 2.5)

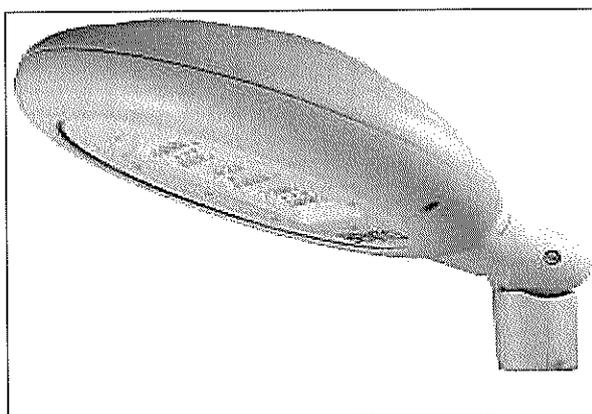


Figura 2.5 Luminaria tipo LED

Fuente: <https://www.google.com.ec/search?q=lamparas>

2.1.8 BENEFICIOS DE UNA LÁMPARA LED PARA ALUMBRADOS DE EXTERIORES

- Ahorra más de 50% y hasta 80% de energía.
- Con una vida útil de 50,000 horas lo cual es todavía más larga que las antiguas lámparas y las ahorradoras de energía.
- Con lo cual estaríamos hablando de una vida igual o mayor a los 13 años en el caso de que sean utilizadas 12 horas al día.
- No perjudica la visibilidad perceptible al ser humano, es decir evita la fatiga visual.
- Su diseño protege la vida del LED y no se tornan amarillas.
- Ilumina el sector únicamente que se pretende.
- Su encendido es rápido, no se debe esperar para ello.

- No se quiebran como los tradicionales, ni provocan cortaduras a los seres humanos.
- No hay contaminación ambiental porque no utilizan plomo ni mercurio.
- Conexión universal de voltaje 85-264VAC con voltaje constante.

2.1.9 TIPOS DE LÁMPARAS LED

2.1.9.1 ILUMINACIÓN EXTERIOR LU2 (Figura. 2.6)

Cuadro 2.2 Iluminación exterior LU2

Modelo	LU2
Voltaje de entrada	85-265VAC
Voltaje de entrada	24V DC
Consumo de LED	62 W
Rendimiento Luminoso de LED	≥ 80 lm/w
Rendimiento (%)	> 90 %
Área Efectiva de Iluminación	20x8 m (Alto=6 m)
Patrón de iluminación	Iluminación rectangular
Ángulo de iluminación	120°: Ángulo visual Horizontal: 110°, Ángulo visual Vertical : 45°; 140°: Ángulo visual Horizontal: 130°, Ángulo visual Vertical : 45°
Vida Útil	$> 50,000$ Hrs

Fuente:<http://www.pantallasled.com.mx/produugctos/iluminacion-exterior/laled-lu6.html>

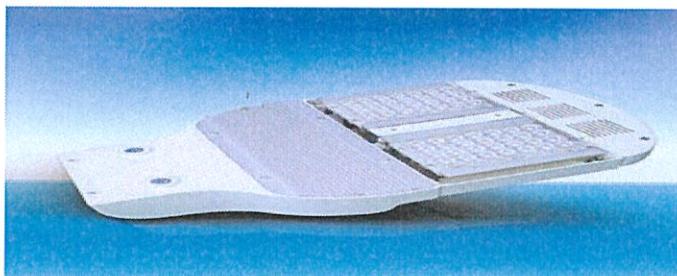


Figura 2.6 Iluminación LED LU2

Fuente: <http://www.pantallasled.com.mx/productos/externo/laled-lu6.html>.

2.1.9.2 LUMINARIAS NOVA LED (SYLVANIA). (Ver Figura .2.7)

Luminaria ideal para reemplazar luminarias tradicionales ya instaladas en avenidas, calles, parques o conjuntos residenciales. Información técnica:

Cuadro 2.3 Características luminarias Sylvania

Carcasa	Apta para uso exterior
Óptica	Asimétrica de alta eficiencia
LED Power	Alta potencia
Eficacia	>90 lm/w
Equipo	Voltaje universal 100V a 240V
Temperatura/ color	5000K/Blanco brillante
Eficiencia lumínica	85%
Vida útil	> 50000 horas

Fuente: Catálogo Sylvania 2014



Figura 2.7 Luminaria Nova led

Fuente: Catálogo Sylvania 2014

2.1.9.3 LED GUANKE TECHNOLOGY

Nueva tecnología en lámparas LED la misma que nos permite tener un alumbrado de 360° y no simplemente un alumbrado hacia abajo de la lámpara, ya que poseen una forma parecida a un foco normal lo que contribuye a la eficiencia en cuanto al cambio de la luminaria, podemos notar (en la figura 2.8)cuáles son las equivalencias de potencia de una lámpara LED de este modelo con unas lámparas comunes, como son los focos incandescentes, ahorradores y de vapor de mercurio y de esta forma saber cuál de estos es el modelo más adecuado para ser utilizado en estos pasillos de la Escuela Superior Naval.

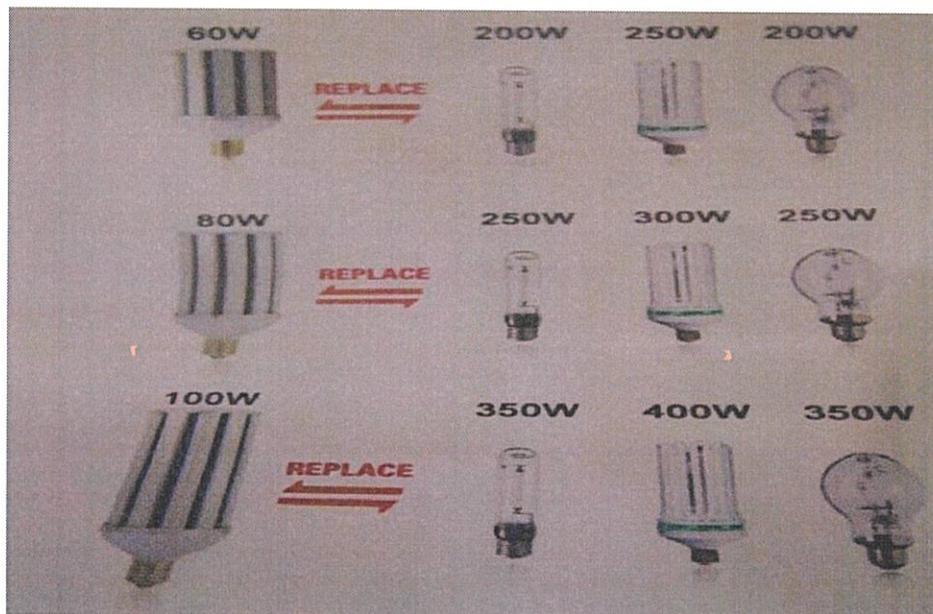


Figura 2.8 LED Guanke technology
Fuente: Catálogo Samsung 2014

2.1.10 CUADRO COMPARATIVO DEL FLUJO LUMÍNICO ENTRE UNA LÁMPARA INCANDESCENTE Y UNA LED.

La diferencia entre una lámpara común incandescente y una lámpara LED es evidente en cuanto a su flujo lumínico, que es la medida de la potencia percibida por el ojo, su ahorro de energía; y su eficiencia y efectividad con recursos que no dañan el medio ambiente y proporcionan una mejor visibilidad y mayor confort.

Cuadro 2.4 Equivalencia entre una luminaria incandescente y LED

Consumo de potencia de una luminaria Incandescente	Flujo lumínico obtenido por los dos tipos de luminaria	Consumo de potencia de una luminaria tipo LED
80 W	4800 lm	20 W
125 W	7500 lm	30 W
250 W	15000 lm	60 W

Fuente: ILUMINACIÓN CON TECNOLOGÍA LED

2.1.11 INFLUENCIA DEL SISTEMA DEL ALUMBRADO EN LOS PASOS PEATONALES

Es de gran importancia determinar la influencia del sistema de alumbrado en las áreas peatonales de la Escuela Superior Naval "CMDTE Rafael Morán Valverde" ya que este sistema es el que permite que los Guardiamarinas puedan transitar con facilidad y sobre todo con seguridad por las áreas mencionadas.

Es decir se debe mencionar cuales son los efectos que producen la falta de iluminación diaria en las áreas de mayor tránsito especialmente para los Guardiamarinas de primer año que son quienes tienen que ir al trote para dirigirse al área de cursos, cantina, cámara, lavandería, área de vivienda, en este caso ellos son quienes más posibilidades tienen de sufrir lesiones o accidentes al dirigirse a cualquiera de estos lugares.

Por la deficiencia del sistema de alumbrado existente los Guardiamarinas requieren dirigirse por estos lugares con mucha precaución en horas de la noche, para evitar cualquier tipo de accidentes que puedan limitarlos físicamente a continuar con las actividades normales del régimen interno.

Al ser estos lugares que no se mantienen alumbrados diariamente los Guardiamarinas los utilizan para realizar actividades no autorizadas y a la vez personal civil puede ingresar con facilidad sin un control eficiente ya que no existe por estas zonas algún tipo de alarma o una buena iluminación que evite

que sean puntos vulnerables y que alerte el paso de personal ajeno, debido a la oscuridad que hay en ellos, por lo que se puede notar que el sistema de alumbrado en estos lugares tiene una gran influencia en cuanto al cumplimiento de las actividades del régimen y a la seguridad del personal y del material de la institución.

2.1.12 EFICIENCIA ENERGÉTICA

La eficiencia es cuando realizamos alguna actividad con la menor cantidad de recursos sin disminuir su productividad, al referirnos a la eficiencia energética es realizar un aprovechamiento óptimo de la energía, y a la vez reducir el consumo de la misma, entonces no hablamos de renunciar a una buena calidad de vida, sino a aprovechar los servicios sin desperdiciarlos.

La Escuela Superior Naval "CMDTE Rafael Morán Valverde" requiere en sus áreas peatonales un alumbrado que cumpla con estas expectativas de modo que pueda ser aprovechado por todos quienes formamos parte de la institución, porque se debe tomar consideración de que la forma en que se realicen muchas actividades depende del ambiente en donde nos desenvolvamos, al ser nuestra institución un centro de formación militar debemos encontrarnos y desenvolvernos en un lugar plenamente seguro para que no existan errores al realizar ciertas actividades y exista constante vigilancia en estas zonas.

Por su parte nuestro Gobierno se ha empeñado por intermedio del Ministerio de Electricidad y energía renovable (MEER), por lo que ha desarrollado diferentes programas y proyectos tales como Focos Ahorradores, Plan Renova que promueven el uso racional de energía, para de esta manera inculcar a la población el uso eficiente de la energía eléctrica, para mejorar la eficiencia energética en los diferentes sectores público, residencial e industrial. (MINISTERIO DE ELECTRICIDAD Y ENERGIA RENOVABLE, 2014)

Las grandes instituciones y la ciudadanía en general debe tener más conciencia en cuanto al racionamiento de energía eléctrica, por lo que se recomienda uso de focos ahorradores o de productos ecológicos de mayor

calidad, más tiempo de vida útil y menor consumo de energía eléctrica para disminuir el costo de sus facturas mensuales. La Armada del Ecuador a través de la DIRSISA contribuye a esta tarea con el PLAN DE ACCIÓN PARA LA GESTIÓN AMBIENTAL EN LA ARMADA DEL ECUADOR y su política que menciona: "CONTRIBUYENDO A LA REDUCCIÓN Y MINIMIZACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES EN LOS REPARTOS DE LA ARMADA" donde uno de sus objetivos específicos dice: "Optimizar y ser eficiente en el uso de los recursos naturales y energéticos como Agua, Suelo, Biomasa, Energía Eléctrica entre otros para la implementación y construcción de obras civiles"(ECUADOR, PLAN DE ACCIÓN PARA LA GESTIÓN AMBIENTAL EN LA ARMADA DEL ECUADOR).

Lo que nos compromete directamente con el pueblo ecuatoriano y el medio ambiente a buscar formas de apoyar a estas campañas, por ejemplo: una Institución consume mucha energía eléctrica y el pago de sus facturas mensuales es muy elevado, por lo que al momento de invertir en ciertas obras en cuanto a mantenimientos eléctricos o remodelaciones tomar en cuenta que las luminarias que se usaban anteriormente no cumplen los objetivos deseados, pero ahora podemos adquirir e implementar nuevos productos que aunque su inversión será mayor a la tradicional en un futuro disminuirán las facturas de las planillas eléctricas y sus efectos contra el medio ambiente.

2.1.13 LUZ AUTOMÁTICA CON SENSORES DE MOVIMIENTO

2.1.13.1 SENSORES DE MOVIMIENTO

Un sensor es un dispositivo diseñado para recibir información del exterior y transformarla en otra magnitud, normalmente eléctrica, que seamos capaces de cuantificar y manipular. Son dispositivos electrónicos que proyectan un haz de luz en un ángulo que varía de 0 a 180 en unos casos y de 0 a 360 grados en otros tipos, activando circuitos de alumbrado o circuitos de alarmas, cuando se crea una interrupción de dicho haz.

2.1.13.2 BENEFICIOS DEL USO DE SENSORES DE MOVIMIENTO

- Contribuye a la seguridad.
- Permite el ahorro energético
- Permite la automatización de ciertos lugares.
- Se lo puede utilizar para diferentes funciones.

