



**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE TITULACIÓN**

**TRABAJO DE TITULACIÓN
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO EN TELEINFORMÁTICA**

**ÁREA
FÍSICA**

**TEMA
“ANÁLISIS DEL NIVEL DE ACEPTACIÓN DE TIPO
DE ILUMINACIÓN CFL (LÁMPARAS
FLUORESCENTES COMPACTAS) EN LA CDLA. EL
RECREO UBICADA EN LA ZONA URBANA DEL
CANTÓN DURÁN-PROVINCIA DEL GUAYAS”**

**AUTOR
CAICHE MORA RITA ALEXANDRA**

**DIRECTOR DEL TRABAJO
ING. ELEC. ANDRADE GRECO PLINIO, MBA**

**2016
GUAYAQUIL – ECUADOR**

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

La responsabilidad del contenido de este Trabajo de Titulación, me corresponde exclusivamente; y el patrimonio Intelectual del mismo a la Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad de Guayaquil

Caiche Mora Rita Alexandra

CC: 0929815439

DEDICATORIA

Les dedico este trabajo de tesis a mis padres Maribel y Armando que gracias a su amor, comprensión y respeto me enseñaron el valor familiar y que cada día sea una mejor persona tanto en lo personal como en lo profesional, también a mi esposo Eduardo y a mi gran amor mi hijo Gerald que es mi motor de vida que cada día miro sus ojos y me doy cuenta que Dios nos presta la vida por un ratito y no hay que gastarla en cosas vanas.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por tenerme con vida en este mundo, para culminar con una más de mis metas. A mi familia por su apoyo moral y que siempre me supieron comprender y estuvieron a mi lado en este arduo camino de mi formación académica. A la Universidad de Guayaquil a la que pertenezco y siempre llevare en la memoria los más gratos recuerdos de todos los profesores por ser quienes me han formado con sus conocimientos, y especial a mi tutor el Ing. Plinio Andrade por saber guiarme con paciencia, sabiduría y respeto durante todo el proceso de mi trabajo de titulación.

ÍNDICE GENERAL

N°	Descripción	Pág.
	PRÓLOGO	1

CAPÍTULO I MARCO TEÓRICO

N°	Descripción	Pág.
1.1	Tema	2
1.2	Introducción	2
1.3	Objeto de la investigación	3
1.4	Justificación	4
1.5	Objetivos de la investigación	4
1.5.1	Objetivo general	4
1.5.2	Objetivos específicos	4
1.6.	Fundamentos teóricos	5
1.6.1.	Tipos de luz	5
1.6.2.	Iluminación incandescente	5
1.6.2.1.	Filamento	6
1.6.2.2	Características de las bombillas incandescentes	6
1.6.3.	Iluminación LED	6
1.6.3.1	Diodo	8
1.6.3.2	Diodo emisor de luz	8
1.6.4.	Iluminación halógena	8
1.6.4.2.	Filamento de tungsteno	9
1.6.5.	Iluminación por inducción	9
1.6.6.	Iluminación Fluorescente	11
1.6.6.1.	Funcionamiento de la iluminación Fluorescente	12

N°	Descripción	Pág.
1.6.6.2.	Tubos fluorescentes.	12
1.6.6.3.	Lámpara Compacta Fluorescente	13
1.6.6.3.1.	Partes de una lámpara fluorescente compacta	14
1.6.6.3.2.	Casquillos	15
1.6.6.3.3.	Electrodo	15
1.6.6.4	Qué hacer si se nos rompe una bombilla fluorescente compacta:	16
1.6.6.5.	Ventajas de las lámparas compactas fluorescentes en comparación con otros tipos de iluminación	16
1.6.6.6.	Arranque de lámparas fluorescentes con balastro	17
1.6.6.6.1.	Tipos de arranque en los balastros	17
1.6.6.6.2.	Clasificación de los balastros	17
1.6.6.6.3.	Balastro electromagnético	17
1.6.6.6.4.	Balastro eléctrico	18
1.6.6.6.5.	Características de lámparas con balastro eléctrico	19
1.6.6.7.	Impacto ambiental	19
1.6.6.8.	Flujo luminoso (lm)	20
1.6.6.9.	Niveles de contaminación	20
1.6.6.10.	Elementos químicos que se encuentran en las lámparas compactas fluorescentes	20
1.6.6.11.	Marco legal	21
1.6.6.12	Trabajos anteriores	25

CAPÍTULO II METODOLOGÍA

N°	Descripción	Pág.
2.1.	Diseño de la investigación	28
2.2.	Población	28

N°	Descripción	Pág.
2.2.1.	Muestra tomada	29
2.2.2	Características de la población	31
2.3	Ubicación de la Ciudadela	32
2.4.	Viviendas	32
2.5.	Instrumentos utilizados	34
2.5.1	Encuesta	34
2.6.	Análisis de los datos	34

CAPÍTULO III

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

N°	Descripción	Pág.
3.1	Conclusiones y recomendaciones basadas en el estudio realizado en la Cdla. El Recreo tercera etapa sobre la iluminación CFL.	47
3.2	Objetivos	47
3.2.1	Objetivo general	47
3.2.2	Objetivos específicos	47
3.3	Uso de CFL en la Cdla. El Recreo tercera etapa.	47
3.4	Alternativa factible para el reemplazo de focos CFL por iluminación LED	50
3.5	Sugerencias a cerca de las CFL en el sector estudiado	59
3.6	Conclusiones	62
3.7.	Recomendaciones	62
	GLOSARIO DE TÉRMINOS	64
	ANEXOS	65
	BIBLIOGRAFÍA	89

ÍNDICE DE CUADROS

N°	Descripción	Pág.
1	Concentración de los elementos que revisten de peligrosidad en las lámparas de descarga, expresada en gramos/ unidad	21
2	Nivel de confianza	30
3	Conocimiento de las lámparas fluorescentes compactas	35
4	Uso de CFL en los hogares	36
5	Uso de CFL en la totalidad del hogar o en parte del hogar	37
6	Conocimiento de los elementos contaminantes que se encuentran en los focos CFL	38
7	Razón más relevante por la cual usan iluminación CFL	39
8	Usuarios que reciben información de parte de los vendedores, sobre los elementos contaminantes	40
9	Trato que le dan al foco cuando cumple su vida útil	41
10	Conocimiento del tiempo de vida útil de los CFL	42
11	Porcentaje de información de costos de iluminación pregunta n° 9 conocimiento de cómo reaccionar ante la ruptura de las lámparas compactas CFL	43
12	Cruce de variables pregunta n° 2 y pregunta n° 6	44
13	Cruce de variables pregunta n° 2 y pregunta n° 6	45
14	Cruce de variables pregunta n° 2 y pregunta n° 9	46
15	Comparativa CFL y LED	51

N°	Descripción	Pág.
16	Información de costos de iluminación	52
17	Ofertas de iluminación led en la comisariato y megakywi	56
18	Comparación de gastos con respecto al cambio de focos cfl por focos led	57

ÍNDICE DE GRÁFICOS

N°	Descripción	Pág.
1	Partes de una lámpara compacta led	7
2	Bombillo de inducción	10
3	Tubo fluorescente	13
4	Elementos que componen un bombillo ahorrador	14
5	Circuito de una lámpara fluorescente compacta	15
6	Cdla. El Recreo	29
7	Hogar encuestado con foco incandescente	32
8	Vivienda con iluminación CFL	33
9	Vivienda con remodelación	33
10	Conocimiento de las lámparas fluorescentes compactas	35
11	Uso de CFL en los hogares	36
12	Uso de CFL en la totalidad del hogar o en parte del hogar	37
13	Conocimiento de los elementos contaminantes que se encuentran en los focos CFL	38
14	Razón más relevante por la cual usan iluminación CFL	39
15	Usuarios que reciben información de parte de los vendedores, sobre los elementos contaminantes	40
16	Trato que le dan al foco cuando cumple su vida útil	41
17	Conocimiento del tiempo de vida útil de los CFL	42
18	Conocimiento de cómo reaccionar ante la ruptura de las lámparas compactas CFL	43
19	Análisis de eventos 1	44
20	Análisis de eventos 2	45
21	Análisis de eventos 3	46
22	Foco sylvana paquete de dos unidades	53

N°	Descripción	Pág.
23	Foco cfl osram 20w	53
24	Foco cfl sylvania 20w por unidad	54
25	Foco incandescente	54
26	Iluminación disponible en ferrisariato	55
27	Cantidad de watts usados por foco	57
28	Horas aproximadas de uso	58
29	Gasto total en casa	58
30	Esquema para el manejo de las lámparas de descarga	61

ÍNDICE DE ANEXOS

N°	Descripción	Pág.
1	Artículo N° 3 de la constitución del Ecuador	66
2	Artículo N° 11, 4-6 de la constitución del Ecuador	67
3	Artículo N° 16 de la constitución del Ecuador	68
4	Artículo N° 25 de la constitución del Ecuador	69
5	Artículo N° 350 de la constitución del Ecuador	70
6	Artículo N° 355 de la constitución del Ecuador	71
7	Artículo N° 385 de la constitución del Ecuador	72
8	Artículo N° 424 y 425 de la constitución del Ecuador	73
9	Artículo N° 4 de la Ley de Educación Superior	74
10	Artículo N° 5, a de la Ley de Educación Superior	75
11	Artículo N° 8, d de la Ley de Educación Superior	76
12	Artículo N° 87 de la Ley de Educación Superior	77
13	Artículo N° 3 Norma internacional ambiental se encuentra DIRECTIVA 2002/96/CE del Parlamento Europeo y del Consejo	78
14	Artículo N° 5 del Acuerdo del Ministerio del Ambiente	79
15	Art. 5 de la Disposición de productos. Lámparas de descarga en desuso	80
16	Art. 5 Ley de Propiedad Intelectual del Ecuador	84
17	Tabulación de datos recolectados	85

AUTORA: CAICHE MORA RITA ALEXANDRA
TEMA: ANÁLISIS DEL NIVEL DE ACEPTACIÓN DE TIPO DE ILUMINACIÓN CFL (LÁMPARAS FLUORESCENTES COMPACTAS) EN LA CDLA. EL RECREO UBICADA EN LA ZONA URBANA DEL CANTÓN DURÁN-PROVINCIA DEL GUAYAS
DIRECTOR: ING. ELEC. ANDRADE GRECO PLINIO, MBA

RESUMEN

En el siguiente trabajo de titulación se presenta el análisis del conocimiento de los moradores de la Ciudadela El Recreo tercera etapa del cantón Durán – Provincia del Guayas, con el objetivo de realizar el análisis del nivel de conocimiento que tienen de las lámparas fluorescentes compactas. Se verá en el marco teórico sobre los tipos de iluminación que existen, y detalles de estos tipos de iluminación tales como características de la iluminación incandescente, fluorescente y LED; formas de arranque y ventajas, además se hablara sobre algunas leyes con respecto a la iluminación fluorescente compacta; también se acota puntos específicos de trabajos de titulación referentes a nuestro tema. Mediante una investigación no experimental la cual recolecta los datos por medio de encuestas de carácter cuantitativo y cualitativo, realizadas a los moradores, por medio de la cual se conocen los datos estadísticos sobre el grado de conocimiento de este sector acerca de los elementos contaminantes que se hallan en las lámparas fluorescentes compactas y la manera en la que se deben desechar, además se concluye en que la población debe contar con centros de acopio necesarios para las lámparas fluorescentes compactas en desuso, que requiere de campañas de información necesaria para el trato de las lámparas fluorescentes compactas, y se ofrece una estrategia para realizar el cambio de iluminación artificial fluorescente por algo más ecológico y de mayor vida útil lo que significaría una inversión a largo plazo pero con menos desechos.

PALABRAS CLAVES: Iluminación, Lámparas, Fluorescentes, Compactas, Energía, Información, Contaminación, Desuso, Tecnologías, Procesos, Desarrollo, Industrial

Caiche Mora Rita Alexandra
C.C. 0929815439

Ing. Elec. Andrade Greco Plinio, MBA
Director del trabajo

AUTHOR: CAICHE MORA RITA ALEXANDRA
TOPIC: ANALYSIS OF THE ACCEPTANCE LEVEL OF THE
COMPACT FLUORESCENT LAMPS (CFL) IN 'CDLA. EL
RECREO' NEIGHBORHOOD LOCATED IN DURÁN CITY
URBAN ZONE – GUAYAS PROVINCE
DIRECTOR: ELECT. ENG. ANDRADE GRECO PLINIO, MBA

ABSTRACT

This graduation work presents the analysis of the knowledge of residents of the third stage of citadel "El Recreo" of Durán city – Guayas province, in order to analyze the knowledge about compact fluorescent lamps. In the theoretical framework will be seen the kind of lighting that exist and their details such as lighting characteristics of incandescent, fluorescent and LED lamps, startup forms and advantages. Also about some laws about compact fluorescent lighting, and adding some points of previous graduation works concerning this topic. Through a non experimental research collecting data through qualitative and quantitative surveys made to the inhabitants, to know the real facts about the knowledge of this neighbourhood about contaminants that exist in compact fluorescent lamps and how they must be discarded, so was concluded people should be provided with gathering centers for compact fluorescent lamps in disuse. Information campaigns should be implemented to know the lamps handling, and a strategy should be offered in order to change the artificial fluorescent lighting to more ecological and long life options, that involves a long term investment but implying less litter.

KEY WORDS: Lighting, Compact, Fluorescent, Lamps, Energy, Information, Pollution, Disuse, Technologies, Processes, Development, Industrial

Caiche Mora Rita Alexandra
C.C. 0929815439

Elect. Eng. Andrade Greco Plinio, MBA
Director of work

PRÓLOGO

En este trabajo de titulación se da información necesaria sobre las lámparas fluorescentes compactas, la razón de esta información se da ya que las lámparas antes mencionadas contienen elementos contaminantes y perjudiciales para la salud, que no son mencionados al momento de la compra los focos a pesar de ser un reglamento para los proveedores.

Este trabajo de titulación se inició con el fin de ver las ventajas de la iluminación fluorescente compacta y a su vez se detallan las normas que deben cumplir y el tratamiento adecuado de las lámparas en desuso.

Se basa en el desarrollo de una investigación no experimental que se dedicó a tomar datos de los moradores del sector El Recreo tercera etapa, para poder demostrar con datos reales del conocimiento de la población a cerca de los elementos contaminantes, formas de desecho y razones de uso de las lámparas fluorescentes compactas.

Al desarrollar el trabajo se conoció del tipo de iluminación LED, la cual es más ecológica y brinda más beneficios que las lámparas fluorescentes compactas se da una propuesta de cambio de CFL a LED como mejor opción de iluminación artificial.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1. Tema

Análisis del nivel de aceptación de tipo de iluminación CFL (lámparas fluorescentes compactas) en la Cdla. El recreo ubicada en la zona urbana del cantón Durán-Provincia del guayas.

1.2. Introducción

En el siguiente trabajo se expondrá sobre la iluminación CFL así como el nivel de aceptación de los moradores de la Cdla. El Recreo tercera etapa sobre dicha iluminación, las lámparas fluorescentes compactas tienen como tarea iluminar los hogares con menores consumos de energía eléctrica, entre un 70% y un 80% menos en comparación con la iluminación incandescente. Las lámparas fluorescentes compactas fueron lanzadas al mercado en una coyuntura energética que sufría el país ya que las lámparas fluorescentes compactas son conocidas también como focos ahorradores. En la necesidad del ahorro energético la población de la Cdla. El Recreo opto por adquirir este tipo de iluminación para que sus consumos de luz sean menores y ayuden tanto al país como a la economía familiar, en esta investigación se dará a conocer sobre los tipos de iluminación, dejando como principal la iluminación CFL sus ventajas y características principales asimismo se especificara el manejo de este tipo de iluminación cuando termina su vida útil, niveles de contaminación, también nos ayudara a tener conocimiento de cuantos moradores de la Ciudadela El Recreo eligen este tipo de

iluminación y el motivo por el cual la eligen.

En el primer capítulo se detallaran los objetivos y justificaciones por las que se realizará este trabajo de titulación, detallando conceptos que se utiliza en el ámbito a estudiar; iluminación, características, partes de los focos. Asimismo aspectos legales e impacto ambiental ante la situación que vive la Cdla. El Recreo por el uso de iluminación CFL.

En el segundo capítulo se encontrará la metodología que será utilizada para la realización de la investigación, se analizará a la población a estudiar mediante entrevistas y encuestas nos acordaremos a la población, se analizarán los datos recolectados.

En el tercer y último capítulo se detalla los puntos importantes ante la amenaza que se expone la población por el uso de los focos CFL, se encontrará así mismo las respectivas conclusiones y recomendaciones para los que usan CFL y para autoridades locales del cantón Durán. Y adicional a las autoridades de la Universidad de Guayaquil para se dé un trabajo en conjunto y se logre un cambio favorable para la población.

1.3. Objeto de la investigación

El motivo principal del trabajo de titulación será conocer el nivel de aceptación de los ciudadanos que residen en la Cdla. El Recreo tercera etapa, es decir la medida en la que utilizan iluminación CFL y el motivo de usar iluminación CFL.

En el trabajo de tesis se utilizaran herramientas de investigación las cuales nos ayudaran a cumplir nuestros objetivos, las cuales se darán en la Cdla. El Recreo tercera etapa llegando a los hogares y puntos de distribución para lograr resultados favorables, durante la realización del trabajo de titulación.

