



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN  
NICOLÁS DE HIDALGO



FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA

---

Reporte de Experiencia Laboral **“El Ingeniero Electricista en el área de mantenimiento en el departamento de alumbrado público de un Ayuntamiento”**, que presenta:

Luis Nicolás Arreola

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:  
INGENIERO ELECTRICISTA

ASESOR:

INGENIEROELECTRICISTA

IGNACIO FRANCO TORRES

Morelia, Michoacán, Octubre de 2014.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco principalmente a Dios por permitir realizar este documento, por darme la oportunidad de cumplir con una meta siempre en mente como en este momento.

A mis padres muy en especial que con su esfuerzo y dedicación lograron apoyarme infinitamente tanto en lo emocional como en lo económico, a mi padre que ya no se encuentra conmigo físicamente, pero aun recuerdo sus dedicaciones y esfuerzos hacia mí, lo cual agradezco infinitamente.

Víctor Nicolás Padilla(+) y Eloísa Arreola Barriga.

A mi esposa Isabel Rojas Sandoval por su paciencia, esfuerzo y apoyo incondicional con quien he compartido; alegrías y tristezas.

A mi hija y a mi hijo, Karen Nicolás Rojas y Luis F. Nicolás Rojas respectivamente, por brindarme esa alegría, motivación y armonía dentro y fuera del hogar

A mis hermanos por muchas de las veces hacer el papel de padres agradezco a Francisca, Constantino, Rigoberto, Guadalupe, Teresa, Víctor(+), Vidal, Graciela y Jorge.

A mis maestros que compartieron conmigo su conocimiento y experiencia, a mi asesor Ignacio Franco Torres, todos ellos que forman la Facultad de Ingeniería Eléctrica y Universidad Michoacana de San Nicolás De Hidalgo.

## DEDICATORIA

Dedico este reporte, muy en especial a Dios, por haberme permitido llegar hasta este momento, por poner en mi camino a gente tan valiosa que forman parte de mi vida muy en especial a todos los que colaboraron en mi formación, a la honorable Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, que forjo gran parte de mi vida con su alto nivel educativo que la caracteriza, conformada por todos sus maestros que en ella laboran, gracias por brindarme los conocimientos para desarrollarme en una profesión con ética, respeto y honestidad, dedico este trabajo a mi país México que tanto necesita de profesionistas con valores, a mi Estado de Michoacán.

A mis padres que dedicaron mucho esfuerzo y sacrificio en la dedicación y educación brindada en mi persona, por ellos Víctor Nicolás Padilla(+) y Eloísa Arreola Barriga.

A mi esposa Isabel Rojas Sandoval, por su apoyo y esfuerzo en la dedicación y cuidado de mi hijo e hija.

A mi hija Karen Nicolás Rojas por su gran alegría y motivación, a mi hijo Luis F. Nicolás Rojas por su gran simpatía y alegría.

A todos mis hermanos con los que compartí gran tiempo de mi vida quica, Tino, Rigo, Lupe, Tere, Vito(+), Vidal, Chela, Jorge.

A mi asesor Ingeniero. Ignacio Franco torres que sin él tal vez no hubiera logrado este trabajo ya que afortunadamente lo contacte después de 12 años de egresado de la Facultad de Ingeniería Eléctrica.

# CONTENIDO

Agradecimientos.....	i
Dedicatoria.....	ii
Contenido.....	iii
Resumen.....	v
Palabras Clave.....	v
Abstract.....	vi
Keywords:.....	vi
Lista de Figuras.....	vii
Capítulo 1    Introducción .....	1
1.1    Primer Experiencia Laboral.....	1
1.2    Segunda Experiencia Laboral.....	2
1.3    Tercera Experiencia Laboral .....	3
Capítulo 2    Funciones Básicas del que se Encarga del Departamento de Alumbrado Público. ....	4
2.1    Atender Diversas Peticiones.....	4
2.1.1    Mantenimiento de Luminarias.....	4
2.1.2    Instalaciones Eléctricas.....	6
2.1.3    Desrame de árboles .....	6
2.1.4    Iluminación y puntos de conexión en eventos tradicionales.....	6
2.1.5    Y Actividades Generales.....	7
2.2    Iluminación .....	7
2.2.1    Lámpara Eléctrica.....	8
2.2.1.1    Lámparas Incandescentes.....	8
2.2.1.2    Lámparas de Descarga.....	9
2.2.1.3    Lámparas de Vapor de Sodio .....	10
2.3    Mantenimiento de Luminarias (Preventivo y/o Correctivo).....	13
2.3.1    Descripción de Luminarias .....	13
2.3.2    Acciones de Mantenimiento de Luminarios.....	14
2.3.2.1    Tipos de Casquillo.....	15
2.3.2.2    Tipo de Portalámparas: .....	15
2.3.2.3    Diámetro del portalámparas: .....	16

2.3.2.4	Número de contactos:.....	16
2.3.2.5	Casquillos más usados:.....	16
2.3.2.6	Sustitución de FOTOCELIDAS.....	19
2.3.2.7	Sustitución de DIFUSORES.....	19
2.3.2.8	Sustitución de abrazaderas tipo poste .....	19
2.3.2.9	Sustitución de IGNITORES.....	19
2.3.2.10	Sustitución del Capacitor.....	19
2.3.2.11	Sustitución del PORTAFOTOCELIDA.....	19
2.3.2.12	Sustitución del cable de alimentación.....	19
2.4	Censo de Luminarias.....	19
2.5	Tipo de Luminarias.....	20
2.5.1	Anáhuac.....	20
2.5.2	Luminarias Suburbanas .....	22
2.5.3	Luminaria OV-15.....	22
2.5.4	De Estado Solido ó LED (Diodo Emisor de Luz) .....	23
2.5.5	Lámparas de descarga (Baja y Alta Presión) .....	24
2.5.5.1	Lámparas de Descarga de Alta Presión. ....	24
2.6	Mufas Dobladas .....	25
2.7	Desrame de Arboles .....	25
2.8	Instalaciones Eléctricas .....	25
2.9	Instalaciones de Iluminación.....	25
2.10	Asistir a algunos Cursos Impartidos por Proveedores de Luminarias por Medio de CFE. ....	26
2.11	Proyecto de Iluminación .....	26
Capítulo 3	Conclusiones y Recomendaciones .....	28
Bibliografía.....		29