2.1.13.3 SENSOR CON TECNOLOGÍA PIR:

El principio de funcionamiento de los detectores de movimiento o PIR (sensor infrarrojo pasivo), está basado en que el dispositivo pueda detectar la pequeña diferencia, entre la temperatura del ambiente y la temperatura del cuerpo humano. Cuando la temperatura del cuerpo humano difiere de la temperatura del ambiente, la radiación generada por el intruso es empleada para activar una alarma. (ALFG -ARM GARCIA SOTOMAYOR, 2012)

2.1.13.4 SENSOR DE MOVIMIENTO PARA EXTERIORES

Los sensores de este tipo permiten un control o automatización en áreas que no son cubiertas y están expuestas al tránsito de mascotas y a los diferentes tipos de climas. Donde mencionó ciertos sensores con sus características para luego determina si su uso será eficiente o no.

2.1.13.5 SENSORES MARCA PARADOX DIGITALES

Sensor DG75 (Ver Figura 2.9)

Infrarrojo Digital de Funcionamiento Superior con Óptica Doble (Inmunidad contra Mascotas de 40kg/90lb)

- Fiabilidad excepcional y a prueba de falsas alarmas
- Inmune a mascotas de hasta 40kg (90lb) de peso
- Detección Digital de Doble Oposición
- 11m X 11m (35ft x 35ft); ángulo de visión de 90°

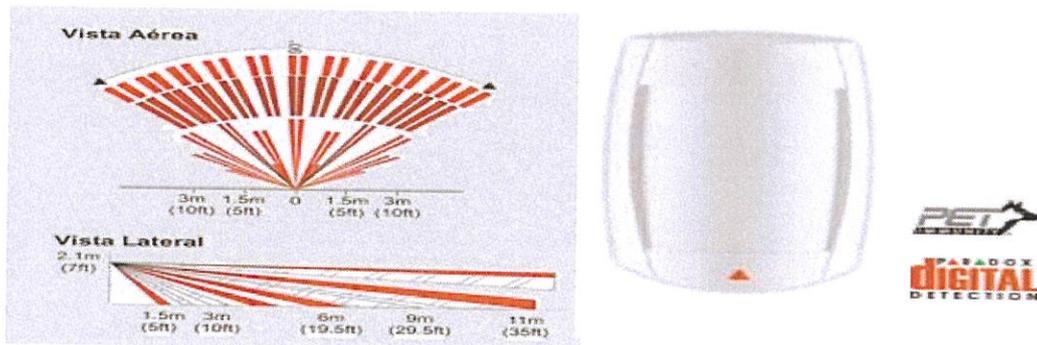


Figura 2.9 Sensor Digital DG75

Fuente: <http://www.seguridadsts.com/wp-content/uploads/2013/09/catalogo-detectores-de-movimientos.pdf>

Sensor 525D (Ver Figura 2.10)

- Detector de Movimiento Digital de Infrarrojos y de Microondas
- Detección digital con microondas
- Luces led indicadoras exhiben el tipo de movimiento
- Alcance de microondas ajustable
- 14m X 14m (45ft x 45ft); ángulo de visión de 90°

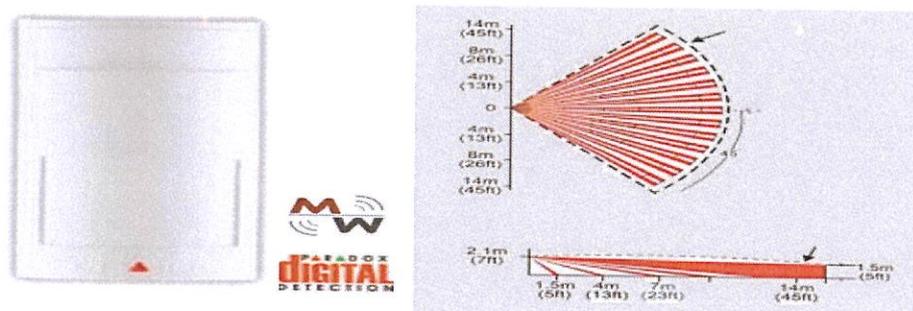


Figura 2.10 Sensor Digital 525 D

Fuente: <http://www.seguridadsts.com/wp-content/uploads/2013/09/catalogo-detectores-de-movimientos.pdf>

2.1.14 MATERIALES NECESARIOS PARA REDISEÑAR EL TABLERO ACTUAL DE ILUMINACIÓN.

2.1.14.1 MINI PLC

El PLC es un Controlador Lógico Programable, básicamente este será quien controle el sistema de iluminación que se desea implementar, el mismo que deberá ser programado para que cumpla sus funciones y active el sistema únicamente en horas de la noche y no en el día. (Ver Figura. 2.11) Es decir

un equipo digital utilizado para la automatización de diferentes procesos tales como:

- Artefactos de iluminación.
- Maquinaria en las diferentes industrias o fábricas.
- Parques de diversión.



Figura 2.11 LOGO SIEMENS
Fuente: catálogo materiales eléctricos 2014

2.1.14.2 RELÉS DE CONTROL

Funciona como un interruptor controlado por un circuito eléctrico, que permite abrir o cerrar otros circuitos eléctricos independientes, capaz de controlar un circuito de salida de mayor potencia que el de entrada, puede considerarse como un amplificador eléctrico. Permiten el control de un dispositivo a distancia mediante el uso de pequeñas señales, teniendo funciones parecidas a la de un temporizador. Además recupera la caída de voltaje que se produce por las distancias desde el tablero principal hacia las luminarias más alejadas del mismo. Siendo estos dispositivos aquellos que van a accionar los sensores de movimiento. (Ver figura 2.12)

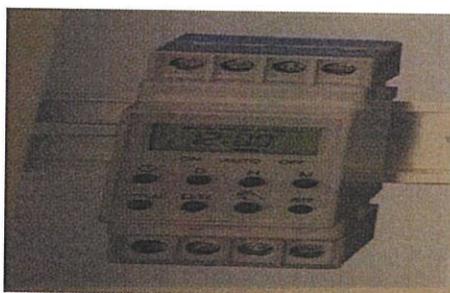


Figura 2.12 Relé de control
Fuente: Catálogo materiales eléctricos 2014

2.1.14.3 MÓDULO DE EXPANSIÓN (Ver Figura 2.13)

Estos componentes amplían las capacidades de los controladores, permite la protección contra contacto accidental para cableado.

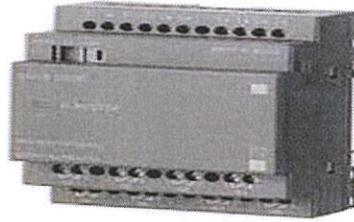


Figura 2.13 Módulo de expansión
Fuente: Catálogo materiales eléctricos 2014

2.1.14.4 SELECTOR DE TRES POSICIONES

Es aquel que permite que el sistema se encuentre en un determinado tiempo en diferentes posiciones, para poder cumplir las funciones determinadas en el sistema; en el caso de la posición uno, el selector permitirá que el sistema esté en neutro, en la segunda el sistema será manual y en la tercera el selector estará en función automático. También podemos encontrar diferentes selectores de acuerdo a nuestras necesidades como son: con cerradura, con perilla e iluminado respectivamente. (Ver Figura 2.14)

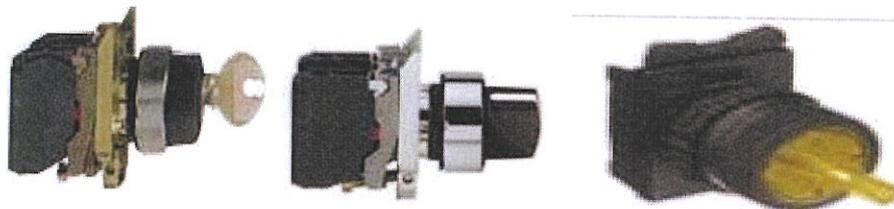


Figura 2.14 Selector de posición
Fuente: catálogo materiales eléctricos 2014

2.1.14.5 BORNERAS DE CONTROL

Son componentes con aleaciones de cobre de alta calidad a prueba de corrosiones y de roturas por tensión para evitar la oxidación. La conductividad eléctrica solo permite un bajo aumento de la temperatura. (Figura. 2.15).

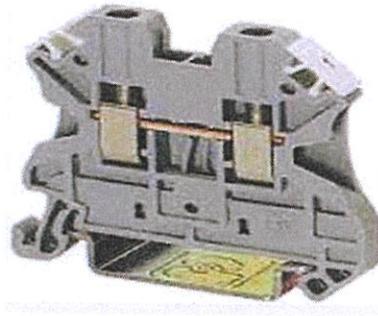


Figura 2.15 Borneras de conexión
Fuente: catálogo materiales eléctricos 2014

2.1.14.6 CONMUTADORES

Es aquel dispositivo eléctrico que permite modificar el camino que deben seguir los electrones en una instalación eléctrica, se asemejan a los interruptores en su forma exterior pero los conmutadores cuando desconectan un circuito a la vez conectan otro.

(Figura.2.16)

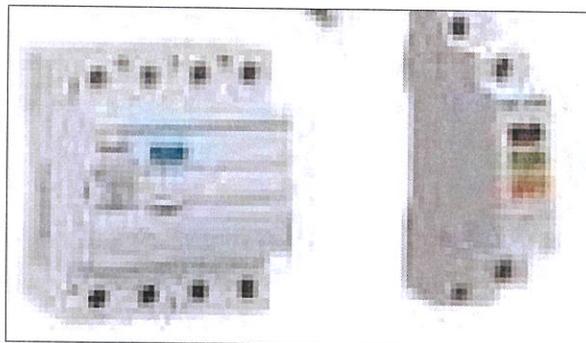


Figura 2.16 Conmutadores
Fuente: catálogo MATERIALES ELÉCTRICOS 2014

2.1.14.7 CABLE # 16 TIPO FLEXIBLE

Este tipo de cable será muy útil para el tipo de instalación que se requiere realizar en este sistema eléctrico ya que su flexibilidad permite una mayor facilidad de manipulación. (Figura. 2.17).

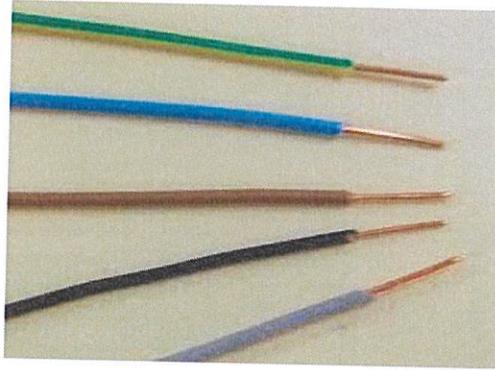


Figura 2.17: Cable # 16 tipo flexible
Fuente: catálogo Materiales eléctricos 2014

2.1.14.8 CONECTORES TIPO PIN

Se utilizan generalmente para conectar componentes sin la necesidad de soldarlos, de esta manera se logra transferir electricidad e información con mayor eficiencia ya que este elemento se encuentra fabricado de un material conductor de la electricidad. (Figura 2.18)

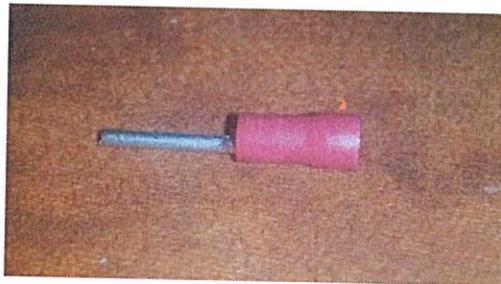


Figura 2.18 Conectores tipo pin
Fuente: catálogo Materiales eléctricos 2014

2.2 SEGURIDAD

La seguridad es la característica de algo o alguien que es o está seguro. En este sentido se pueden identificar algunos sinónimos como: certeza, certidumbre, confianza, convicción, evidencia, convencimiento y fe. Dispositivo o mecanismo está diseñado para evitar riesgos o garantizar el buen funcionamiento. Por ejemplo: "cinturón de seguridad".

El Plan Nacional del Buen Vivir en su objetivo 9 menciona que se debe: "Garantizar el trabajo digno en todas sus formas" y se detalla: "establecer

mecanismos que aseguren entornos laborales accesibles y que ofrezcan condiciones saludables y seguras, que prevengan y minimicen los riesgos del trabajo".(Desarrollo, 2014) Después de mencionar estos objetivos nacionales en cuanto a la seguridad del personal y del medio físico de una institución se analiza y se concluye lo importante que es cada miembro de una institución para el desarrollo de la misma, por lo tanto para que el personal logre desempeñarse al máximo, educarse en ciertos casos y a la vez explotar sus capacidades debe desenvolverse en un lugar adecuado, seguro y confortable, el mismo que no le cause ningún tipo de accidente y por lo tanto no le permita desenvolverse de forma adecuada. (DISISA, 2013); por lo que en la Escuela Superior Naval "CMDTE Rafael Morán Valverde" se requiere remodelar ciertas áreas peatonales en cuanto a su alumbrado por motivos de seguridad y para evitar cualquier tipo de accidentes al momento de transitar por éstos lugares oscuros.

2.2.1 TIPOS DE SEGURIDAD

2.2.1.1 Seguridad Social

Forma parte de una responsabilidad del estado y de ciertos organismos institucionales, quienes deben mantener segura a la comunidad y a sus ciudadanos evitando ante todo la desigualdad económica y social de un país, por ejemplo: cuando hablamos de seguros de salud o subsidios de desempleo, pensiones y bajas laborales.