1.4. Justificación

Al realizar el trabajo de titulación se lograra conocer la medida en la que la población de la Cdla. El Recreo tercera etapa utiliza iluminación CFL y que tanto sabe esta población sobre los focos CFL. La ciudadanía se beneficiara con esta investigación dando a conocer detalles sobre la iluminación con lámparas fluorescentes, normas de uso y niveles de riesgo en cuanto a contaminación se refiere, y demostrando los beneficios que para los moradores de este sector brinda y las mejores opciones para un buen uso. Mediante este análisis se aportara información necesaria del trato para el manejo y desecho de estas lámparas cuando cumplan su vida útil. Esta investigación se dará para luego de un análisis de mercado, se logre brindar una opción más factible para la economía, y que sea más amigable con el medio ambiente. Buscar que se conozca sobre la iluminación CFL y dar opción factible de cambio. El alcance de este trabajo de titulación es de carácter informativo y pretende dar a conocer sobre la iluminación de lámparas compactas fluorescentes, y concluir en otra opción de iluminación más económica a largo plazo y amigable con el ambiente.

1.5. Objetivos de la investigación.

1.5.1. Objetivo general

Realizar el análisis del conocimiento de la población en la Cdla. El Recreo tercera etapa zona urbana del Cantón Durán – Provincia del Guayas sobre las lámparas fluorescentes compactas.

1.5.2. Objetivos específicos

- Conocer grado de conocimiento de las ventajas y desventajas de la iluminación CFL

- Evaluar los tipos de iluminación artificial que se encuentra en la Cdla. El Recreo.
- Conocer cuántos moradores del sector El Recreo cuentan con este tipo de iluminación.
- Medir el grado de conocimiento de la forma de disposición de desechos de CFL usados.

1.6. Fundamentos Teóricos

1.6.1. Tipos de luz

En cuanto a tipos de luces especificaremos las mencionadas en trabajos relacionados a la iluminación fluorescente ya que es la que se desea conocer y nos ayudara a desarrollar mejor nuestro marco teórico. Tipos de crear luz, los métodos más usados son los siguientes:

Termo-radiación es el alumbrado que se obtiene cuando los materiales sólidos o líquidos se calientan a temperaturas superiores a 1000 K emiten radiación visible (incandescencia). Las lámparas de filamentos se basan en este concepto para generar luz (EndesaEduca, 2016).

La descarga eléctrica es otra técnica utilizada para obtener luz. Cuando una corriente eléctrica pasa a través de un gas emite radiación (luminiscencia) (EndesaEduca, 2016).

1.6.2. Iluminación incandescente

Esta iluminación fue la primera en dar luz por la energía eléctrica gracias al efecto Joule el cual dice que al existir un material conductor en el caso de los focos incandescentes un filamento metálico, los electrodos que pasan por el producen calor y este a su vez la luz incandescente.

Las lámparas incandescentes tienen una duración normalizada de al menos 1000 horas de vida útil y en cuanto a la temperatura, el medio ambiente no influye en el funcionamiento de las lámparas incandescentes pero si hay que tener precaución de que no exceda los 200° C en el casquillo y 370° C el bulbo.

Este tipo de bombillas consume el 85% de la energía generando calor y tan sólo un 15% en la emisión de luz (Construmatica, 2016).

La luz incandescente puede tener una duración de por vida como la bombilla del cuartel de bomberos de California la cual ha durado encendida por 115 años aproximadamente. Las bombillas actuales por razones comerciales les dan una vida útil limitada modificando sus partes. Este tipo de iluminación era la más utilizada por su fácil distribución y adquisición.

1.6.2.1. Filamento

El filamento eléctrico es un hilo de forma espiral el cual emite luz por la temperatura que genera el paso de los electrones.

1.6.2.2. Características de las bombillas incandescentes

- No requiere balastro.
- Alta temperatura de operación.
- Vida útil corta debido a las necesidades comerciales.
- No abarca un espacio muy grande.

1.6.3. Iluminación LED

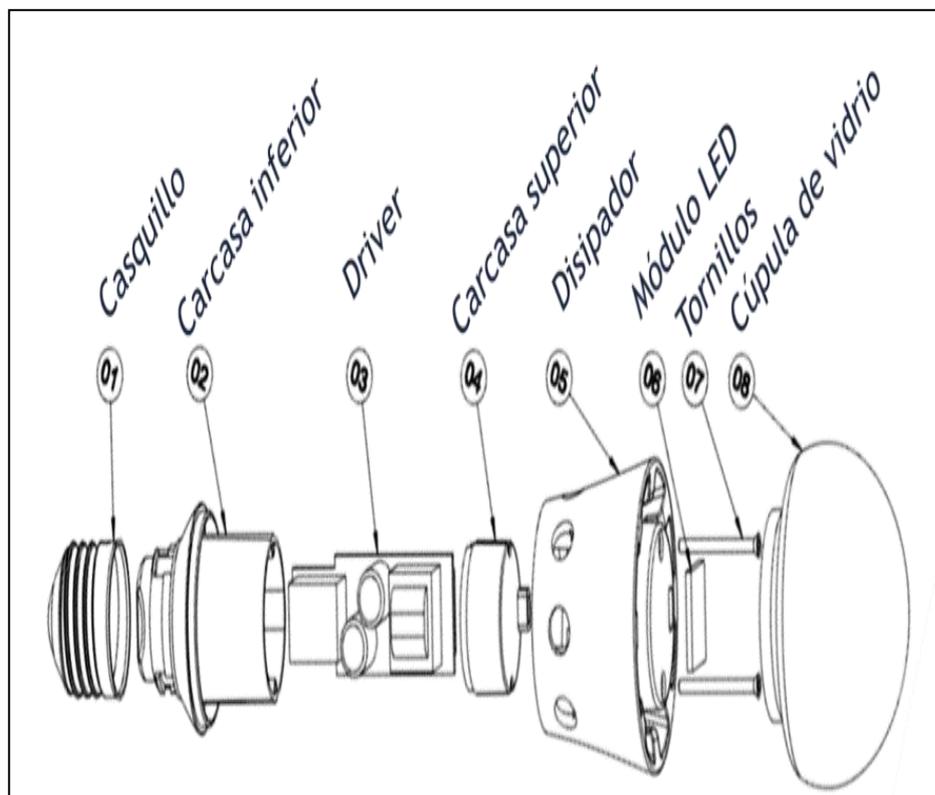
La iluminación LED (Diodo Emisor de Luz) en cuanto a ahorro de energía es de un 90% más que la incandescente y 50% más que la

fluorescente, no contiene materiales tóxicos como el mercurio ni otros, en cuanto a la instalación no necesita un cable tan resistente solo basta con un cable n° 22 sin que este se afecte su calidad.

La iluminación LED no calienta las bombillas y mencionando más de las características de la iluminación LED tenemos que es más versátil, resistente a los golpes, no emite rayos UV es un poco más cara que las otras opciones aunque para la duración que tiene es rentable ya que se menciona de una vida útil de aproximadamente 50.000 horas, en las luminarias LED no se da el retraso en el encendido quiere decir que cuenta con encendido inmediato al activas el switch eléctrico.

La iluminación LED es la mejor opción en cuanto a duración y menor contaminación se trata.

GRÁFICO N° 1 PARTES DE UNA LÁMPARA COMPACTA LED



Fuente: (Figueres, 2014)

Elaborado por: Caiche Mora Rita Alexandra

1.6.3.1 Diodo

El diodo cuenta con dos terminales los cuales facilitan el flujo de corriente eléctrica a través de él en un sentido (Electrónica Completa, 2016).

El diodo es el que emite luz en un ángulo determinado.

La misión de la cúpula de vidrio según su ángulo es concentrar el flujo de luz (Figueres, 2014).

1.6.3.2 Diodo emisor de luz

El diodo emisor de luz tiene como característica el emitir luz cuando la energía eléctrica pasa por él.

1.6.4. Iluminación halógena

La iluminación halógena varía de la iluminación ya que posee un filamento de tungsteno dentro de la bombilla hay gas inherente y un halógeno (como yodo o bromo este tiene una vida útil buena ya que los componentes mencionados están en equilibrio, en lugar de vidrio se utiliza cuarzo, que soporta mucho mejor el calor, estas lámparas funcionan a baja tensión como 12 voltios, por lo que requieren de un transformador para funcionar.

La lámpara halógena tiene un rendimiento relativamente mejor en comparación con otros tipos de iluminación por lo que cuentan con un diseño reflector. Su vida útil se aumenta hasta las 2.000 y 4.000 horas de funcionamiento en relación con las incandescentes normales (Universidad de Navarra, 2016).

1.6.4.2. Filamento de tungsteno

El filamento de tungsteno es extremadamente fino de un grueso de aproximadamente 0.003 mm con un largo de 2 metros, soporta temperaturas muy altas y es muy utilizado también en los focos incandescentes.

1.6.5. Iluminación por inducción

La iluminación por inducción electromagnética, es un tipo de iluminación que ya existía, y ha tenido importantes avances tecnológicos.

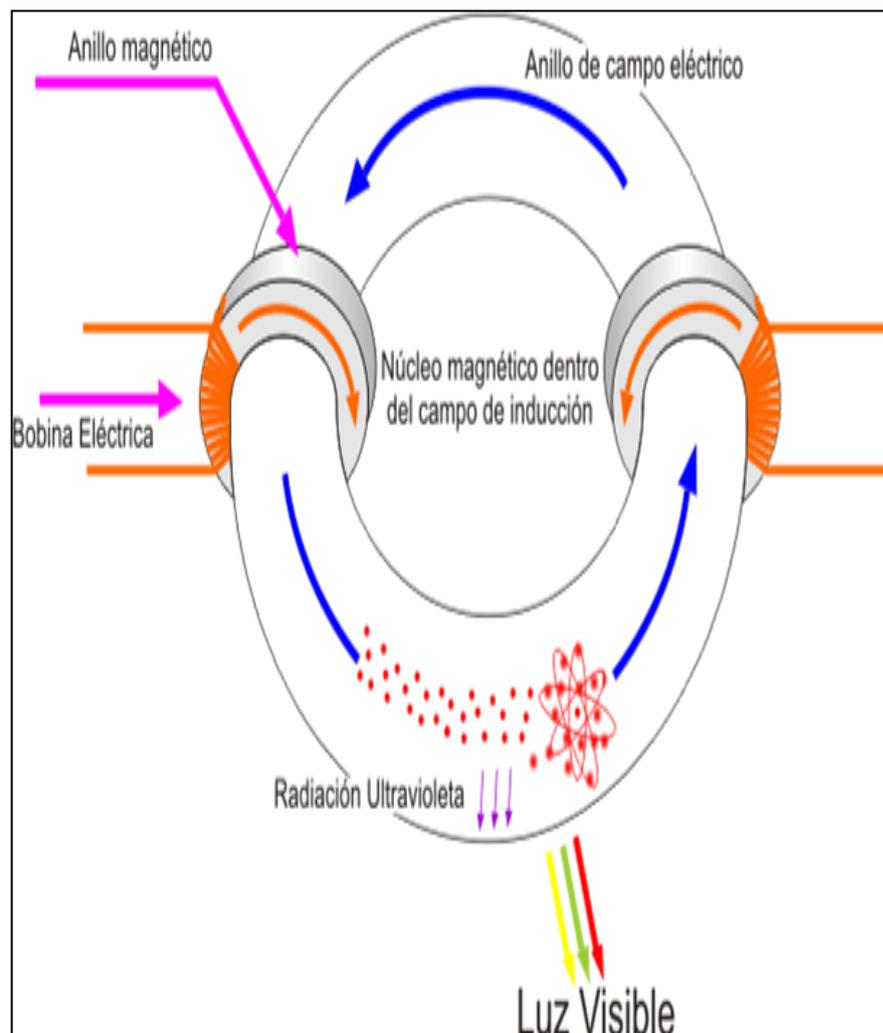
Su construcción es parecida a las lámparas fluorescentes tradicionales se diferencian en que el gas interno de las lámparas de inducción se calientan mediante un campo electromagnético en lugar del electrodo que se encontrara en las lámparas fluorescentes, debido a que no tiene este componente que se desgasta en las lámparas fluorescentes la vida útil de las lámparas de inducción se aproxima a 100.000 horas es decir pueden lograr superar a la iluminación LED el doble en cuanto a vida útil se refiere. Se genera luz mediante un campo magnético a través de un gas.

Según **(Venalsol Smarth Ligth, 2016)**:

Transformadores electromagnéticos que consisten en anillos con bobinado metálico, crean un campo electromagnético alrededor de una cánula de vidrio que contiene el gas usando una alta frecuencia generada por un balasto electrónico. La trayectoria de la descarga, inducida por las bobinas, forma un bucle cerrado que causa la aceleración de los electrones libres, que chocan con los átomos de Mercurio y los excitan. Esta excitación

produce luz través del recubrimiento de fósforo. La forma inusual e las lámparas de inducción magnética Venalsol® visible al pasar a maximiza la eficiencia de los campos que se generan.

GRÁFICO N° 2 BOMBILLO DE INDUCCIÓN



Fuente: Venalsol Smarth Ligth, 2016
Elaborado por: Caiche Mora Rita Alexandra

Estas bombillas la energía es inducida del exterior a través de bobinas que tienen la figura de anillos que envuelven el tubo esto hace que las partículas de mercurio que hay en el tubo y este mercurio genera los rayos UV y ya que el tubo está cubierto de fosforo se produce el brillo que conocemos.

1.6.6. Iluminación Fluorescente

Recibe este nombre ya que la radiación UV que generan los elementos internos es invisible al ojo humano y para generar la iluminación en los focos y lámparas estos tienen que ser recubiertos por un material fluorescente que con los rayos UV brinda la iluminación que conocemos.

La iluminación fluorescentes aparece en los años 40 siglo XX y hasta ahora se ha convertido en una principal forma de brindarnos la luz artificial. La iluminación fluorescente tenemos dos objetivos claros; el ahorrar energía eléctrica y el imitar la luz natural, en este tipo de iluminación se encuentra varios tipos de lámparas como las siguientes que mencionaremos:

- Lámparas de bajo voltaje
- Lámparas fluorescentes compactas.
- Lámparas fluorescentes con balastro.

La iluminación fluorescente puede presentarse en:

- Edificios comerciales.
- Oficinas.
- Escuelas.
- Hogares.

En cualquier lugar que requieran ahorrar energía eléctrica. La iluminación fluorescente aparece luego de la iluminación incandescente cuenta con una gran variedad de tamaños y diseños incluso en cuanto a tecnología, lo fundamental en la iluminación fluorescente es utilizar el elemento fluorescente para que sea visible y agradable a la percepción humana (Yunga, 2011).

1.6.6.1. Q1Q Funcionamiento de la iluminación Fluorescente

Según (García, 2011):

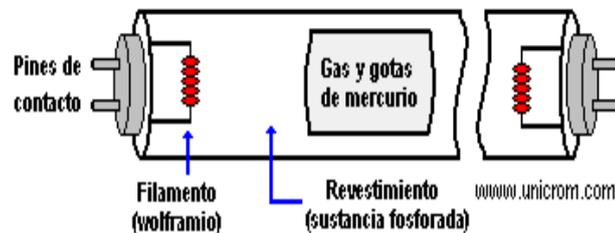
Su principio de funcionamiento es ionizar el gas argón con suspensión de mercurio, para que las partículas producidas por este fenómeno choquen entre si y generen un plasma que conectan los dos terminales del tubo el resplandor generado por este choque de partículas no son visibles para el ser humano, por lo cual el tubo tendrá que estar revestido con fosforo para que mediante eso se pueda distinguir, y las personas aprecien la luz ultravioleta que genera esta combinación de elementos y fenómenos químicos.

1.6.6.2. Tubos fluorescentes

Denominadas en el comercio lámparas fluorescentes, consisten en unos tubos de vidrio por su generalidad de longitud recta, esta longitud va a depender de su potencia en watts, por su parte el diámetro del tubo se ha regularizado a 25.4 mm, los tubos están revestidos de fosforo, con gas argón y con una mínima cantidad de mercurio, el mercurio es activado debido a una descarga eléctrica lo cual hace que los átomos del material químico (mercurio) puedan producir luz, a la cual se denomina luz ultravioleta la misma que es invisible a ojo humano, en este punto entra a funcionar el revestimiento del tubo con fosforo, ya que este absorbe la luz ultravioleta y a su vez la refleja en el espectro visible.

Los tubos fluorescentes se usan en unas lámparas especiales y estas vienen específicas para el tamaño de los tubos por esta razón se adquieren muchas veces en conjunto.

GRÁFICO N° 3 TUBO FLUORESCENTE



Fuente: (ElectronicaUnicrom, 2016)
Elaborado por: Caiche Mora Rita Alexandra

En cuanto a las lámparas fluorescentes como tal se verá como sus componentes gracias a la descarga baja hacen posible que este tipo de iluminación sea de bajo consumo eléctrico, el nombre se debe al fósforo de su revestimiento interno. Estos tubos fluorescentes cuentan con una vida útil aproximada de 5000 a 7000 horas, el color que emite depende del material que se use para recubrir el tubo.

1.6.6.3. Lámpara Compacta Fluorescente

Las siglas CFL significan Lámparas Compactas Fluorescentes estas son de bajo consumo eléctrico de larga vida útil, son una iluminación mejor que la incandescente ya que se verá un rendimiento mayor de luminosidad. Las lámparas compactas fluorescentes tienen como tarea principal hogares que buscan un ahorro energético. El ingeniero Edward Hammer en 1976, en la empresa GENERAL ELECTRIC tomó un tubo de vidrio alargado con un diámetro menor y le dio forma de espiral para lograr o aproximar el tamaño de los focos incandescentes, luego de esto se hicieron varias adecuaciones pero ya se contaba con una bombilla que no calentaba mucho y que usaba menos energía eléctrica, cada bombilla tiene de 3 a 5 miligramos de mercurio. En cuanto a las lámparas compactas fluorescentes se verá que estas se enroscan en las mismas bases para las bombillas incandescentes.