## **RESUMEN**

En este documento expresare mis experiencias a partir del año 2002 a la fecha. Al año siguiente de que termine mis estudios en la Facultad de Ingeniería Eléctrica(Generación 1994-2001), realice como primera actividad en el sistema educativo a nivel básico en la Escuela Secundaria Técnica No. 72 Forestal de Patamban, en el Taller de Industrias Forestales del año 2002 al 2008 las siguientes actividades: la impartición de la asignatura Industrias Forestales, a la vez que realice paralelamente el Mantenimiento de Motores Eléctricos en máquinas como: sierra cinta, sierra circular, canteadora, cepillo entre otras. Actualmente estoy trabajando en el Honorable Ayuntamiento de Tzintzuntzan Mich., en el Departamento de Alumbrado Público; en Avenidas, Calles, Bulevares, Camellones, Edificios Públicos, Parques realizando actividades continuas en el Mantenimiento de Luminarias Suburbanas, uv-15 y Reflectores de 22” utilizando lamparas de 70 y 100 watts de vapor de sodio, 175 watts de vapor de mercurio, así como 250, 400 y 1000 watts de Aditivos Metálicos o halogenuros metálicos(Luz cálida blanca) y lamparas fluorescentes compactas. En las que se utilizan Balastros Convencionales y Electrónicos en estos obteniendo una mayor eficiencia, energizándose con voltajes de 127v, 220v, llevando actividades de reparación y mantenimiento de luminarias para una eficiente iluminación.

## **PALABRAS CLAVE**

Alumbrado público, Electricidad, Mantenimiento, luminarias, Balastro, Iluminación, fotoceldas, Instalaciones Eléctricas, watt, luz fluorescente compacta.

## **ABSTRACT**

This paper will express my experiences from the year 2002 to date. By following the end of my studies at the Faculty of Electrical Engineering (Generation 1994-2001) year, do as the first activity in the education system at the basic level in the Technical Secondary School No. 72 of Forestal Patamban at the Workshop on Forest Industry from 2002 to 2008 the following activities: the teaching of the subject Forest Industries, while performing parallel Maintenance Engine Electrical machines such as band saw, circular saw, edger, brush and others. I am currently working in Tzintzuntzan Mich Honorable City Council, Department of Public Lighting; in avenues, streets, boulevards, Camellones, Public Buildings, Parks making continuous maintenance activities in the Suburban lighting, uv-15 and reflectors 22 "using 70 lamps and 100 watt sodium vapor, 175 watt mercury vapor, and 250, 400 and 1000 watts metal halide or metal halide (warm white light) and compact fluorescent lamps. Where Conventional and Electronic ballasts used in these achieving greater efficiency, energizing voltages of 127v, 220v, leading repair and maintenance activities for efficient lighting luminaires.

## **KEYWORDS:**

Public lighting, electricity, maintenance, lighting, ballast, lighting, photocells, electrical systems, watt, compact fluorescent light.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Canteadora.....	1
Figura 2 Torno.....	1
Figura 3 Sierra Cinta para trozo.....	2
Figura 4 Camioneta DODGE RAM.....	5
Figura 5 Pluma DINA.....	5
Figura 6 Adornos de fiestas patrias.....	6
Figura 7 Adornos Navideños.....	7
Figura 8 Espectro visible para el ojo humano.....	8
Figura 9 Lámpara Incandescente (Gas de relleno: Argón, Nitrógeno, Neón).....	9
Figura 10 Lámpara de Halógeno.....	9
Figura 11 Lámpara de Vapor de Sodio.....	10
Figura 12 Lámpara de Halógeno.....	11
Figura 13 Lámpara de Aditivos Metálicas.....	11
Figura 14 Lámpara MASTER City White.....	12
Figura 15 MASTER COSMOS.....	12
Figura 16 Tipos de Luminarias.....	13
Figura 17 Iluminarias en Plazas.....	13
Figura 18 utilizada en plazas y atrios.....	14
Figura 19 utilizadas en jardines, plazas y monumentos a resaltar.....	14
Figura 20 Balastro “Quemado”.....	15
Figura 21 Fococelda TORK (2021, 2024) ARGOS DUAL para 127v y 220v.....	20
Figura 22 Luminaria Tipo Anáhuac.....	21
Figura 23 Luminaria con lámparas Slim sustituyendo a las Anáhuac.....	21
Figura 24 Luminaria Suburbana.....	22
Figura 25 Luminaria OUB15.....	23
Figura 26 De Estado Sólido.....	23



# CAPÍTULO 1 INTRODUCCIÓN

## 1.1 PRIMER EXPERIENCIA LABORAL

Al Egresar de la Facultad de Ingeniería Eléctrica Generación 1994- 2000, mi primera experiencia laboral del 2001 al 2002, fue al ingresar al sistema educativo nivel básico, en la Escuela Secundaria Técnica Forestal 72 de Patamban, impartiendo clases con la asignatura de Industrias Forestales (Donde aplique muchos conocimientos de la Ingeniería como: Matemáticas Básicas, Dibujo Técnico, entre otras) y además del mantenimiento al equipo del taller (figuras 1, 2 y 3). Percibí que era necesario estudiar más sobre este ámbito, para lo cual tome cursos sobre carpintería en el ICATMI, también ingrese a la Facultad de Tecnología de la Madera, pero no pude continuar más que el primer semestre y así estuve por 7 años, trabajando como profesor, impartiendo la Asignatura de Industrias Forestales; como lo exprese anteriormente me encontré con grandes retos y desafíos ya que no egrese de una escuela formadora de profesores y además la Asignatura no era del todo idónea para mi perfil, después por un conflicto político sindical dentro del centro de trabajo y debido a que no se dieron las condiciones para seguir laborando, puesto que me mandaban a Santa Clara cerca de los Reyes, lo cual no acepte y finalmente me regrese a mi pueblo. Lo cual me deja una reflexión de que debemos tener en mente de estudiante, que nos podemos encontrar con este tipo de situaciones distintas a las que uno se espera, pero a la vez agradezco con la Facultad de Ingeniería Eléctrica, porque fue lo que se consideró, el tener una licenciatura para ingresar a mi primer trabajo.



Figura 1 Canteadora

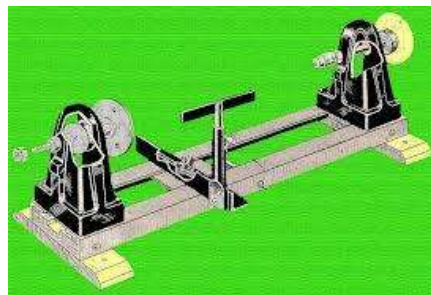


Figura 2 Torno



**Figura 3 Sierra Cinta para trozo**

## **1.2 SEGUNDA EXPERIENCIA LABORAL**

En General, fue la realización de Instalaciones Eléctricas, con experiencias principalmente en conocer tipos de materiales, calibres de conductores adecuados, precios de los mismos y también a utilizar las Herramientas, ya que el no manejarlas de acuerdo a las normas de seguridad y especificaciones del fabricante podemos accidentarnos. Pero también y no menos importante es mantenerlas en buenas condiciones.