2.2.1.2 Seguridad en el trabajo

También llamada seguridad laboral (<http://www.disisa.armada.mil.ec/>, 2014)es aquella que se preocupa por la salud e higiene laboral, que ante todo pretende evitar cualquier tipo de riesgo que pueda afectar el desarrollo y desenvolvimiento del personal mientras se encuentra realizando sus actividades diarias de trabajo, donde se deben considerar los derechos del trabajador y condiciones laborales dignas. Junto con la salud e higiene laboral, pretende la aplicación de medidas y el desarrollo de las actividades necesarias para la prevención de riesgos relacionados con el trabajo.

La seguridad en el trabajo está relacionada directamente con los derechos del trabajador y con condiciones laborales dignas; todo lugar donde se realicen actividades de trabajo debe estar en óptimas condiciones, y deben tener todo lo necesario para abastecer como mínimo las necesidades básicas como son luz y agua para de esta manera desempeñarse eficiente y eficazmente en sus labores.

2.2.1.3 Seguridad industrial

Tiene una gran relación con la seguridad laboral, pretende evitar cualquier tipo de riesgos con el medio ambiente que cierta industria pueda provocar con los habitantes de una zona determinada. Se la aplica en actividades como obtención de energía, fabricación de productos y tratamiento de residuos industriales.

2.2.1.4 Seguridad del personal:

Tiene como objetivo principal precautelar el estado físico de una persona, evitando accidentes por la falta de una iluminación adecuada. (PÉREZ SORIANO, 2009)

Según el instructivo "Factores y riesgos psicosociales, formas, consecuencias, medidas y buenas prácticas" ((UAM) & UAM), 2010) adoptado por la Armada del Ecuador en el año 2014 menciona: "La alarma ante las consecuencias inmediatas de los riesgos físicos, enfermedades y accidentes, mortales y graves con frecuencia, ha llevado a insistir en los riesgos inmediatos de una parte importante de la población trabajadora. El riesgo laboral se hace mayor cuando su objeto directo es la vida de los trabajadores", es claro determinar que en cualquier institución es indispensable considerar cuales son los factores de riesgo que afectan las labores diarias del personal y que puedan significar la pérdida de una vida humana, para de esta forma lograr minimizar las causas de accidentes; es así que se puede evidenciar que nuestra institución requiere considerar dichos riesgos en diferentes sectores de la misma y realizar un análisis para considerar una mejora institucional y reducción de accidentes ya sean estos leves o graves pero que puedan

impedir en cierto momento que los Guardiamarinas continúen con las actividades diarias del régimen interno.

2.2.2 NORMAS DE SEGURIDAD

- Al realizar una instalación eléctrica deben tenerse en cuenta dos aspectos importantes que son: la descarga eléctrica e incendio o explosión. Afortunadamente actualmente existen nuevos componentes y materiales que reducen estos riesgos que han perfeccionado los sistemas de seguridad.
- Las instalaciones eléctricas deben construirse e instalarse evitando los contactos con fuentes de tensión y previniendo la producción de un incendio
- El control de estos equipos y su puesta en funcionamiento debe estar a cargo de personal que tenga los suficientes conocimientos y experiencia.
- Los lugares donde existan equipos de alta tensión no deben usarse como pasaje habitual de las personas.
- Los conductores se señalaran de forma adecuada para un fácil reconocimiento de los circuitos al momento de realizar algún tipo de mantenimiento.
- Es preferible que los conductores se ubiquen dentro de canales, caños para impedir su deterioro.
- Los circuitos de cada uno de los elementos del tablero deben ser individualizables y de fácil acceso.
- El personal que se encuentre realizando las instalaciones eléctricas debe utilizar el equipo y trajes adecuados para evitar cualquier tipo de accidente estos equipos suelen ser: casco, guantes, gafas y un overol que les permita trabajar de una manera adecuada. (Ver Figura 2.19)

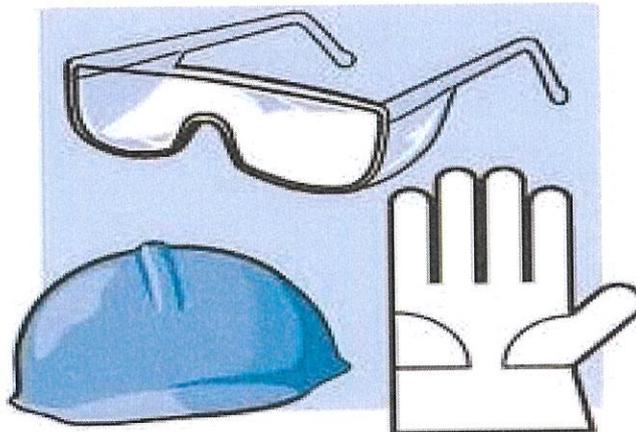


Figura 2.19 Normas de seguridad
Fuente: sitio web. www.google.com.ec.

2.3 CUMPLIMIENTO DE LAS ACTIVIDADES DE LOS GUARDIAMARINAS

El cumplimiento es toda aquella consecuencia de una obligación o de una orden emitida, también se refiere a la responsabilidad adquirida en un trabajo o en una institución a la que se le presta servicios. El cumplimiento de una promesa o un deber brinda créditos a la persona, mostrándose confiable, veraz y demostrando que es alguien a quien se le puede delegar cualquier tipo de responsabilidad, ya que hará lo necesario para cumplir a cabalidad la orden emitida, en el menor tiempo posible y con el mínimo de recursos pero sin disminuir su eficiencia.

Los guardiamarinas durante el día y la noche realizan diferentes tipos de actividades las mismas que requieren que transiten por áreas seguras y sobre todo en horas de la noche tengan la suficiente iluminación sus áreas peatonales para evitar accidentes y cumplir el régimen establecido

Como algunas de las actividades nocturnas podemos mencionar:

- Los turnos de guardia que realizan los Guardiamarinas, para lo que es necesario que exista una buena iluminación para un control eficiente tanto del personal que realiza los turnos de guardia, como de personas ajenas al mismo.

- El tránsito permanente que se realiza para dirigirse al área de vivienda, lavandería, al área de cursos, cantina o en ciertas ocasiones al área del Casino; en este caso los Guardiamarinas de primer año deben permanecer durante el mismo al trote al momento de movilizarse a cualquiera de las áreas ya mencionadas, siendo ellos quienes más estarían susceptibles a un accidente, sin dejar atrás la necesidad de seguridad de toda la Brigada de Guardiamarinas y de sus instalaciones.
- El servicio especial que se realiza a diario en horas de la noche, requiere el tránsito de los Guardiamarinas por estas áreas, para lo que es indispensable una iluminación adecuada de modo que se cumpla con eficacia dicha actividad.

CAPÍTULO III METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

3.1.1 INVESTIGACIÓN BIBLIOGRÁFICA.-

La compilación de la información, la revisión de la teoría en los diversos campos, tanto técnicos y sociales; el acopio de documentación permite tener una visión general de la problemática así como acercarnos a las particularidades sobre el tema de investigación; alcanzar una valoración y elaborar una propuesta para la solución del problema.

3.1.2 INVESTIGACIÓN DE CAMPO.-

La investigación de campo se la realiza a través de la observación directa a fin de lograr una visión lo más cercana a la realidad, la misma se la efectúa en el lugar mismo en donde se produce el problema, permite identificar los puntos álgidos del tema de investigación; y así como diversas alternativas como respuesta al problema planteado.

3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA

3.2.1 POBLACIÓN.-

La población del presente trabajo de investigación son los Guardiamarinas de tercer y cuarto año.

3.2.2 MUESTRA.-

El problema, objetivos planteados en el trabajo de investigación y la técnica para la recolección de la información nos llevó a que de toda la población se obtenga la muestra.

Es un procedimiento que sirve para obtener una y más muestras de una población determinada. Es la porción o subconjunto de la población de interés, que refleje las mismas características que la población total.

TAMAÑO DE LA MUESTRA

FORMULA:

$$n = \frac{PQNZ^2}{(N-1)E^2 + PQZ^2}$$

DONDE:

N= población o universo

n= tamaño de la muestra

Z= nivel de confianza

P= probabilidad a favor

Q= probabilidad en contra

E= error de la muestra.

Teniendo ya la ecuación y los valores de la población se procede a plantear la ecuación y reemplazar valores.

$$M = \frac{(0,7)(0,3)103(1,96)^2}{(103-1)(0,05)^2 + (0,7)(0,3) * (1,96)^2}$$

$$M = 78$$

El problema, objetivos planteados en el trabajo de investigación y la técnica para la recolección de la información nos llevó a que de toda la población se obtenga la muestra.

Aplicando la fórmula a la población de tercer y cuarto año, determinó que los seleccionados fueron 25 de tercer año y para cuarto año 53 dando un total de 78 que es la muestra de la población, que da la información necesaria para el presente trabajo de investigación.

3.3 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

3.3.1 LA ENCUESTA: (VER ANEXO B)

El objetivo de esta encuesta es determinar si los Guardiamarinas están conscientes de la necesidad de que existan un sistema de alumbrado que permita seguridad, una clara visibilidad de los lugares diariamente transitados para realizar las diferentes actividades, es decir para el cumplimiento de las mismas y dirigirse a las distintas áreas de la Escuela Naval, y cuál es el conocimiento que tienen acerca de los nuevos sistemas tecnológicos que pueden contribuir a un ahorro energético y a la vez a un correcto funcionamiento del alumbrado de los pasos peatonales de la institución.

El instrumento utilizado para la recolección de la información es el cuestionario; conformado con preguntas cerradas y de justificación de las respuestas.

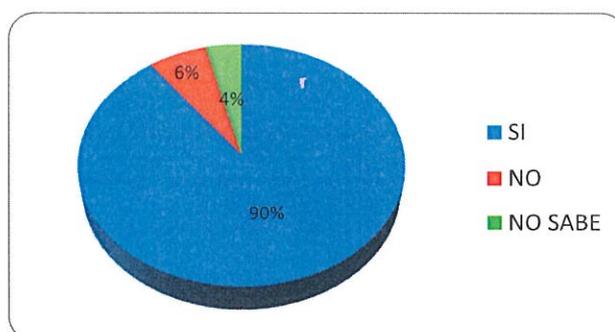
Pregunta 1: ¿Cree usted que es importante que la Escuela Superior Naval CMDTE "Rafael Morán Valverde", cuente con la suficiente seguridad para evitar el tránsito del personal no autorizado en horas de la noche?

Cuadro 3.1 Importancia de la seguridad

	FRECUENCIA	PORCENTAJE %	PORCENTAJE VÁLIDO
SI	70	89.7	89.7
NO	5	6.5	6.5
NO SABE	3	3.8	3.8
TOTAL	78	100	100

Fuente: Guardiamarinas de cuarto y tercer año
Elaborado por: Steffany Castillo Y.

Gráfico 3.1 Importancia de la seguridad



Fuente: Tabla 3.1.
Elaborado por: Steffany Castillo Y.

Como se puede observar en el gráfico de pastel N°3.1 que el 89,7% han respondido que SI, el 6.5% han respondido que NO y el 3.8 % han respondido que no saben, por lo que se puede analizar que es de gran importancia que la Escuela Superior Naval CMDTE "Rafael Morán Valverde" mantenga en todo momento la seguridad del personal y del material para de este modo evitar cualquier tipo de accidentes y además evitar que personal ajeno a la institución ingrese a estas que son de uso exclusivo de Guardiamarinas y señores oficiales.

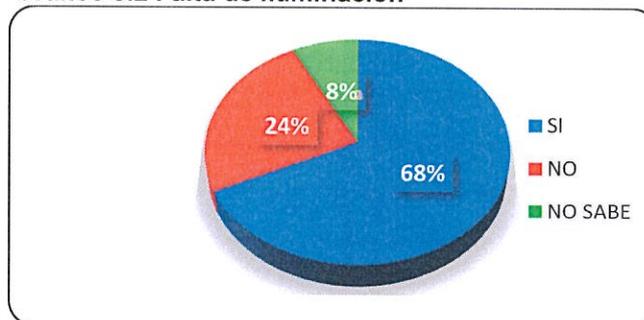
Pregunta 2: ¿Piensa usted que la falta de iluminación en ciertas áreas de la institución evitan el buen cumplimiento de las actividades diarias nocturnas como son el control en las guardias y el régimen interno?

Cuadro 3.2 Falta de iluminación

	FRECUENCIA	PORCENTAJE %	PORCENTAJE VÁLIDO
SI	53	67.9	67.9
NO	19	24.4	24.4
NO SABE	6	7.7	7.7
TOTAL	78	100	100

Fuente: Guardiamarinas de cuarto y tercer año
Elaborado por: Steffany Castillo Y.

Gráfico 3.2 Falta de iluminación



Fuente: Tabla 3.2.
Elaborado por: Steffany Castillo Y.

Como se puede observar en el gráfico de pastel N° 3.3 que el 67.9% han respondido que SI, el 24.4% han respondido que NO y el 7.7 % han respondido que no saben. Lo que nos permite demostrar que para el cumplimiento de las actividades diarias nocturnas como son: las guardias, el tránsito permanente para dirigirse a los diferentes lugares como: cantina, área de cursos, área de vivienda, cámara, lavandería o casino, requieren que exista la suficiente iluminación para lograr un buen desempeño en estas acciones.

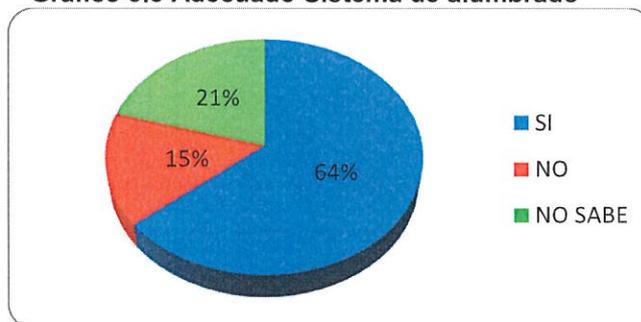
Pregunta 3: ¿Cree usted que si se contara con un adecuado sistema de alumbrado se evitarían accidentes durante las actividades del régimen interno en horas de la noche?