1.6.6.3.1. Partes de una lámpara fluorescente compacta

Tubo: en este se encuentra alojado vapor de mercurio, el tubo se recubre en su interior por una capa fina de fósforo.

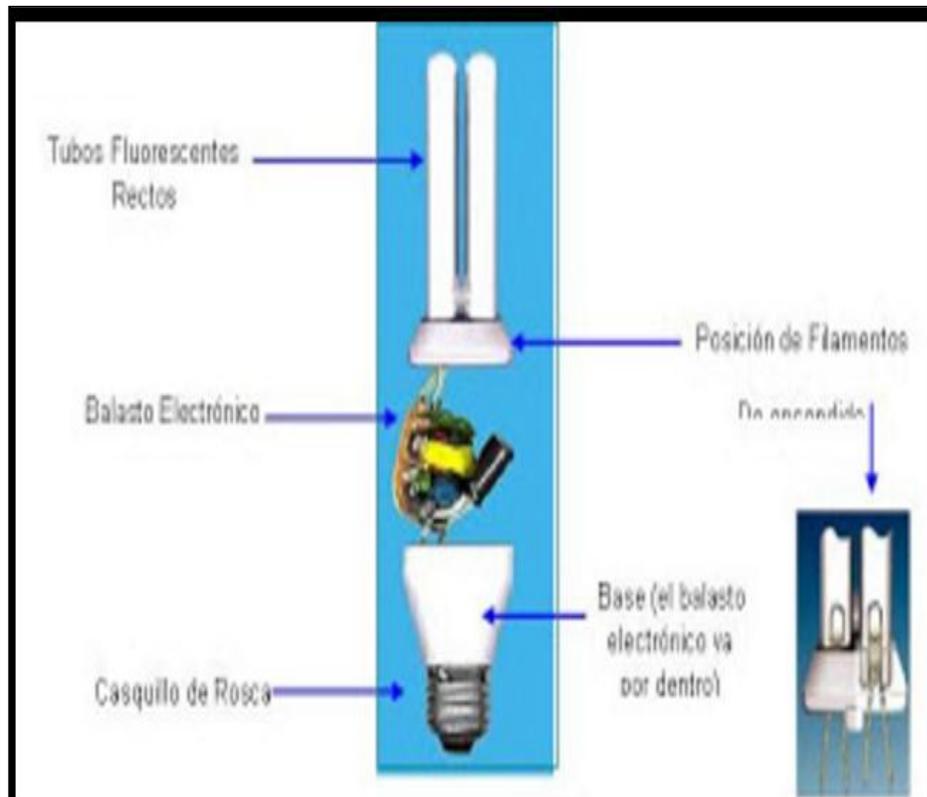
Filamentos de Tungsteno o Wolframio: calienta los gases del interior.

Balasto electrónico: dispositivo que suministran el voltaje necesario para la lámpara y regulan la intensidad de corriente que circula.

Base: unido a un casquillo roscado que sirve para ubicar la lámpara en el techo o pared (PHILIPS, 2016).

GRÁFICO N° 4

ELEMENTOS QUE COMPONEN UN BOMBILLO AHORRADOR



Fuente: <http://electromagnetica11.blogspot.com/2011/09/estudio-sobre-bombillos-ahorradores.html>

Elaborado por: Caiche Mora Rita Alexandra

1.6.6.3.2. Casquillos

Están situados en los extremos del tubo, cada extremo posee dos pines, estos a su vez dan la funcionalidad de hacer contacto con los filamentos de precalentamiento al interior del tubo.

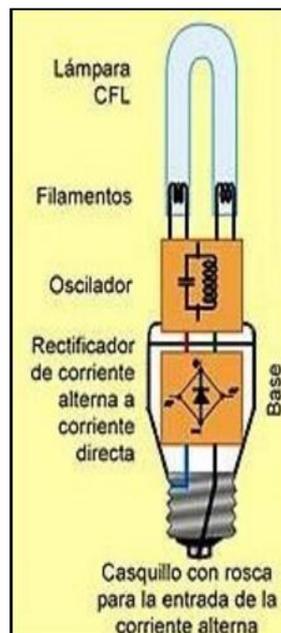
Los filamentos están contruidos por metal de tungsteno, recubiertos de calcio y magnesio, la principal función de los filamentos es calentar el argón para ionizarlo (producir circulación de electrones) y su vez la luz.

1.6.6.3.3. Electrodo

El electrodo es un conductor eléctrico que hace contacto con un material no metálico del circuito, un significado técnico sería el de camino eléctrico.

GRÁFICO N° 5

CIRCUITO DE UNA LÁMPARA FLUORESCENTE COMPACTA



Fuente: <http://electromagnetica11.blogspot.com/2011/09/estudio-sobre-bombillos-ahorradores.html>

Elaborado por: Caiche Mora Rita Alexandra

Las lámparas compactas fluorescentes (CFL), al enroscarse en las boquillas la corriente eléctrica hace contacto con la base este a su vez le envía la energía al balastro que se encuentra en el interior de la base, aquí el diodo de onda completa es el que convierte esa energía eléctrica en corriente directa para mejorar la potencia que necesita la lámpara fluorescente compacta.

En la siguiente grafico observamos el circuito de una lámpara fluorescente compacta.

1.6.6.4. Qué hacer si se nos rompe una Lámpara fluorescente compacta

- Una vez que se rompa, salir de la habitación de inmediato, por 15 minutos aproximadamente.
- Luego de 15 minutos entrar y ventilar la habitación otros 15 minutos,
- Luego ponerse guantes para recoger todos los trozos ponerlos en un frasco o bolsa para llevarlos a un centro de reciclaje, evitando en lo posible no alborotar los residuos de polvo.
- Para los fragmentos más pequeños podemos usar cinta adhesiva para que se adhieran y poder recogerlos. (INTI, 2013).

1.6.6.5. Ventajas de las lámparas compactas fluorescentes en comparación con otros tipos de iluminación

- Las horas que tienen de uso las lámparas compactas fluorescentes es ocho veces más que la vida útil de las luces incandescentes, un aproximado de 8.000 horas de CFL versus 1.000 horas de las incandescentes
- Tienen el mismo tamaño

- 80% menos emanación de calor que la emanada por la iluminación incandescente.
- Se pueden colorar en las mismas boquillas que los focos incandescentes.
- Mucho menor el consumo eléctrico.

1.6.6.6. Arranque de lámparas fluorescentes con balastro

Para que la lámpara encienda tenemos que brindarle el voltaje necesario, para que trabaje en óptimas condiciones y que dure toda su vida útil, este voltaje tiene que ser alto para que se pueda ionizar que encienden el gas y encienden la lámpara, es aquí donde intervienen los circuitos en los balastos electrónicos.

1.6.6.6.1. Tipos de arranque en los balastos

Los balastos pueden ser electrónicos o electromecánicos y a su vez estos tienen tres formas de encendido.

- Por precalentamiento por cebador:
- Por precalentamiento continuo o puede ser de arranque rápido.
- Arranque instantáneo.

1.6.6.6.2. Clasificación de los balastos

Los balastos son una parte importante en las lámparas compactas fluorescentes y debido a esto se han desarrollado con el avance del tiempo. Podemos nombrar dos clases.

1.6.6.6.3. Balastro electromagnético

Según **(Dario, 2005)**:

El balastro electromagnético consiste básicamente de un núcleo de láminas de acero rodeadas por dos bobinas de cobre o aluminio. Este arreglo transforma potencia eléctrica en una forma apropiada para arrancar y regular la corriente en la lámpara fluorescente. El tercer componente principal de la mayoría de los balastros electromagnéticos es el capacitor. El capacitor en dichos balastros optimiza el factor de la potencia, de tal forma que puede utilizar la energía de manera más eficiente. Los balastros electromagnéticos que están equipados con el capacitor son considerados balastros de alto factor de potencia.

Este texto es importante que sea colocado íntegramente por lo que son aspectos totalmente técnicos.

Capacitor

Los capacitores almacenan energía temporalmente en un campo magnético, cuentan con dos conductores eléctricos separados por un material dieléctrico los cuales dan vida al campo magnético.

1.6.6.6.4. Balastro eléctrico

El balastro electrónico está basado en una tecnología enteramente diferente a la del balastro electromagnético. Enciende y regula las lámparas fluorescentes en altas frecuencias, generalmente mayores a 20KHz., usando componentes electrónicos en vez del tradicional transformador (Dario, 2005).

El balastro eléctrico mantiene estable y limitada la intensidad corriente que necesitan las lámparas ya sea las fluorescentes como las

lámparas de vapor de sodio u otras.

Si comparamos estos dos tipos se dará a conocer que la lámpara fluorescente con balastos electrónicos tiene mayor tecnología que las lámparas fluorescentes con balastro electromagnético teniendo en consideración que el balastro eléctrico logra un 14% más de ahorro de energía que los balastos electromagnéticos.

La evolución de estos balastos son muy importantes para los avances de la iluminación fluorescentes, estos balastos le dan características especiales a las lámparas fluorescentes compactas dependiendo del tipo de balastro que posean.

1.6.6.6.5. Características de lámparas con balastro eléctrico

- Mejor iluminación con menos energía.
- En términos de señal, la red eléctrica no es contaminada.
- El factor de potencia es corregido.
- Puede variar la intensidad luminosa.
- Presenta menos parpadeo de la lámpara.

1.6.6.7. Impacto ambiental

En cuanto a una ayuda ambiental que se da en la iluminación fluorescente, el hecho del ahorro de energía significativo, el cual ayuda en la generación de energía del país ya que se disponen de menos elementos contaminantes para una demanda mayor de energía.

Las lámparas compactas fluorescentes tienen como tarea principal hogares que buscan un ahorro energético, pero a su vez los desechos que se producen al cumplir la vida útil causan gran contaminación (AMBIENTE, 2003).

Revisar Marco legal – leyes y disposiciones del medio ambiente.

1.6.6.8. Flujo luminoso

Flujo luminoso se define como (Celi & Chica, 2011) “la potencia (W) emitida en forma de radiación luminosa, a la que el ojo humano es sensible.” (Pag.7) la unidad es lumen (lm), la equivalencia entre watts y lúmenes lo nombramos equivalente luminoso y tiene la siguiente formula:

$$1 \text{ watt-luz a } 555 \text{ nm} = 683 \text{ lm.}$$

1.6.6.9. Niveles de contaminación

Según la investigadora canadiense *Magda Havas* los niveles de contaminación de las bombillas CFL es de 190.000 litros de agua por el nivel de mercurio que poseen, el nivel aceptado es de 26 nanogramos de mercurio inorgánico por litro de agua.

1.6.6.10. Elementos químicos que se encuentran en las lámparas compactas fluorescentes

Mercurio.- El mercurio es el elemento principal de las lámparas compactas fluorescentes este es un metal natural puede presentarse en estado líquido sólido y gaseoso, en las lámparas compactas fluorescentes esta en forma de gas, este gas puede ser perjudicial para la salud causando inflamación de los pulmones si estas cerca de una lámpara que se quiebre.

El gas de mercurio, sustancia que se encuentra en los focos CFL, puede ocasionar efectos perjudiciales en el organismo del ser humano, pueden ser afectados los siguientes órganos: nervioso, digestivo,

respiratorio, y el inmunitario; en los órganos: riñones y pulmones, según un se detalla en el informe de la Organización Mundial de la Salud (OMS).

Fósforo.- Es el recubrimiento por el cual se genera la fluorescencia en las lámparas compactas fluorescentes cuando enciendes la lámpara. Este material es muy reactivo y se oxigena al contacto con el oxígeno atmosférico y emite la luz.

Rayos UV.- Los rayos UV, esta radiación electromagnética cuenta con rayos de longitud de onda los cuales van de 400 nm a los 15 nm. Los rayos UV emitidos por las lámparas fluorescentes son los siguientes:

- Los UVA que envejecen la piel ya que dañen directamente la piel.
- Los UVC poseen más energía que los otros tipos de UV.

1.6.6.11. Marco legal

CUADRO N° 1 CONCENTRACIÓN DE LOS ELEMENTOS QUE REVISTEN DE PELIGROSIDAD EN LAS LÁMPARAS DE DESCARGA, EXPRESADA EN GRAMOS/ UNIDAD

Contenido	Lámparas de vapor de mercurio de alta presión (peso medio 300g)	Lámparas fluorescentes (peso medio 200g)	Lámparas de sodio de alta presión (peso medio 300g)	Lámparas de halogenuros metálicos (peso medio 150g)
Mercurio	0,06	0,035	0,06	0,045
Plomo	1,35	0,0104	0,6	0,45
Itrio	0,36	0,126	0,012	0,105
Tierra raras	0,039	0,08	0,003	0,0045
Antimonio		0,03		
Bario	0,006	0,06	0,126	0,003
Estroncio	0,15	0,28	0,09	0,0015

⁽¹⁾ Tomada de la Guía para la Gestión Integral de Residuos Peligrosos desarrollada por el Centro Coordinador del Convenio de Basilea para América Latina y el Caribe, en el año 2005.

Fuente: (INEN, 2012) **Guía para la Gestión Integral de Residuos Peligrosos desarrollada por el Centro Coordinador del Convenio de Basilea para América Latina y el Caribe, en el año 2005**

Elaborado por: Caiche Mora Rita Alexandra

El aspecto legal menciona en nuestro trabajo de investigación con fines legales para respaldarnos ante cualquier inconveniente que se presente.

Con respecto a la jerarquía de leyes se toma como referencia la Constitución Ecuatoriana que se encuentra en la cima de la pirámide, y luego de esto se analiza las diferentes leyes y normas.

En cuanto al aspecto legal en el Ecuador nos regimos a la Constitución de la República del Ecuador vigente y aprobada mediante referéndum del 2008 de la cual tomaremos artículos más relevantes a continuación.

En el artículo 3 en cuanto a los deberes del estado, se denota en el punto número 1 que la Constitución tiene como fin garantizar el derecho a la educación lo que es importante para seguir en nuestra meta de titulación, (ver anexo 1).

En la Constitución de la República en el artículo 11 se mencionan principios a los cuales se tiene que regir los derechos, del punto 4 rescatamos el hecho de que de ninguna manera se debe negar el cumplimiento de los derechos, en el literal 6 se detallan como son los principios, (ver anexo 2).

Se menciona un artículo muy importante en cuanto a nuestra educación se refiere, este él es artículo 16 los puntos 2 y 3 en los que se destaca el derecho que tenemos a acceder a la tecnología, y usos de medios de comunicación libre, (ver anexo 3).

Todos tenemos derecho a disfrutar del progreso de las invenciones humanas en el artículo 25 lo rescata, quedando para este trabajo de titulación muy acorde, ya que tenemos derecho a utilizar iluminación de

nuevas tecnologías mejoradas, (ver anexo 4).

En cuanto a nuestra educación profesional las entidades de educación superior tienen como objetivo formarnos en conocimiento y en la visión a la humanidad, para que seamos el desarrollo del país esto se establece en el artículo 350 de la Constitución del Ecuador, (ver anexo 5), esto también se rescata en el artículo 5 inciso a de la ley de educación superior, (ver anexo 11).

En el artículo 355 de la Constitución Ecuatoriana se destaca se rescata la autonomía de las universidades, sin embargo pueden ser fiscalizadas según se requiera, (ver anexo 6).

Rescataremos el artículo 385 de la Constitución de la República del Ecuador, en el que se dice que el sistema nacional de ciencia y tecnología con respecto al medio ambiente, en el inciso 3 destaca que se desarrollen tecnologías que impulsen a la Nación, en nuestro trabajo de titulación un punto importante ya que la producción de iluminación artificial amigable para el ambiente es una buena opción, (ver anexo 7).

Se mencionara varios aspectos de la **Ley Orgánica de Educación Superior** con el fin de que queden descartados para nuestra investigación, encontrando como primer artículo a rescatar el 4 en el que se aclara que todos tenemos derecho a la educación superior, (ver anexo 8). Recalcado en el artículo 8 punto D ya que dicho derecho a la titulación depende de nuestros méritos, (ver anexo 9).

Finalizando con la Ley de Educación Superior rescatamos el artículo 87 en el que se describe un requisito fundamental para obtener el título deseado, es el de realizar las practicas pre-profesionales y comunitarias en empresas, organizaciones comunitarias de carácter público o privada, (ver anexo 10).

Norma internacional

Mencionando una norma internacional ambiental se encuentra DIRECTIVA 2002/96/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 27 de enero de 2003 sobre residuos de los aparatos que se consideran eléctricos y electrónicos (RAEE), en la que se describe en el artículo 3 inciso b) lo que se reconoce como residuos eléctricos, (ver anexo 11)

Norma de ambiente nacional

El ministerio del ambiente decide expedir un archivo sobre las lámparas de descarga, del cual para este marco teórico extraeremos los aspectos más relevantes, como se ve en el artículo 5 del acuerdo “EL INSTRUCTIVO PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE LÁMPARAS DE DESCARGA EN DESUSO” del ministerio ambiental del ecuador, en el que toda persona que gestione lámparas de descarga (CFL), debe disponer de los desecho peligrosos. Este artículo es muy relevante ya que se verá que en la ley todo aquel que maneje lámparas de descarga tiene que brindar el plan de cómo se desechara la lámpara de descarga en forma técnica, debido al nivel de contaminación que podría causar, (ver anexo 12).

De dicha disposición acotamos los siguientes puntos necesarios para el desarrollo de esta investigación;

Punto 5.1 las lámparas de descarga en desuso están consideradas peligrosas por su contenido de mercurio principalmente, y por esta razón está prohibido que se boten al suelo, al agua, en las alcantarillas, ni en la basura de hogares ni empresas.

Punto 5.3 para manejar la lámparas de descarga se tiene que tener

sentido ambiental, y tiene que reciclar y minimizar la contaminación.

Punto 5.17 esquema que explica el manejo que se debe cumplir para las lámparas de descarga.

Disposición del INEN

El instituto ecuatoriano de normalización define a las CFL como “Lámpara de descarga del tipo de vapor de mercurio a baja presión, en la que la luz se emite por sustancias de fluorescencia que se excitaran por la radiación ultravioleta de la descarga.” (INEN, 2012) (ver anexo 13)

Ley de propiedad intelectual del Ecuador

Por ultimo mencionaremos la ley de propiedad intelectual en la que se describe en el artículo 5 que el derecho de autoría nace desde que se crea algo, en este caso el trabajo para la obtención del título de Ingeniera en Teleinformática.

Este esquema determina de forma precisa la manera en la que se deben tratar las lámparas en desuso según la disposición de productos lámparas de descarga en desuso.

1.6.6.12 Trabajos anteriores

En este trabajo de titulación realizado en la Escuela Politécnica, de Quito-Ecuador.

El cual tiene como objetivo evaluar cómo se comportan las lámparas compactas fluorescentes, en las redes eléctricas, presenta teoría y un análisis de las señales de tensión y formas de onda, temas que se trabajan en el área de electrónica específicamente.

En la conclusión en el punto número 4 menciona que el problema que se presenta a los usuarios es el que hacer con los focos CFL cuando estos cumplen su vida útil.

Dicha evaluación concluye en que las lámparas compactas fluorescentes son más factibles para la población estudiada. (Moposita Moya, 2012)

“Propuesta de Inertización y solidificación de focos fluorescentes en desuso almacenados en el Centro de Educación y Gestión Ambiental (CEGAM), Quito – Ecuador.”

Este trabajo realizado para obtener el título de Ingeniero Ambiental, expresa que en la ciudad de Quito se genera una gran cantidad de desechos por las lámparas compactas fluorescentes, por lo que el ministerio del ambiente comenzó un nuevo proyecto con gestores ambientales.

Dicho proyecto se denomina CEGAM (Centro Educativo de Gestión Ambiental) incluya campañas como recolección de los focos para darles el desecho adecuado.

Lastimosamente en este trabajo se concluyó que en los meses de Marzo a Julio del 2013 solo recibió un aproximado de 79 focos de diferentes tipos, los cuales solo se almacenaron ya que no encontraron forma de tratar ya que CEGAM una institución pequeña no cuenta con la infraestructura necesaria, y los ubica en contenedores de basura, no beneficia al medio ambiente, por este motivo se detalla en las normas que las industrias grandes deben encargarse de esos desechos (Mena Zapata, 2013).

Propuesta para la implementación del Sistema “LED” para la iluminación pública en Antioquia

El objetivo de este trabajo es en su principal instancia demostrar la medida en la que se ahorra energía eléctrica, y cuanto se economiza; y con estos datos elaborar una propuesta para presentar a la comunidad de Antioquia en Colombia.

En la misma se concluye que el ahorro energético es del 50% y se destaca que cuando se ahorra la energía eléctrica disminuyen los niveles de CO2 emitidos por el excesivo consumo de energía eléctrica.

Y en cuanto a niveles de contaminación se refiere los focos LED no contienen mercurio que el elemento perjudicial (Benjumea, 2009).

CAPÍTULO II

METODOLOGÍA

2.1. Diseño de la investigación

Se realizara una investigación de carácter, no experimental mixta, porque no se manipularan los datos cualitativos y cuantitativos que se recolectaran mediante una encuesta realizada en el sector.

La investigación no experimental será de tipo transeccional descriptiva, ya que tiene como propósito indagar sobre el conocimiento que tienen los moradores de la Cdla El Recreo acerca de la iluminación CFL, sus elementos contaminantes y la manera de realizar el desecho de los CFL en desuso y luego de esto dar a conocer sobre la situación en que se encuentra la población en estudio.

2.2. Población

La población que será parte del estudio comprende 450 hogares de la Cdla. El Recreo tercera etapa, es decir, un aproximado de 1,710 personas que habitan este sector, sin embargo cabe recalcar que para el estudio se tomara en cuenta el número de hogares, esta zona está definida como urbana del cantón Durán provincia del Guayas.

Se verá a continuación imágenes rescatadas de la web para definir mejor la ubicación de la Cdla. El Recreo.

Se detallara el área de estudio, y se añade la información

necesaria de que no el 100% de casas están habitadas.

GRÁFICO N° 6 CDLA. EL RECREO



Fuente: Google maps
Elaborado por: Caiche Mora Rita Alexandra

2.2.1. Muestra Tomada

Se realizara la toma de la muestra con ayuda de la fórmula adecuada, en cada cuadra hay 30 casas tomaremos 15 cuadras de la Cda. El Recreo, lo que da un total de 450 casas, la muestra se conocerá por la siguiente formula:

$$n = \frac{N * Z^2 * p * (1 - p)}{(N - 1) * e^2 + Z^2 * p * (1 - p)}$$

Donde

n = el tamaño de la muestra que queremos obtener.

N = tamaño de universo.

Z = es el nivel de confianza, lo cual indicara la proximidad de los

datos obtenidos a la realidad, este valor está determinada por la forma que tiene la distribución de Gauss, entre ellos tenemos:

CUADRO N° 2
NIVEL DE CONFIANZA

<i>Z</i>	1.44	1.65	1.96	2.00	2.58
Nivel de confianza	85%	90%	95%	96%	99%

Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: Caiche Mora Rita Alexandra

e = es el porcentaje de error máximo admitido de la muestra.

p = es el porcentaje con respecto a la muestra que esperamos.

obtener con respecto a los conocimientos de la población acerca de los CFL.

Por ende los valores los valores a utilizarse para la obtención de la muestra.

N =450 es el número de viviendas de la Cda. El Recreo tercera etapa.

Z = 1.65 es el valor de desviación media escogida para este estudio correspondiente al 90% de nivel de confianza.

p = 0.5 correspondiente al 50% de la población con conocimiento iluminación CFL.

e = 0.05 correspondiente al 5% de error máximo admitido.

$$n = \frac{450 * (1.65)^2 * 0.5 * (1 - 0.5)}{(450 - 1) * (0.05)^2 + (1.96)^2 * 0.5 * (1 - 0.5)}$$

$$= \frac{450 * 2.7225 * 0.5 * 0.5}{449 * 0.0025 + 3.8416 * 0.5 * 0.5}$$

$$n = \frac{306.28}{1.1225 + 0.9604}$$

$$n = \frac{306.28}{2.0829}$$

$$n = 147.04$$

Tomamos un 90% de nivel de confianza, ya que no todas las casas están habitadas, por este motivo el tamaño de la muestra es de 150 hogares encuestados para redondear la muestra.

2.2.2. Características de la población

Los moradores de la Cdma. El Recreo tercera etapa, se caracterizan por ser muy sociables ya que las viviendas se encuentran adosadas y están en contacto con los vecinos, la mayoría cuenta con trabajos dentro de Durán aunque un gran porcentaje se traslada a Guayaquil o a otros destinos a trabajar.

La Cdma. El Recreo se encuentra ubicada en la vía Durán, la población cuenta con escuelas, centros integrales del buen vivir (CIBV), la vía principal de la Ciudadela es "Laurice Anton de Salen" y paralela a esa vía se encuentra un canal el cual para muchos moradores es el lugar donde tiran sus desechos entre ellos las CFL en desuso.

2.3. Ubicación de la Ciudadela

La ciudadela El Recreo se encuentra ubicada al norte-este del país en el Cantón Durán Provincia del Guayas, está limitada con Yaguachi, Naranjal y Samborondón.

2.4. Viviendas

Las viviendas de la Cdla. El Recreo tercera etapa fueron entregadas terminadas por el banco de la vivienda, estas viviendas son de ladrillos, adosadas, cuentan con loza. En algunos casos los dueños derrumbaron las que dio el Banco de la vivienda y las construyeron a su gusto. En estas viviendas sobre todo en las esquineras se han formado negocios de varios tipos; de alimentos, ferreterías, incluso clínicas. El propietario de la casa del grafico N° 7 manifestó que usa ese foco en el exterior porque se roban los focos ubicados en esta parte, y como los focos incandescentes cuestan menos los ubican ahí.

GRÁFICO N° 7 HOGAR ENCUESTADO CON FOCO INCANDESCENTE



Fuente: Cdla. El Recreo Cantón Durán – Provincia del Guayas
Elaborado por: Caiche Mora Rita Alexandra

GRÁFICO N° 8
VIVIENDA CON ILUMINACION CFL



Fuente: Cdla. El Recreo Cantón Durán – Provincia del Guayas
Elaborado por: Caiche Mora Rita Alexandra

GRÁFICO N° 9
VIVIENDA CON REMODELADA



Fuente: Cdla. El Recreo Cantón Durán – Provincia del Guayas
Elaborado por: Caiche Mora Rita Alexandra

2.5. Instrumentos utilizados

2.5.1 Encuesta

Se realizó la encuesta a 150 hogares de la Cdla. El Recreo tercera etapa.

Esta encuesta es fundamental para el desarrollo de la investigación, ya que nos proporciona información precisa de puntos importantes de la iluminación mediante lámparas compactas fluorescentes y nos ayuda a estimar el nivel de aceptación de la población encuestada.

Dicho nivel de aceptación se comparara con el grado de conocimiento que posee la población respecto a los elementos contaminantes y maneras de desechar las lámparas compactas fluorescentes

Se encuestó cada hogar como una unidad, es decir, se consideraba la respuesta una persona del núcleo familiar como la de toda la familia.

2.6. Análisis de los datos

Análisis de las preguntas realizadas en la encuesta:

1.- ¿Conoce usted que son las lámparas fluorescentes compactas (focos ahorradores)?

a) Si.

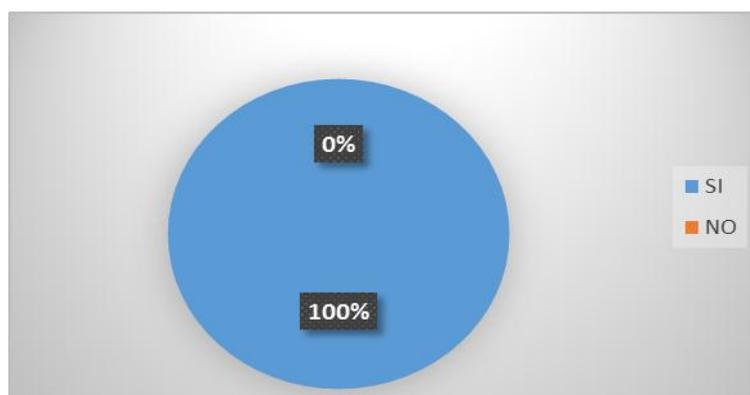
b) No.

CUADRO N° 3
CONOCIMIENTO DE LAS LAMPARAS FLUORESCENTES
COMPACTAS

OPCIÓN	CANTIDAD	PORCENTAJE
SI	150	100%
NO	0	0%
TOTAL	150	100%

Fuente: Cdla. El Recreo Cantón Durán – Provincia del Guayas
 Elaborado por: Caiche Mora Rita Alexandra

GRÁFICO N° 10
CONOCIMIENTO DE LAS LAMPARAS FLUORESCENTES
COMPACTAS



Fuente: Cdla. El Recreo Cantón Durán – Provincia del Guayas
 Elaborado por: Caiche Mora Rita Alexandra

Análisis: en el cuadro N° 3 y el gráfico N° 10, en cuanto al conocimiento de la iluminación CFL, se recalca que se trataba de focos ahorradores, los habitantes de la Cdla. El Recreo tercera etapa, luego de analizar los datos dio el 100% de los encuestados conocen que son las lámparas CFL.

2.- ¿Utiliza usted en su hogar focos CFL?

a) Si.

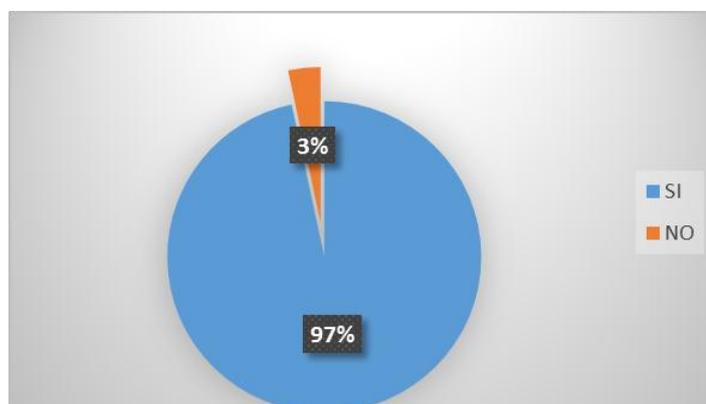
b) No.

CUADRO N° 4
USO DE CFL EN LOS HOGARES

OPCIÓN	CANTIDAD	PORCENTAJE
SI	145	97%
NO	5	3%
TOTAL	150	100%

Fuente: Cdla. El Recreo Cantón Durán – Provincia del Guayas
Elaborado por: Caiche Mora Rita Alexandra

GRÁFICO N° 11
USO DE CFL EN LOS HOGARES



Fuente: Cdla. El Recreo Cantón Durán – Provincia del Guayas
Elaborado por: Caiche Mora Rita Alexandra

Análisis: en el cuadro N° 4 y el gráfico N° 11, muestra que en el 97% de los hogares encuestados de la Cdla. El Recreo tercera etapa usan iluminación CFL.

Por lo cual concluimos que el uso de lámparas compactas fluorescentes es alto, en cuanto a los que no lo usan tienen por lo máximo 4 focos incandescentes.

3.- Si usted usa iluminación CFL, utiliza en:

a) Toda la casa.

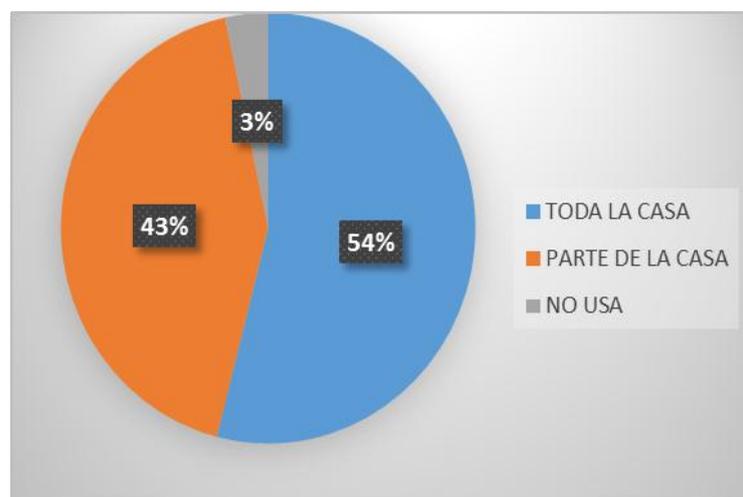
b) Parte de la casa.

CUADRO N° 5
USO DE CFL EN LA TOTALIDAD DEL HOGAR O EN PARTE DEL
HOGAR

OPCIÓN	CANTIDAD	PORCENTAJE
TODA LA CASA	81	54 %
PARTE DE LA CASA	64	43 %
NO USA	5	3 %
TOTAL	150	100%

Fuente: Cdla. El Recreo Cantón Durán – Provincia del Guayas
 Elaborado por: Caiche Mora Rita Alexandra

GRÁFICO N° 12
USO DE CFL EN LA TOTALIDAD DEL HOGAR O EN PARTE DEL
HOGAR



Fuente: Cdla. El Recreo Cantón Durán – Provincia del Guayas
 Elaborado por: Caiche Mora Rita Alexandra

Análisis: en el cuadro n°5 y el gráfico N° 12, nos muestran que los porcentajes están casi iguales con respecto a si usan lámparas compactas fluorescentes en toda la casa o en parte de ella, es decir, los moradores de la Cdla. El Recreo tercera etapa, utilizan varios tipos de iluminación, entre las que se encuentra, la iluminación incandescente que es la utilizada con anterioridad a la iluminación fluorescente la promovida por el ahorro de energía.

4.- ¿Conoce usted los elementos contaminantes que se encuentran en los focos CFL?

a) Si.

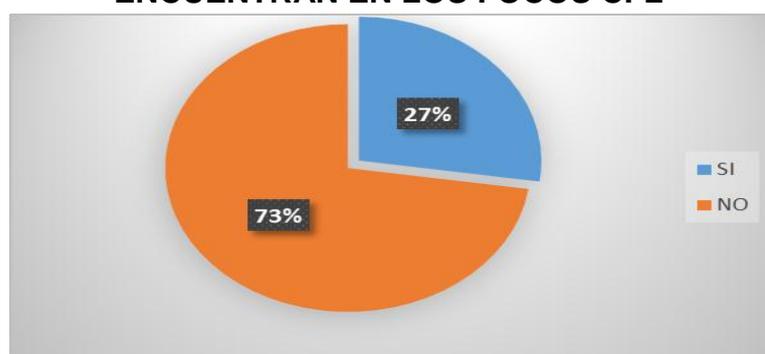
b) No.

CUADRO N° 6
CONOCIMIENTO DE LOS ELEMENTOS CONTAMINANTES QUE SE
ENCUENTRAN EN LOS FOCOS CFL

OPCION	CANTIDAD	PORCENTAJE
SI	8	5 %
NO	142	95 %
TOTAL	150	100%

Fuente: Cdla. El Recreo Cantón Durán – Provincia del Guayas
 Elaborado por: Caiche Mora Rita Alexandra

GRÁFICO N° 13
CONOCIMIENTO DE LOS ELEMENTOS CONTAMINANTES QUE SE
ENCUENTRAN EN LOS FOCOS CFL



Fuente: Cdla. El Recreo Cantón Durán – Provincia del Guayas
 Elaborado por: Caiche Mora Rita Alexandra

Análisis: en el cuadro N° 6 y el gráfico N° 13, nos muestra una cifra muy alta en cuanto al desconocimiento de los materiales contaminantes, sin embargo al afirmar que sabía que tenían elementos contaminantes, no sabían específicamente cuales eran ni la medida en la que se encuentran.

5.- La razón más relevante por la cual usa iluminación CFL es:

- a) Por el ahorro de energía
- b) Por mejor iluminación.
- c) Por ser más baratos que otros focos.
- d) Por emitir calor.

CUADRO N° 7

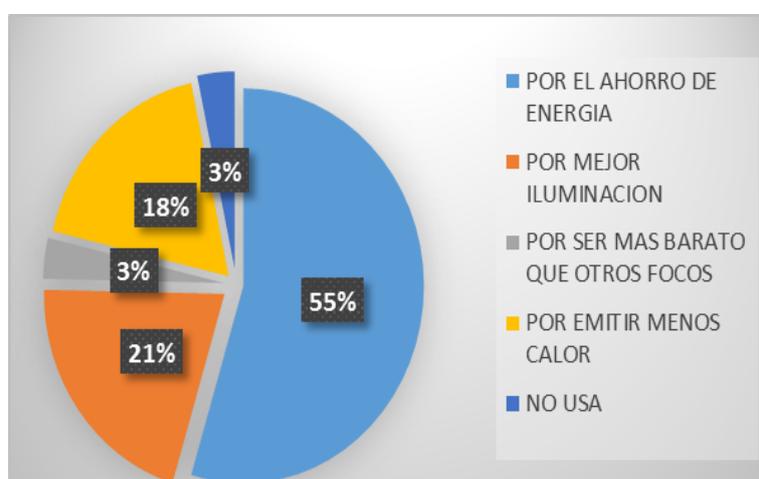
RAZON MÁS RELEVANTE POR LA CUAL USAN ILUMINACIÓN CFL

OPCIÓN	CANTIDAD	PORCENTAJE
POR EL AHORRO DE ENERGIA	82	55 %
POR MEJOR ILUMINACION	31	21 %
POR SER MAS BARATO QUE OTROS FOCOS	5	3 %
POR EMITIR MENOS CALOR	27	18 %
NO USA	5	3 %
TOTAL	150	100%

Fuente: Cdla. El Recreo Cantón Durán – Provincia del Guayas
Elaborado por: Caiche Mora Rita Alexandra

GRÁFICO N° 14

RAZON MÁS RELEVANTE POR LA CUAL USAN ILUMINACIÓN CFL



Fuente: Cdla. El Recreo Cantón Durán – Provincia del Guayas
Elaborado por: Caiche Mora Rita Alexandra

Análisis: en el cuadro N° 7 y el gráfico N° 14, esta pregunta es una de las más importantes ya que se verá la razón por la cual utilizan iluminación CFL, la razón las relevante es el ahorro de energía, seguido de mejor iluminación, el 18% los prefieren porque generan menos calor, algo razonable en nuestro clima, en cuanto a ser más baratos que otros lo detallaremos en la comparación de precios de los distintos tipos de iluminación a la cual puede acceder la población estudiada.

6.- ¿Cuándo usted compra focos CFL el vendedor le informa la forma de desecharlos cuando estén dañados?

a) Si.

b) No.

CUADRO N° 8

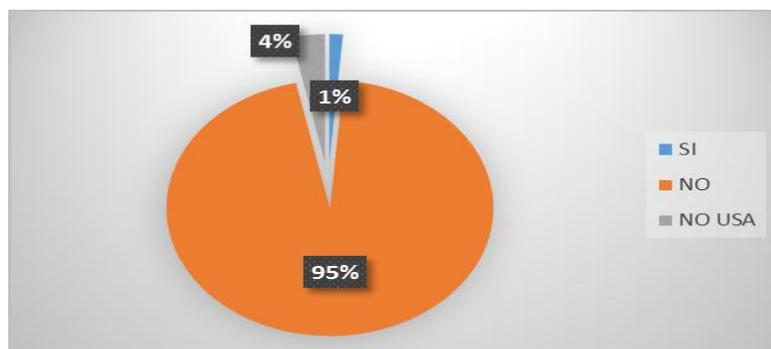
USUARIOS QUE RESIVEN INFORMACION DE PARTE DE LOS VENEDORES, SOBRE LOS ELEMENTOS CONTAMINANTES

OPCIÓN	CANTIDAD	PORCENTAJE
SI	3	2 %
NO	142	95 %
NO USA	5	3 %
TOTAL	150	100%

Fuente: Cdla. El Recreo Cantón Durán – Provincia del Guayas
Elaborado por: Caiche Mora Rita Alexandra

GRÁFICO N° 15

USUARIOS QUE RESIVEN INFORMACION DE PARTE DE LOS VENEDORES, SOBRE LOS ELEMENTOS CONTAMINANTES



Fuente: Cdla. El Recreo Cantón Durán – Provincia del Guayas
Elaborado por: Caiche Mora Rita Alexandra

Análisis: en el cuadro N° 8 y el gráfico N° 15, aquí se verá que un 95% de la población de la Cdma. El Recreo tercera etapa, no es informada correctamente del trato a dar a los focos CFL lo cual contribuye en gran parte a el porcentaje de la siguiente pregunta.

7.- ¿Cuál es el trato que le da al foco cuando cumple su vida útil?

a) A la basura.

b) Recicla.

c) Otro.

CUADRO N° 9

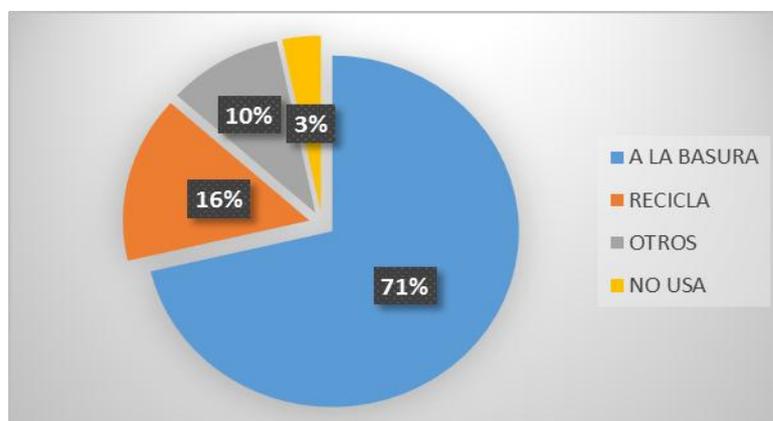
TRATO QUE LE DAN AL FOCO CUANDO CUMPLE SU VIDA ÚTIL

OPCION	CANTIDAD	PORCENTAJE
A LA BASURA	107	72 %
RECICLA	23	15 %
OTROS	15	10 %
NO USA	5	3 %
TOTAL	150	100%

Fuente: Cdma. El Recreo Cantón Durán – Provincia del Guayas
Elaborado por: Caiche Mora Rita Alexandra

GRÁFICO N° 16

TRATO QUE LE DAN AL FOCO CUANDO CUMPLE SU VIDA ÚTIL



Fuente: Cdma. El Recreo Cantón Durán – Provincia del Guayas
Elaborado por: Caiche Mora Rita Alexandra

Análisis: en el cuadro N° 9 y el gráfico N° 16, en cuanto al trato que le dan al foco compacto se verá un gran porcentaje de personas que lo botan a la basura, claro está por su grado de desconocimiento sobre lo contaminante que puede llegar a ser y los peligros a la salud que se podrían dar, en cuanto a otras se manifestaron trabajos manuales o los rompen en el techo para evitar que caminen en la loza.

8.- ¿Sabe usted cual es el tiempo de vida útil de los focos CFL?

a) Si.

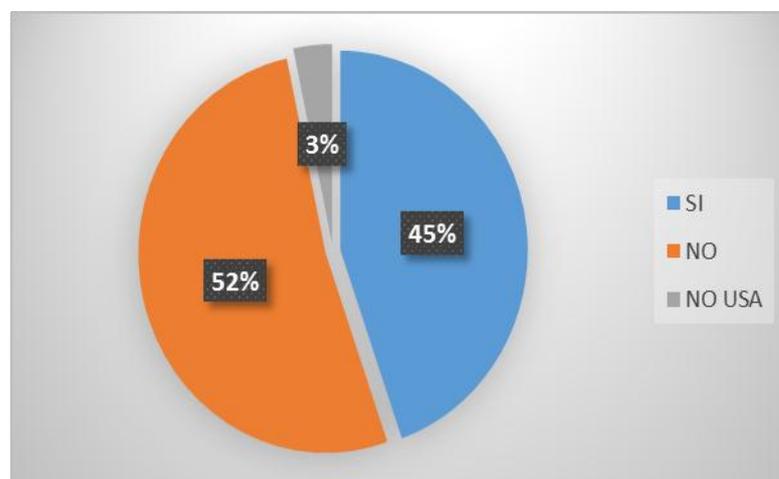
b) No.

CUADRO N° 10
CONOCIMIENTO DEL TIEMPO DE VIDA UTIL DE LOS CFL

OPCION	CANTIDAD	PORCENTAJE
SI	67	45
NO	78	52
NO USA	5	3
TOTAL	150	100%

Fuente: Cdla. El Recreo Cantón Durán – Provincia del Guayas
Elaborado por: Caiche Mora Rita Alexandra

GRÁFICO N° 17
CONOCIMIENTO DEL TIEMPO DE VIDA UTIL DE LOS CFL



Fuente: Cdla. El Recreo Cantón Durán – Provincia del Guayas
Elaborado por: Caiche Mora Rita Alexandra

Análisis: en el cuadro N° 10 y el gráfico N°17, el tiempo de vida de los focos compactos normalmente viene detallado en los empaques. Sin embargo no todos leen lo que dice en empaque ni se detienen a ver cuánto realmente es el tiempo de vida útil de los focos compactos.

9.- ¿Sabe usted cómo reaccionar ante la rotura de las lámparas compactas fluorescentes?

a) Si.

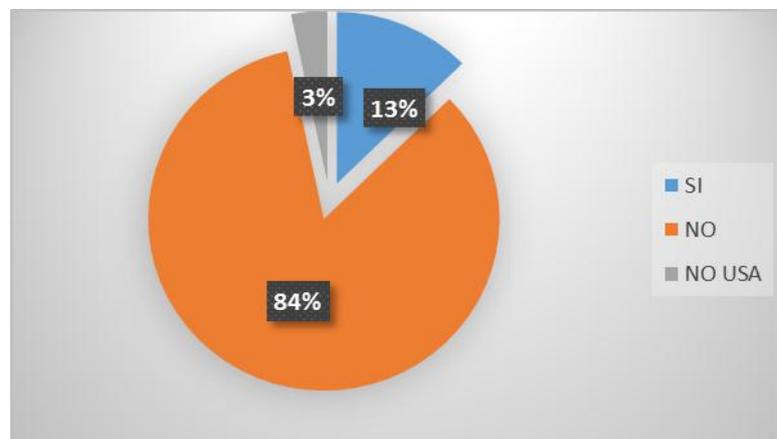
b) No.

CUADRO N° 11
CONOCIMIENTO DE COMO REACCIONAR ANTE LA ROPTURA DE
LAS LAMPARAS COMPACTAS CFL

OPCION	CANTIDAD	PORCENTAJE
SI	19	13 %
NO	126	84 %
NO USA	5	3 %
TOTAL	150	100%

Fuente: Cdla. El Recreo Cantón Durán – Provincia del Guayas
Elaborado por: Caiche Mora Rita Alexandra

GRÁFICO N° 18
CONOCIMIENTO DE COMO REACCIONAR ANTE LA ROPTURA DE
LAS LAMPARAS COMPACTAS CFL



Fuente: Cdla. El Recreo Cantón Durán – Provincia del Guayas
Elaborado por: Caiche Mora Rita Alexandra

Análisis: en el cuadro N° 11 y el gráfico N° 18, en cuanto a la reacción que deben tomar al romperse los focos la mayoría no sabía qué hacer, el 13% que dijo que si sabía, nos explicaba que no debían oler ese humo que sale del foco y que los recogían con cuidado.

Cruce de preguntas más relevantes

Se verá que un 97% de los hogares encuestados utilizan iluminación CFL y un 55% de los encuestados a su vez la utilizan por el ahorro energético pudiendo concluir según los datos que los hogares utilizan iluminación CFL para tener un mayor ahorro energético.

CUADRO N° 12

CRUCE DE VARIABLES PREGUNTA N° 2 Y PREGUNTA N° 6

Usan CFL en todo su hogar	97%
Usan CFL por el ahorro de energía eléctrica	55%

Fuente: Cdla. El Recreo Cantón Durán – Provincia del Guayas
Elaborado por: Caiche Mora Rita Alexandra

GRÁFICO N° 19

ANÁLISIS DE EVENTOS 1



Fuente: Cdla. El Recreo Cantón Durán – Provincia del Guayas
Elaborado por: Caiche Mora Rita Alexandra

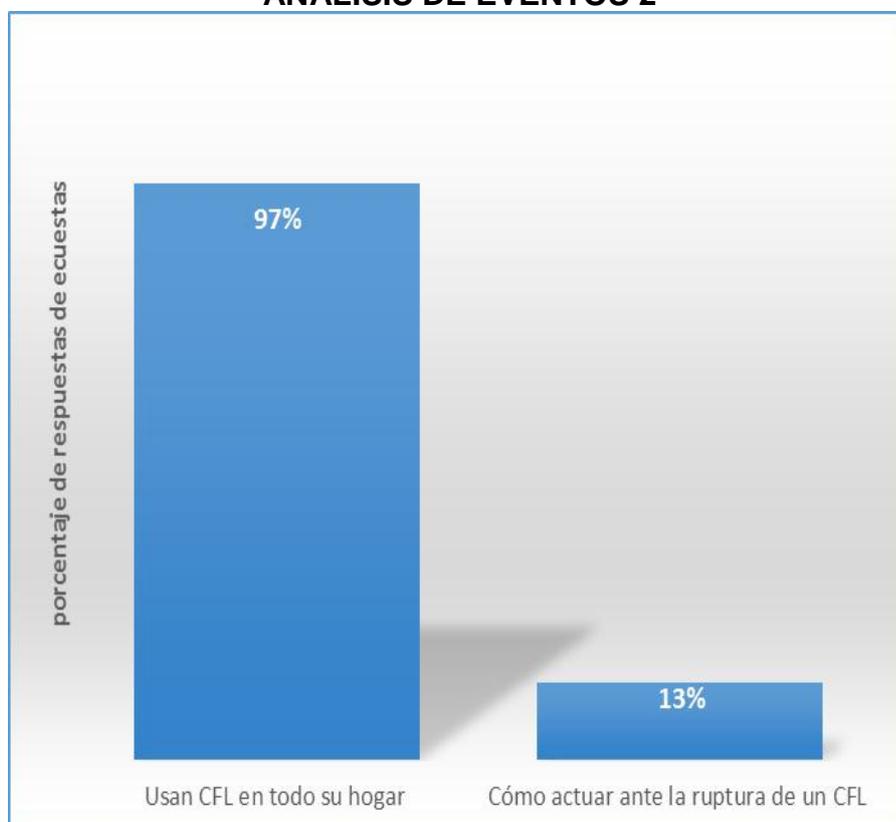
De un total de 150 hogares encuestados, el 97% utiliza iluminación CFL en su hogar, con el 5% hogares a los que se les informa de los elementos contaminantes que se encuentran en los focos CFL, debido a que esta problemática es la más preocupante los datos son realmente alarmantes y se debe tomar en cuenta para tomar medidas a las industrias obligadas a informar de estos elementos.

CUADRO N° 13
CRUCE DE VARIABLES PREGUNTA N° 2 Y PREGUNTA N° 6

Usan CFL en todo su hogar	97%
Reciben información sobre elementos contaminantes	5%

Fuente: Cdla. El Recreo Cantón Durán – Provincia del Guayas
Elaborado por: Caiche Mora Rita Alexandra

GRÁFICO N° 20
ANÁLISIS DE EVENTOS 2



Fuente: Cdla. El Recreo Cantón Durán – Provincia del Guayas
Elaborado por: Caiche Mora Rita Alexandra

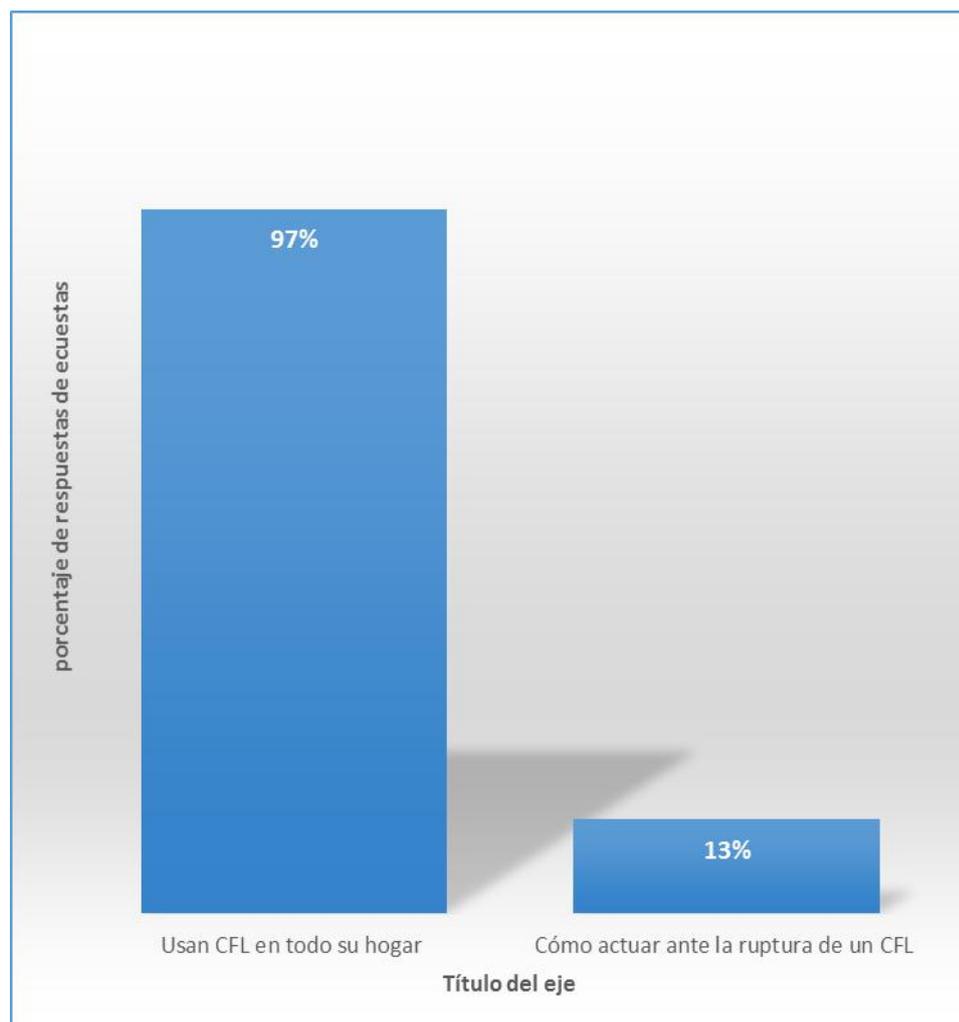
De un total de 97% de hogares que utilizan iluminación CFL solo el 87% sabe cómo actuar ante la ruptura de una lámpara CFL

CUADRO N° 14
CRUCE DE VARIABLES PREGUNTA N° 2 Y PREGUNTA N° 9

Usan CFL en todo su hogar	97%
Cómo actuar ante la ruptura de un CFL	5%

Fuente: Cdla. El Recreo Cantón Durán – Provincia del Guayas
Elaborado por: Caiche Mora Rita Alexandra

GRÁFICO N° 21
ANALISIS DE EVENTOS 3



Fuente: Cdla. El Recreo Cantón Durán – Provincia del Guayas
Elaborado por: Caiche Mora Rita Alexandra

CAPÍTULO III

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

3.1 Conclusiones y recomendaciones basadas en el estudio realizado en la Cdla. El Recreo tercera etapa sobre la iluminación CFL.

3.2 Objetivos

3.2.1 Objetivo general

- Demostrar el nivel de conocimiento sobre los CFL por parte de los habitantes de la Cdla. El Recreo tercera etapa.

3.2.2 Objetivos específicos

- Analizar el uso de CFL en la Cdla. El Recreo tercera etapa.
- Recomendar alternativa factible para el cambio de CFL.
- Sugerir a cerca de la iluminación CFL a nivel global, del sector estudiado.

3.3 Uso de CFL en la Cdla. El Recreo tercera etapa

El uso de iluminación CFL es de un 97% de 150 hogares encuestados en el área mencionada, esto quiere decir que 145 hogares usan iluminación CFL en sus casas, de los cuales el 54% los utiliza en todo el hogar, lo que significaría un aproximado de 6 focos CFL usados, el 43% que usan iluminación CFL en parte de la casa responde ante este detalle que lo hacen porque en la parte de afuera de la casa los focos

CFL que son de mayor valor que los incandescentes y son presa fácil para los delincuentes, con lo que se concluye que se trataría de solo un foco en cada hogar que no es CFL.

Los moradores no conocen acerca de los siguientes puntos:

Daños ambientales causados por los focos CFL

Un solo foco CFL contamina 5.000 litros de agua, se debe dar prioridad al daño ambiental que causan los CFL al medio ambiente.

En la parte posterior de la Cdla. El Recreo se encuentra una zanja la cual se ve tan contaminada a causa de la basura que botan en ella, sabiendo que un 72% de la población encuestada desechan los focos CFL en la basura diaria se verá un aproximado de 107 familias depositan los focos de esta manera (porque no todos botan la basura en la zanja), y debido a que un foco CFL contamina 5.000 litros de agua lo que da un total de 535.000 litros de agua con solo una vez que un foco CFL llegue a la zanja por cada familia y luego de 19 años de que la Cdla. El Recreo se encuentra habitada el daño ambiental es prácticamente imposible de contabilizar, es una contaminación considerable a la que tenemos que dar seguimiento ya que esta agua se desborda con las inundaciones y llega a muchos hogares habitados.

Los focos fluorescentes emanan rayos UV, estos rayos son perjudiciales para la salud de tal manera que la piel sufre desde envejecimiento prematuro, manchas, irritación, hasta cáncer de piel, se suman a los daños que ocasionan en la salud los focos CFL los gases tóxicos que se encuentran en el interior del foco CFL y que al romperse el foco CFL se liberan causando daños tales como trastornos en la visión, en las vías respiratorias, y órganos internos.

Ordenanzas y leyes frente a la iluminación CFL

No conocen que existen ordenanzas y leyes, tanto para el trato que se le da a los CFL, como a que se deben regir los importadores y distribuidores, nombraremos algunas normas INEN las cuales se tendrían que analizar a fondo para ver quiénes son los indicados para hacer cumplir la ley.

Sin duda no son las únicas pero se detallan estas ya que son las encontradas y utilizadas para este trabajo de titulación.

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN 2632:2012 DISPOSICIÓN DE PRODUCTOS. LÁMPARAS DE DESCARGA EN DESUSO. REQUISITOS. En este documento detalla incluso la manera en que los importadores y/o distribuidores deben desechar los CFL en desuso.

En el INEN se encuentra el REGLAMENTO TÉCNICO ECUATORIANO RTE INEN 073:2013 DISPOSICIÓN DE LÁMPARAS DE DESCARGA EN DESUSO donde se detalla cada aspecto importante en cuanto a las CFL; desde el hecho que los consumidores tienen derecho a saber que están comprando hasta el punto en el que dice la obligación legal de los distribuidores a recibir los CFL en desuso y que tienen que tratar dichos desechos. ¿Dónde se hacen cumplir estas leyes? Preguntaba la población.

Se verá también en la cámara de comercio en el boletín de comercio exterior N° 329 mayo 2013, impone ante la importación de luminarias CFL en la página 10 detalla que se aprueba y se oficializa de carácter obligatorio el reglamento INEN 073, para realizar dichas importaciones.

Y una vez más se verá que son leyes y resoluciones al aire ya que los importadores de las luminarias CFL no se hacen cargo de informar ni de recolectar y desechar los CFL en desuso. Pese a que está en varios documentos públicos no se ve que se hagan cumplir estas leyes. En el cantón ni en la provincia. Los daños causados no son conocidos por la población pese a estar estipulado en la ley, en la que dice que los distribuidores deben informar sobre estos aspectos al momento de realizar la venta de los focos, se ve según la encuesta realizada que solo un 2% de la población le informas de los elementos contaminantes ya sea porque son conocidos o familiares.

Los moradores del sector Cdla. El Recreo tercera etapa no cuentan con un centro de acopio para los focos CFL, ni en ningún lugar de Durán se encuentra distribuidores que se encarguen de los CFL en desuso.

3.4. Alternativa factible para el reemplazo de focos CFL por iluminación LED

La tecnología LED está siendo desarrollada para mejorar la iluminación CFL.

A continuación se enlistara los beneficios que brindan los focos LED y concluiremos con una estimación de precios la cual nos dará una ayuda al momento de tomar la decisión de cambiar los CFL por iluminación LED

Presentaremos algunas ventajas de la iluminación con focos LED

Principales ventajas de la iluminación con led

- Vida útil considerablemente larga: 60.000 horas.
- No emiten radiación infrarroja ni ultravioleta.

- Variedades de colores, sin necesidad de filtros.
- Encendido instantáneo al 100 %
- Encienden a bajas temperaturas (menos de 40° C).

En base al siguiente cuadro se analizarán los beneficios de la iluminación LED sobre la iluminación CFL.

CUADRO N° 15
TABLA COMPARATIVA CFL Y LED

TABLA COMPARATIVA DE LAS CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LOS TIPO DE ILUMINACIÓN FLUORESCENTE Y LED			
Tipo de Foco	EFICACIA (lm/W)	TIEMPO DE VIDA (h)	IRC
LED	90 - 120	MAS DE 30.000	>75
FLUORESCENTE (CFL)	60 - 100	APROXIMADO DE 8.000	80

Fuente: (Herranz, Ollé, & Jáuregui, 2016)
Elaborado por: Caiche Mora Rita Alexandra

- Trabajan a bajo voltaje en corriente continua.
- Es eficaz en ambientes fríos.
- Sellado de por vida en luminarias estancas.
- Mayor variedad de diseño de las lámparas, con ópticas alargadas o con formato 3D (Dorremocha, 2016).

La mayoría de estas ventajas las destacamos ya que son ventajas en su mayoría sobre los tipos de iluminación distribuida en la Cdla. El Recreo, las cuales pueden ser remplazadas como se ve a continuación.

Las horas de vida útil de la iluminación LED son casi cuatro veces mayores que las horas de vida de la iluminación de lámparas compactas fluorescentes, y en el nivel de eficacia se verá un margen mejor el cual

numéricamente no es muy grande.

Productos a disposición de los moradores de la Cdla. El Recreo tercera etapa

Se encontró que el mercado la Cdla. El Recreo tercera etapa es relativamente pequeño ya que en las 15 cuadras de estudio se encuentran tiendas básicas en casa las cuales no cuentan con un flujo grande de productos en cuanto a iluminación artificial se trata, pero en la Cdla. El Recreo en otras etapas se encuentra tiendas comerciales de mayor volumen como TIA, Mini Comisariato, Ferreterías Disensa.

Estos proveedores ofrecen diferentes marcas y precios los cuales varían según la calidad, los cuales se limitan a focos incandescentes y fluorescentes.

En el cuadro 16 se encuentra diferentes marcas y precios de tipos de iluminación comercializadas en la Cdla. El Recreo tercera etapa.

**CUADRO N° 16
INFORMACIÓN DE COSTOS DE ILUMINACIÓN**

CFL					
	MARCA	WATTS	VIDA APROXIMADA EN HORAS	PRECIO	UNIDADES POR EMPAQUE
ALMACENES TIA	SYLVANIA	15	6000	5,99	2
	OSRAM	20	8000	2,99	1
	SYLVANIA	20	6000	2,99	1
FOCOS INCANDESCENTES					
ALMACENES TIA	LAMPTAN	110	NO ESPECIFICA EL EMPAQUE	1,59	1

Fuente: Cdla. El Recreo Cantón Durán – Provincia del Guayas
Elaborado por: Caiche Mora Rita Alexandra

Análisis del cuadro N°16 aquí observamos una diferencia de horas de duración en los CFL que no varían mucho, en la marca Osram de 20 watts se verá 8000 horas de vida útil aproximada y es del mismo valor monetario que la Sylvania de 20 watts pero esta presenta menos horas de vida por este motivo los hogares eligen Osram, aunque en cuanto a calidad se reconoce a la Sylvania como mejor marca, pero esto queda a consideración de los consumidores. Al momento de recopilar esta información se preguntó a los puntos de venta si ellos recibían los CFL cuando cumplían su vida útil, obteniendo en todos los puntos una respuesta negativa.

GRÁFICO N° 22

FOCO SYLVANA PAQUETE DE DOS UNIDADES



Fuente: Cda. El Recreo Cantón Durán – Provincia del Guayas
Elaborado por: Caiche Mora Rita Alexandra

GRÁFICO N° 23

FOCO CFL OSRAM 20W



Fuente: Cda. El Recreo Cantón Durán – Provincia del Guayas
Elaborado por: Caiche Mora Rita Alexandra

GRÁFICO N° 24 FOCO CFL SYLVANIA 20W POR UNIDAD



Fuente: Cdba. El Recreo Cantón Durán – Provincia del Guayas
Elaborado por: Caiche Mora Rita Alexandra

GRÁFICO N° 25 FOCO INCANDESCENTE



Fuente: Cdba. El Recreo Cantón Durán – Provincia del Guayas
Elaborado por: Caiche Mora Rita Alexandra

Oferta de iluminación LED, mercado fuera del sector

Por la falta de ofertas en la Cdla. El Recreo tercera etapa, salimos en busca de la iluminación LED encontrando las siguientes opciones en Ferrisariato y almacenes Megakywi

A continuación se describirán los beneficios que brindan los focos LED y una estimación de precios la cual nos dará una ayuda al momento de tomar la decisión de cambiar los CFL por iluminación LED

En esta publicidad se verá que las grandes empresas distribuidoras como Ferrisariato, empiezan a promocionar la iluminación LED basándose en el ahorro de energía y las horas de vida útil.

GRÁFICO N° 26 ILUMINACIÓN DISPONIBLE EN FERRISARIATO



Fuente: (Ferrisariato, 2015)
Elaborado por: Caiche Mora Rita Alexandra

CUADRO N° 17
OFERTAS DE ILUMINACION LED EN LA COMISARIATO Y
MEGAKYWI

LED					
	MARCA	WATTS	VIDA APROXIMADA EN HORAS	PRECIO	UNIDADES POR EMPAQUE
ALMACENES FERRISARIATO	TOPLUZ	7	15000	3,79	1
	SYLVANIA	9.5	15000	4,89	1
	SYLVANIA	5	25000	6.29	1 LUZ VERDE
	OSRAM	8.5	15000	5,49	1
ALMACENES MEGAKYWI	SYLVANIA	9.5	15000	7,99	2
	SYLVANIA	9.5	15000	7.95	1
	TOPLUZ	9.5	15000	3,92	1
	OSRAM	8.5	15000	5,60	1
	OSRAM	8.5	15000	8,99	3

Fuente: (Ferrisariato, 2015)

Elaborado por: Caiche Mora Rita Alexandra

En la comparación de precios se ve una mayor inversión inicial, sin embargo el hecho de que no contenga mercurio es sin duda incomparable en precio ya que el mercurio al ser desechado en la basura común contamina el ambiente y si se rompe en uso la contaminación es peor para las personas que se encuentre cerca de este foco, los precios se estipulan por la medida de la producción

Philips es de las primeras empresas del sector en comercializar una bombilla LED equivalente a una lámpara convencional de 60 vatios, y Osram está desarrollando la producción de varios modelos. Los cuales aclaran que mientras aumente la producción de las luminarias LED el costo de producción baja y por ende bajaría el precio al consumidor, según la demanda crezca los precios mejorarán.

Propuesta para cambio de iluminación

En el siguiente cuadro se verá gráficamente como sería el proceso del cambio de focos CFL por focos LED.

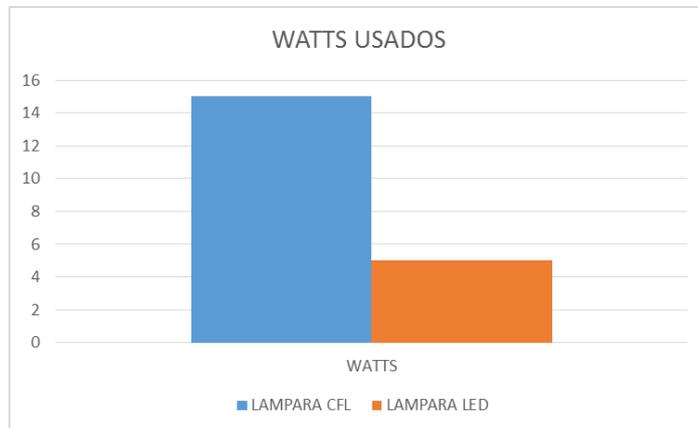
**CUADRO N° 18
COMPARACION DE GASTOS CON RESPECTO AL CAMBIO DE
FOCOS CFL POR FOCOS LED**

	WATTS*	DURACIÓN APROXIMADA DE HORAS	COSTO APROXIMADO POR FOCO	FOCOS APROXIMADOS EN LA CASA	GASTO POR CASA
LÁMPARA CFL	15	6000	5,99	7	41,93
LÁMPARA LED	5	15000	6,29	7	44,03

*Se tomó el foco de menor cantidad de Watts

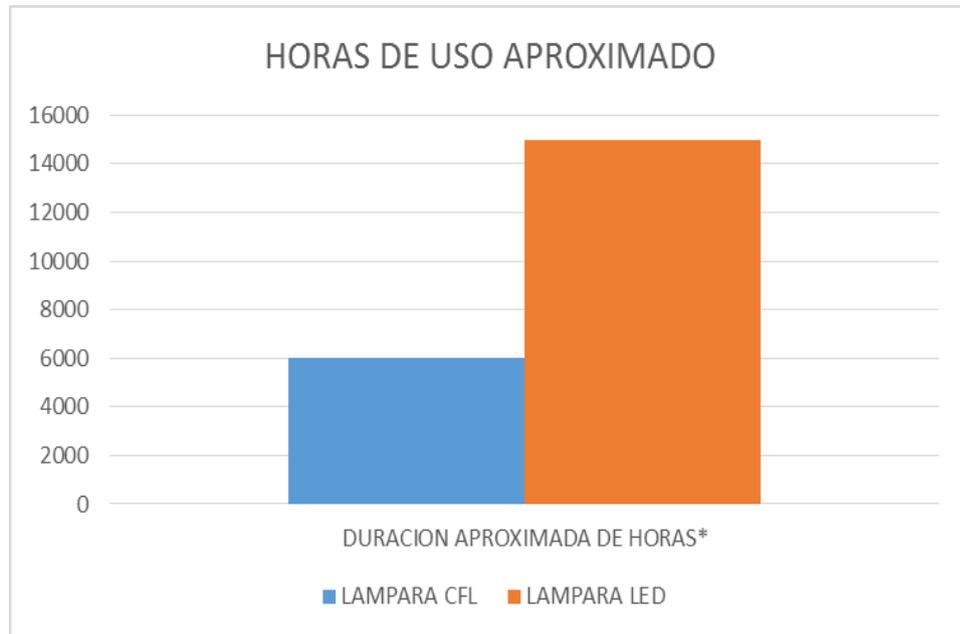
Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: Caiche Mora Rita Alexandra

**GRÁFICO N° 27
CANTIDAD DE WATTS USADOS POR FOCO**



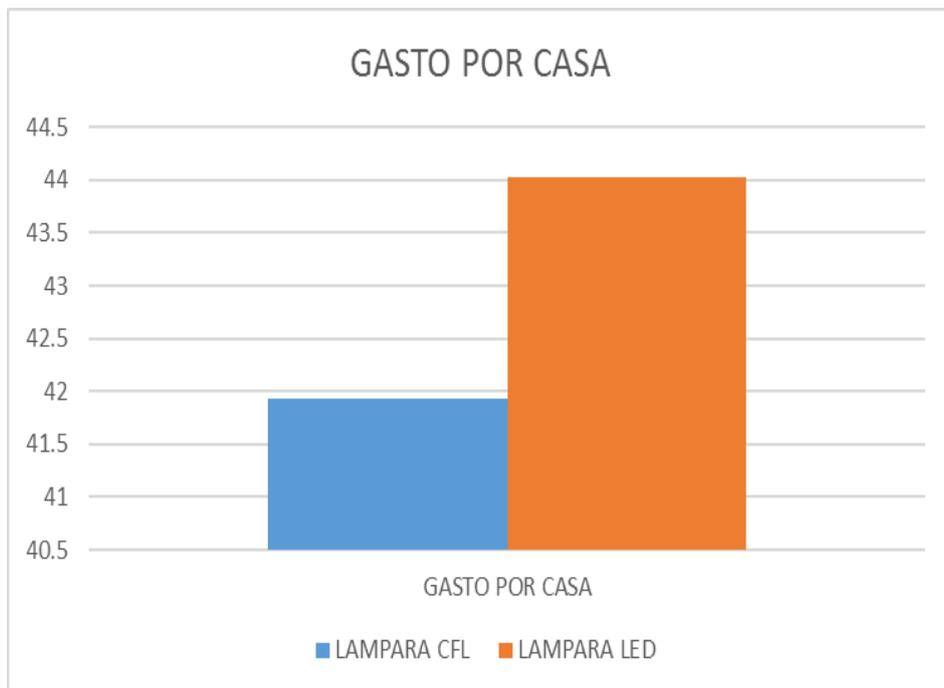
Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: Caiche Mora Rita Alexandra

GRÁFICO N° 28
HORAS APROXIMADAS DE USO



Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: Caiche Mora Rita Alexandra

GRÁFICO N° 29
GASTO TOTAL EN CASA



Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: Caiche Mora Rita Alexandra

Según los gráficos N°27 y N°28 se verá a mientras más watts use los gastos por casa son menores pero también se verá en el gráfico N°29 que esto implica a su vez menos horas de uso esto con iluminación CFL.

Mientras que en la iluminación LED se verá una reducción considerable de consumo de watts. Así como también un aumento grande de horas de vida.

En una casa por lo general se encuentra 7 focos de menor uso de Watts, aproximadamente a \$5.99 cada foco sería un total en la casa de \$41.93 los cuales duran entre 4 meses según lo estimado por los fabricantes (6000 horas).

Si realizamos el cambio por iluminación LED tenemos 7 focos de menor uso de Watts, aproximadamente LED a \$6.29 da un total en la casa de \$44.03 con la particularidad que estos focos encendidos 8 horas diarias duran un aproximado de 5 años.

Es decir por 3 dólares más de gasto inicial tengo 5 años de iluminación LED, sin contaminación para nuestro hogar ni para el medio ambiente

3.5. Sugerencias a cerca de las CFL en el sector estudiado

Al verificar que en la Cdla. El Recreo tercera etapa no existe lugar de acopio para los CFL en desuso ni para los desechos cuando estos se rompen, se debe buscar centros de acopio en otro sector.

Los puntos de venta que se encuentra en la Cdla. El Recreo, en cuanto a la comercialización de iluminación artificial, se limita a incandescente o fluorescente lo cual condiciona que tipo de iluminación adquiere la población, detallamos los tipos y marcas en el cuadro N°17,

en cuanto a esto sugerimos que los moradores salgan a los distribuidores grandes y busque el tipo de iluminación recomendado o en su defecto otro tipo, pero tomando en cuenta sus características.

Al existir muchas leyes sobre las lámparas y focos CFL, se debe tomar en cuenta que no son cumplidas en los aspectos más importantes.

Antes de esta investigación la mayoría de estas personas nunca cuestiono si existía algún daño ambiental o para la salud en los CFL, esta cercanía con la comunidad ayudo a que por lo menos los encuestados sepan de los elementos contaminantes y cómo reaccionar ante la ruptura del foco CFL, sin embargo en este trabajo encontramos que hacer si ocurre una ruptura de una lámpara fluorescente.

Se sugiere que la población solicite a las autoridades del cantón Durán-Provincia del Guayas realizar campañas de información, sobre las leyes que tienen que ser cumplidas por los expendedores de las luminarias CFL, asimismo sobre los elementos contaminantes que se encuentran en estos focos, no con el fin de alarmarlos, sino para que se tome conciencia y no se expongan a la contaminación.

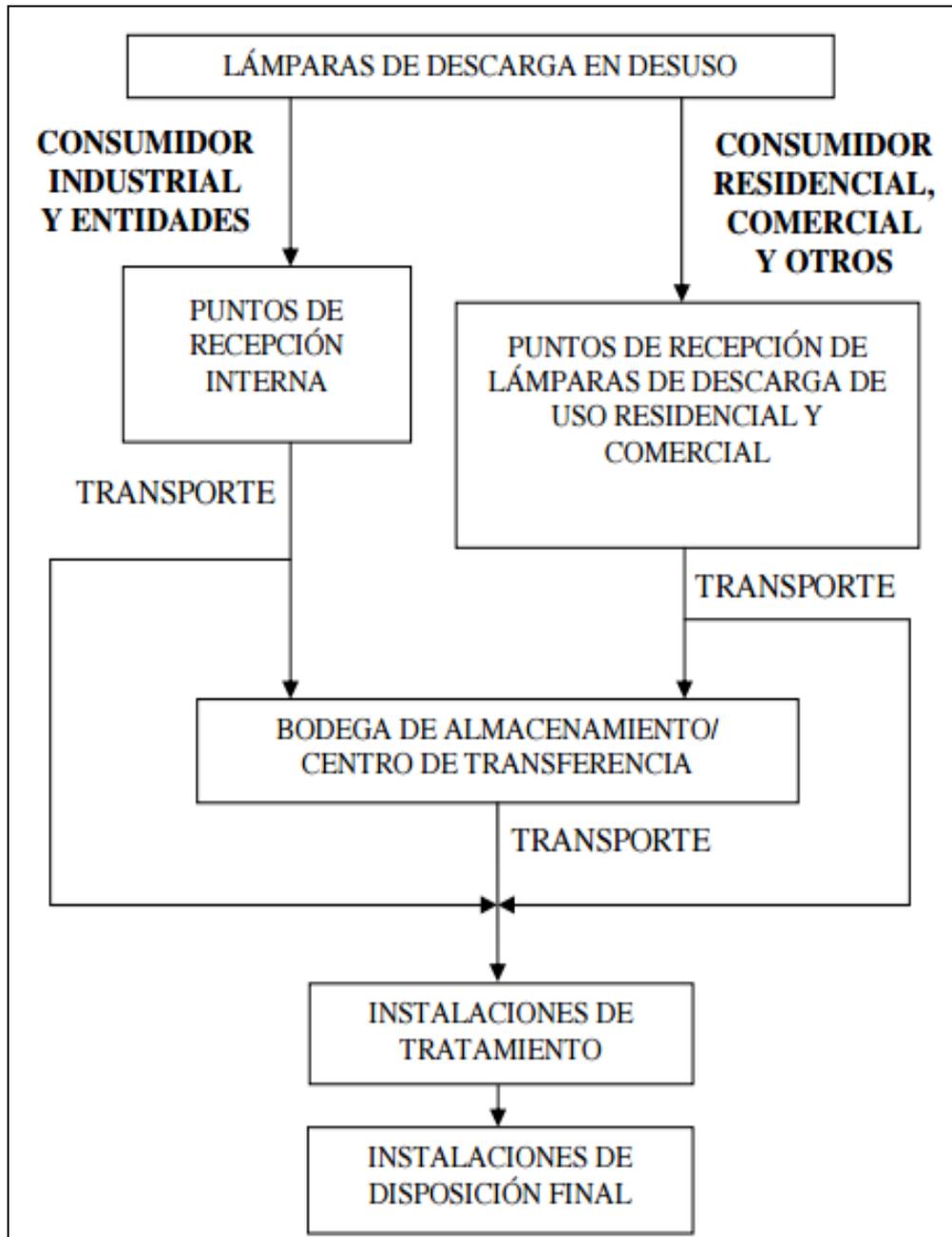
En el REGLAMENTO TÉCNICO ECUATORIANO RTE INEN 073:2013 artículo 1 inciso 4.2. se estipula que los fabricantes y distribuidores deben de disponer de los desechos causados por los CFL en desuso.

En el punto 6 en el que se destacan los requisitos en el inciso 1) especifica que importadores, fabricantes y los distribuidores deben de tener un plan de que se debe hacer con los CFL en desuso, y dicho plan debe incluir a los usuarios de los CFL

Se recomienda analizar el siguiente esquema dado por el INEN en

el cual describe el procedimiento adecuado del manejo de los CFL en desuso, destacando que los usuarios deben llegar a los distribuidores, los desechos y estos a su vez tratar dichos desechos de la manera adecuada.

GRÁFICO N° 30
ESQUEMA PARA EL MANEJO DE LAS LÁMPARAS DE DESCARGA



Fuente: (INEN, 2012)
 Elaborado por: Caiche Mora Rita Alexandra

3.6. Conclusiones

Se verá que de un total de 150 hogares encuestados en el 97% de estos hogares utilizan iluminación CFL, y únicamente el 2% aseguro que cuando compro la lámpara CFL le informaron de los elementos contaminantes que se encuentran en las CFL.

Del porcentaje de personas que usan iluminación CFL, según los datos arrojados por la encuesta, no conocen las ventajas ni desventajas e la iluminación CFL, ni conocen sobre otro tipo de iluminación que los beneficie aún más.

El 100% de los encuestados asegura conocer los focos CFL y se verá un 95% de hogares a los que no se les informa la manera correcta de desechar los focos CFL en desuso, pese a estar estipulado en la ley,

La falta de información sobre como desechar los CFL es la que conlleva a que el 72% de los hogares realicen el desecho de los CFL en desuso en el tacho de la basura común, según lo que manifestaban lo hacen así ya que no hay información de qué hacer con estos focos CFL y mucho menos un centro de acopio para estos focos CFL.

3.7 Recomendaciones

Se recomienda a la población

Que se realice un centro de acopio para los focos y lámparas CFL, y más que una recomendación sería que hagan cumplir la ley que dice que los fabricantes y/o importadores deben encargarse de los CFL en desuso, para que no sean desechados a la basura ni usados para otros fines que pueden ser perjudicial para la salud.

Buscar otros tipos de iluminación ya que en la Cdla. El Recreo tercera etapa se limitan a vender iluminación fluorescente e incandescente, los otros tipos de iluminación serian led, de inducción, o nuevas fluorescentes que no contaminen.

Buscar en otro lugar algún centro de acopio de las CFL en desuso.

Se recomienda a la población: al momentos de romperse una lámpara o foco CFL salir del lugar aproximadamente unos 15 a 20 minutos para que se disipen los gases de mercurio y otros componentes, luego de esto se recomienda recoger los desechos con guantes y mascarilla, ponerlos en una funda que pueda sellar y dentro de lo posible llevarlo a un centro de acopio.

A las autoridades del cantón Durán el realizar una campaña de concientización sobre el desechar basura en general y mucho menos en la que se encuentren focos CFL, ya que estos desechos ocasiona grandes niveles de contaminación.

Apoyar trabajo investigativos sobre las CFL, y que se den en más lugares de la ciudad y porque no del país ya que es un tema muy importante tanto para la salud personal como la ambiental.

Diseñar con los alumnos un plan que dé a conocer todo lo expuesto en este trabajo investigativo.

Que este trabajo de titulación se base para futuras investigaciones a nivel de maestría.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Diodo.- El diodo cuenta con dos terminales los cuales facilitan el flujo de corriente eléctrica a través de él en un sentido (ElectrónicaCompleta, 2016).

Fósforo.- Es el recubrimiento por el cual se genera la fluorescencia en las lámparas compactas fluorescentes cuando enciendes la lámpara. Este material es muy reactivo y se oxigena al contacto con el oxígeno atmosférico y emite la luz.

Mercurio.- El mercurio es el elemento principal de las lámparas compactas fluorescentes este es un metal natural puede presentarse en estado líquido sólido y gaseoso, en las lámparas compactas fluorescentes esta en forma de gas, este gas puede ser perjudicial para la salud causando inflamación de los pulmones si estas cerca de una lámpara que se quiebre.

Rayos UV.- Los rayos UV, esta radiación electromagnética cuenta con rayos de longitud de onda los cuales van de 400 nm a los 15 nm.

Tubos fluorescentes.- Denominadas en el comercio lámparas fluorescentes, consisten en unos tubos de vidrio por su generalidad de longitud recta, esta longitud va a depender de su potencia en watts, por su parte el diámetro del tubo se ha regularizado a 25.4 mm.

ANEXOS

ANEXO N° 1

ART. 3.- DE LA CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR

Art. 3.- Son deberes primordiales del Estado.

- 1) Garantizar sin discriminación alguna el efectivo goce de los derechos establecidos en la Constitución y en los instrumentos internacionales, en particular la educación, la salud, la alimentación, la seguridad social y el agua para sus habitantes.

Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: Caiche Mora Rita Alexandra

ANEXO N° 2

ART. 11.- DE LA CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR

Art. 11.- El ejercicio de los derechos se regirá por los siguientes principios:

4. Ninguna norma jurídica podrá restringir el contenido de los derechos ni de las garantías constitucionales.

6. Todos los principios y los derechos son inalienables, irrenunciables, indivisibles, interdependientes y de igual jerarquía.

Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: Caiche Mora Rita Alexandra

ANEXO N° 3

ART. 16.- DE LA CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR

Art. 16.- Todas las personas, en forma individual o colectiva, tienen derecho a:

2. El acceso universal a las tecnologías de información y comunicación.

3. La creación de medios de comunicación social, y al acceso en igualdad de condiciones al uso de las frecuencias del espectro radioeléctrico para la gestión de estaciones de radio y televisión públicas, privadas y comunitarias, y a bandas libres para la explotación de redes inalámbricas.

Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: Caiche Mora Rita Alexandra

ANEXO N° 4
4 ART. 25.- DE LA CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL
ECUADOR

Art. 25.- Las personas tienen derecho a gozar de los beneficios y aplicaciones del progreso científico y de los saberes ancestrales.

Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: Caiche Mora Rita Alexandra

ANEXO N° 5

ART. 350.- DE LA CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR

Art. 350.- El sistema de educación superior tiene como finalidad la formación académica y profesional con visión científica y humanista; la investigación científica y tecnológica; la innovación, promoción, desarrollo y difusión de los saberes y las culturas; la construcción de soluciones para los problemas del país, en relación con los objetivos del régimen de desarrollo.

Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: Caiche Mora Rita Alexandra

ANEXO N° 6**ART. 355.- DE LA CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR**

Art. 355.- El Estado reconocerá a las universidades y escuelas politécnicas autonomía académica, administrativa, financiera y orgánica, acorde con los objetivos del régimen de desarrollo y los principios establecidos en la Constitución. Se reconoce a las universidades y escuelas politécnicas el derecho a la autonomía, ejercida y comprendida de manera solidaria y responsable. Dicha autonomía garantiza el ejercicio de la libertad académica y el derecho a la búsqueda de la verdad, sin restricciones; el gobierno y gestión de sí mismas, en consonancia con los principios de alternancia, transparencia y los derechos políticos; y la producción de ciencia, tecnología, cultura y arte. Sus recintos son inviolables, no podrán ser allanados sino en los casos y términos en que pueda serlo el domicilio de una persona. La garantía del orden interno será competencia y responsabilidad de sus autoridades. Cuando se necesite el resguardo de la fuerza pública, la máxima autoridad de la entidad solicitará la asistencia pertinente. La autonomía no exime a las instituciones del sistema de ser fiscalizadas, de la responsabilidad social, rendición de cuentas y participación en la planificación nacional. La Función Ejecutiva no podrá privar de sus rentas o asignaciones presupuestarias, o retardar las transferencias a ninguna institución del sistema, ni clausurarlas o reorganizarlas de forma total o parcial.

Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: Caiche Mora Rita Alexandra

ANEXO N° 7

ART. 385.- DE LA CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR

Art. 385.- El sistema nacional de ciencia, tecnología, innovación y saberes ancestrales, en el marco del respeto al ambiente, la naturaleza, la vida, las culturas y la soberanía, tendrá como finalidad:

3. Desarrollar tecnologías e innovaciones que impulsen la producción nacional, eleven la eficiencia y productividad, mejoren la calidad de vida y contribuyan a la realización del buen vivir.

Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: Caiche Mora Rita Alexandra

ANEXO N° 8**ART. 424.- DE LA CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR**

Art. 424.- La Constitución es la norma suprema y prevalece sobre cualquier otra del ordenamiento jurídico. Las normas y los actos del poder público deberán mantener conformidad con las disposiciones constitucionales; en caso contrario carecerán de eficacia jurídica. La Constitución y los tratados internacionales de derechos humanos ratificados por el Estado que reconozcan derechos más favorables a los contenidos en la Constitución, prevalecerán sobre cualquier otra norma jurídica o acto del poder público.

Art. 425.- El orden jerárquico de aplicación de las normas será el siguiente: La Constitución; los tratados y convenios internacionales; las leyes orgánicas; las leyes ordinarias; las normas regionales y las ordenanzas distritales; los decretos y reglamentos; las ordenanzas; los acuerdos y las resoluciones; y los demás actos y decisiones de los poderes públicos. En caso de conflicto entre normas de distinta jerarquía, la Corte Constitucional, las juezas y jueces, autoridades administrativas y servidoras y servidores públicos, lo resolverán mediante la aplicación de la norma jerárquica superior. La jerarquía normativa considerará, en lo que corresponda, el principio de competencia, en especial la titularidad de las competencias exclusivas de los gobiernos autónomos descentralizados.

Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: Caiche Mora Rita Alexandra

ANEXO N° 9**ART. 4.- DE LA LEY DE EDUCACIÓN SUPERIOR ECUADOR**

Art. 4.- Derecho a la Educación Superior.- El derecho a la educación superior consiste en el ejercicio efectivo de la igualdad de oportunidades, en función de los méritos respectivos, a fin de acceder a una formación académica y profesional con producción de conocimiento pertinente y de excelencia. Las ciudadanas y los ciudadanos en forma individual y colectiva, las comunidades, pueblos y nacionalidades tienen el derecho y la responsabilidad de participar en el proceso educativo superior, a través de los mecanismos establecidos en la Constitución y esta Ley.

Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: Caiche Mora Rita Alexandra

ANEXO N° 10

ART. 5.- DE LA LEY DE EDUCACIÓN SUPERIOR ECUADOR

Art. 5.- Derechos de las y los estudiantes.- Son derechos de las y los estudiantes los siguientes: a) Acceder, movilizarse, permanecer, egresar y titularse sin discriminación conforme sus méritos académicos:

Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: Caiche Mora Rita Alexandra

ANEXO N° 11

ART. 8.- DE LA LEY DE EDUCACIÓN SUPERIOR ECUADOR

Art. 8.- Serán Fines de la Educación Superior.- La educación superior tendrá los siguientes fines:

- d) Formar académicos y profesionales responsables, con conciencia ética y solidaria, capaces de contribuir al desarrollo de las instituciones de la República, a la vigencia del orden democrático, y a estimular la participación social:

Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: Caiche Mora Rita Alexandra

ANEXO N° 12

ART. 87.- DE LA LEY DE EDUCACIÓN SUPERIOR ECUADOR

Art. 87.- Requisitos previos a la obtención del título.- Como requisito previo a la obtención del título, los y las estudiantes deberán acreditar servicios a la comunidad mediante prácticas o pasantías preprofesionales, debidamente monitoreadas, en los campos de su especialidad, de conformidad con los lineamientos generales definidos por el Consejo de Educación Superior. Dichas actividades se realizarán en coordinación con organizaciones comunitarias, empresas e instituciones públicas y privadas relacionadas con la respectiva especialidad.

Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: Caiche Mora Rita Alexandra

ANEXO N° 13

ART. 3 DE REGLAMENTO INTERNACIONAL AMBIENTAL

Artículo 3 Definiciones A efectos de la presente Directiva, se entenderá por:

b) residuos de aparatos eléctricos y electrónicos o RAEE: todos los aparatos eléctricos y electrónicos que pasan a ser residuos de acuerdo con la definición que consta en la letra a) del artículo 1 de la Directiva 75/442/CEE; este término comprende todos aquellos componentes, subconjuntos y consumibles que forman parte del producto en el momento en que se desecha;

ANEXO N° 14**ART. 5 DE ACUERDO DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE**

ACUERDO DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE; Art. 5.- Toda persona natural o jurídica, pública o privada, nacional o extranjera que fabrique y/o importe lámparas de descarga debe presentar un Plan de Gestión Integral de Lámparas de Descarga en Desuso de forma individual o colectiva, bajo los lineamientos establecidos en el presente instructivo. Para la aprobación del mencionado plan, el importador/fabricante deberá contar con el Registro de Generador de Desechos Peligrosos, según con lo descrito en la Legislación Ambiental aplicable.

Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: Caiche Mora Rita Alexandra

ANEXO N° 15
ART. 5 DE LA DISPOSICIÓN DE PRODUCTOS. LÁMPARAS DE
DESCARGA EN DESUSO

5. Disposiciones generales

5.1 Para efectos de esta norma, las lámparas de descarga en desuso serán consideradas materiales que revisten características peligrosas principalmente debido a su contenido de mercurio, por lo tanto, no deben, por ningún motivo, ser arrojados en el suelo, en cuerpos de agua, al alcantarillado, ni entre los desechos domiciliarios, comerciales o industriales.

5.2 Quienes manejen lámparas de descarga en desuso deben hacerlo cumpliendo lo dispuesto en las normativas vigentes para el efecto, y en particular, el Reglamento para la prevención y control de la contaminación por desechos peligrosos, emitido por el Ministerio del Ambiente.

5.3 El manejo de las lámparas de descarga en desuso será ambientalmente racional de tal manera que promueva la reutilización y/o reciclaje de los materiales y por tanto minimice la contaminación.

5.4 Para el manejo de las lámparas de descarga en desuso, deben desarrollarse los programas de gestión respectivos.

5.5 La entrega de las lámparas de descarga en desuso para su adecuado manejo se realizará únicamente a las personas autorizadas para el efecto por el Ministerio del Ambiente o por las AAAR.

5.6 Cuando no sea posible reutilizar, reciclar o dar disposición final en el país, puede realizarse su exportación, para lo que se debe contar

con el aval del Ministerio del Ambiente o de la autoridad competente que lo sustituya en esta función.

5.7 Todo poseedor de lámparas de descarga en desuso, sea una persona natural o jurídica, estará obligada, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlas en condiciones ambientalmente adecuadas, así como de higiene y seguridad, y entregarlas al responsable establecido en el sistema de gestión.

5.8 Toda persona natural o jurídica que maneje lámparas de descarga en desuso debe contar con las medidas de prevención para evitar que se produzcan accidentes y daños que pudieran ocurrir en la manipulación.

5.9 Toda persona natural o jurídica que se involucre en actividades de manejo de lámparas de descarga en desuso debe asegurarse que su personal reciba capacitación inicial y actualización periódica. La capacitación debe incluir obligaciones legales, de planificación, dirección, manejo, empaque, etiquetado, carga/descarga, sujeción, fijación de rótulos, manifiesto o formularios de consignación, seguridad ocupacional, reconocimiento del peligro, mitigación de riesgos (incluyendo formas de minimizar posibilidades y consecuencias de accidentes y enfermedades ocupacionales), uso del equipamiento y materiales básicos para la limpieza en caso de la rotura de lámparas de descarga (ver Apéndice W), planeación de respuesta, procedimientos de emergencia y notificación de accidentes.

5.10 Es responsabilidad de toda persona natural o jurídica que se involucre en actividades de manejo de lámparas de descarga en desuso, desarrollar un plan de contingencia que se ajuste a sus propias necesidades particulares, que considere: a) La naturaleza de los riesgos y peligros 'in situ'; b) El tipo y la escala más probable de situación de

emergencia o accidente; c) Los controles operacionales, materiales y dispositivos a emplear según el tipo de situación de emergencia; d) Los métodos más apropiados para responder ante un accidente o situación de emergencia; e) La comunicación interna y externa; f) Las acciones requeridas para minimizar los daños ambientales; g) La mitigación y acciones de respuesta a tomar para los diferentes tipos de accidentes o situaciones de emergencia; h) Los procesos para una evaluación posterior a un accidente para establecer e implementar las acciones correctivas y acciones preventivas; i) La realización de auditorías a la ejecución del plan de contingencia; j) La formación del personal para el plan de contingencia; k) Una lista del personal clave dentro de la entidad y las instituciones de ayuda, incluidos los datos de contacto (por ejemplo: bomberos, servicios de limpieza de derrame); l) Las rutas de evacuación y punto de reunión; m) El potencial de situaciones de emergencia o accidentes en una instalación vecina; y n) La posibilidad de asistencia mutua de organizaciones vecinas y organismos de ayuda.

5.11 El equipamiento y materiales necesarios para la limpieza en caso de la rotura de lámparas de descarga, los implementos de primeros auxilios y las áreas de lavado deben ser de fácil acceso para el personal, en las áreas de recepción, inspección, y cerca (no dentro) del área de almacenamiento.

5.12 Deben exhibirse copias del plan de emergencias junto con el equipamiento y materiales para la limpieza en caso de la rotura de lámparas de descarga.

5.13 El acceso a toda instalación que maneje lámparas de descarga en desuso debe ser restringido únicamente para personal autorizado provisto de todos los implementos determinados en las normas de seguridad industrial y contar con la identificación correspondiente a su ingreso.

5.14 Toda instalación que maneje lámparas de descarga en desuso debe inspeccionarse periódicamente (cada mes), debiendo, en caso de ser necesario, realizarse la descontaminación respectiva, cuidando de que los desechos sean correctamente tratados y dispuestos. Durante la inspección se debe verificar si hay fugas, recipientes corroídos o quebrados, métodos inadecuados de almacenamiento, ventilación, condiciones del equipamiento y materiales básicos para la limpieza en caso de la rotura de lámparas de descarga y registros actualizados.

5.15 Los desechos de la descontaminación deben eliminarse de acuerdo a los métodos de tratamiento y/o disposición final permitidos en la legislación vigente, de modo que no pongan en peligro a personas, fauna, flora, cuerpos de agua, suelo y el ambiente en general.

5.16 Cuando no sea posible dar tratamiento a los materiales dentro de una instalación, se los debe entregar a un prestador de servicios de manejo de desechos peligrosos (gestor autorizado) de acuerdo a las normativas vigentes.

5.17 Considerando los aspectos anteriores, en la figura 2 se señala el esquema de manejo que deben cumplir las lámparas de descarga en desuso.

Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: Caiche Mora Rita Alexandra

ANEXO N° 16**ART. 5 LEY DE PROPIEDAD INTELECTUAL DEL ECUADOR**

Art. 5. El derecho de autor nace y se protege por el solo hecho de la creación de la obra, independientemente de su mérito, destino o modo de expresión. Se protegen todas las obras, interpretaciones, ejecuciones, producciones o emisión radiofónica cualquiera sea el país de origen de la obra, la nacionalidad o el domicilio del autor o titular. Esta protección también se reconoce cualquiera que sea el lugar de publicación o divulgación. El reconocimiento de los derechos de autor y de los derechos conexos no está sometido a registro, depósito, ni al cumplimiento de formalidad alguna. El derecho conexo nace de la necesidad de asegurar la protección de los derechos de los artistas, intérpretes o ejecutantes y de los productores de fonogramas.

Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: Caiche Mora Rita Alexandra

119	x	x	x	X	x	x	x	x	x
120	x	x	x	x	x	x	x	x	x
121	x	x	x	x	x	x	x	x	x
122	x	x	x	x	x	x	x	x	x
123	x	x	x	x	x	x	x	x	x
124	x	x	x	x	x	x	x	x	x
125	x	x	x	x	x	x	x	x	x
126	x	x	x	x	x	x	x	x	x
127	x	x	x	x	x	x	x	x	x
128	x	x	x	x	x	x	x	x	x
129	x	x	x	x	x	x	x	x	x
130	x	x	x	x	x	x	x	x	x
131	x	x	x	X	x	x	x	x	x
132	x	x	x	X	x	x	x	x	x
133	x	x	x	X	x	x	x	x	x
134	x	x	x	X	x	x	x	x	x
135	x	x	x	X	x	x	x	x	x
136	x	x	x	X	x	x	x	x	x
137	x	x	x	X	x	x	x	x	x
138	x	x	x	X	x	x	x	x	x
139	x	x	x	X	x	x	x	x	x
140	x	x	x	X	x	x	x	x	x
141	x	x	x	X	x	x	x	x	x
142	x	x	x	X	x	x	x	x	x
143	x	x	x	X	x	x	x	x	x
144	x	x	x	X	x	x	x	x	x
145	x	x	x	X	x	x	x	x	x
146	x	x	x	X	x	x	x	x	x
147	x	x	x	X	x	x	x	x	x
148	x	x	x	X	x	x	x	x	x
149	x	x	x	X	x	x	x	x	x
150	x	x	x	X	x	x	x	x	x

Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: Caiche Mora Rita Alexandra

BIBLIOGRAFÍA

Ambiente, M. D. (2003). ACUERDO AMBIENTAL. QUITO: MINISTERIO DE AMBIENTE.

Benjumea, M. (10 de Octubre de 2009). Vitrina EIA, Repositorio industrial. Obtenido de PROPUESTA PARA LA IMPLEMENTACION DEL SISTEMA "LED": <http://repository.eia.edu.co/bitstream/11190/1603/1/ADMO0552.pdf>

Celi, D., & Chica, J. (2011). Diseño de un sistema eficiente de control de iluminacion con luminarias apropiadas para un edificio de la epn e implementacion del mosmo en un laboratorio de área de 200 m2. quito.

Construmatica. (2016). Obtenido de Construpedia, Lámpara incandescente:http://www.construmatica.com/construpedia/L%C3%A1mpara_Incandescente

Dario, V. (09 de Diciembre de 2005). Balastro Electrónico Mono-etapa. Cholula, Puebla, Mexico.

Dorremochea, C. H. (2016). Cel Fosc, Asociación contra la Contaminación Lumínica. Obtenido de La Iluminación Con Led Y El Problema De La Contaminacion Luminica: <http://www.celfosc.org/biblio/general/herranz-olle-jauregui2011.pdf>

ElectrónicaCompleta. (2016). Obtenido de El Diodo:
<http://electroniacompleta.com/lecciones/el-diodo/>

ElectronicaUnicrom. (2016). Obtenido de Funcionamiento de tubo fluorescente:
<http://unicrom.com/funcionamiento-del-tubo-fluorescente/>

EndesaEduca. (2016). Obtenido de Sistemas de iluminación:
http://www.endesaeduca.com/Endesa_educa/recursos-interactivos/el-uso-de-la-electricidad/xxii.-sistemas-de-iluminacion

Ferrisariato. (2015). Facebook. Obtenido de facebook/ferrisariato:
<https://www.facebook.com/ferrisariato/photos/pb.193405627375863.-2207520000.1458379720./957978904251861/?type=3&theater>

Figueres, N. (05 de Noviembre de 2014). Led and Colors. Obtenido de Como es una lámpara LED:
<http://www.ledandcolors.com/blog/como-es-una-lampara-led/>

García, F. (2011). Predicción del tiempo de vida de lámparas fluorescentes aplicación a usos fotovoltaicos. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid.

Herranz, C., Ollé, J. M., & Jáuregui, F. (2016). Cel Fosc, Asociación contra la Contaminación Lumínica. Obtenido de La Iluminación Con Led Y El Problema De La Contaminacion Lumínica:
<http://www.celfosc.org/biblio/general/herranz-olle-jauregui2011.pdf>

INEN. (2012). DISPOSICIÓN DE PRODUCTOS. LÁMPARAS DE DESCARGA EN DESUSO. Quito: INEN.

INTI. (18 de Abril de 2013). INTI.GOB.AR. Obtenido de Programa de

Desempeño de Productos: http://www.inti.gob.ar/productos/pdf/informe_LamparasBC.pdf

Mena Zapata, J. F. (2013). The Apache Software Foundation. Obtenido de Propuesta de Inertización y solidificación de focosfluorescentes en desuso: <http://repositorio.uisek.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/780/1/Tesis%20Juan%20Mena%20Francisco.pdf>

Moposita Moya, E. R. (Enero de 2012). Escuela Politecnica Nacional. Obtenido de Evaluacion Tecnica-Economica de las Lámparas Fluorescentes Compactas: <http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/4489/1/CD-4104.pdf>

PHILIPS. (2016). Obtenido de Alumbrado, bombillas fluorescentes compactas: <http://www.philips.es/c-m-li/bombillas-fluorescentes-compactas>

Universidad de Navarra. (2016). Obtenido de Principales tipos de lámparas: http://www.unav.es/tesd/manualted/manual_archivos/luz9_main.htm

Venalsol Smarth Ligth. (2016). Obtenido de Como Funciona: <http://www.venalsol.com/vsol/productos/inducccion/como-funciona>

Yunga, D. F. (Diciembre de 2011). Universidad Politecnica Salesiana del Ecuador. Obtenido de Estudio y diseño para la iluminacion del cementerio en la parroquia Paccha: <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/1932>