Quiero compartir una anécdota: Resulta que estaba sujetando un tubo conduit con abrazadera tipo omega sobre el techo, utilizando el taladro y sucede que, con el uso, éste se dañó del interruptor de encendido - apagado, lo más fácil, rápido y sin prever lo que podía ocasionar se me ocurrió el conectarlo directo (sin interruptor) y además pensando en que era ingeniero, como se me iba a dificultarse seguir realizando los agujeros; al bajarme de la escalera el taladro energizado me agarro del sweater y además al girar se me soltó y pues el daño que pudo haber ocasionado sino se desenergiza por su propio movimiento me hizo recapacitar que era equivocado lo que había hecho.

En otra ocasión me pidieron que cambiara el servicio de 3H-2L a otro lugar ya que se había cambiado el taller de artesanías, pero que me trajera la misma Acometida de 3H-2L. pero que tendría que traerme los cables de la acometida del servicio anterior dice el cliente: quítame aquellos cables ya no están energizados ya no tienen energía, ya la comisión federal de electricidad desactivo el servicio, con toda la confianza me subo a cortar los cables y además sin accesorios de protección como guantes casco, bandola; procedo a cortar los cables y a la hora de estarlos cortando pegue con la cabeza en los mismos y además la estructura del techo era metálica por lo cual recibí una descarga eléctrica, y es que debemos tener en mente mucho las normas de seguridad, el usar adecuadamente todo el equipo de protección personal (EPP) (guantes dieléctricos, casco tipo ala, zapatos dieléctricos, Lentes Oscuros, Bandola) estar completamente en calma en lo que vamos a hacer, en este tipo de trabajos no confiar en los demás y tomar en cuenta nuestro sentido común.

Otra anécdota más: el usar lentes oscuros, no me parecía muy importante; en una ocasión estaba dando mantenimiento a una luminaria iba a colocar la fotocelda en el receptáculo, pero este ya estaba deteriorado y no se distinguía bien, coloqué la fotocelda y pues provoqué un

corto circuito de línea a línea lo que fue prácticamente una explosión a mi compañero de abajo le cayeron pedazos calientes de metal, por lo que me imagino si no estuviera usando guantes y lentes. Es por demás debemos usar nuestro equipo de seguridad lo más completo que se pueda.

En otra ocasión se cayó un compañero al estar usando la escalera colocada sobre piso liso, esta no traía antiderrapantes y se resbalo hasta llegar al suelo, lo que le ocasiono severos golpes.

### **1.3 TERCERA EXPERIENCIA LABORAL**

Finalmente del año 2012 a la fecha solicitándole trabajo a un compañero que se encuentra, como secretario de ayuntamiento de Tzintzuntzan, me dio la oportunidad de ingresar al departamento de Alumbrado Público; realizando hasta la fecha diversas actividades.

## **CAPÍTULO 2 FUNCIONES BÁSICAS DEL QUE SE ENCARGA DEL DEPARTAMENTO DE ALUMBRADO PÚBLICO.**

### **2.1 ATENDER DIVERSAS PETICIONES**

Entre las que se encuentran:

#### ***2.1.1 MANTENIMIENTO DE LUMINARIAS***

Para este tipo de mantenimiento contamos con todas las Luminarias enumeradas para su localización.

Contamos con un mapa geográfico en el cual se localizan numéricamente todas las luminarias existentes.

Contamos con características propias de la Luminaria (potencia, tipo de lámpara, Incandescente, Fluorescente, Vapor de Mercurio, Vapor de Sodio, Aditivos Metálicos, Aditivos Metálicos Cerámicos, De estado Sólido, diodo emisor de luz, (leds).

Para realizar este mantenimiento hacemos uso de todo el equipo de protección personal y herramienta necesaria (guantes dieléctricos, casco ala ancha, zapatos dieléctricos, anteojos oscuros, bolsa de electricista, bandola, escalera, camisa de nylon o seda, pantalón mezclilla, pinzas de electricista, desarmadores punta plana, cruz, llave ajustable, navaja, pinzas mecánicas, de presión).

También nos apoyamos con dos camiones con grúa pluma con canastilla, primero inspeccionamos que se encuentren en buen estado así como el sistema hidráulico: válvulas, mangueras, conectores palancas de control, presión de aceite etc.

Camioneta DODGE RAM

- Con controles de la pluma en plataforma y canastilla
- Con pluma adaptada, altura máxima 7 metros
- Sin gatos hidráulicos al piso



**Figura 4 Camioneta DODGE RAM**

#### Pluma DINA

- Altura máxima 13 metros.
- Con control hidráulico en canastilla y plataforma
- Con cuerda para tirón
- Con estabilizadores al chasis



**Figura 5 Pluma DINA**

### **2.1.2 INSTALACIONES ELÉCTRICAS**

En Escuelas Públicas, Clínicas, Edificios Públicos, Auditorios Municipales, en plazas, jardines, donde utilizamos: cable, lamparas espiral, contactos, apagadores, portalámparas, barras t5, t8, y dicroicos; de todas las Poblaciones del Municipio de Tzintzuntzan, incluyendo sus comunidades.

### **2.1.3 DESRAME DE ÁRBOLES**

Que obstaculizan la Iluminación, poda de árboles que están en evidencia de caerse sobre alguna luminaria

### **2.1.4 ILUMINACIÓN Y PUNTOS DE CONEXIÓN EN EVENTOS TRADICIONALES**

Días de conmemoraciones: Noche de Muertos, generalmente Iluminamos la avenida principal y lugares de mayor concurrencia con Reflectores tipo campana de 1000w. En la época navideña con guirnaldas y sobre la Avenida principal con manguera tipo leds, con sus respectivos controles y fotosensores de luz. En fiestas Religiosas en cada comunidad y fiestas patrias; Iluminamos con reflectores de 400w. de Aditivos Metálicos tipo Campana, 22 pulgadas de diámetro, colocamos centros de carga en los postes de concreto, para los puestos ambulantes.



**Figura 6 Adornos de fiestas patrias**



**Figura 7 Adornos Navideños**

### ***2.1.5 YACTIVIDADES GENERALES***

Como: Iluminación en reuniones y eventos sociales de las siguientes poblaciones: Ihuatzio, Cucuchucho, Santiago Zipijo, Isla La Pacanda, Hucazanastacua, La Vinata, Tarerio, Ichupio, Colonia Lázaro Cárdenas, Tzintzunetzita, Sanabria, Las cuevas, Nuevo Rodeo, El Jaguey, Corrales, Santa Cruz, Coenembo, La Noria, El Pozo, Puerto el Tigre, El Tigre, Puerta de Coenembo, Patambicho, Granjenos, Camelinas, Tzocurio, Ojo de Agua, Yaguaro y colocación de iluminación pública.