Cuadro 3.3 Adecuado sistema de alumbrado

	FRECUENCIA	PORCENTAJE %	PORCENTAJE VÁLIDO
SI	50	64.1	64.1
NO	12	15.4	15.4
NO SABE	16	20.5	20.5
TOTAL	78	100	100

Fuente: Guardiamarinas de cuarto y tercer año
Elaborado por: Steffany Castillo Y.

Gráfico 3.3 Adecuado Sistema de alumbrado



Fuente: Tabla 3.3
Elaborado por: Steffany Castillo Y.

Como se puede observar en el gráfico (Ver Figura.34) de pastel el 64.1% han respondido que SI, el 15.4% han respondido que NO y el 20.5 % han respondido que no saben. Es claro que una institución de formación militar debe contar con todos los medios necesarios para que todo el personal que labora y se educa en estos centros tenga un buen y óptimo desenvolvimiento y desarrollo de sus capacidades, sobre todo transiten por lugares seguros evitando así la posibilidad de accidentes que puedan afectar a los Guardiamarinas en el cumplimiento de sus actividades.

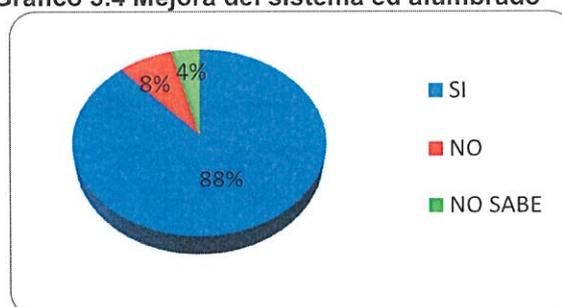
Pregunta 4: ¿Piensa usted que es importante mejorar el sistema de alumbrado de la Escuela Superior Naval "CMDTE Rafael Morán Valverde" de forma automática para contribuir al cumplimiento de las actividades diarias nocturnas y a la seguridad del personal e institucional?

Cuadro 3.4 Mejora del sistema de alumbrado

	FRECUENCIA	PORCENTAJE %	PORCENTAJE VÁLIDO
SI	69	88.5	88.5
NO	6	7.7	7.7
NO SABE	3	3.8	3.8
TOTAL	78	100	100

Fuente: Guardiamarinas de cuarto y tercer año
Elaborado por: Steffany Castillo Y.

Gráfico 3.4 Mejora del sistema ed alumbrado



Fuente: Tabla 3.4.
Elaborado por: Steffany Castillo Y.

Como se puede observar en el gráfico de pastel .3.4 que el 88.5% han manifestado que SI, el 7.7% han respondido que NO y el 3.8 % han respondido que no saben. Es indispensable la mejora del sistema de alumbrado y más aún un sistema automático que contribuya al cumplimiento de las actividades nocturnas y a la seguridad de la institución, aportando de igual manera a la seguridad del personal la misma que es necesaria en todos los centros de formación, para que exista un desempeño eficiente de los Guardiamarinas.

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LA ENCUESTA

Después de haber realizado la respectiva encuesta, apreciando y considerando cada una de las opiniones y puntos de vista que finalmente son los que determinan la importancia que tiene el funcionamiento de un adecuado sistema de alumbrado para la Brigada de Guardiamarinas, se puede concluir que ésta modernización automática es indispensable para la seguridad tanto del personal como del material y a la vez permitirá desarrollarnos en un lugar adecuado de manera que se logren minimizar los riesgos que estas deficiencias pueden ocasionar, como son la falta de control del personal de Guardiamarinas en horas de la noche y no se puede verificar el tránsito del personal civil no autorizado por el área del casino, lavandería y cantina que son fácil acceso ya que estos puntos dan a la calle y el personal civil no es detectado.

3.3.2 ENTREVISTAS

La misma que se la realizo al Sr. Electricista Juan de la Torre, servidor público que labora en la Escuela Naval., ya que él conoce el funcionamiento de los diferentes sistemas eléctricos que posee la institución. (Ver Figura 3.1)



Figura 3.1 Encuesta al Sr. Electricista
Elaborado por: Steffany Castillo Y.

Pregunta N°1: ¿De acuerdo a sus conocimientos y experiencia, en qué condiciones se encuentra el sistema de alumbrado de los pasos peatonales e la Escuela Superior Naval “CMDTE Rafael Morán Valverde”?

Actualmente el sistema de alumbrado de los pasos peatonales, por su tiempo de construcción e instalación presenta problemas en su funcionamiento en las cajas de registros, en los empates, cables deteriorados y las luminarias no se encuentran operativas, esto sucede más frecuentemente en la Escuela Naval debido a la salubridad que presenta el medio, por lo que se recomienda dar mantenimiento o en el mejor de los casos cambiar las luminarias a unas tipo LED.

Pregunta N° 2. ¿Cree usted que es eficiente el sistema de alumbrado de los pasos peatonales de la Escuela Superior Naval “CMDTE Rafael Morán Valverde”?

No es eficiente, ya que el consumo se usa luminarias de 175 W y por la cantidad de estas lámparas en el sector consumen gran cantidad de energía eléctrica y en otros sistemas de alumbrado se usan otro tipo de luminarias como son las luminarias LED, que significan un gran ahorro y las luminarias de los pasos peatonales son desactualizadas.

Pregunta N°3: ¿Tiene usted conocimiento, por qué no se han cambiado las luminarias que se encuentran defectuosas o ya no están en funcionamiento?

Como se mencionó, las luminarias que existen son desactualizadas y ya no se encuentran en el mercado este tipo de lámparas y por estética no sería adecuado cambiar por otras que no sean similares, para lo que se requiere realizar un proyecto para proponer un cambio de todas las luminarias.

Pregunta N°4. ¿Qué beneficios cree usted que tendrán la automatización del sistema de alumbrado?

Actualmente se requiere que alguien controle el encendido y apagado de los circuitos, quien debe dirigirse al tablero donde se encuentra el sistema de control de la luminaria, esta acción se la realiza únicamente en caso de

ceremonias y eventos en el casino de Guardiamarinas. Mientras que con un sistema automático se requiere que ubiquen el selector de posición en automático y gracias a los sensores de movimiento únicamente se encenderá el circuito por donde exista tránsito del personal, lo que será favorable también para el ahorro de energía eléctrica y al final ahorro en el pago de las facturas mensuales de consumo energético, teniendo así grandes beneficios como los que se mencionaron anteriormente.

Pregunta N°5. ¿Qué elementos recomienda usted para la automatización del sistema de alumbrado?

Sería importante usar elementos como son los sensores de movimiento, para evitar que el sistema se encienda en caso de que no sea necesario, el PLC para la programación del sistema y para el cambio de luminarias usar luminarias tipo LED que son las más modernas, que aporten al ahorro de consumo de energía eléctrica.

Además se realiza una encuesta al Sr. Oficial encargado de la seguridad del personal y física de la Institución:

Pregunta N°1: ¿Cree usted que es importante la iluminación en las áreas peatonales de la Escuela Superior Naval, para el tránsito seguro de los Guardiamarinas y el personal que labora en la institución?

Si, definitivamente es importante un adecuado sistema de alumbrado para preservar la seguridad física de los Guardiamarinas que realizan actividades nocturnas a diario, como es el cumplimiento del servicio especial, donde se requiere que corran a través de estos pasos peatonales.

Pregunta N°2: ¿De qué forma contribuiría un adecuado sistema de alumbrado en los pasos peatonales de la Escuela Superior Naval?

Sería indispensable en la seguridad física de los Guardiamarinas, para disminuir las posibilidades de un accidente en uno de estos lugares, el mismo que podría dificultar que los Guardiamarinas continúen con las diferentes actividades del régimen normal de la Escuela Naval.

Además para mantener una correcta visualización de estos lugares y evitar cruzarse con personas extrañas u objetos que se encuentren en la zona y no puedan ser identificados por la falta de iluminación.

3.3.3 LA OBSERVACIÓN:

La Técnica de la Observación Directa se la realiza a través de su instrumento: Guía de observación. (Rojas, 2013)

Cuadro 3.5 Ficha de observación del sistema de iluminación de las áreas peatonales mencionadas en el proyecto de investigación de la Escuela Superior Naval “CMDTE Rafael Morán Valverde”

RUBRO	DETALLE	CARACTERÍSTICAS	ESTADO	CANTIDAD
Luminarias	Vapor mercurio	175 watts. 220 v	20 en mal estado	63
Postes	Metálicos	Redondos de 15cm de diámetro	Necesitan mantenimiento de pintura	63
cable	Concéntrico 3 x 10	N° 10	Deteriorados por e uso	
Tendido del cable	Subterráneo	De poste a poste usan un conductor eléctrico que son los tubos de plásticas respectivas cajas de una pulgada, cajas de registro	En deterioro, cajas de registro sin tapa	700m
Tablero	Breaker principal que consta de 7 circuitos con sus respectivos 7 breakers de protección. El cable principal que se dirige a los circuitos es cable N°8 y el del breaker al contactor cable N°10, y cable N°20 el cableado de encendido y apagado.	Sistema eléctrico de mando y control es manual, con pulsadores y luces de mando.	Necesitan mantenimiento, no enciende la luz de mando. Funcionan 6 circuitos	07 circuitos
Planos de circuitos	No existen			
Conexiones	Con cable concéntrico	Las áreas, posterior al área de vivienda y el paso hacia la lavandería se requiere verificar las conexiones.	Regular debido al desgaste por sus años y por la salinidad del lugar	

Fuente: Escuela Superior Naval “CMDTE Rafael Morán Valverde”
Elaborado por: Steffany Castillo Yáñez

ÁREA DE INVESTIGACIÓN

Esta técnica de recolección de la información me proporciona determinar con que información y qué tipo de material cuento para la investigación, por lo que pude notar que el sistema eléctrico de estos pasos peatonales no cuenta con planos de circuitos para utilizarlos en caso de mantenimiento del lugar y mucho más si se los quiere modernizar, por lo que es indispensable para su automatización desarrollar un plano donde podamos distinguir como están distribuidos los diferentes circuitos.

La observación me permite mencionar que fueron cambiados las lámparas y focos del área posterior a Morán Valverde (Ver Figura 3.2) y que se utilizó un modelo de las lámparas muy parecido al que existen en el resto de áreas peatonales y que esta remodelación que se realizó en este paso peatonal fue el 22 de febrero del 2013 (VER ANEXO C), que aunque solo tiene menos de dos años de remodelada, sus focos ya no brindan los mismos beneficios que en un principio.



Figura 3.2 Alumbrado posterior a Morán Valverde
Fuente: Escuela Superior Naval "CMDTE Rafael Morán Valverde"
Elaborado por: Steffany Castillo Y.

En la siguiente figura (3.3) se observarán los pasos peatonales donde se realizó la investigación.

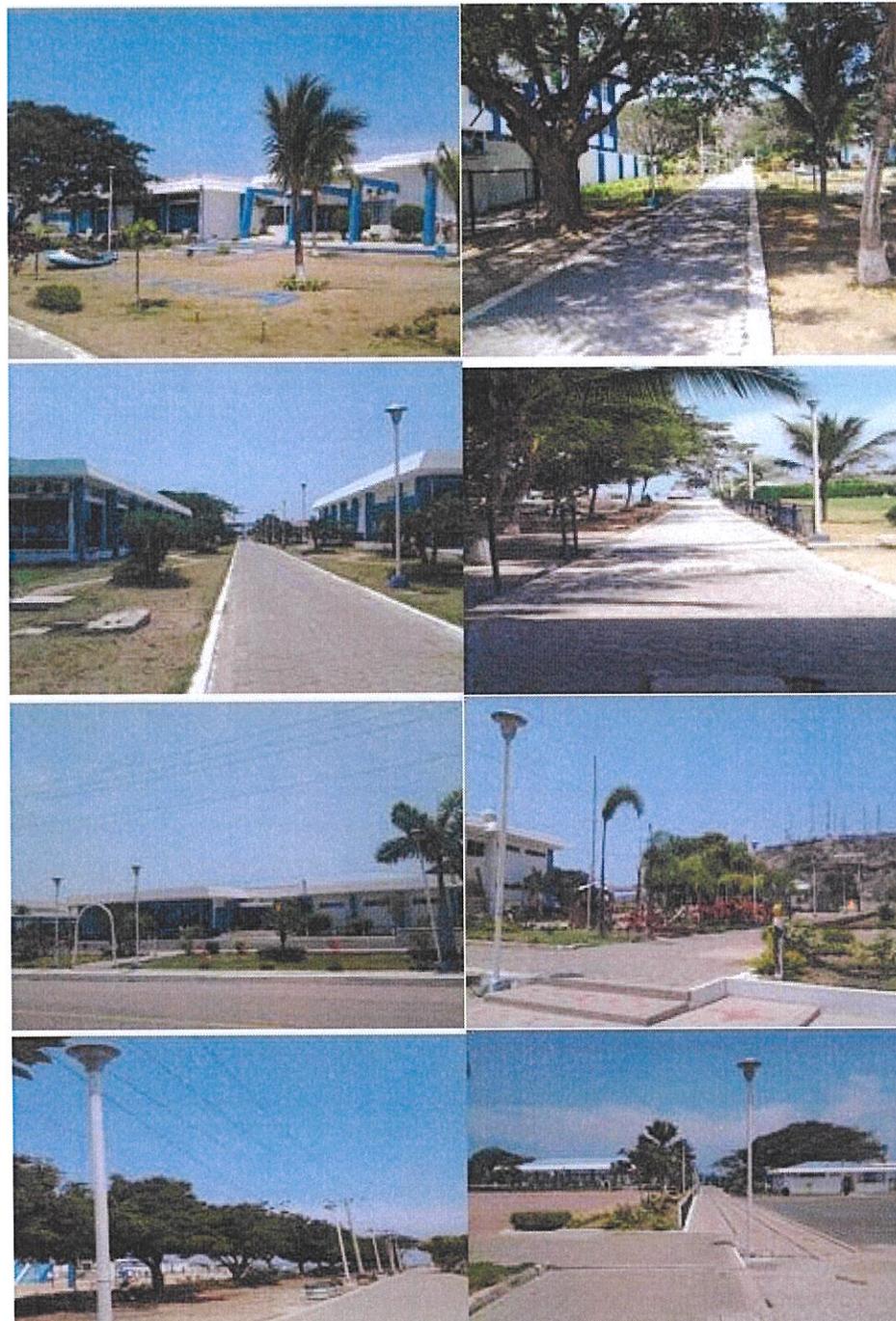


Figura 3.3 Alumbrado de los pasos peatonales
Fuente: Escuela Superior Naval "CMDTE Rafael Morán Valverde"
Elaborado por: Steffany Castillo Y.

Por medio de la observación se podrá determinar el lugar que se va a remodelar, cual es el estado en que se encuentra cada luminaria, sino funciona únicamente el foco o todo el cableado dentro del poste de iluminación. Se detallará cuantas luminarias no funcionan y se podrá verificar claramente el panorama en el que se va a desarrollar la investigación.

También podremos darnos cuenta de cómo están hechos los circuitos para las diferentes zonas que se desea iluminar, activando de uno en uno los pulsadores y verificando la zona que ilumina. Localizar la ubicación del tablero principal del sistema, el estado en el que se encuentra actualmente y como éste permite el encendido, apagado de los postes de iluminación, para así determinar cuál sería la mejor opción de automatizar el sistema.

En la siguiente figura 3.4 se observa que se realizó un conteo de cuáles eran las lámparas que se encontraban prestando los servicios de iluminación y cuál de ellas no, se pudo también determinar qué era lo que estaba fallando en cada uno de los circuitos ya que si se escucha un sonido como “paso de corriente” y la luminaria no se enciende quiere decir que únicamente el foco era lo que estaba dañado, mientras que si no se escuchaba nada y simplemente era un vacío todo el cableado interno necesita, reparación y un mantenimiento a toda esta área de tránsito para el personal militar y civil.



Figura 3.4 Determinando el funcionamiento de las luminarias
Fuente: Escuela Superior Naval CMDTE “Rafael Morán Valverde”
Elaborado por: Steffany Castillo Y.

Con la ayuda del electricista de la Escuela Superior Naval se pudo determinar cuántos eran los circuitos que estaban en funcionamiento, a pesar de que se observó que en el tablero existían siete contactores con sus respectivos pulsadores solo estaban en funcionamiento seis de ellos. (Ver Figura. 3.5)

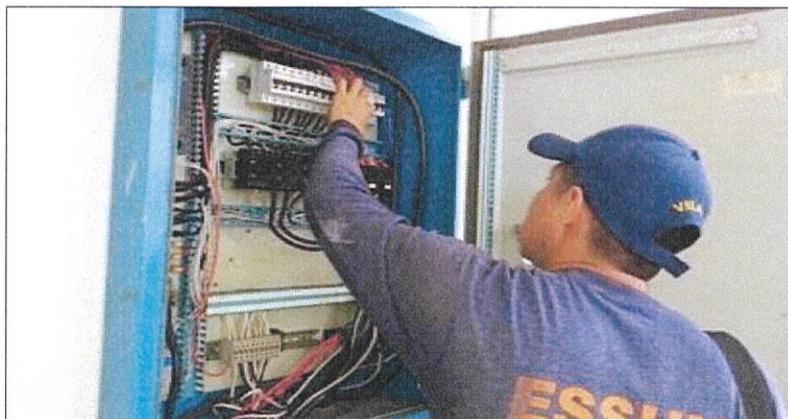


Figura 3.5 Verificando el funcionamiento de la caja de breakers
Fuente: Escuela Superior Naval CMDTE "Rafael Morán Valverde"
Elaborado por: Steffany Castillo Y.

3.4 MÉTODOS UTILIZADOS

3.4.1 EMPÍRICO.-

Este método se basa en la observación directa del problema planteado, utilizando una guía de observación para la recolección de la información.

3.4.2 INDUCTIVO.-

Se utiliza el método inductivo para estudio de un área en particular (área peatonal) y el resultado servirá para sacar conclusiones que conlleven a soluciones de carácter general. (Hernandez, 2006)

3.5 PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

En la encuesta se planteó preguntas cerradas, las respuestas fueron tabuladas en una matriz para luego sacar la frecuencia y el porcentaje de cada una de ellas.

El electricista manifiesta que el sistema de alumbrado es deficiente en cuanto a la iluminación, tipo de iluminación, control del sistema. Que la instalación existente al no tener sensores no alertas para la seguridad y que este sistema se encuentra desactualizado. Manifiestan que es necesario un nuevo sistema de alumbrado que esté actualizado con controles y sensores así como con lámparas que iluminen adecuadamente el espacio y que

procuren el ahorro de energía. Que el sistema tenga los planos y circuitos necesarios y que se realicen instalaciones con materiales de especificaciones técnicas, adecuadas para el ambiente y que sean de larga duración.

El Señor Oficial encargado de la Seguridad de la Escuela Superior Naval expresa que es una preocupación la deficiencia que existe en cuanto a seguridad, tanto de los bienes materiales, de la presencia de civiles extraños a la base y también en cuanto a la seguridad operacional y ocupacional; que ponen en riesgo de lesiones a las personas.

CAPÍTULO IV

PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UN DISEÑO PARA MODERNIZAR Y AUTOMATIZAR UN SISTEMA DE ALUMBRADO POR MEDIO DE SENSORES DE MOVIMIENTO, LÁMPARAS LED EN LAS ÁREAS PEATONALES (VER FIGURA 4.1.) POSTERIOR AL ÁREA DE VIVIENDA, EN LOS ALREDEDORES DEL PARQUE MORÁN VALVERDE, CÁMARA Y CASINO, QUE BRINDE SEGURIDAD, AHORRO ENERGÉTICO Y FACILITE LAS ACTIVIDADES DIARIAS NOCTURNAS DE LA BRIGADA DE GUARDIAMARINAS EN LA ESCUELA SUPERIOR NAVAL.

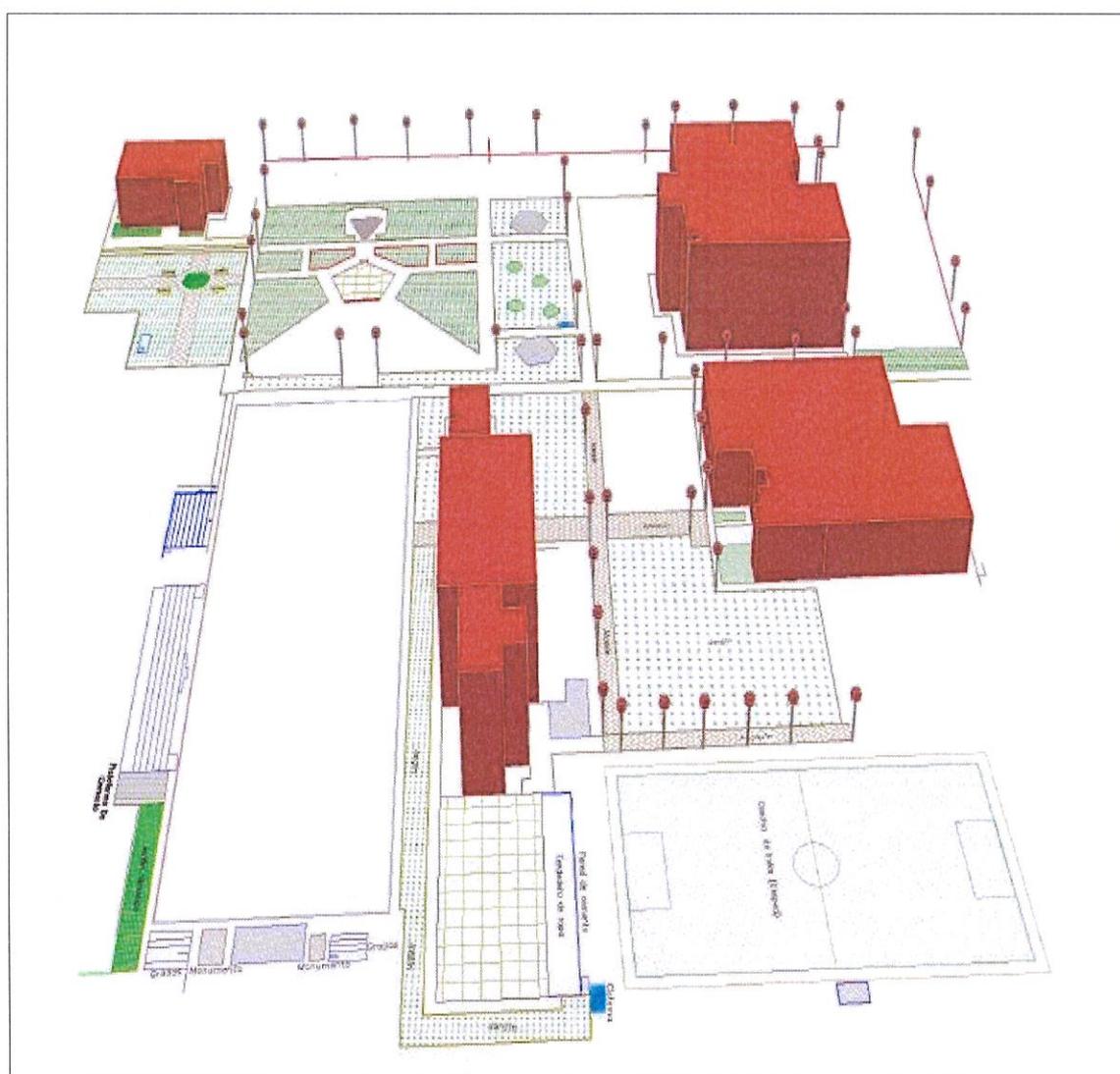


Figura 4.1 Ubicación de las lámparas LED en las áreas peatonales
Fuente: Escuela Superior Naval CMDTE "Rafael Morán Valverde"
Elaborado por: Steffany Castillo Y.

4.1 JUSTIFICACIÓN

Al realizar la presente investigación se demuestra que es de gran importancia contar con un sistema de alumbrado con tecnología que proporcione los suficientes beneficios que concedan a la Brigada de Guardiamarinas cumplir con sus actividades diarias nocturnas y a la vez les proporcione la seguridad que cada una de ellas requiere.

La implementación de un moderno sistema de alumbrado con nueva tecnología en iluminación como son las luminarias LED y sensores de movimiento permitirán que quienes transitan por estos lugares se sientan seguros, lo que además contribuirá al ahorro de los recursos energéticos, económicos.

Los diagramas realizados permitirán un mejor control de los diferentes circuitos ya que gracias a los mismos podremos identificar de una manera más rápida que sector queremos dar mantenimiento que circuitos vamos a encender o en su defecto a apagarlos.

4.2 OBJETIVO DE LA PROPUESTA

Implementar un sistema de alumbrado para modernizarlo y automatizarlo por medio de sensores de movimiento en las siguientes áreas peatonales: posterior al área de vivienda, en los alrededores del parque Morán Valverde, cámara, casino, lavandería y cantina que contribuya a la seguridad y cumplimiento de las actividades diarias - nocturnas de la brigada de Guardiamarinas de la Escuela Superior Naval. Para lo que se requiere:

- Investigar cual sería el diseño apropiado para un sistema de alumbrado eficiente, mediante iluminación tipo LED y sensores de movimiento, favorable para contribuir a la seguridad institucional evitando el acceso de extraños a estas áreas.
- Elaborar un presupuesto de materiales y mano de obra para la implementación del sistema de alumbrado diseñado para las áreas peatonales de la Escuela Superior Naval.

4.3 DESARROLLO

La automatización se convierte poco a poco en sistemas indispensables para mantener el confort, ya que el avance tecnológico que nos ofrece el mundo permite día a día realizar cambios para mejorarlas del ornato y la seguridad de negocios, hogares e instituciones, a la vez que estos medios contribuyan con el medio ambiente y nos permitan mantener un ahorro económico y de recursos energéticos.

El ser humano se mantiene al mismo tiempo en constante ambientación a estos cambios y a todas aquellas mejoras tecnológicas que las podemos utilizar a nuestro favor y en este caso de las personas que laboran en la institución.

Sistema que proveerá y proporcionará a la Escuela Superior Naval la seguridad necesaria tanto del personal como del material, de esta manera poder evitar también cualquier tipo de accidentes que puedan ocurrir en horas de la noche, mientras los Guardiamarinas o el personal que labora en la Institución se encuentran realizando actividades cotidianas del régimen.

Las técnicas de automatización en la actualidad están siendo muy utilizadas por el hombre ya que siempre está en busca del uso eficiente de los recursos en cuanto a tiempo, dinero y seguridad; por lo que debemos estar conscientes de que la iluminación en la Escuela Superior Naval no está cumpliendo con estos requerimientos, por lo que se propone una automatización que permita que el uso sea eficiente e inteligente.