## **2.2 ILUMINACIÓN**

La iluminación pública urbana y de vías públicas juega un papel importante cuando la noche cae sobre una ciudad. No solo le da personalidad e identidad, sino que además brinda seguridad y bienestar para sus habitantes. Casi la lámpara incandescente de las primeras esta en un desuso casi total generalmente por sus altas pérdidas de calor y su corta duración de vida,

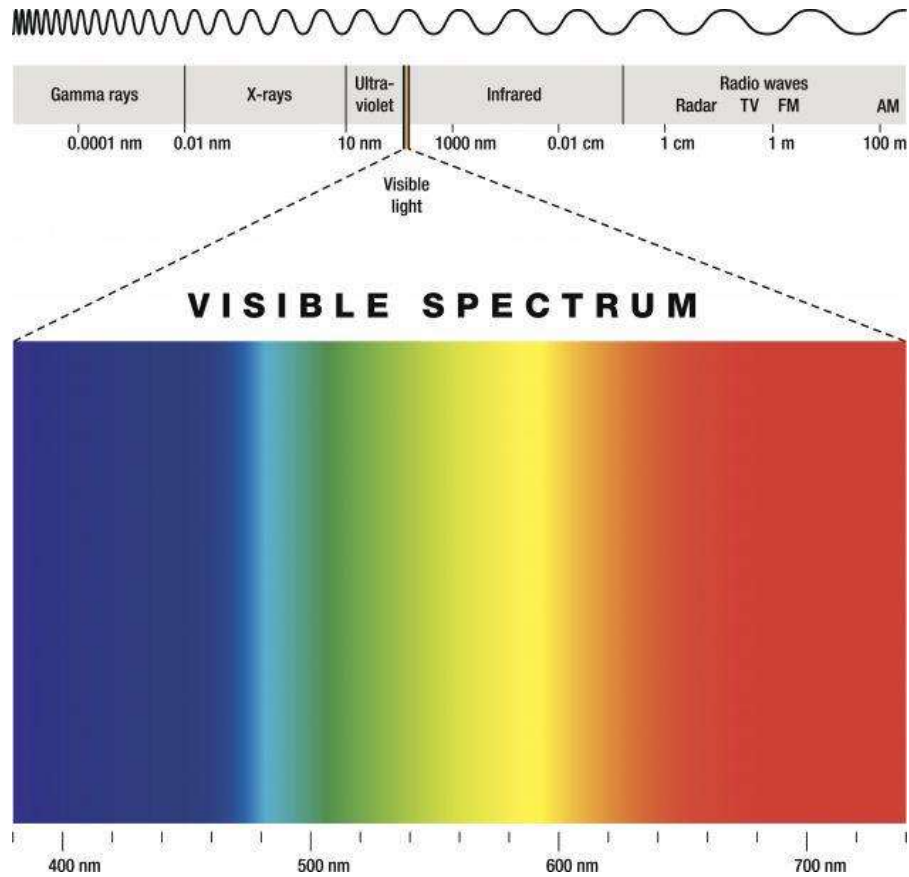


Figura 8 Espectro visible para el ojo humano

### 2.2.1 LÁMPARA ELÉCTRICA.

Una lámpara eléctrica es un dispositivo capaz de transformar la energía eléctrica en radiación electromagnética o (luz visible). Que es visible para el ojo humano con una longitud de onda desde los 400nm hasta los 700 nm

#### 2.2.1.1 Lámparas Incandescentes

Su funcionamiento se basa en el flujo de electrones por el filamento donde la temperatura alcanza los 2500 °C, a esa temperatura tan alta los electrones que fluyen por el material de tungsteno comienzan a emitir fotones de luz blanca visible produciéndose la incandescencia,

Luz Cálida (incandescente): La luz cálida fue la primera forma de iluminación en lámparas que se inventó. Su principio de funcionamiento es simple, se pasa una corriente eléctrica por un filamento hasta que este alcanza una temperatura tan alta que emite radiaciones visibles por



el ojo humano. En este tipo de lámparas a mayor temperatura mayor iluminación, pero lógicamente mayor cantidad de calor que las fluorescentes. El rendimiento de este tipo de lámpara es deficiente debido a que la mayor parte de energía se convierte en calor. Su vida útil tiene un promedio de 1000 horas otra de sus desventajas.



**Figura 9 Lámpara Incandescente (Gas de relleno: Argón, Nitrógeno, Neón)**



**Figura 10 Lámpara de Halógeno**

La innovación o mejora de la incandescente el introducir alógeno para reconstruir el filamento y aumentar su vida

### **2.2.1.2 Lámparas de Descarga**

Las lámparas de descarga generan la luz por excitación de un gas sometido a descargas eléctricas entre dos electrodos,

Propiedades y Características

Se pueden clasificar según el gas utilizado (vapor de mercurio o sodio) adicionando partículas al mercurio como sodio, talio e indio se innova la conocida lámpara de aditivos metálicos, aditivos halogenados o metallarc

Baja Presión.

- vapor de mercurio

- Fluorescentes tubulares, compactas, circulares,
- de aditivos metálicos.

Alta Presión.

- aditivos metálicos o halogenuros metálicos
- vapor de sodio, de alta intensidad, de descarga MASTER COSMO WHITE. Por la marca Philip, (con mejores ventajas sobre la de vapor de sodio, en horas vida, buena eficiencia, buena reproducción de colores luz cálida blanca, balastro electrónico; de estas ya tenemos algunas instaladas y por el momento si ofrecen más iluminación y mayor elegancia y confort contra las Fluorescentes, vapor de sodio color amarillo

### **2.2.1.3 Lámparas de Vapor de Sodio**

Están las lámparas de vapor de sodio son buenas pero tienen desventajas color amarillento, no aptas para lugares muy transcurridos como: calles donde es demasiado concurrida, plazas, etc.

Entre las ventajas de las lámparas de descarga destaca la mayor eficiencia energética que poseen respecto a las incandescentes convencionales, superadas estas solo por las de estado sólido (leds), con algunos inconvenientes ya que utilizan Balastro para limitar la corriente que circula por ellas a los valores exigidos de operación donde se incrementa el consumo hasta en un 20% en magneto y 10% en electrónico.

Por reglamento de Alumbrado Público se tiene permitido el uso de luz amarilla y/o blanca aunque la amarilla por sus desventajas se está considerando sustituirla por luz blanca, como en ampliaciones nuevas de iluminación, primeramente se cuenta con iluminación de vapor de sodio convencional 70w y 100w y la de vapor de mercurio de 175w, con pérdidas por rayos ultravioletas dando un baño al bulbo de fósforo como se muestra en la fig.



**Figura 11 Lámpara de Vapor de Sodio**



**Figura 12 Lámpara de Halógeno**

En los sistemas de alumbrado público empieza a ser preferida la luz blanca gracias a sus mayores beneficios y ventajas comparados con la iluminación cálida como la producida por las lamparas incandescentes y sodio convencional. Sobre todo por el ahorro energético y un alto índice de reproducción de colores que presentan este tipo de lámparas como los Aditivos Metálicos y Aditivos Metálicos Cerámicos. Como se muestra en la fig.



**Figura 13 Lámpara de Aditivos Metálicas**

La marca Phillips nos viene ofreciendo Nuevas y mejores Tecnologías como la:

MASTER City White es otra innovadora solución que permite mejorar la calidad de luz en zonas urbanas. Simplemente con sustituir la lámpara de sodio convencional y su balastro por el sistema Master City White, se obtendrán los beneficios de la luz blanca de altísima calidad sin necesidad de cambiar los luminarias, y su ahorro energético de solo 70w como se muestran en la figura 15.

Está formada por lámparas de vapor de sodio alta presión en forma de tubo con capsula brillante, se caracterizan por una buena y constante reproducción de colores durante el periodo de vida útil sobre las 20,000 hrs, suelen ser usadas en luminarias cerradas.

Utilizan su base E40/E27



**Figura 14 Lámpara MASTER City White**

MASTER COSMO WHITE (Lámparas de alta intensidad de descarga-high discharge intensity-HID) 90W con buena iluminación blanca calidad y su gran flujo luminoso, nueva generación de lámparas para la Iluminación pública fue desarrollada por Phillips para satisfacer las necesidades actuales en iluminación exterior. Una combinación perfecta entre luz de color blanco de altísima calidad, ahorro de energía y una larga vida útil reduce significativamente los costos, y contribuye a un mejor medio ambiente. El Sistema Cosmopolis es un paso adelante en la iluminación exterior.

Está formada por Aditivos Metálicos Cerámicos se caracteriza por su alto índice de reproducción de colores y con su casi constante color durante su periodo de vida.

- Con base PGZ12



**Figura 15 MASTER COSMOS**

## **2.3 MANTENIMIENTO DE LUMINARIAS (PREVENTIVO Y/O CORRECTIVO)**

### **2.3.1 DESCRIPCIÓN DE LUMINARIAS**

Son aparatos que nos sirven de soporte, conexión de lámparas a red eléctrica, con propiedades mecánicas, ópticas y eléctricas.



**Figura 16 Tipos de Luminarias**



**Figura 17 Iluminarias en Plazas**



Figura 18 utilizada en plazas y atrios



Figura 19 utilizadas en jardines, plazas y monumentos a resaltar.

### ***2.3.2 ACCIONES DE MANTENIMIENTO DE LUMINARIOS***

- 1 Limpieza de DIFUSORES. Un difusor es un elemento de varias formas y tamaños puede ser acrílico, vidrio, que sirve para amplificar, disminuir, re direccionar, el flujo luminoso o para proteger la lámpara.
- 2 Limpieza de luminarias utilizando un trapo húmedo con aguarrás
- 3 Pintura en luminarias (lijando, colocando un fondo de pintura anticorrosiva)
- 4 Conexiones falsas, flojas
- 5 Sustitución de la LAMPARA por ruptura, actos vandálicos, fin ciclo de vida, defectos de fábrica o por una más eficiente.
- 6 Sustitución del BALASTRO por fin de ciclo de vida, o exceso de calentamiento causado por nidos de aves, Cortocircuito a carcasa, como se puede observar en la siguiente Figura 21.



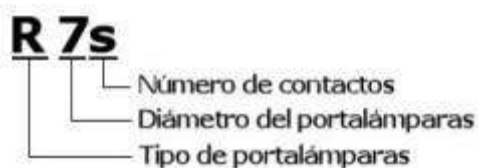
Figura 20 Balastro "Quemado"

Cambio del PORTALAMPARAS, conexiones demasiado calentadas ocasionadas por falsos contactos, conectores muy oxidados o partes rotas, conexiones demasiado oxidadas.

### 2.3.2.1 Tipos de Casquillo

El casquillo es la zona de la bombilla que encaja dentro del portalámparas donde va alojada. Habitualmente es de metal, entre otros materiales, para permitir el paso de electricidad a la bombilla y poder encenderla una vez está colocada.

La nomenclatura usada en los casquillos es la siguiente:



### 2.3.2.2 Tipo de Portalámparas:

- Rosca tipo Edison
- Casquillo tipo Swan o de bayoneta
- Contacto de presión de tubo circular
- Contacto por clemas de presión simples
- Contacto por clemas de presión reforzadas
- Contacto por clemas para bombillas con protección de emisión calorífica trasera
- Contacto por clemas para bombillas de alta emisión calorífica trasera

- Casquillos para lámparas rectilíneas con terminales simples
- Casquillos para lámparas rectilíneas con terminales reforzados
- Casquillos para lámparas rectilíneas con terminal macho






### 2.3.2.3 Diámetro del portalámparas:

- Lámparas miniatura
- Lámparas de bajo consumo
- Lámparas tipo bi-pin
- Tubos fluorescentes
- Rosca Edison pequeña, vela
- Lámparas rectilíneas
- Rosca Edison estándar
- Rosca Edison gigante

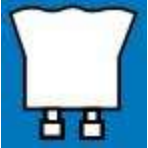










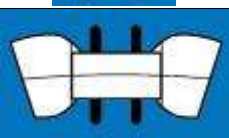


### 2.3.2.4 Número de contactos:

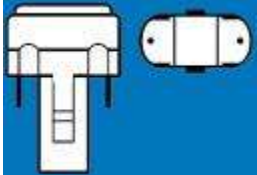
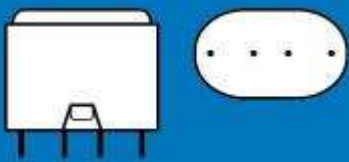
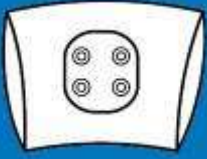
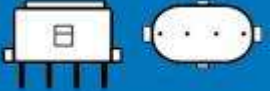
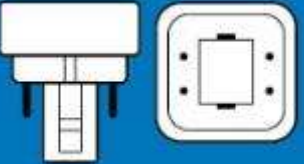
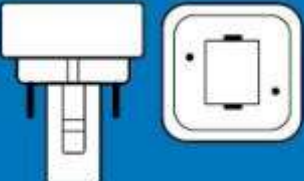
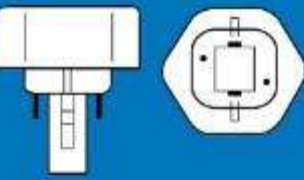
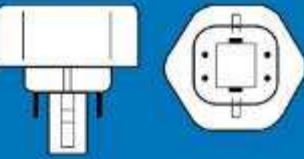

- Contacto sencillo
- Contacto doble
- Contacto cuádruple

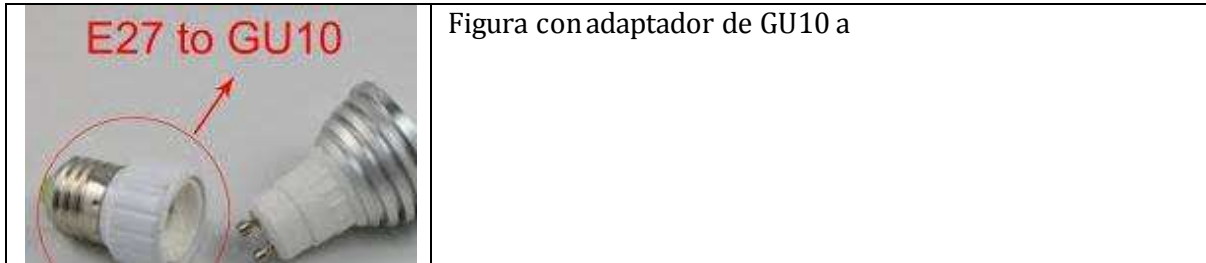
### 2.3.2.5 Casquillos más usados:

	<b>E14</b> Utilizada en bombillas de pequeño tamaño, sobre todo incandescentes, como las lámparas vela o de gota.
	<b>E27</b> El casquillo más extendido en Europa. Lo llevan las bombillas incandescentes, fluorescentes compactas, de halogenuros metálicos
	<b>E40</b> Igual que las E14 y E27 pero creada para soportar potencias más elevadas
	<b>B22d</b> Usado comúnmente en bombillas incandescentes
	<b>GU10</b> Halógenas dicróicas, LEDS, etc.



	<b>GZ10</b> Halógenas dicroicas, LEDS, etc.
	<b>R7s</b> Usada en bombillas halógenas rectas
	<b>Fa4</b> Usada en bombillas halógenas rectas
	<b>GU4</b> Mayormente de uso en bombillas halógenas y halógenas dicroicas
	<b>GU5.3</b> Mayormente de uso en bombillas halógenas y halógenas dicroicas
	<b>G53</b> Halógenas de parábola de reflexión ancha
	<b>G9</b> Bombillas halógenas
	<b>G4</b> Bombillas halógenas
	<b>GY6.35</b> Bombillas halógenas
	<b>G5</b> Bombillas halógenas
	<b>G13</b> Usada en tubos fluorescentes
	<b>2GX13</b> Usada en tubos fluorescentes circulares
	<b>2G13</b> Para tubos fluorescentes dobles
	<b>Fa6</b> Muy poco habitual, para lámparas de descarga de mercurio a baja presión

	<p><b>G23</b> Mayormente usada en bombillas de bajo consumo</p>
	<p><b>2G11</b> Mayormente usada en bombillas de bajo consumo dobles</p>
	<p><b>G10q</b> Usada en tubos fluorescentes circulares</p>
	<p><b>2G7</b> Usada en bombillas de bajo consumo</p>
	<p><b>G24q</b> Usada en bombillas de bajo consumo</p>
	<p><b>G24d</b> Usada en bombillas de bajo consumo</p>
	<p><b>GX24d</b> Usada en bombillas de bajo consumo</p>
	<p><b>GX24q</b> Usada en bombillas de bajo consumo</p>
	<p><b>E40/E20</b> Figura con portalámparas</p>



### **2.3.2.6 Sustitución de FOTOCELDA**

No desactivan o no activan la energía, causado por sobretensiones en tiempo de lluvias, es muy común que se quiebren estas por descargas eléctricas o defectos de fábrica en este caso la fotocelda con clave 2021 en aplicaciones de 127v y 2024 en aplicaciones de 220v de la marca TORC con foto sensor retardado, son demasiadas las que están fallando, sustituyéndose por las Dual marca ARGOS, con mayores ventajas activación instantánea, aplicándose en un solo tipo para voltajes de 127/220v.

### **2.3.2.7 Sustitución de DIFUSORES**

Por los siguientes causantes:

- actos vandálicos,
- deterioro por el sol
- por insectos
- caídos por fuertes vientos
- por deslumbramiento

### **2.3.2.8 Sustitución de abrazaderas tipo poste**

Ya que existen muchas que están sujetas con alambre quemado.

### **2.3.2.9 Sustitución de IGNITORES**

Dispositivo que dispara un voltaje de 2.4 kilovolts (kv) necesarios para la lámpara de vapor de sodio,

### **2.3.2.10 Sustitución del Capacitor**

Se encarga de atrasar el factor de potencia,

### **2.3.2.11 Sustitución del PORTAFOTOCELDA.**

Dañado por el uso o por cortos ocasionados en la carcasa, rota por calentamientos.

### **2.3.2.12 Sustitución del cable de alimentación**

Demasiado dañado por quemadura del sol, sobrecalentamiento

## **2.4 CENSO DE LUMINARIAS**

En este Municipio contamos con 1350 LUMINARIAS, controladas en su mayoría por:

- FOTOCELDA TORK, (2021, 2024) para 127v y 220v respectivamente, con efecto retardado de 15 segundos a 20 segundos, utilizándose estas en menor proporción ya que son más fáciles de dañarse a las descargas.
- ARGOS DUAL, tipo electroimán más funcionales y disparo instantáneo aunque su desventaja es el costo comparadas con la TORK. Utilizándose estas en la carcasa de la luminaria en el poste, en línea piloto, para activación de contactores, cuando tenemos conectadas más de 1300 watts, 1500 Voltamper(VA) que es la capacidad máxima de potencia que soporta una fotocelda, en elementos de COMBINACION Q42, este es un elemento de control y protección ya que cuenta con interruptor termomagnético, contactor magnético y FOTOCONTROL como se muestran en la siguiente figura.



Figura 21Fotocelda TORK (2021, 2024)ARGOS DUAL para 127v y 220v

## 2.5 TIPO DE LUMINARIAS

### 2.5.1 ANÁHUAC

Este tipo está casi en desuso por recientes innovaciones por sus características físicas exclusivas para portar lámparas Incandescentes y estas ya en desuso por sus grandes pérdidas en calor y poca durabilidad.



**Figura 22**Luminaria Tipo Anáhuac



**Figura 23**Luminaria con lámparas Slim sustituyendo a las Anáhuac

De acuerdo con la forma de encendido de cada lámpara, así será el tipo de balastro que utilice. Las formas de encendido más generalizadas en los tubos de lámparas fluorescentes más comunes son los siguientes:

- **Por Precalentamiento** (*El sistema más antiguo*). Consiste en la conexión de un capacitor en paralelo con el tubo ocasionando un precalentamiento en los electrodos
- **Rápido** (los electrodos se calientan continuamente por un devanado especial del propio balastro)
- **Instantáneo** Se arranca directamente mediante la aplicación de una tensión lo suficientemente alta para que el arco se genere sin ningún precalentamiento previo, esta tensión la genera el propio transformador que trabaja como autotransformador.
- **Electrónico** (*El sistema más moderno*)

### **2.5.2 LUMINARIAS SUBURBANAS**

Actualmente en uso por su gran versatilidad y costo y eficientes en la proyección del flujo luminoso.■



**Figura 24**Luminaria Suburbana

### **2.5.3 LUMINARIA OV-15**

Más eficiente que la suburbana por sus características y difusor y utilizando foco de vapor de sodio de 70 watts con mayor flujo luminoso, a la suburbana por su estructura y diseño



Figura 25 Luminaria OUB15

#### ***2.5.4 DE ESTADO SOLIDO Ó LED (DIODO EMISOR DE LUZ)***



Figura 26 De Estado Sólido

LOS LEDS.- Presentan muchas ventajas sobre las fuentes de luz incandescente y fluorescente, principalmente por el bajo consumo de energía, mayor tiempo de vida, tamaño reducido, durabilidad, resistencia a las vibraciones, reducen la emisión de calor, no contienen mercurio (el

cual al exponerse en el medio ambiente es altamente venenoso), en comparación con la tecnología fluorescente, no crean campos magnéticos altos como la tecnología de inducción magnética, con los cuales se crea mayor radiación residual hacia el ser humano; cuentan con mejor índice de producción cromática que otros tipos de luminarias, reducen ruidos en las líneas eléctricas, son especiales para utilizarse con sistemas fotovoltaicos (paneles solares) en comparación con cualquier otra tecnología actual; no les afecta el encendido intermitente (es decir pueden funcionar como luces estroboscópicas) y esto no reduce su vida promedio, son especiales para sistemas antiexplosión ya que cuentan con un material resistente, y en la mayoría de los colores (a excepción de los leds azules), cuentan con un alto nivel de fiabilidad y duración.

Los leds tienen la ventaja de poseer un tiempo de encendido muy corto (menor a 1 milisegundo) en comparación con las luminarias de alta potencia como lo son las luminarias de alta intensidad de vapor de sodio, aditivos metálicos, halogenuro o halogenadas y demás sistemas con tecnología incandescente.

Los leds en la actualidad se pueden acondicionar o incorporarse en un porcentaje mayor al 90 % a todas las tecnologías de iluminación actuales, casas, oficinas, industrias, edificios, restaurantes, teatros, plazas comerciales, gasolineras, calles y avenidas, conciertos, discotecas, casinos, hoteles, carreteras, luces de tráfico o de semáforos, señalizaciones viales, universidades, colegios, escuelas, estacionamientos, aeropuertos, monitores, cámaras de vigilancia, supermercados, en transportes (bicicletas, motocicletas, automóviles, camiones tráiler, etc.), en linternas de mano, Todas estas aplicaciones se dan gracias a su diseño compacto.

Los leds de luz blanca son uno de los desarrollos más recientes y pueden considerarse como un intento muy bien fundamentado para sustituir los focos o bombillas actuales (lámparas incandescentes) por dispositivos mucho más ventajosos. En la actualidad se dispone de tecnología que consume el 92 % menos que las lámparas incandescentes de uso doméstico común y el 30 % menos que la mayoría de las lámparas fluorescentes; además, estos leds pueden durar hasta 20 años y estas características convierten a los leds de luz blanca en una alternativa muy prometedora para la iluminación.

### **2.5.5 LÁMPARAS DE DESCARGA (BAJA Y ALTA PRESIÓN)**

Se clasifican en baja presión a las lámparas tipo Slim, espiral, circulares o luz fluorescentes compactas, también las hay de sodio, mercurio.

#### **2.5.5.1 Lámparas de Descarga de Alta Presión.**

##### **DESCRIPCIÓN**

Las lámparas de descarga generan la luz por excitación de un gas sometido a descargas eléctricas entre dos electrodos. Las lámparas difieren según el gas contenido en la lámpara y la presión a la que esté sometido utilizándose en las ovoide -15 (OV-15) por su diseño y difusor que aprovechan más el re direccionamiento y ampliación de la luz, y siguen utilizándose en gran cantidad a pesar de sus desventajas de luz amarilla, contra las de ADITIVOS METALICOS, que cuentan con alta eficiencia luminosa y más reproducción de



colores y una luz blanca fría, que la utilizamos en lugares muy concurridos como atrios en IHUATZIO, plazas públicas, mercados, de este en 175w a baja presión, 250w a alta presión utilizada en luminaria tipo GLOBO, 450W ADITIVOS METÁLICOS utilizada en REFLECTORES TIPO CAMPANA, en AUDITORIOS MUNICIPALES (CUCUCHUCHU, PLAZA DE TOROS IHUATZIO), Auditorio Municipal.

Y finalmente la innovación en Aditivos Metálicos Cerámicos, METALARC PRO-TECH, en uso de 70W, una lámpara muy eficiente, luz cálida con gran índice de reproducción de colores, y la MASTER COSMO WHITE 90w y una gran iluminación de luz cálida con grande índice de reproducción de color,

Y las famosas LUMINARIAS TIPO LED 35W que considero son la última GENERACION EN ILUMINACION, por su gran eficiencia luminosa, y gran durabilidad de vida aproximadamente 20 años según especificaciones del fabricante, y su mucho menos calentamiento

## **2.6 MUFAS DOBLADAS**

Dobladas por algún medio de transporte, árbol, en evidencia de peligro, a petición del Ayuntamiento Municipal.

## **2.7 DESRAME DE ARBOLES**

En: Plazas, Jardines, Camellones, Escuelas.- (que obstaculizan la buena iluminación o en peligro de caerse, utilizando la pluma, motosierra, lazos, guantes, abanderamientos, algún vehículo oficial (patrullas)

## **2.8 INSTALACIONES ELÉCTRICAS.**

En: Auditorio Municipal utilizando Reflectores tipo campana con foco de 400w Aditivos Metálicos, Escuelas (utilizando en su mayoría lámparas compactas autobalastadas), Clínicas (utilizando generalmente barras T8 tipo verde )

En escuelas instalación de lámparas, (fluorescentes), contactos. Centros de carga etc.

## **2.9 INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN**

En; Eventos deportivos, en Plazas de Toros, Conmemoraciones tradicionales, religiosas en todas las comunidades.

Generalmente, en noche de muertos conexiones de tableros generales para medios de comunicación (tv), puestos de venta todo tipo de artículos, gastronómicos.

## **2.10 ASISTIR A ALGUNOS CURSOS IMPARTIDOS POR PROVEEDORES DE LUMINARIAS POR MEDIO DE CFE.**

Cursos de seguridad, opciones de nuevas luminarias, ahorros de energía- se enfatizó en las lámparas compactas, tubulares llamadas lámparas verde buen ahorro de energía.

El consumo de la energía eléctrica en nuestro país es un tema de mucha importancia, ya repercute en la economía nacional y el medio ambiente, así que todos los esfuerzos enfocados a un mejor aprovechamiento de la energía serán siempre bien vistos.

El ahorro de energía eléctrica es una necesidad en nuestro tiempo ya que según estadísticas del fideicomiso para el ahorro de energía el 18% de la energía generada es utilizada en iluminación, por lo que es importante conocer el funcionamiento de lámparas.

## **2.11 PROYECTO DE ILUMINACIÓN**

- Se tienen algunas pautas para un proyecto de alumbrado público, como referencia se tomara en cuenta, se utilizaran las siguientes potencias de lámparas (VSAP), según la vía de que se trate
- Calles Residenciales: 70w, 100w
- Calles Secundarias: 150w
- Vías troncales: 250w
- Autopistas: 250-400w

### **DISTRIBUCIONES.**

- Unilateral.- cuando todos los puntos de luz se colocan en un mismo lado de la calzada, se emplea cuando el ancho de la vía es igual a la altura de montaje de la luminaria.
- Tresbolillo.- cuando las luminarias se colocan a ambos lados de la vía, también conocida distribución en ZIG-ZAG, se utiliza cuando el ancho de la vía esta comprendida entre 1 y 1.5 veces la altura de montaje de las luminarias, es decir cuando el ancho de la vía se igual o 1 ½ veces mas grande a la altura de la luminaria.
- Pareada.- cuando las luminarias se disponen a ambos lados de la calzada, pero entre las unas de las otras, se utilizan cuando el ancho de la vía es mayor a 1 ½ veces la altura de la luminaria.
- Suspendida.- se utiliza cuando la calzada es muy estrecha.

- Con Mediana o Camellón.- utilizamos postes metálicos con doble luminaria, doble poste cuando el camellón es mayor a 3 metros.
- Debido a la gran complejidad de los cálculos de alumbrado público en exteriores, existen tablas prácticas que auxilian a diseñar planificar instalaciones muy fiables para la mayoría de nuestras ciudades y pueblos, simuladores en software.
- Un proyecto de iluminación influye en la eficiencia energética no solamente por la selección de lámparas y luminarias, sino por la distribución de la iluminación; se debe evaluar las áreas a iluminar, la iluminancia necesaria, lámparas adecuadas, el deslumbramiento es el peor enemigo de la eficiencia energética en iluminación.
- CRI.- El Índice de reproducción de color se refiere a la capacidad que tiene una fuente de luz de reproducir los colores en los objetos que ilumina, de la forma más real posible, es una medida relativa que clasifica a las fuentes de luz en una escala del 0-100 entre más alto su CRI, mejor su reproducción de colores un CRI igual a 100, ofrece una reproducción de colores casi igual al sol

## CAPÍTULO 3 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Para finalizar este documento concluyo en de que hay eficiencias tanto en luminarias como en lugares no aptos, como es el soporte de luminarias obsoletas, por ejemplo la tipo Anáhuac, por su poca reflexión de flujo luminoso

Cambiar las lámparas de vapor de mercurio de 175w por lo menos por lámparas de vapor de sodio de 70w, 100w, o mejorando la eficiencia energética costo por las lámparas de aditivos metálicos o aditivos metálicos cerámicos que mantienen su uniformidad de flujo luminoso más constante durante su periodo de vida.

Cambiar un buen número de lámparas de descarga eficientes por la nueva tecnología de estado sólido o lámparas LEDS por su gran eficiencia energética, su gran longevidad, menos contaminación ambiental (por calentamiento), menos contaminación en líneas eléctricas ya que funcionan con voltaje en corriente directa entre otras.

Y finalmente por qué no utilizar lámparas de estado sólido (LEDS), con su propia generación de energía, utilizando celdas fotovoltaicas.

Cabe mencionar que hay incertidumbre invertir por parte de los honorables ayuntamientos por falta de conocimiento, conciencia, y por el poco interés social que existe con la sociedad.

Aunque es necesario considerar la cultura de conservar los bienes patrimoniales públicos ya que existe algo de vandalismo o inclusive robo de luminarias.

También menciono que el costo es muy considerado al inicio con las lámparas luminarias LED, comparadas con las fluorescentes compactas o de descarga,

## **BIBLIOGRAFÍA**

- 1. Catálogo Phillips 2010, 2012**
- 2. Manual de Iluminación Phillips 2010**
- 3. Catálogo Bticino 2010**
- 4. Manual OSRAM**
- 5. Manual de Normas de Alumbrado Público.**
- 6. [www.aeepr.com/Docs/manuales/alumbrado Publico](http://www.aeepr.com/Docs/manuales/alumbrado%20Publico)**
- 7. [www.iluminet.com/luminarias para alumbrado público de vialidades](http://www.iluminet.com/luminarias%20para%20alumbrado%20p%C3%BAblico%20de%20vialidades)**
- 8. <http://www.tecnolite.com.mx/public/files/catalogo/catalogo-tecnolite>**
- 9. [es.wikipedia.org/wiki/Lámpara\\_de\\_descarga](http://es.wikipedia.org/wiki/L%C3%A1mpara_de_descarga)**
- 10. [www.gelighting.com/LightingWeb/la/south/productos/tecnologias/hid](http://www.gelighting.com/LightingWeb/la/south/productos/tecnologias/hid)**
- 11. [www.grupoadapta.com.mx](http://www.grupoadapta.com.mx).**
- 12. [ordenjuridicodemo.segob.gob.mx](http://ordenjuridicodemo.segob.gob.mx)**