El diseño de la propuesta de implementación constará de dos partes, el diseño del tablero de control o tablero principal que será todo lo que va a mantener automatizado el sistema y por ende iluminado; la otra parte de la propuesta del sistema que en este caso son el encendido y apagado de las luces o lámparas LED con los sensores de movimiento. La segunda parte constará del diseño y diagramas de los circuitos y la ubicación de los sensores de movimiento en los diferentes postes de lámparas LED

4.3.1 ILUMINACIÓN

Como parte de la remodelación del alumbrado, se propone realizar un cambio de lámparas con nueva tecnología como son las lámparas LED, las mismas que tienen una potencia que según los análisis realizados de diferentes marcas y las respectivas características 1/4 de la potencia de una lámpara de vapor de mercurio que son las que se usan actualmente en los pasos peatonales de la Escuela Naval " CMDTE Rafael Morán Valverde"; las mismas que serán reemplazadas por lámparas LED de 60 w (Ver Figura 4.2.), que equivale a los 250 w que es lo que consumen las luminarias actualmente, de marca SYLVANIA las mismas que cuentan con muchos beneficios como son el ahorro energético, excelente reproducción del color, son amigables con el medio ambiente. Características técnicas ver Anexo D

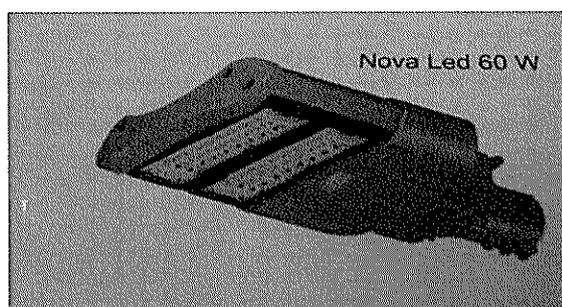


Figura 4.2 Luminaria LED Sylvania

Fuente: Catálogo Luminaria SYLVANIA 2014

Aportando a este ahorro, los sensores de movimiento que serán ubicados en puntos estratégicos de cada uno de los circuitos (Ver Figura N°4.3.) de tal manera que solo se enciendan las lámparas del sector por donde se está transitando y también poder aprovechar totalmente sus características como son el alcance o radio de acción, el encendido de luces únicamente cuando se requiere energía eléctrica en el sector, y por ende ahorro en el consumo eléctrico y en el pago de facturas mensuales.

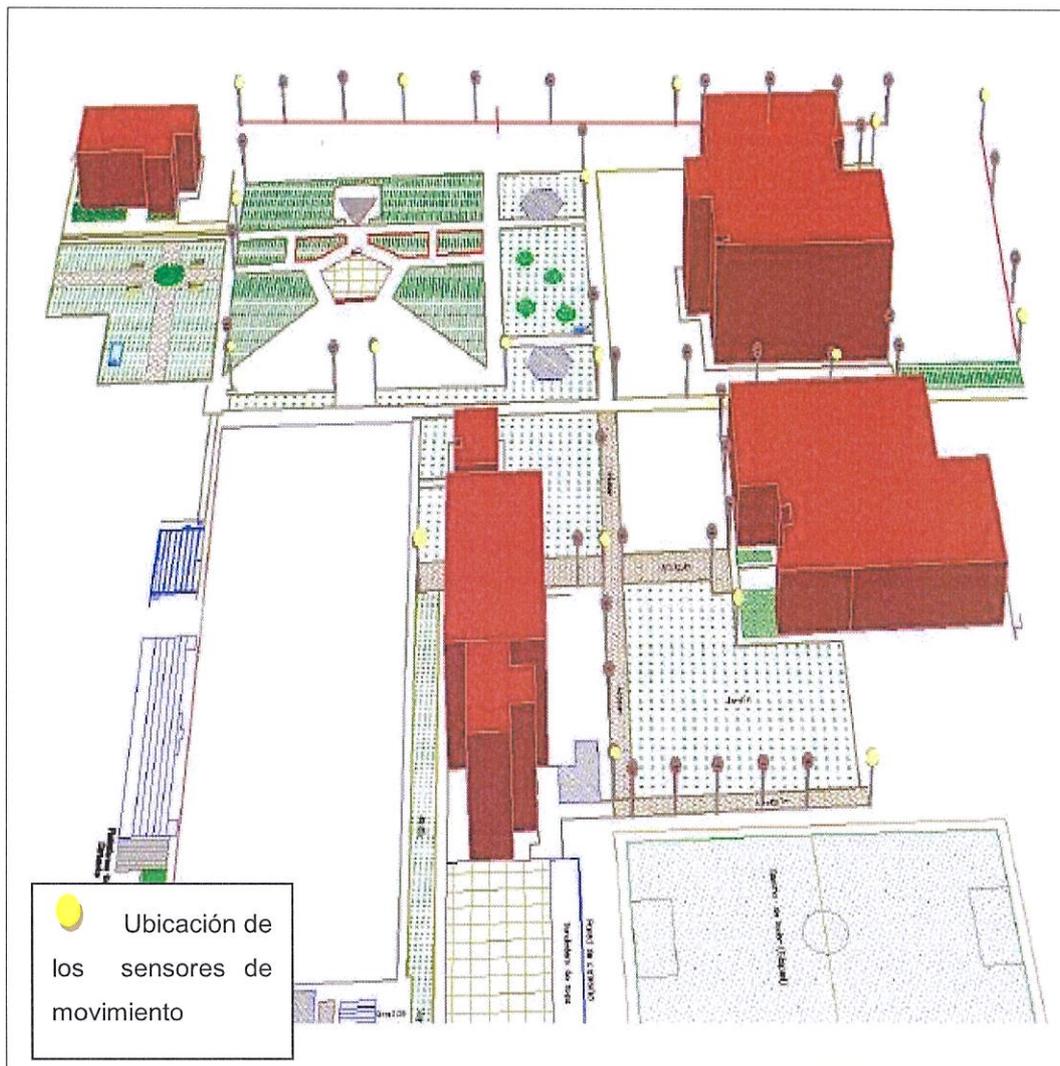


Figura 4.3 Ubicación de los sensores de movimiento
Fuente: Escuela Superior Naval CMDTE "Rafael Morán Valverde"
Elaborado por: Steffany Castillo Y.

Desde el tablero principal, y del PLC partirán las conexiones hacia todo el circuito de postes de luz que serán activados por los sensores de movimiento. Donde se utilizará un cable concéntrico $2 * 12$; y sensores de movimiento Los mismos que serán ubicados a una altura ideal de modo que podamos utilizar sus beneficios en todo su esplendor; los sensores de movimiento que se utilizarán son de marca PARADOX, (Ver figura N°4.4.) que después de haber realizado el análisis de los diferentes modelos de sensores de movimiento (VER ANEXO), es el más útil para este tipo de alumbrado, ya que el alcance

de hasta 11m de sus ondas permite una detección eficiente para los lugares determinados.

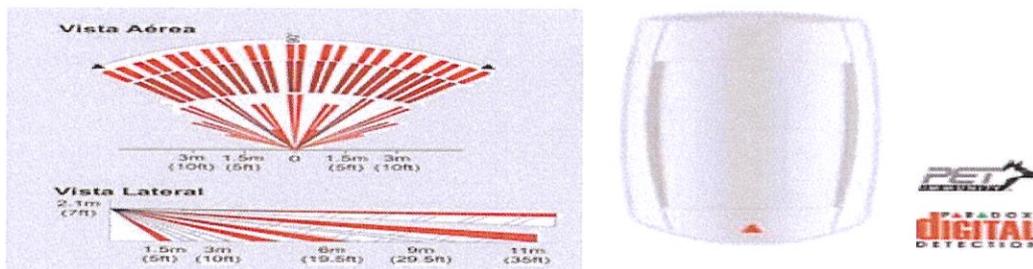


Figura 4.4 Ubicación de los sensores de movimiento

Fuente: <http://www.seguridadsts.com/wp-content/uploads/2013/09/catalogo-detectores-de-movimientos.pdf>

4.3.2 TABLERO PRINCIPAL

El diseño a realizarse en el tablero principal, será el que se muestra a continuación siendo imprescindible mencionar que ésta es la parte más importante que gobernará al sistema. Para lo cual en primer lugar usaremos el PLC que nos permitirá programar las horas en que deseamos que se activen los sensores de movimiento para que proporcione el encendido de las luces, únicamente en el tiempo programado; esto quiere decir que durante el día permanecerá desactivado el sistema. El PLC a utilizarse es de marca SIEMENS y es importante recalcar que si se necesitan más entradas Q_N y salida I_N para las diferentes conexiones con los sensores de movimiento como es el caso de este proyecto se requiere añadir al PLC un adaptador como se muestra en la siguiente figura 4.5.

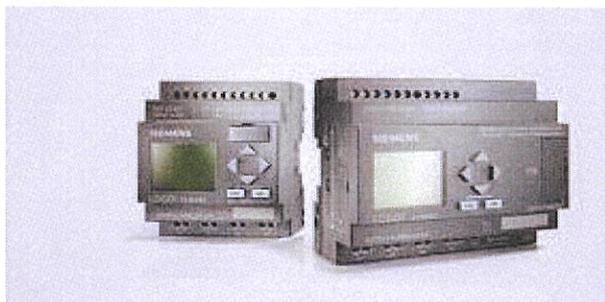


Figura 4.5 PLC

Fuente: Catálogo de materiales eléctricos

Es importante tomar en consideración la caída de voltaje que se producirá en cada una de las lámparas por las distancias que existen desde el lugar donde se encuentra ubicado el tablero principal hacia el poste de luz más alejado o los más alejados, que será controlada con un relé de sobrecarga, el mismo que será de marca SIEMENS (Ver figura 4.6.)

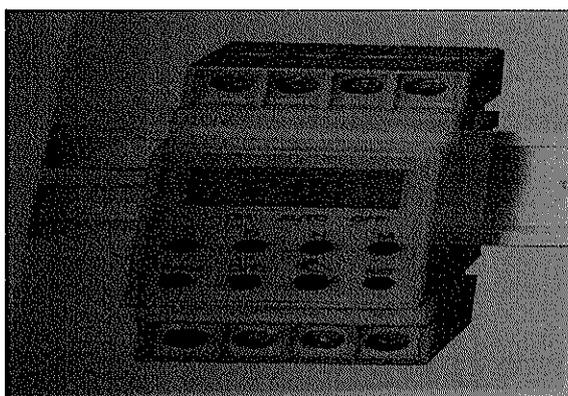


Figura 4.6 Relé de sobrecarga
Fuente: Catálogo de materiales eléctricos 2014

4.3.3 DIAGRAMAS DE LOS CIRCUITOS Y SECUENCIA DE CONTROL

Se requirió determinar el número de circuitos en funcionamiento, que se encuentran señalados en la siguiente figura 4.7 y el lugar al que brindan iluminación, para en base a lo ya existente realizar el nuevo sistema de alumbrado.

Este sistema de alumbrado no cuenta con los planos eléctricos necesarios para tener conocimiento de cómo se encuentran distribuidos cada uno de estos, de tal manera que exista mayor facilidad en el caso de que se requiera mantenimiento. Por lo que se levantaron los respectivos planos eléctricos del alumbrado de esta zona de la Escuela Superior Naval. (Ver Figura N° 4.8.)

4.3.4 SECUENCIA DE CONTROL

Además el tablero principal también requiere su respectivo diagrama de Control el mismo que me permitirá entender de manera gráfica lo que sucede en el sistema previo al encendido de las lámparas.

FUNCIONAMIENTO EN AUTOMÁTICO DEL SISTEMA

Los sensores de movimiento que se utilizarán irán montado en tres postes, uno en cada extremo y el tercero en la mitad de cada circuito de iluminación; como el sistema consta de 6 circuitos, se destinarán 18 sensores de movimiento en todo el sistema.

El sistema se podrá manejar en manual y automático (Ver Figura 4.8.), en el que se programará el PLC para que solo funcione de lunes a domingo a partir de las 18:30h hasta las 06:00h.

La secuencia de funcionamiento cuando el selector del tablero principal se encuentre en automático, será la siguiente:

1) Al momento en que las personas transiten por los pasillos, activarán el o los sensores de movimiento, los cuales enviarán una señal a las entradas IN del PLC (Ver Figura 4.9.)

2) Las mismas que permitirán que las borneras de conexión de los sensores de movimiento hagan contacto (Ver Figura 4.9.)

3) El PLC de acuerdo a la entrada activada I_N cerrará la salida Q_N que activará el Contactor C_N .

4) El Contactor C_N se mantendrá activado por un tiempo (t), activando las luminarias de este circuito, entonces después de que pase el tiempo (t) se apagarán.

5) Si en el momento en que ya el PLC este contando el tiempo (t) de encendido de las luminarias, se recibe otra señal de cualquiera de los sensores de movimiento, el PLC encenderá los circuitos necesarios de acuerdo a la ubicación de los sensores de movimiento y en caso de que el tiempo (t) programado esté casi finalizando y el sensor de movimiento emita otra nueva señal al PLC este se volverá a cero para comenzar el conteo del tiempo.

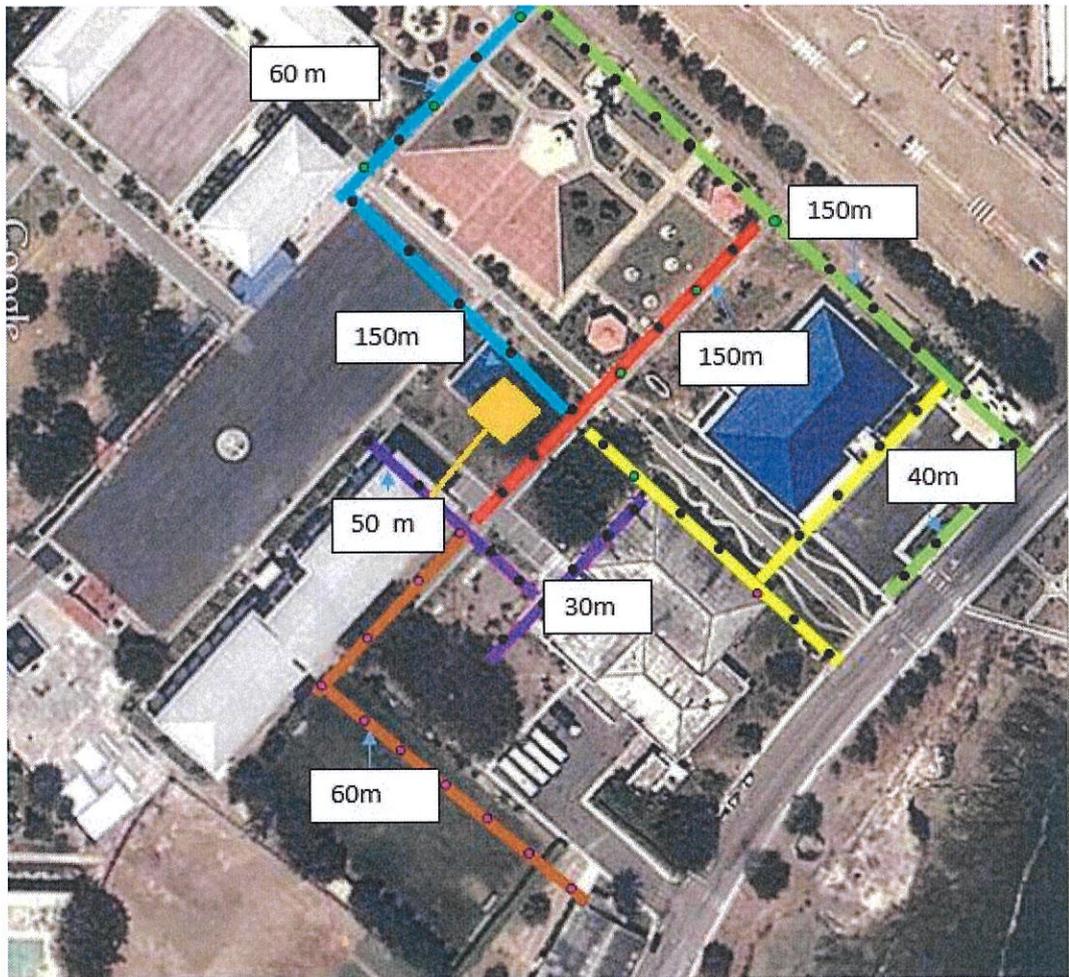


Figura 4.7 Tablero y sus circuitos
Fuente: Escuela Superior Naval
Elaborado por: Steffany Castillo Y.

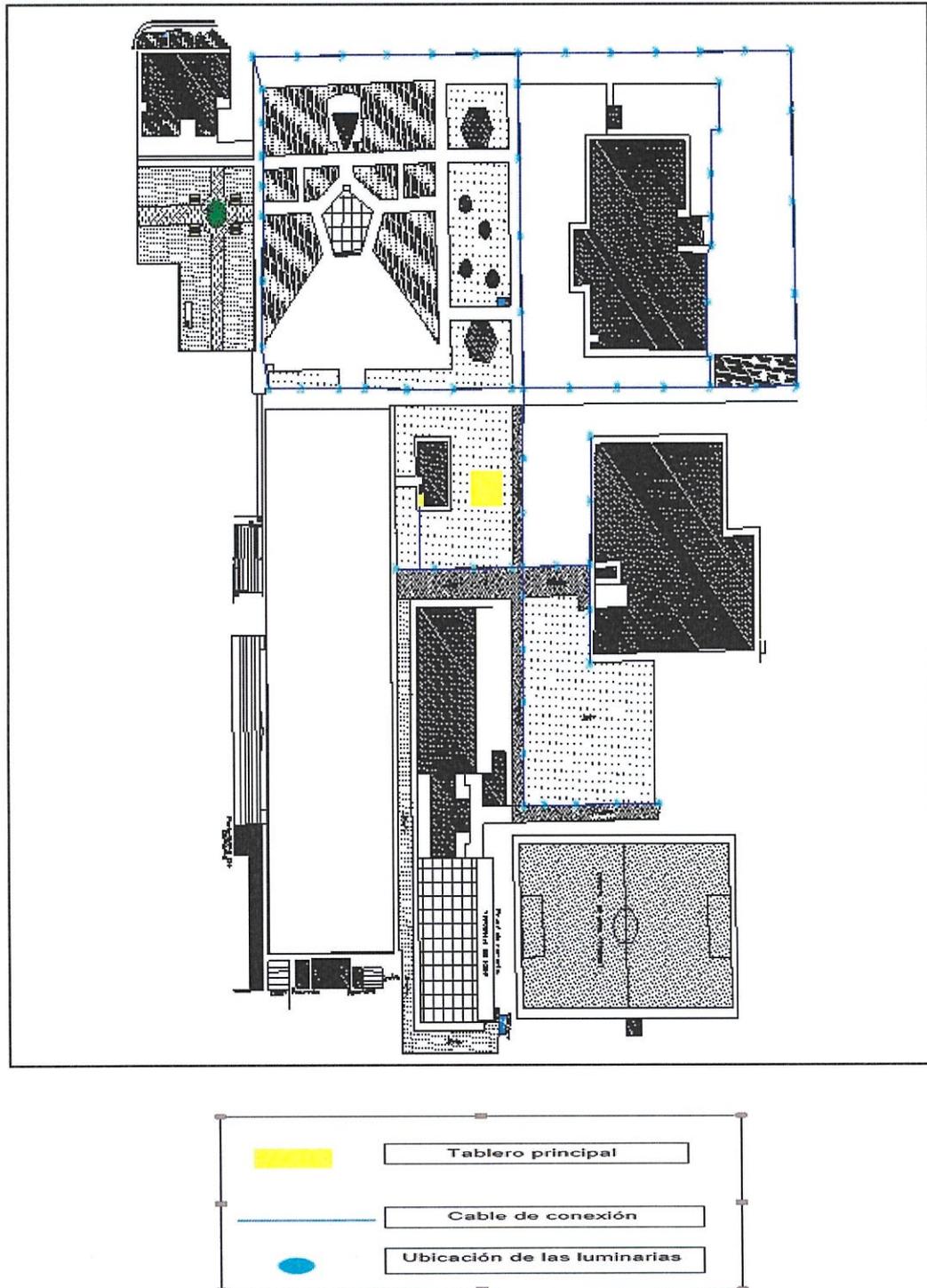


Figura 4.8 Plano de los pasos peatonales
 Fuente: Escuela Superior Naval "CMDTE Rafael Morán Valverde"
 Elaborado por: Steffany Castillo Y.

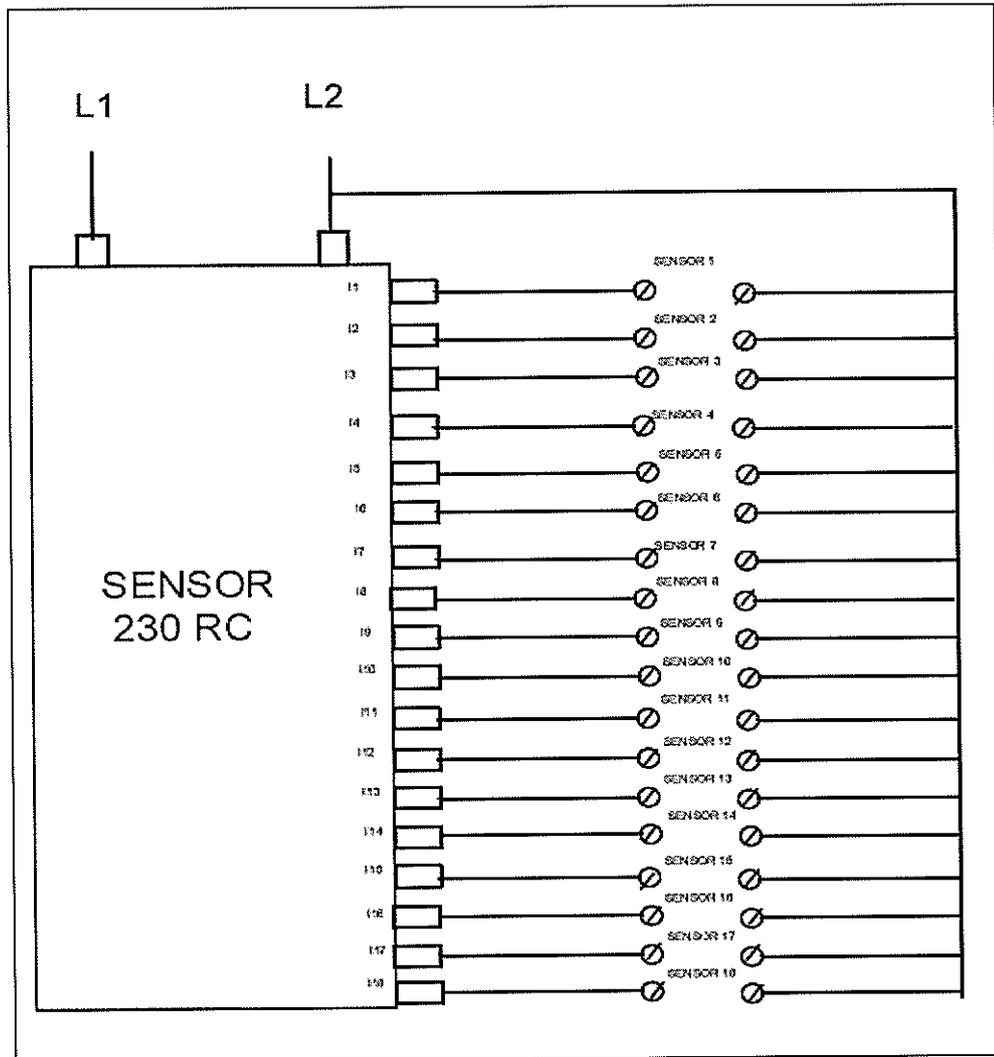


Figura 4.10 Diagrama del funcionamiento del PLC
 Elaborado por: Steffany Castillo Y.

La figura 4.10 muestra que desde cada una de las salidas del PLC (In), deben ir a los postes que tienen en ellos ubicados los sensores de movimiento, para que luego se produzca el encendido hacia todo el circuito del que corresponde el sensor de movimiento que ha emitido la señal para el encendido de las luminarias.

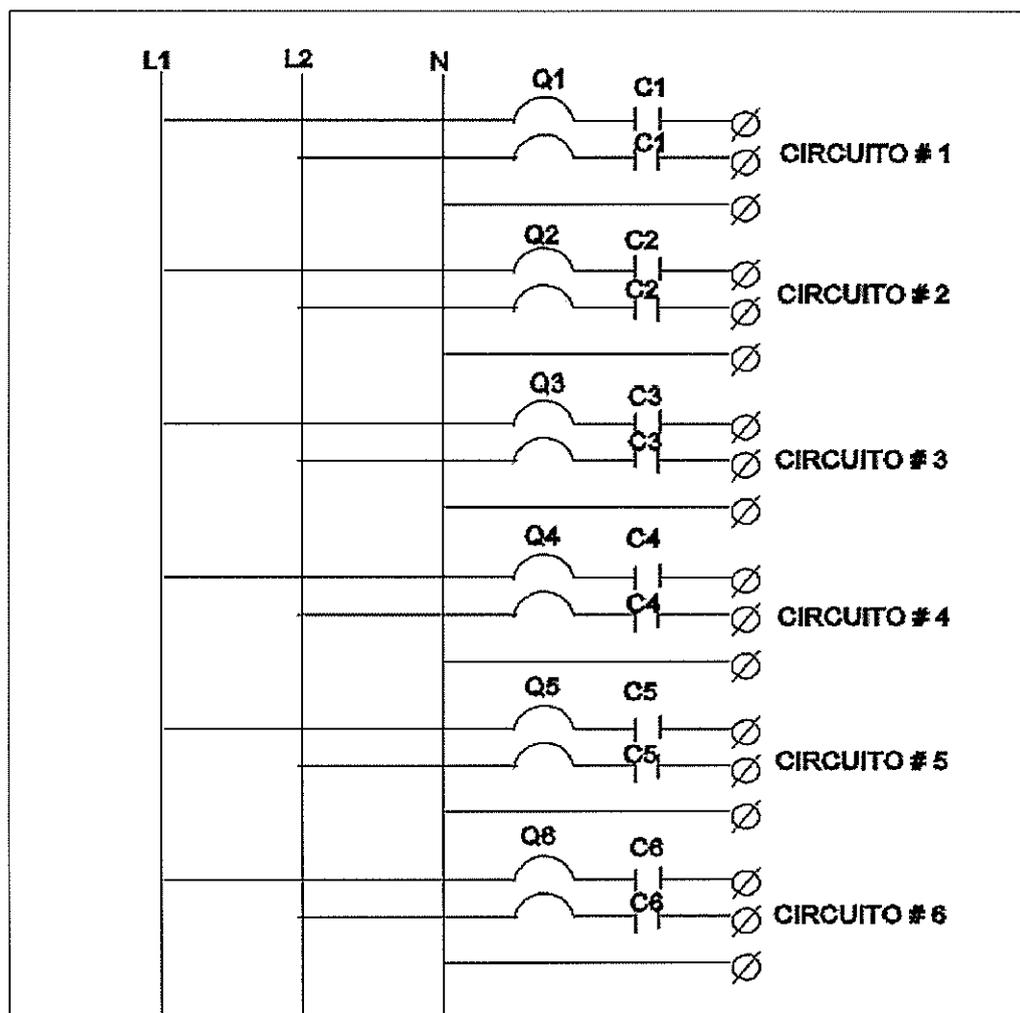


Figura 4.10 Diagrama de fuerza del sistema
Elaborado por: Steffany Castillo Y.

4.3.5 FUNCIONAMIENTO EN MODO MANUAL DEL SISTEMA

Se coloca el o los selectores en manual y activarán directamente el circuito de iluminación, no hará secuencia de funcionamiento, por el PLC ni por los sensores de movimiento. En caso de mantenimiento se recomienda poner en 0 los selectores de control, de manera que quedarán desactivados todos los circuitos y el paso de corriente hacia las luminarias, evitando de este modo cualquier tipo de accidente.

4.3.6 PRESUPUESTO

Cuadro 4.1 Presupuesto de materiales

CANTIDAD	MATERIAL	COSTO UNITARIO	% DESCUENTO	COSTO TOTAL
1	MINI PLC LOGO 230 RC 8I -4 O	\$ 255	35	\$ 176
6	Relés de control	\$ 14	35	\$ 55
18	Sensores de movimiento	\$ 20	35	\$ 184
1	funda de conectores pin	\$ 6	35	\$ 6
7	selectores de tres posiciones	\$ 8	35	\$ 36
18	borneras de conexión	\$ 1,20	35	\$ 14,04
2	módulo de expansión TIPO DM16-230R8I- 8O	\$ 124	35	\$ 161
1	base de 2 polos con fusible	\$ 6,50	35	\$ 7
1	50 m cable tipo flexible	\$ 15	35	\$ 10
1	400m cable concéntrico	\$ 1,90	35	\$ 460,00
2	pintura para postes	\$ 120		\$ 120
1	Mano de obra para el tablero	\$ 380		\$ 380
1	Mano de obra para instalación de sensores	\$ 1.200		\$ 1.200
63	Luminarias LED	\$ 600	35	\$ 24.570
	TOTAL			\$ 27.378

Elaborado por: Steffany Castillo Y.

Después de realizar el respectivo presupuesto para el nuevo sistema de alumbrado, es importante determinar el tiempo en que se podría obtener un retorno de la inversión, para de esta manera establecer la eficiencia que proporcionará el proyecto. Para lo que en primer lugar se presenta una imagen de una factura de consumo de energía eléctrica de la Base Naval de Salinas (Ver Figura 4.11) ya que este valor se paga por el consumo de toda la Base, la misma que me facilitará saber cuál es el valor que paga la institución por KW/h, que en este caso es de 14 centavos de dólar.



Figura 4.11 Factura de la Base Naval de Salinas
Fuente: (Corporación Nacional de electricidad, 2014)

Cuadro 4.2 Consumo y reducción de consumo anual

PROYECTO	CONSUMO ANUAL DE ENERGÍA	CONSUMO ANUAL DE ENERGÍA CON LÁMPARAS LED	CONSUMO ANUAL DE ENERGÍA CON SENSORES	REDUCCIÓN DE CONSUMO	AHORRO/AÑO USD
	Kwh /año	Kwh /año	Kwh /año	Kwh /año	Kwh /año
Iluminación de los pasos peatonales	48289,5	16556,4	8278,2	40011,3	\$ 5.601,58
Total	48289,5	16556,4	8278,2	40011,3	\$ 5.601,58

Fuente: Figura N° 4.11 y Cuadro N° 3.5
Elaborado por: Steffany Castillo Y.

En el cuadro N° 4.2 se indica el consumo anual de energía (KW/h) de las áreas mencionadas anteriormente, lo que se determinó al calcular el consumo por lámparas por el valor del KW/h según la referencia de la Figura 4.11; se encuentra luego el consumo anual de energía (KW/h), utilizando las luminarias tipo LED, los sensores de movimiento y el PLC, donde finalmente se determina la reducción de consumo en KW/h y el ahorro que se obtendría en dólares.

En el cuadro N° 4.3 se puede apreciar el valor de la inversión que ya se detalló anteriormente en el presupuesto y los beneficios que se obtendrán en 10 años que lo consideramos como el valor mínimo de vida útil de los equipos, que se implementarán, además se complementó con la columna beneficio el valor de 2 focos LED que se evitarán reemplazar, debido al control del tiempo de encendido y apagado de la luminaria, de manera que se puede alargar la vida útil de los equipos de iluminación, los mismos que tienen el respectivo descuento como se mencionó en el presupuesto.

Cuadro 4.3 Valor de la inversión

	Flujo Anual	Beneficio	Total
Inversión, USD	-27378		-27378
Beneficio año 0	5.601,58	740	6341,58
Beneficio año 1	5.601,58	740	6341,58
Beneficio año 2	5.601,58	740	6341,58
Beneficio año 3	5.601,58	740	6341,58
Beneficio año 4	5.601,58	740	6341,58
Beneficio año 5	5.601,58	740	6341,58
Beneficio año 6	5.601,58	740	6341,58
Beneficio año 7	5.601,58	740	6341,58
Beneficio año 8	5.601,58	740	6341,58
Beneficio año 9	5.601,58	740	6341,58
Beneficio año 10	5.601,58	740	6341,58
Tasa interna de retorno,%	17%		20%
Valor actual, USD,VAN	\$ 11.677,30		\$ 16.568,81

Fuente: Cuadro N° 4.2, (Enciclopedia Financiera, 2014)
Elaborado por: Steffany Castillo Y.

4.4 CONCLUSIONES

Los resultados de las encuestas, ficha de observación y la respectiva investigación de las luminarias de los pasos peatonales permiten determinar que sería eficiente implementar un nuevo sistema de alumbrado en la Escuela Superior Naval "CMDTE Rafael Morán Valverde" que contribuya a la seguridad, bajo consumo energético y cumplimiento de las actividades diarias – nocturnas de la brigada de Guardiamarinas, comprobando lo enunciado en la hipótesis de este trabajo de investigación.

La constatación física realizada durante el desarrollo de la investigación de campo del sistema de alumbrado en el pasillo posterior al Parque Morán Valverde, a la cámara, el casino, la lavandería, la cantina y en la parte posterior al área de vivienda en la Escuela Superior Naval "CMDTE Rafael Morán Valverde" permiten determinar su estado actual, el mismo que es deficiente y desactualizado, puesto que sus circuitos de control y el tablero principal no se encuentran en óptimas condiciones debido al desgaste del material, por sus años de operación, la escasez de repuestos y falta de mantenimiento constante para lograr un desenvolvimiento eficiente de la Brigada de Guardiamarinas.

La falta iluminación constante durante las horas de la noche en los pasos peatonales impide que los Guardiamarinas transiten y realicen sus actividades diarias nocturnas en un ambiente adecuado, situación que contraviene a las regulaciones de seguridad mínimas establecidas en los objetivos de las políticas estatales como el Plan Nacional del Buen Vivir y la Dirección de Seguridad Integral de la Armada.

La implementación de un adecuado, moderno y automatizado sistema de alumbrado por medio de sensores de movimiento y luminarias tipo LED facilitará el tránsito, control y cumplimiento de las actividades nocturnas de la Brigada de Guardiamarinas, precautelando los bienes personales y materiales.

La evaluación del nuevo sistema con ubicación estratégica de los sensores de movimiento en los pasos peatonales mencionados en el proyecto de investigación y la amplia eficiencia lumínica que brindan las luminarias tipo LED permitirán que cada sector se ilumine de acuerdo a las necesidades de quienes transiten por estos lugares, a la vez se convertirá en un aporte a la seguridad del personal y de la institución, disminuyendo el consumo energético evitando y controlando la presencia de personal ajeno a la misma.

4.5 RECOMENDACIONES

Considerar la propuesta contenida en el presente trabajo de investigación relativo a un nuevo sistema de alumbrado en las áreas peatonales hacia la cámara, casino, área de vivienda, lavandería, cantina, área de cursos de la Escuela Superior Naval "CMDTE Rafael Morán Valverde"; utilizando iluminación tipo LED, a fin de contar con un sistema moderno y automatizado que propenda a la eficiencia relativa a consumo energético.

Contemplar los planos y circuitos necesarios; así como las especificaciones técnicas de los materiales recomendados en este trabajo para utilizarse en caso de materializar la implementación de este nuevo sistema de alumbrado propuesto.

Establecer como principales áreas para el funcionamiento del nuevo sistema planteado las áreas peatonales que permiten el tránsito hacia la cámara, casino, área de vivienda, lavandería, cantina, área de cursos, de la brigada de Guardiamarinas de la Escuela Superior Naval "CMDTE Rafael Morán Valverde" con el fin de evitar el incumplimiento del régimen establecido por parte de los guardiamarinas, el ingreso y tránsito de personal ajeno a la institución.

Realizar un mantenimiento anual de los elementos y equipos componentes del sistema de alumbrado de las áreas peatonales mencionadas para prolongar el tiempo de vida útil de los mismos de tal manera que cumplan en todo momento sus funciones de manera eficiente.

Utilizar adecuadamente el sistema, empezando desde el control del tablero principal, en caso de que se considere la propuesta del proyecto de investigación, ya que durante actividades cotidianas el selector de posición del mismo deberá estar ubicado en automático, de manera que se pueda aprovechar sus beneficios de ahorro energético y económico, mientras que cuando se realicen ceremonias o cualquier otro tipo de eventos, el mismo deberá estar ubicado en manual ya que se requiere iluminación permanente durante el periodo de esta actividad.

BIBLIOGRAFÍA

Aguirre, J. R. (2013 Segundo Edición). Circuitos eléctricos y aplicaciones digitales. México: mexicana.

ALFG -ARM GARCIA SOTOMAYOR, G. M. (2012). Propuesta de un sistema de automatización del alumbrado del área de vivienda de los Guardiamarinas en la Escuela Superior Naval. Ecuador.

Ander, E. E. (2013). *Aprender a investigar*. Quito.

Corporación Nacional de electricidad. (07 de noviembre de 2014). Obtenido de Corporación Nacional de electricidad: Corporación Nacional de electricidad

CORREIA, A. (2014). Sistema eléctrico. Obtenido de SISTEMA ELÉCTRICO: <http://www.monografias.com/trabajos73/sistema-electrico/sistema-electrico.shtml>

Desarrollo, S. N. (2014). PLAN NACIONAL DEL BUEN VIVIR 2013 - 2017/pdf.

DISISA. (2013). Guía Técnica de prevención de accidentes y enfermedades ocupacionales en la Armada del Ecuador. Guayaquil.

DISISA. (2014). *SEGURIDAD*. GUAYAQUIL.

ECUADOR, Plan de acción para la gestión ambiental en la armada del Ecuador. Plan de acción para la gestión ambiental en la Armada del Ecuador. Guayaquil.

Enciclopedia Financiera. (07 de Nviembre de 2014). Obtenido de Enciclopedia Financiera: <http://www.encyclopediafinanciera.com/finanzas-corporativas/tasa-interna-de-retorno.htm>

GLOVE, D. (2014). DATOS DEL MAPA 2014 GOOGLE. Obtenido de DATOS DEL MAPA 2014 GOOGLE: <https://www.google.com.ec/maps/@-2.1899207,-80.9879827,454m/data=!3m1!1e3?hl=es-419>

Hernandez, F. B. (2006). *Metodología de la investigación*. Quito: Cuarta Edición.

<http://www.disisa.armada.mil.ec/>. (2014). Guayaquil.

http://www.lighting.philips.com/pwc_li/es_es/application_areas/assets/Sistemas%20de%20control.pdf. (2012). Sistemas de control de alumbrado.

Los circuitos eléctricos. (2014). Obtenido de Los circuitos eléctricos: http://www.endesaeduca.com/Endesa_educa/recursos-interactivos/conceptos-basicos/iii.-los-circuitos-electricos

Matemática Financiera Aplicada (Jhonny De Jesús Meza Orozco).- 2da. Edición.- Editorial: ECOE EDICIONES.- PAG. 101.

Meza, I. I. (2014). Libro de sistemas I. Salinas.

Ministerio de electricidad y energía renovable. (2014). Obtenido de MINISTERIO DE ELECTRICIDAD Y ENERGIA RENOVABLE: <http://www.energia.gob.ec/direccion-de-eficiencia-energetica/>

Optimización del sistema de alumbrado. (21 de 08 de 2014). Obtenido de OPTIMIZACION DEL SISTEMA DE ALUMBRADO: <http://www.monografias.com/trabajos11/sistalum/sistalum.shtml>

PÉREZ SORIANO, J. (2009). Seguridad y salud en los docentes/pdf.

Resistencias. (2010). Obtenido de RESISTENCIAS: http://fresno.pntic.mec.es/~fagl0000/circuito_paralelo.htm

Rojas, S. J. (2013). *Guía para realizar investigaciones sociales*.

Schaum. (2010). Circuitos eléctricos. MADRID: CONCEPCIÓN FERNADEZ.

(UAM), B. M., & UAM), C. B. (2010). Factores y riesgos psicosociales, formas, consecuencias, medidas y buenas prácticas. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid.