



**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE
SAN NICOLÁS DE HIDALGO**



FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA

**“Participación de Proyecto del Sistema de Alumbrado Público Municipal de
Huaniqueo a la Integración del Proyecto Nacional de Eficiencia Energética”**

Reporte de experiencia laboral

Que para Obtener el Título de:

INGENIERO ELECTRICISTA

Presenta:

Baltazar Saucedo Zavala

Asesor:

INGENIERO ELECTRICISTA

Ignacio Franco Torres

Morelia, Michoacán

Junio 2016

DEDICATORIA

A mi hija Melina que es el motor que me mueve diariamente y sé que algún día esto le será de utilidad e inspiración para la toma de decisiones importantes en determinados momentos de su formación educativa profesional.

A mi abuelo Evodio por sus acertados comentarios que me hizo en vida. Siempre me decía hijo no terminaste bien esa carrera, siempre me motivo de manera inconsciente a conseguir el título.

AGRADECIMIENTOS

A mis padres por el apoyo incondicional, su esfuerzo realizado para sacarme adelante y sin desfallecer siempre pendientes hasta que concluí mi carrera profesional.

A mis hermanos, de los que he tenido su apoyo incondicional siempre que los he necesitado.

A mis amigos con los que compartí agradables momentos en la escuela. Después de muchos años el destino me ha puesto al reencuentro de nueva cuenta y con los que he compartido experiencias de trabajo.

ÍNDICE

Dedicatoria.....	ii
Agradecimientos	iii
Índice	iv
Resumen.....	vi
Palabras Clave.....	vii
Abstract.....	viii
Keywords	ix
Lista de Figuras.....	x
Lista de Tablas.....	xi
Glosario de Símbolos y Abreviaturas	xii
Capítulo 1 Antecedentes	1
1.1.- Antecedentes Académicos	1
1.2.- Antecedentes Laborales	1
Capítulo 2 Alumbrado Público	4
2.1.- Introducción.....	4
2.2.- Localización del Proyecto	4
2.3.- Tipos de lámparas más utilizadas en el país actualmente para Alumbrado Público y permitidas de acuerdo a NOM vigente	6
2.3.1.- Lámparas de vapor de sodio de alta presión	6
2.3.2.- Lámparas de Aditivos Metálicos	6
2.3.3.- Lámparas de Leds	6
Capítulo 3 Sistema de Alumbrado Público Actual del Municipio de Huaniqueo	9
3.1.- Introducción.....	9
3.2.- Sistema de Alumbrado Público Actual	9
3.3.- Análisis Técnico-Financiero del Sistema de Alumbrado Público	32
Capítulo 4 Necesidades de Adecuación de Infraestructura	33
4.1.- Introducción.....	33
4.2.- Necesidades de Adecuación de Infraestructura Actual Para el Correcto Funcionamiento de Lámparas LED's.....	34
Capítulo 5 Procedimiento Para Ingresar a Participación en Proyecto Nacional de eficiencia Energética.	35

5.1.- Antecedentes.....	35
5.2.- Objetivo	35
5.3.- Requisitos.....	35
5.4.- Etapas	35
5.5.- Tecnología y Normatividad Aplicable (producto)	36
5.6.- Tecnologías de alumbrado público recomendadas por Conuee.....	36
5.6.1.- Leds	36
5.7.- Tecnología y Normatividad Aplicable	36
5.8.- Conclusión del proyecto y solicitud de apoyo no recuperable	37
Capitulo 6 Conclusiones y Recomendaciones.....	38
6.1.- Conclusiones	38
6.2.- Recomendaciones	38
Bibliografía	40

RESUMEN

El presente reporte es el procedimiento a seguir para ingresar el proyecto propuesto del Alumbrado Público del municipio de Huaniqueo, Michoacán a la participación en el Proyecto Nacional para el Ahorro de Energía, con la intención de sustituir el sistema de alumbrado público actual ineficiente por un sistema eficiente.

El proyecto propone instalar lámparas de Leds con lo cual será un Proyecto participante en Apoyo no Recuperable (incentivo económico) del fideicomiso No. 2145 Fondo para la Transición Energética y Aprovechamiento Sustentable de la Energía (FOTEASE).

La aprobación de dicho apoyo estará sujeto a la disponibilidad de recursos y su monto será lo que resulte menor de 10 millones de pesos o el 15 por ciento del monto total del proyecto.

La propuesta de la instalación de lámparas de Leds ofrece los siguientes beneficios al municipio:

- Tener los niveles de iluminación adecuados de acuerdo a la NOM
- Encendido instantáneo
- Disminución en el consumo de energía
- Larga duración de vida de las lámparas con degradación de flujo luminoso en un mínimo
- Manejo de corrientes pequeñas en las líneas de los circuitos
- Ahorros económicos y fortalecimiento de las finanzas públicas municipales
- Disminución de contaminación por gases efecto invernadero
- Disminución en los gastos de operación y mantenimiento
- Mejoramiento de la imagen urbana y seguridad de los habitantes
- Iluminar los puntos oscuros actuales con la reutilización de las luminarias VSAP que se retiren de la infraestructura actual y se encuentren en buenas condiciones

El proyecto considera el uso de la infraestructura actual para adecuarla de acuerdo a los requerimientos necesarios para la instalación de lámparas de Leds para su correcto funcionamiento y validez en la garantía del fabricante.

PALABRAS CLAVE

Eficiencia energética, ahorro de energía, censo de alumbrado del municipio

ABSTRACT

This report is the procedure to enter the proposed public lighting in the municipality of Huaniqueo, Michoacán participation in the National Project for Energy Conservation Project, with the intention of replacing the street lighting system inefficient current by a system efficient.

The project proposes to install LED lamps with which a participant will be unrecoverable Support Project (economic incentive) trust No. 2145 Fund for Energy Transition and Sustainable Use of Energy (FOTEASE).

The approval of such support shall be subject to the availability of resources and the amount will be the lesser of 10 million pesos or 15 percent of the total project.

The proposed installation of LED lamps provides the following benefits to the municipality:

- Have adequate lighting levels according to NOM
- Instant start
- Decreased energy consumption
- Long life lamps with light output degradation at a minimum
- Management of small streams in lines circuits
- Economic savings and strengthening of municipal public finances
- Reduction of greenhouse gas pollution
- Decrease in operating expenses and maintenance
- Improving urban image and security of the people
- Illuminate dark current points reuse VSAP luminaries to withdraw from the current infrastructure and are in good condition

The project considers the use of existing infrastructure to adapt it according to the requirements for the installation of LED lamps for correct operation and valid manufacturer's warranty.

KEYWORDS

energy efficiency, energy saving, lighting census town

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.- Localización Geográfica de Huaniqueo	4
Figura 2.- Luminaria Suburbana de 65 watts.....	10
Figura 3.- Luminaria Suburbana de 65 watts, (vista nocturna).....	10
Figura 4.- Blvd. Acceso a Huaniqueo, VSAP de 150 watts	11
Figura 5.- Farolas Fluorescentes ahorradoras de 65 watts, Plaza de Huaniqueo	11
Figura 6.- Convenio CFE-H. Ayuntamiento Página 1.....	13
Figura 7.- Convenio CFE-H. Ayuntamiento de Huaniqueo Página 2.....	14
Figura 8.- Convenio CFE-H. Ayuntamiento de Huaniqueo Página 3.....	15
Figura 9.- Convenio CFE-H. Ayuntamiento de Huaniqueo Página 4.....	16
Figura 10.- Convenio CFE-H. Ayuntamiento de Huaniqueo Página 5.....	17
Figura 11.- Censo de La Comunidad de Huapeo	18
Figura 12.- Contrato de Energía Comunidad de Huapeo.....	20
Figura 13.- Censo de La Comunidad de Tacupillo.....	21
Figura 14.- Desglose de Censo de la Comunidad de Tacupillo	22
Figura 15.- Contrato de Energía de la Comunidad de Tacupillo	23
Figura 16.- Tipo de luminario propuesto a utilizar en el proyecto de 30 w, 60 w y 90 w [3]	25
Figura 17.- Características eléctricas de luminarios de LED´s.....	26
Figura 18.- Luminaria de Led 30 watts Marca Philips instalada a prueba	27
Figura 19.- Licencia FIDE.....	27
Figura 20.- Certificado ANCE Página 1	28
Figura 21.- Certificado ANCE Página 2	29
Figura 22.- Aprobación CFE Página 1	30
Figura 23.- Aprobación CFE Página 2.....	31

LISTA DE TABLAS

Tabla 1.- Valores de iluminancia mínima promedio y relación de uniformidad promedia máxima [1].	5
Tabla 2.- Análisis comparativo de tecnologías eficientes para iluminación [2]	7
Tabla 3.- Características de fuentes luminosas para Alumbrado Público	8
Tabla 4.- Censo de Huaniqueo 2015.....	12
Tabla 5.- Desglose de censo de comunidad de Huapeo	19
Tabla 6.- Sistema de Alumbrado Público Propuesto a Utilizar	23
Tabla 7.- Localización de puntos luz a sustituir	24
Tabla 8.- Análisis Técnico-Financiero.....	32

GLOSARIO DE SÍMBOLOS Y ABREVIATURAS

BANOBRAS	Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos, S.N.C.
CENSOS DE CARGA	El censo o levantamiento de cargas consiste en anotar en un formato, por cada uno de los circuitos eléctricos, los sistemas de alumbrado conectados a la red eléctrica
CFE	Comisión Federal de electricidad
CONUEE	Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía
CPD	Consumo Promedio Diario en Watts
DAP	Derecho de Alumbrado Público
DIODO	Dispositivo semiconductor que permite el paso de la corriente eléctrica en un solo sentido
DPEA	Densidad de Potencia Eléctrica para Alumbrado
EFICIENCIA ENERGETICA	Todas las acciones que conlleven a una reducción económicamente viable de la cantidad de energía necesaria para satisfacer las necesidades energéticas de los servicios y bienes que requiere la sociedad, asegurando un nivel de calidad igual o superior y una disminución de los impactos negativos derivados de la generación, distribución y consumo de energía. Queda incluida la sustitución de fuentes no renovables de energía por fuentes renovables de energía
FOTEASE	Fondo para la Transición Energética y Aprovechamiento Sustentable de la Energía
HID	High Intensity Discharge (descarga de alta intensidad)
LED	Light-emitting Diode (diodo emisor de luz)
Lm	Lumen
NOM	Norma Oficial Mexicana
W	Watt

CAPÍTULO 1 ANTECEDENTES

1.1.- ANTECEDENTES ACADÉMICOS

Estudios	Nombre y Ubicación de la Institución	Periodo
Primaria	Primero de Mayo Puerta de Jaripitiro, Mich.	1976-1982
Secundaria	Lázaro Cárdenas Coeneo, Mich	1982-1985
Preparatoria	Col. De San Nicolás de Hidalgo (UMSNH), Morelia, Mich.	1985-1987
Profesional	Escuela de Ingeniería Eléctrica (UMSNH), Morelia, Mich	1987-1992

1.2.- ANTECEDENTES LABORALES

Periodo: Sep/1992 a Nov/1992
Empresa: Obras Civiles Viga, S.A de C.V.
Dirección: Lázaro Cárdenas, Mich
Departamento: Eléctrico
Cargo: Electricista
Actividades: Instalaciones Eléctricas en Baja Tensión

Periodo: Abr/1995 a Oct/1995
Empresa: SF Ingenieros, S.A de C.V.
Dirección: Querétaro, Qro
Departamento: Presupuestos
Cargo: Ing. de Presupuestos
Actividades: Presupuestos para Fabricación, Instalación y Montaje de Sistemas de Tuberías, estructuras Especiales, Recipientes a Presión y Equipo de Proceso

Periodo: Abr/1996 a Dic/1997
Empresa: Lifetime Inc.
Dirección: U.S.A
Departamento: Plásticos
Cargo: Supervisor de Producción
Actividades: Encargado de la Operación de Máquinas de Inyección de Plásticos, Personal que Labora en el Proceso de Terminación del Producto y Control de Calidad del mismo.

Periodo: Abr/1998 a Sep/1998
Empresa: Construcciones Eléctricas Aries, S.A. de C.V
Dirección: Morelia, Mich.
Departamento: Construcción
Cargo: Residente de Obra
Actividades: Supervisión y Control de Obra para CFE en Líneas de Media y Baja tensión

Periodo: Oct/1998 a Mar/1999
Empresa: Procisa, S.A. de C.V.
Dirección: Morelia, Mich.
Departamento: Planta Externa
Cargo: Supervisor
Actividades: Supervisión y Control en Construcción de Obras Telefónicas de Cobre para Planta Externa

Periodo: Mar/2005 a Jun/2008
Empresa: H. Ayuntamiento de Morelia
Dirección: Morelia, Mich.
Departamento: Alumbrado Público
Cargo: Jefe de Área
Actividades: Coordinación de Mantenimiento Correctivo y Preventivo del Sistema de Alumbrado Público, Revisión y Aprobación de Proyectos para Nuevos Fraccionamientos del Municipio, Revisión de Facturación de Alumbrado Público Emitida por CFE, Revisión y Atención a Solicitudes de la Ciudadanía, Levantamiento en Campo de Croquis para Nuevos Proyectos de Alumbrado, Análisis y Pruebas Piloto de Nuevas Lámparas para Alumbrado Público Presentadas por Proveedores Nacionales

Periodo: Jul/2010 a Dic/2011
Empresa: Orpez Diseño y Construcción
Dirección: Morelia, Mich.
Departamento: Construcción
Cargo: Jefe del Depto. De Construcción
Actividades: Coordinación de Ejecución de Obra Eléctrica en Baja Tensión en Planta de tratamiento de Aguas Residuales "Tierra Negra" en Cd.Madero,Tmps. Coordinación de obra eléctrica para sitios de telefonía celular en Michoacán, Jalisco, Nayarit y Colima

Periodo: Dic/2011 a Ago/2012
Empresa: MVA Electrificaciones
Dirección: Morelia, Mich.
Departamento: Construcción
Cargo: Jefe de Obra
Actividades: Construcción de Obra Eléctrica para CFE en Media y Baja Tensión en Morelia, Zamora, Zinapécuaro y Cuitzeo

Periodo: Ago/2012 a Ene/2015
Empresa: Centennial TWR, S.A. de C.V.
Dirección: México, D.F.
Departamento: Eléctrico
Cargo: Supervisor de Obra Eléctrica
Actividades: Levantamiento Eléctrico para Validación del Candidato, Supervisión de Obra Eléctrica en Media y Baja Tensión para Alimentación de Torres de Telefonía Celular hasta la instalación del medidor clientes: **Telcel, Iusacell, Telefónica y Nextel**, Atención a Fallas de Energía y Monitoreo del Perfecto Funcionamiento hasta la Centralización de la Cuenta a Nombre del Cliente.

Periodo: Oct-2015 a la fecha actual
Empresa: H. Ayuntamiento de Huaniqueo
Dirección: Huaniqueo, Mich
Cargo: Secretario Técnico
Actividades: Fungir como enlace de la Presidencia, para asegurar y gestionar la adecuada vinculación con el gabinete y organismos de la Administración Pública Municipal.
Coadyuvar al buen logro de los objetivos y metas del Plan de Desarrollo Municipal, así como atender las instrucciones que determine el Presidente Municipal

CAPITULO 2 ALUMBRADO PÚBLICO

2.1.- INTRODUCCIÓN

El Alumbrado Público nos facilita durante la noche la continuidad de los trabajos cotidianos que se desarrollan en la vía pública incrementando la productividad de la población, permite a las personas ver y ser vistas por otros individuos y conductores de vehículos al atravesar las calles, poder identificar obstáculos. Ayuda a disminuir los accidentes de tránsito de vehículos y por lo tanto daños personales y materiales, también permite realizar de manera más eficiente las labores de vigilancia por lo que se contribuye a la disminución del índice delictivo creando mayor confianza en las personas al transitar por calles y vías públicas bien iluminadas. Ayuda a fines recreativos y ornamentales siendo empleado en parques, jardines y monumentos.

Actualmente se tiene un rezago en los sistemas de alumbrado público que operan en el país en gran parte de los municipios ya que se siguen utilizando sistemas de alumbrado ineficiente que actualmente se encuentran por debajo de los niveles mínimos de iluminación de acuerdo a la NOM.

2.2.- LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

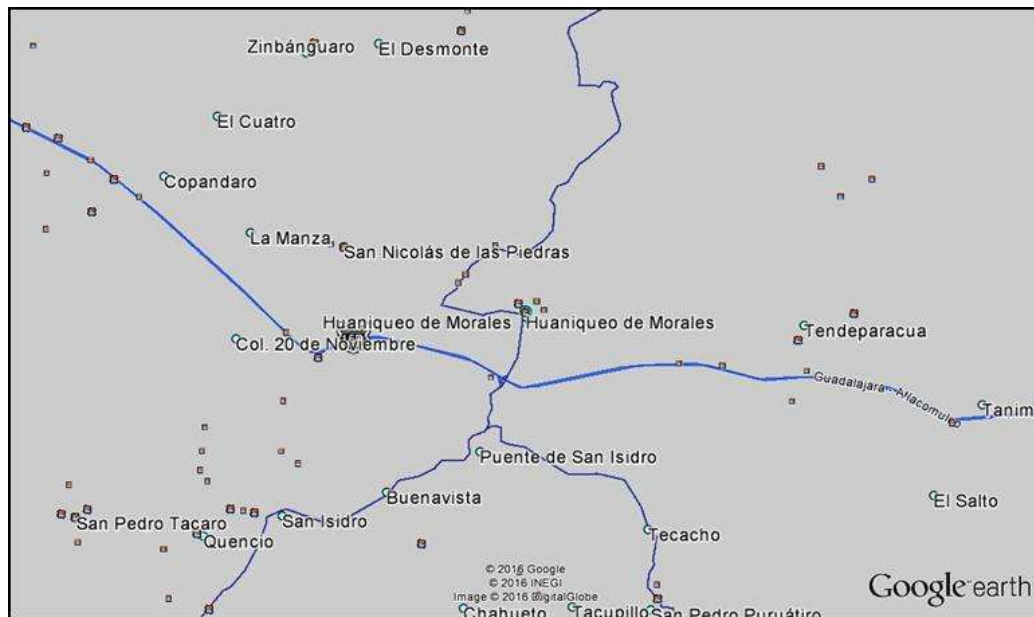


Figura 1.- Localización Geográfica de Huaniqueo

El municipio de Huaniqueo se localiza al Norte del estado de Michoacán, colinda con los municipios de Morelia, Coeneo, Villa Jimenez, Villa Morelos y Chucandiro, y tiene acceso a la autopista de occidente en el km 241 México-Guadalajara.

En época de los 80's se tenía un parque de alumbrado público constituido al 100% con lámparas incandescentes, una vez que se fundía algún foco la costumbre era de que los vecinos se turnaban para la reposición del foco así como su instalación, prácticamente esta costumbre perduro hasta los años 90's; fue hasta entonces cuando la ciudadanía empezó a exigir al municipio la atención de este servicio público a su cargo.

Posterior al alumbrado incandescente, se realizó el cambio a lámparas de vapor de mercurio, luz mixta y fluorescentes ahorradoras que hasta la fecha se mantienen.

Tabla 1- Valores de iluminancia mínima promedio y relación de uniformidad promedia máxima [1].

Clasificación de Vialidad	Iluminancia mínima promedio [lx]			Relación de Uniformidad promedio máxima E _{prom} /E _{max}
	R1	R2 y R3	R4	
Autopistas y Carreteras	4	6	5	3 a 1
Vías de acceso controlado y vías rápidas	10	14	13	3 a 1
Vías principales y ejes viales	12	17	15	3 a 1
Vías primarias y colectoras	8	12	10	4 a 1
Vías secundarias residencial Tipo A	6	9	8	6 a 1
Vías secundarias residencial Tipo B	5	7	6	6 a 1
Vías secundarias industrial Tipo C	3	4	4	6 a 1

Como podemos observar en la tabla anterior se muestran los valores de Iluminancia mínima promedio permitidos de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana para Sistemas de Alumbrado Público que deben ser considerados y cumplirse para el parque de Alumbrado Público que opera en el Municipio de Huaniqueo.

Las condiciones reales demuestran que más del 90% del parque de alumbrado existente no cumple con los valores mínimos de Iluminancia permitidos.

2.3.- TIPOS DE LÁMPARAS MÁS UTILIZADAS EN EL PAÍS ACTUALMENTE PARA ALUMBRADO PÚBLICO Y PERMITIDAS DE ACUERDO A NOM VIGENTE

2.3.1.- LÁMPARAS DE VAPOR DE SODIO DE ALTA PRESIÓN

La luz se produce por el paso de corriente eléctrica a través de vapor de sodio, con una presión determinada a alta temperatura. Este tipo de lámparas el que proporciona la mayor eficacia luminosa de todas las lámparas de descarga de alta presión- ¡hasta 150 lúmenes por vatio! Son las fuentes de luz más económicas de iluminación general.

Actualmente es el luminario más utilizado en la mayor parte de calles y vialidades de áreas rurales y urbanas.

2.3.2.- LÁMPARAS DE ADITIVOS METÁLICOS

La luz se genera pasando un arco eléctrico a través de una mezcla de gases (argón, mercurio y una variedad de haluros metálicos). Este tipo de lámparas es una de las fuentes de luz blanca más eficientes para alumbrado público en la actualidad.

Las lámparas de HID tienden a depreciar notablemente su flujo luminoso con la vida útil relativamente corta y aunque es la tecnología dominante sin duda tendrá cada día menos demanda.

2.3.3.- LÁMPARAS DE LEDS

Son lámparas compuestas por Diodos Emisores de Luz han sido consideradas como el tipo de lámparas recomendables para el futuro de los sistemas de alumbrado público en comparación con las lámparas de Vapor de Sodio de Alta Presión y Lámparas de Aditivos Metálicos, tienen muchas ventajas excepto a que en el aspecto económico actualmente se encuentran a precio elevado. Los fabricantes de los diodos Leds especifican en sus características una vida de trabajo de 50000 a 100000 horas, pero esta se puede alargar si el dispositivo (Power Led) se hace trabajar en condiciones óptimas. La temperatura del diodo Led es primordial, como en cualquier semiconductor una correcta disipación del calor hará que la unión PN del diodo Led no alcance temperaturas excesivas.

Quien diga que sabe todo sobre LEDs es porque sabe muy poco. No todo está establecido, sobre todo en los que generan luz blanca. La diferencia frente a las lámparas de inducción es que estas es tecnología probada de muy larga vida con garantía de hasta

10 años y altísima calidad de luz, pero será difícil que superen los 100 lm/w o los 170 lm/w verdaderos. En los LEDs no se sabe cuál será su límite.

Otra ventaja significativa de los LEDs sobre cualquier otra tecnología es su extraordinario control de luz, un coeficiente de utilización de 0.8 prácticamente el doble de los luminarios con lámparas de HID.

Si se asume que el alumbrado público en México trabaja 4380 horas al año, con un fabricante que garantice 15 años de vida útil del sistema, hablaríamos de casi 70 000 horas; si las marcas más serias garantizan entre 35 000 y 50 000 horas. Actualmente hay quien habla de más de 100 000 horas, así que pensemos que tan serios pueden ser.

Tabla 2.- Análisis comparativo de tecnologías eficientes para iluminación [2]

Característica	Vapor de sodio de alta presión	Vapor de sodio de alta presión cerámicos	Aditivos Metálicos	Aditivos Metálicos Cerámicos	Inducción Magnética	LED
Vida Media (horas)¹	24,000	22,000 a 36,000	10,000 a 15,000	18,000 a 30,000	100,000	50,000 a 100,000
Eficacia Luminosa (Lm/W)²	45 a 150	83 a 150	75 a 125	96 a 118	66 a 88	40 a 100
Mantenimiento de lumenes (%)³	80	90	60	89	70	70
Índice de rendimiento de color	22	25	65	66	80	65 a 90
Temperatura de color (K)	1,900 a 2,200	2,000	2,500-5,000	2,720-2,860	3,500-4,100	2,700-5,700
Costo de operación	bajo	bajo	Bajo a regular	bajo	bajo	bajo
Encendido (minutos)	1	2 a 3	3 a 5	2 a 3	>1	>1
Reencendido (minutos)	3 a 5	3 a 5	5 a 10	5 a 5	>1	>1
Pérdidas por equipo auxiliar (%)	8 a 38	6 a 15	8 a 47	6 a 15	6 a 13	6 a 15

1. La vida media de los luminarios Leds, se considera que se ha alcanzado cuando el flujo luminoso es inferior al 70% del flujo luminoso inicial; para las demás tecnologías, la vida media se considera cuando el 50% de las lámparas bajo prueba se encuentran apagadas.

2. Eficacia de la fuente luminosa, sin considerar las pérdidas del balastro o fuente y la eficacia de la óptica.

3. El mantenimiento de lúmenes es la capacidad de la fuente luminosa de mantener su flujo luminoso inicial a lo largo de su vida útil; se calcula a partir del flujo luminoso al final su vida media, dividido entre el flujo luminoso inicial; se expresa en porcentaje.

Tabla 3.- Características de fuentes luminosas para Alumbrado Público

CARACTERÍSTICAS		VAPOR DE SODIO ALTA PRESION BC	VAPOR DE ADITIVOS METALICOS BC C	VAPOR DE ADITIVOS METALICOS BC PS	INDUCCION INDUCTOR EXTERNO HF HT	LEDs BLANCO HT
						
Fuente Luminosa	Electrodos de Arranque	Sin	Con	Con	Sin	Sin
	Vida nominal promedio (Hr)	24,000	18,000	20,000	100,000	100,000
	Vida Util (L_{70}) (Hr)	18,000	13,000	16,000	60,000	50,000
	Depreciación de Lúmenes de Lámpara (Adim)	0.70 a 0.85	0.45 a 0.65	0.60 a 0.75	0.80 a 0.90	0.50 a 0.70
	Horas de Uso con 30% de Pérdida de Flujo Luminoso	15,000	5,000	11,000	85,000	50,000
	Índice de Rendimiento de Color (Adim)	20 a 22	63 a 66	65 a 75	80 a 93	45 a 85
	Aspecto Cromático (M)	454 a 526	227 a 312	244 a 333	154 a 370	143 a 400
	Eficacia Convencional Inicial (lm_{conv}/w)	50 a 140	50 a 110	70 a 120	65 a 93	55 a 83
	Eficacia Convencional Promedio (lm_{conv}/w)	38 a 109	28 a 61	47 a 81	55 a 79	33 a 50
	Eficacia Verdadera Inicial (tlm/w)	34 a 96	68 a 150	96 a 164	105 a 149	98 a 148
	Eficacia Verdadera Promedio (tlm/w)	26 a 72	38 a 83	65 a 111	89 a 127	59 a 89
	Velocidad de Encendido (lm_{90})	30 a 60 seg	120 a 300 seg	60 a 180 seg	Menos de 5 seg	Menos de 0.5 seg
	Velocidad de Reencendido (lm_{90})	Menos de 60 seg	360 a 900 seg	120 a 360 seg	Menos de 0.5 seg	Menos de 0.5 seg
	Sensación visual	Efecto de aura	Natural	Natural	Muy natural	Natural a Muy Natural
	Factor de Daño	Medio	Medio a alto	Medio a alto	Muy bajo	Nulo
Bal / Gen / Driv	Parpadeo visible	Bajo	Bajo a Medio	Bajo a Medio	Indetectable	Nulo
	Contenido de Mercurio en 100,000 Hrs (mgHg)	31 a 239	54 a 484	39 a 350	5 a 28	Nulo
	Balastro / Generador HF / Controlador	Mag. ó Eln. LF	Mag. ó Eln. LF	Mag. ó Eln. LF	Generador HF	Controlador LF
	Ruido audible	Bajo	Bajo	Bajo	Muy bajo	Muy bajo
Sistema	Puntos de falla	Medios a Altos	Medios a Altos	Medios a Altos	Bajos	Bajos
	Pérdidas balastro / Generador HF / Controlador	De medias a bajas	De medias a bajas	De medias a bajas	Muy bajas	Muy bajas
	Coefficiente de Utilización	Medio	Medio	Medio	Bajo a Medio	Medio a Muy Alto
	Garantía	2 a 3 años	2 a 3 años	1 a 5 años	5 a 10 años	1 a 5 años
	Costo inicial para potencia equivalente	Medio	Medio a Alto	Alto	Muy Alto	Sumamente Alto
	Costo de Operación	Medio	Muy Alto	Alto	Muy bajo	Muy bajo

Copyright @ Enerlum v2.3 Genertek, SA de CV

CAPÍTULO 3 SISTEMA DE ALUMBRADO PÚBLICO ACTUAL DEL MUNICIPIO DE HUANIQUEO

3.1.- INTRODUCCIÓN

El Alumbrado Público que se encuentra instalado en las 21 comunidades que conforman el municipio de Huaniqueo, es un alumbrado totalmente deficiente la mayor parte de las lámparas están fuera de norma está conformado por un 72% de lámparas fluorescentes ahorradoras de 65 watts, un 20% conformado entre lámparas de vapor de mercurio, incandescentes y luz mixta, únicamente un 8% son lámparas de sodio de alta presión (aceptadas de acuerdo a NOM), lo cual es la parte relativamente nueva que se construyó en administraciones pasadas en el Boulevard de Acceso a Huaniqueo de Morales.

En la medida que la población es menor, el conocimiento y el presupuesto para iluminación urbana se reduce es por ello que hay poblaciones con alumbrado ineficiente y de pobre desempeño.

Cuando se ve como negocio no interesan los equipos de larga duración se prefieren equipos de mayor rotación. Es frecuente que al iniciar una gestión se modifique el alumbrado para que la población aprecie en muy corto plazo las buenas obras del nuevo gobierno. El problema es que hacer una evaluación técnica detallada de la situación preexistente ni de las nuevas tecnologías en sus diferentes opciones.

Otro aspecto a tener en cuenta es que cuando el vendedor de una marca ofrece asesoría a un municipio propone invariablemente la tecnología que su firma tiene, aunque no siempre corresponda a la mejor solución.

3.2.- SISTEMA DE ALUMBRADO PÚBLICO ACTUAL

El Sistema de Alumbrado Público que tiene actualmente el Municipio de Huaniqueo, está conformado en su mayor parte por lámparas luminarios tipo Suburbanos con foco ahorrador de 65 watts y montadas en postes de concreto de la Red de Distribución de CFE.

La distancia interpostal promedio de la Red de Distribución de CFE se encuentra a 60 metros. Lo cual es una variable que limita tener un nivel de iluminación de acuerdo a normatividad debido a que la Distancia interpostal está al doble de la distancia promedio que maneja un proyecto para vialidades de este tipo.



Figura 2.- Luminaria Suburbana de 65 watts



Figura 3.- Luminaria Suburbana de 65 watts, (vista nocturna)

El último Proyecto Realizado durante la Administración 2008-2011, es el único con que cuenta el Municipio de acuerdo a la NOM y es uno de los pocos servicios medidos.



Figura 4.- Blvd. Acceso a Huaniqueo, VSAP de 150 watts



Figura 5.- Farolas Fluorescentes ahorradoras de 65 watts, Plaza de Huaniqueo

Tabla 4.- Censo de Huaniqueo 2015

 COMISION FEDERAL DE ELECTRICIDAD DIVISION CENTRO OCCIDENTE ZONA ZACAPU ANEXO 3												
Comisión Federal de Electricidad RESUMEN DEL CENSO DE ALUMBRADO PUBLICO CORRESPONDIENTE AL MUNICIPIO DE HUANIQUEO DE MORALES MICH.												
RPU	NUMERO DE CUENTA	POBLACION-DIRECCION	CENSO ACTUAL			CENSO ANTERIOR			OBSERVACIONES			C.P.D.
			FECHA REAL	LAMPARAS	CARGA W	FECHA	LAMPARAS	CARGA W	LAMPARAS	CARGA W	LAMPARAS	
1	160880300731	630F65A890100010 TACUPILLO G0370	21/05/2015	30	2,937.5	35,250	21/05/2014	30	2,937.5	35,250.0	0	0.0
2	160740500349	630F65AA51100001 EL P. DE SAN ISIDRO G0370	21/05/2015	53	5,018.8	60,225	21/05/2014	53	5,981.3	71,775.6	0	-962.8
3	160900400125	630F65AJ20100080 JESUS MARIA G0370	21/05/2015	34	2,775.0	33,300	21/05/2014	32	2,800.0	31,200.0	2	175.0
4	160740100561	630F65A360100001 SAN P. PURUITIRO G0370	21/05/2015	69	7,589.8	91,125	21/05/2014	68	7,512.5	90,150.0	1	81.3
5	160710600665	630F65A370100001 TECACHO G0370	21/05/2015	101	11,510.0	136,120	21/05/2014	104	11,722.5	140,870.0	-3	-212.5
6	160880300757	630F65AJ10100010 COEPEIRO G0370	21/05/2015	24	1,988	23,850	21/05/2014	24	2,125.0	25,500	0	-137.5
7	160710500557	630F65A350100002 TENDEPARACUA G0370	21/05/2015	170	15,059	180,705	21/05/2014	169	15,899	190,438	1	-810.3
8	160900900209	630F65AJ30100010 SAN ANGEL G0370	21/05/2015	7	706.3	8,475	21/05/2014	7	843.8	10,128	0	-137.5
9	160890001186	630F65A730200010 RANCHO SANTIAGO G0370	21/05/2015	24	2,331.3	27,975	21/05/2014	24	2,331.3	27,975.6	0	-0.1
10	160840000545	630F65A730100001 LA PRESA G0370	21/05/2015	28	2,500.0	30,000	21/05/2014	28	2,637.5	31,850	0	-137.5
11	160800800738	630F65A860101000 SANTA FE G0370	21/05/2015	33	2,818.8	33,825	21/05/2014	33	2,818.8	33,825.6	0	-0.1
12	160730900454	630F65AA31100001 C. 20 DE NOVIEMBRE G0370	21/05/2015	51	4,256.3	51,075	21/05/2014	51	4,256.3	51,075.6	0	-0.1
13	160800101497	630F65AA42100001 JARIPITIRO G0370	21/05/2015	25	2,187.5	26,250	21/05/2014	25	2,187.5	26,250.0	0	0.0
14	160730600436	630F65A140100001 EL CERRITO G0370	21/05/2015	52	5,200.0	62,400	21/05/2014	50	5,300.0	63,600	2	-100.0
15	160800800039	630F65A840100010 SAN N. DE LAS PIEDRAS G0370	21/05/2015	52	4,318.8	51,825	21/05/2014	53	4,418.8	53,028	-1	-100.1
16	160800800452	630F65A850101000 HUAPEO G0370	21/05/2015	47	3,818.8	45,825	21/05/2014	47	3,818.8	45,825.6	0	-0.1
17	160800101462	630F65A150100001 MANZA G0370	21/05/2015	107	11,087.5	133,050	21/05/2014	107	11,087.5	133,050	0	0.0
18	160900101471	630F65A160100001 O. DE AGUA DE MANZA G0370	21/05/2015	34	2,918.8	35,025	21/05/2014	34	2,918.8	35,025	0	-0.1
19	160710500549	630F65A340100001 LA P. DE JARIPITIRO G0370	21/05/2015	90	9,537.50	114,450	21/05/2014	88	9,388.75	112,425	2	188.8
20	160710500531	630F65A330100001 HUANIQUEO G0370	21/05/2015	318	29,608.0	355,260	21/05/2014	310	29,255.0	351,060	8	350.0
21	160890204087	630F65A330100002 HUANIQUEO G0370 (PLAZA)	21/05/2015	55	3,410.5	40,925	21/05/2014	55	3,410.5	40,925	0	0.0
22	160101102061	630F65A330100100 HUANIQUEO G0370 CAMELLON	21/05/2015	52	11,875.0	142,500	21/05/2014	52	11,875.0	142,500	0	0.0
23	160100202075	630F65AA31100100 C. 20 NOVIEMBRE G0370	21/05/2015	4	425.0	5,100	SER NUEVO	0	0	0	0	0
24												
25												
26												
27												
28												
29												
30												
31												
32												
33												
34												
35												
36												
37												
38												
39												
40		SERVICIOS MEDIDOS		111	15,711	188,526		107	15,286	183,426	0	0.0
		SEVICIOS DIRECTOS		1,347	126,168	1,536,010		1,337	129,991	1,559,887.8	10	-1,823.2
		SUB TOTALES		1,458	143,878	1,726,536		1,444	145,276	1,743,314	10	-1,823.2
			RESPONSABLES									
21 de Mayo de 2015												
C. P. MARIA TERESA SANDOVAL FLORES			C. MARIA EUGENIA BARRAS GONZALEZ									

Como se observa en el Resumen, únicamente son 3 servicios medidos que suman un total de 111 puntos luminosos; lo cual representa un 7.6% en referencia al Total de Puntos Luminosos que tiene el Municipio.

Es de suma importancia contar en lo más posible con Servicios Medidos, puesto que de otra manera si tenemos un parque de alumbrado con gran cantidad de lámparas fundidas, estas sin duda que son facturadas mensualmente por CFE independientemente si están apagadas como se señala en la CUARTA CLAUSULA del Convenio CFE-Municipio de Huaniqueo.

CONVENIO

Convenio para la operación del alumbrado público que celebran por una parte la Comisión Federal de Electricidad, representada por el ING. SALVADOR PIÑÓN ESQUIVEL en su carácter de Superintendente de Zona Zacapu y por la otra el H. Ayuntamiento de Huaniqueo de Morales, Mich., representado por el C. MA. EUGENIA ROSAS GONZALEZ en su carácter de **Presidente Municipal**, que en lo sucesivo se les denominara "La Comisión" y "El usuario", respectivamente, al tenor de las siguientes declaraciones y cláusulas:

DECLARACIONES

DECLARA "EL USUARIO" QUE:

- 1.- Con fecha **21 de Mayo de 2015** celebró con "La comisión" el contrato (se anexan contratos) para el suministro de energía eléctrica bajo la tarifa No. 5 ó 5A con suministro en (Baja) tensión, con una carga contratada de **(143,878) KW's** y una demanda contratada igual a la conectada pero con las fracciones de KW's redondeadas a la unidad inmediata superior.
- 2.- Con el objeto de optimizar recursos y control de operaciones de sus sistemas de Alumbrado Público y con fundamento en lo señalado en el Numeral 2 de la Tarifa 5 ó 5A y del Numeral 1 de las Disposiciones Complementarias de las tarifas para suministro y venta de energía eléctrica en vigor, "El Usuario" solicita y acepta que el servicio se proporcione sin medición.
- 3.- Estar de acuerdo con "La Comisión" en el método de cuantificación de la estimación de la energía eléctrica equivalente para efectos de la facturación, que se establece en el presente convenio.

CLAUSULAS

PRIMERA.- Ambas partes se reconocen entre si la personalidad más amplia que en derecho proceda para la celebración, firma y cumplimiento del presente convenio.

Figura 6.- Convenio CFE-H. Ayuntamiento Página 1

SEGUNDA.- Las partes reconocen como validas las declaraciones que anteceden, manifestando que junto con las cláusulas forman parte del presente instrumento, para los efectos legales a que den lugar.

TERCERA.- Con fundamento en las tarifas autorizadas por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público y sus Disposiciones Complementarias para el suministro y venta de energía eléctrica, "La Comisión", ante la imposibilidad o inconveniencia por parte de "El Usuario" de construir la Infraestructura necesaria para la instalación de los medidores conviene en que la utilización del alumbrado público será de 12 horas diarias.

CUARTA.- "La Comisión" y "El Usuario" convienen en que para determinar el consumo mensual de la energía eléctrica este se estimara de acuerdo con las bases que marca el instructivo para la Interpretación y Aplicación de las Tarifas para el suministro de venta de Energía Eléctrica en vigor.

Para la determinación de la carga y demanda contratada. "La Comisión" deberá notificar a "El Usuario" mediante oficio, el programa del levantamiento del censo con un mes de anticipación, solicitando que en un plazo de quince días naturales nombre al funcionario o personal que participara en esta actividad.

De no recibir el nombramiento solicitado en el plazo antes señalado "La Comisión" enviara una segunda notificación a "El Usuario", solicitando que en un plazo de diez días naturales deberá de asignar al funcionario o personal que participara en el levantamiento del censo de alumbrado.

Si al término del plazo antes señalado no se ha recibido el nombramiento del funcionario o personal que participara en el levantamiento del censo, "La Comisión" enviara una tercera comunicación solicitando el nombramiento antes aludido en un plazo de cinco días naturales, haciendo mención de que de no recibir este nombramiento "La Comisión" realizara el levantamiento del censo alumbrado por sus cuentas y notificara por escrito a "El Usuario" el resultado obtenido, "El Usuario" deberá

Figura 7.- Convenio CFE-H. Ayuntamiento de Huaniqueo Página 2

aceptar el censo obtenido y en consecuencia, el ajuste resultante, así como el incremento o decremento en las facturaciones subsecuentes.

Con el resultado del censo se procederá a:

1.- Calcular el consumo promedio diario, el cual se obtiene multiplicando el total de la carga contratada equivalente por las 12 horas diarias de uso del servicio convenido.

$$\text{CPD} = \text{CARGA TOTAL CONECTADA (O EQUIVALENTE) (KW) X 12 HORAS}$$

2.- Calcular el consumo a facturar del periodo, el cual se obtiene multiplicando el consumo promedio diario por los días del periodo a facturar, determinándose para tal efecto la siguiente expresión:

Carga total conectada (o equivalente) X12 horas de servicio X días periodo a facturar

QUINTA.- Cuando la carga conectada incluya lámparas de vapor de mercurio, vapor de sodio, fluorescentes o de otro tipo similar, deberá aumentarse en 25% la capacidad de dichas lámparas para considerar el consumo de los dispositivos auxiliares que requiere su funcionamiento, salvo en los casos en que "El Usuario" demuestre otra capacidad de estos equipos, de conformidad con lo establecido en el Numeral 6 inciso (c) de las Disposiciones complementarias de las Tarifas para suministro y venta de energía eléctrica. Para los casos en que se incluyan luminarias con sistemas de atenuación, se calculara la carga contratada equivalente, misma que considera el factor de perdidas correspondiente.

SEXTA.- Será obligación de "El Usuario", en los términos establecidos en los párrafo quinto y sexto del artículo 44 del Reglamento de la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica, de notificar "La Comisión" de los aumentos de carga que éste efectúe derivados de la adición de unidades de alumbrado, aumento de la capacidad de las

Figura 8.- Convenio CFE-H. Ayuntamiento de Huaniqueo Página 3

lámparas que se repongan y reducciones por motivos similares o la inclusión de luminarias con sistemas de atenuación, a fin de reflejarlos en los contratos de suministro de energía eléctrica y que las facturaciones correspondan a las condiciones de uso del servicio, debiendo para tal efecto levantarse los censos de carga correspondientes.

Cuando como resultado del censo, la carga de lámparas fuera del servicio sea igual o mayor al incremento de la carga contratada, no se realizará ajuste alguno. En el caso en que la carga de las lámparas fuera de servicio sea menor que el incremento de la carga contratada, se realizará el ajuste solo por la diferencia.

En el caso de que "El Usuario" no efectúe la notificación señalada en el primer párrafo de esta Cláusula, "La Comisión" queda facultada para seguir facturando y cobrando la energía consumida con las mismas bases de la contratación original, estando de acuerdo ambas partes en que las diferencias de mas o de menos se ajustaran a partir de la fecha en que "La Comisión" reciba oficialmente la notificación correspondiente, o se obtenga el censo correspondiente, debiendo para tal efecto formalizarse nuevos contratos de los servicios modificados.

SEPTIMA.- Para el uso de interpretación y cumplimiento de este convenio, las partes se someten a la jurisdicción y competencia de los Tribunales Federales de la **Morelia Mich.**, renunciando "El Usuario" al fuero que posee por razón de su domicilio presente o futuro o de cualquier otra índole.

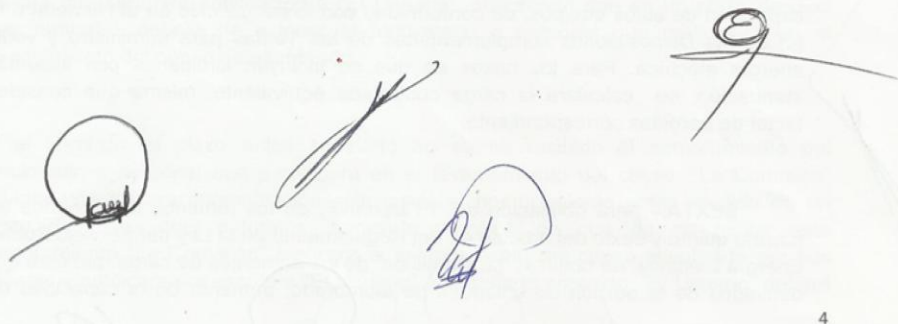


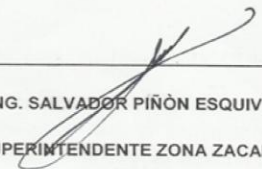
Figura 9.- Convenio CFE-H. Ayuntamiento de Huaniqueo Página 4

Enterados del contenido y alcance legal del presente convenio, lo firman por duplicado y lo retiran en todas sus partes, firmando al calce y al margen en unión de dos testigos del acto, en la ciudad de **Zacapu Mich.**, a **09 de Junio de 2015**.

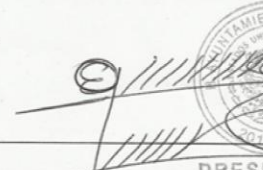
Por Comisión Federal de Electricidad

Por el H. A. de Huaniqueo de Morales

NOMBRE Y FIRMA



ING. SALVADOR PIÑÓN ESQUIVEL
SUPERINTENDENTE ZONA ZACAPU



C. MA. EUGENIA ROSAS GONZALEZ
PRESIDENCIA
HUANIQUEO, MICH.
2012-2015
PRESIDENTE MUNICIPAL

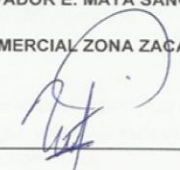
TESTIGOS



C.P. SALVADOR E. MAYA SANCHEZ
JEFE COMERCIAL ZONA ZACAPU



C. HUMBERTO TOVAR HURTADO
H. AYUNTAMIENTO
SINDICO
HUANIQUEO, MICH.
2012-2015
SÍNDICO MUNICIPAL



C. P. MARIA TERESA SANDOVAL FLORES
AGENTE COMERCIAL



C. P. FERNANDO REYES DIAZ
TESORERÍA
HUANIQUEO, MICH.
2012-2015
TESORERO MUNICIPAL

Figura 10.- Convenio CFE-H. Ayuntamiento de Huaniqueo Página 5

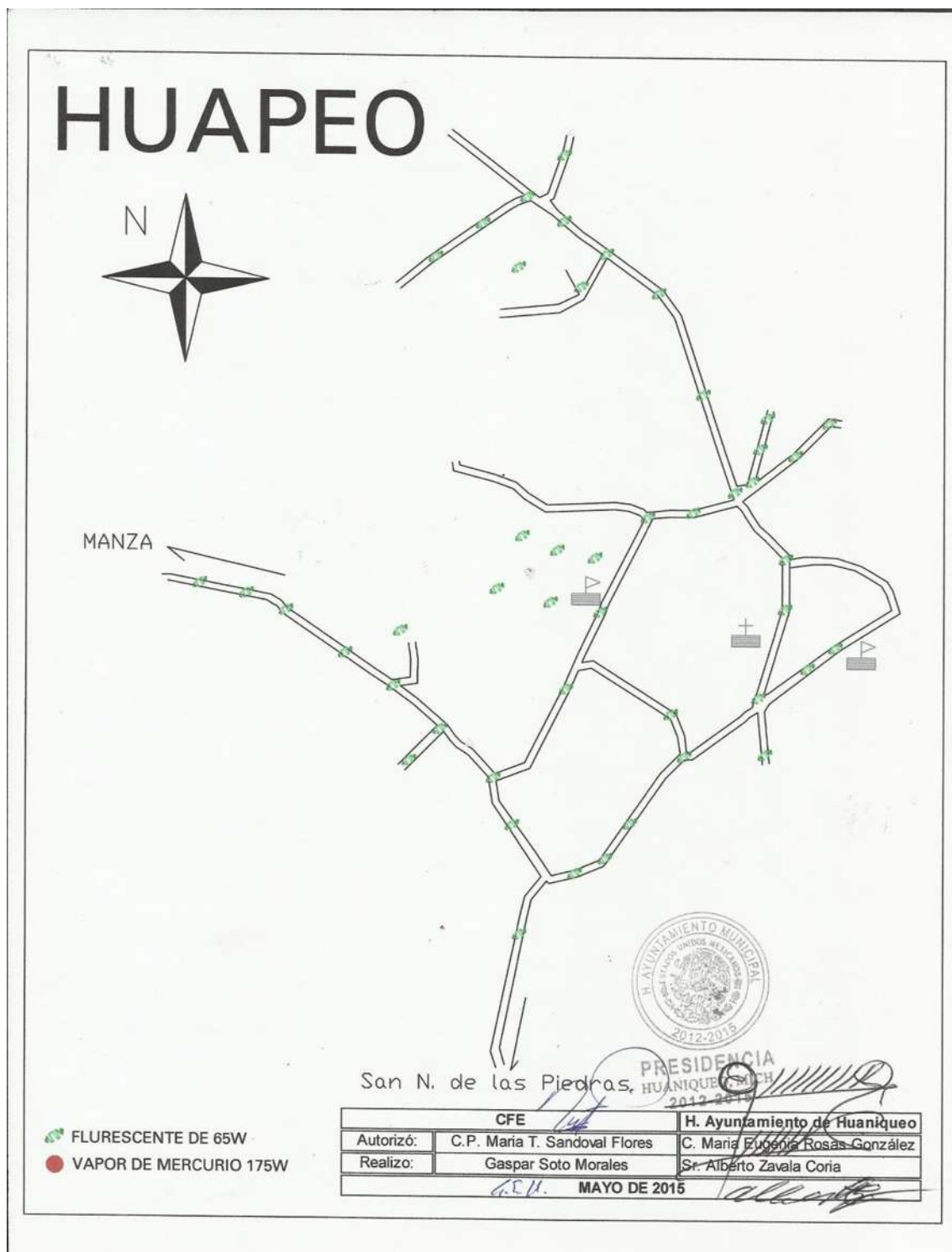


Figura 11.- Censo de La Comunidad de Huapeo

Tabla 5.- Desglose de censo de comunidad de Huapeo

COMISION FEDERAL DE ELECTRICIDAD
DIVISION CENTRO OCCIDENTE
ZONA ZACAPU

DESGLOSE DEL CENSO DE ALUMBRADO PUBLICO
CORRESPONDIENTE AL MUNICIPIO DE ZACAPU



ANEXO 2		NUMERO DE CUENTA		TENSION		FECHA:	
		63DF55A50101000		RPU 16080000452		21-May-15	
		POBLACION:		HUAPEO 00370		SECC : MEDIDOR:	
DESCRIPCION	CANT	TOTAL W	SUBTOTAL	EQUIPO AUXILIAR 25%	POTENCIA	CPD (12 HORAS)	
VAPOR SODIO ALTA PRESION							
400 W	0	0					
250 W	0	0					
150 W	0	0	0	0	0	0	
100 W	0	0					
70 W	0	0					
VAPOR SODIO BAJA PRESION							
250 W	0	0					
150 W	0	0	0				
100 W	0	0					
VAPOR DE MERCURIO							
400 W	0	0					
250 W	0	0	0	0	0	0	
175W	0	0					
100 W	0	0					
ADITIVOS METALICOS							
175 W	0	0	0	0	0	0	
400 W	0	0	0	0	0	0	
LUZ MIXTA							
500 W	0	0					
250 W	0	0	0		0	0	
160 W	0	0					
OTRAS							
INCANDESCENTES							
300 W	0	0					
200 W	0	0					
100 W	0	0	0		0	0	
75 W	0	0					
60 W	0	0					
FLUORESCENTES							
28 W	0	0					
30 W	0	0					
39 W	0	0					
45 W	0	0	3055	763.75	3,819	45,825	
65 W	47	3055					
75 W	0	0					
OTRAS							
REFLECTORES							
300 W	0	0					
400 W	0	0	0		0	0	
1000 W	0	0					
TOTALES	47	3055	3055	763.75	3,818.8	45,825	

NOTA: Cuando el valor de eficiencia de los equipos auxiliares sea menor al 25% se multiplicara por el valor comprobado.

RPU 16080000452

CARGA ANTERIOR 3,818.8

Nº CONTRATO

UBICACION HUAPEO 00370

TARIFA 5-A

[Firma]

V. B.

C. P. MARIA TERESA ARDOVAL FLORES

FOR CFE

V. B.

C. MARIA EUGENIA ROSAS GONZALEZ

AYUNTAMIENTO

16

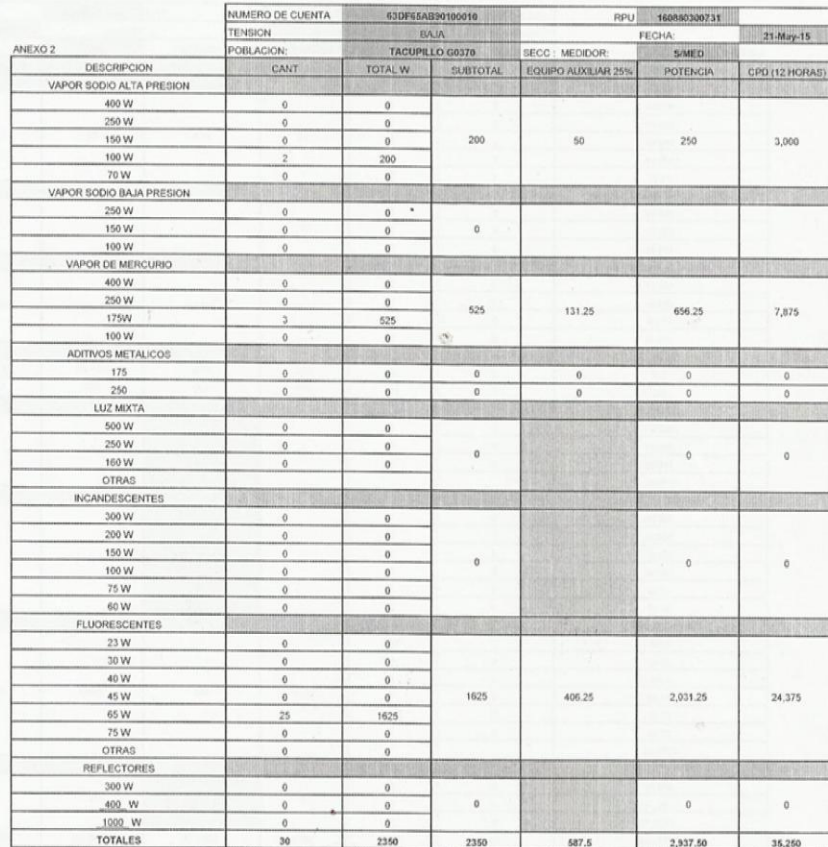
SOLICITUD DE SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA				NUM. DEL CONSUMIDOR		FOLIO													
LUGAR Y FECHA ZACAPU MICH.				AÑO 2015 MES 5 DIA 21		630F85A850101000 CC SVY ZONA AG POR RUSA T ZOLU													
NOMBRE DEL SOLICITANTE H. A. DE HUANIQUEO DE MORALES		R. F. C. MMH-850101-JHA		TELEFONOS 454 38 2 02 08															
SOLICITA DE LA: COMISION FEDERAL DE ELECTRICIDAD DIVISION CENTRO OCCIDENTE EL SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA DE CONFORMIDAD CON LOS DATOS SIGUIENTES Y LAS CLAUSULAS CONTENIDAS AL DORSO DE LAS CUALES HA QUEDADO ENTERADO Y ACEPTA EL SOLICITANTE.				REG. FED. CFE-370814-Q10		AV. PASEO DE LA REFORMA No. 164 COL. JUAREZ C.P. 06600 MEXICO, D.F.													
EL SERVICIO SE SUMINISTRARA EN HUAPEO G0370		NUMERO DE CONTRATO 160800800452		TARIFA 5A		HILOS DE CORRIENTE XXX													
DEPOSITO DE GARANTIA \$ 0.00		No. DE FIANZA XXXXX		CLASIFICACION DEL SERVICIO (GIRO) R020		EMPLEADO XXX													
CARGA CONTRATADA 3,818.5 WATTS.		DEMANDA CONTRATADA 4 K WATTS.		CLAVE ENVIO RECIBO <table border="1"> <tr> <td>CORREO</td> <td>1</td> <td>NO REPARTIR</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>BANCOS</td> <td>2</td> <td>APLIC. ANTIC.</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>COMISIONES</td> <td>3</td> <td>OF. CENTRAL</td> <td>6</td> </tr> </table>		CORREO	1	NO REPARTIR	4	BANCOS	2	APLIC. ANTIC.	5	COMISIONES	3	OF. CENTRAL	6	No. REG. RESPONSABLE XXX	
CORREO	1	NO REPARTIR	4																
BANCOS	2	APLIC. ANTIC.	5																
COMISIONES	3	OF. CENTRAL	6																
DETALLE CARGA CONECTADA Y TOTAL				VS-0 VM-0 AM-0 LM-0 L-0 F-47 R-0															
TOTAL DE LAMPARAS = 47				EL SOLICITANTE C. MARIA EMERITA ROSAS GONZALEZ PRESIDENTE MUNICIPAL HUANIQUEO MICH.															
RECIBI IMPORTE DEPOSITO DE GARANTIA GASPAR SOTO MORALES AUXILIAR COMERCIAL E				COMISION FEDERAL DE ELECTRICIDAD C. P. MARIA T. SAMDOVAL FLORES AGENTE COMERCIAL ZONA ZACAPU															
PRESIDENCIA HU CONSUMIDOR H. 2012-2015																			

Figura 12.- Contrato de Energía Comunidad de Huapeo



Figura 13.- Censo de La Comunidad de Tacupillo

DESGLOSE DEL CENSO DE ALUMBRADO PUBLICO
CORRESPONDIENTE AL MUNICIPIO DE ZACAPU



NOTA: Cuando el valor de eficiencia de los equipos auxiliares sea menor al 25% se multiplicará por el valor comprobado

RPU_ 16080300731
CARGA ANTERIOR_ 2.937.5
No. CONTRATO_
UBICACIÓN_ TACUPILLO G0370
TARIFA_ S-A

C. P. MARIA TERESA SANDOVAL FLORES
POR CFE



Figura 15.- Contrato de Energía de la Comunidad de Tacupillo

[illegible]

Es el Sistema Propuesto a Utilizar, no se considera el reemplazo de farolas en las Plazas (los postes existentes de las plazas no son los adecuados debido a su baja altura y diseño para instalar algún tipo de farola propia para este tipo de áreas)

Tabla 7.- Localización de puntos luz a sustituir

CONUEE
Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía

Información de localización de puntos de luz a sustituir del proyecto

1 *Tipo de vialidad	2 Número de puntos de luz a sustituir	3 Puntos de luz por tipo de medición		6 Sistemas actuales				8 Sistemas propuestos	
		4 Medidor	5 Censo	7 Tipo de tecnología	Potencia en watts			9 Tipo de tecnología	10 Potencia en watts
Autopistas y carreteras									
Vías de acceso controlado y vías rápidas									
Vías principales y ejes viales									
Vías primarias y colectoras	52	52	0	Vapor de Sodio de Alta Presión	100	150	250	Leds	90
Vías secundaria residencial Tipo A									
Vías secundaria residencial Tipo B	72		72	Vapor de Sodio de Alta Presión	70	100		Leds	30
Vías secundaria residencial Tipo B	1059		1059	Fluorescente	65			Leds	30
Vías secundaria residencial Tipo B	38		38	Incandescente	100	150		Leds	60
Vías secundaria residencial Tipo B	1		1	Luz Mixta	160			Leds	60
Vías secundaria residencial Tipo B	97		97	Vapor de Mercurio	175			Leds	60
Vías secundaria Industrial Tipo C									
Andadores alejados de vialidades									
Túneles de peatones									
Plazas y zocalos									
Parques y jardines									
Total	1,319								

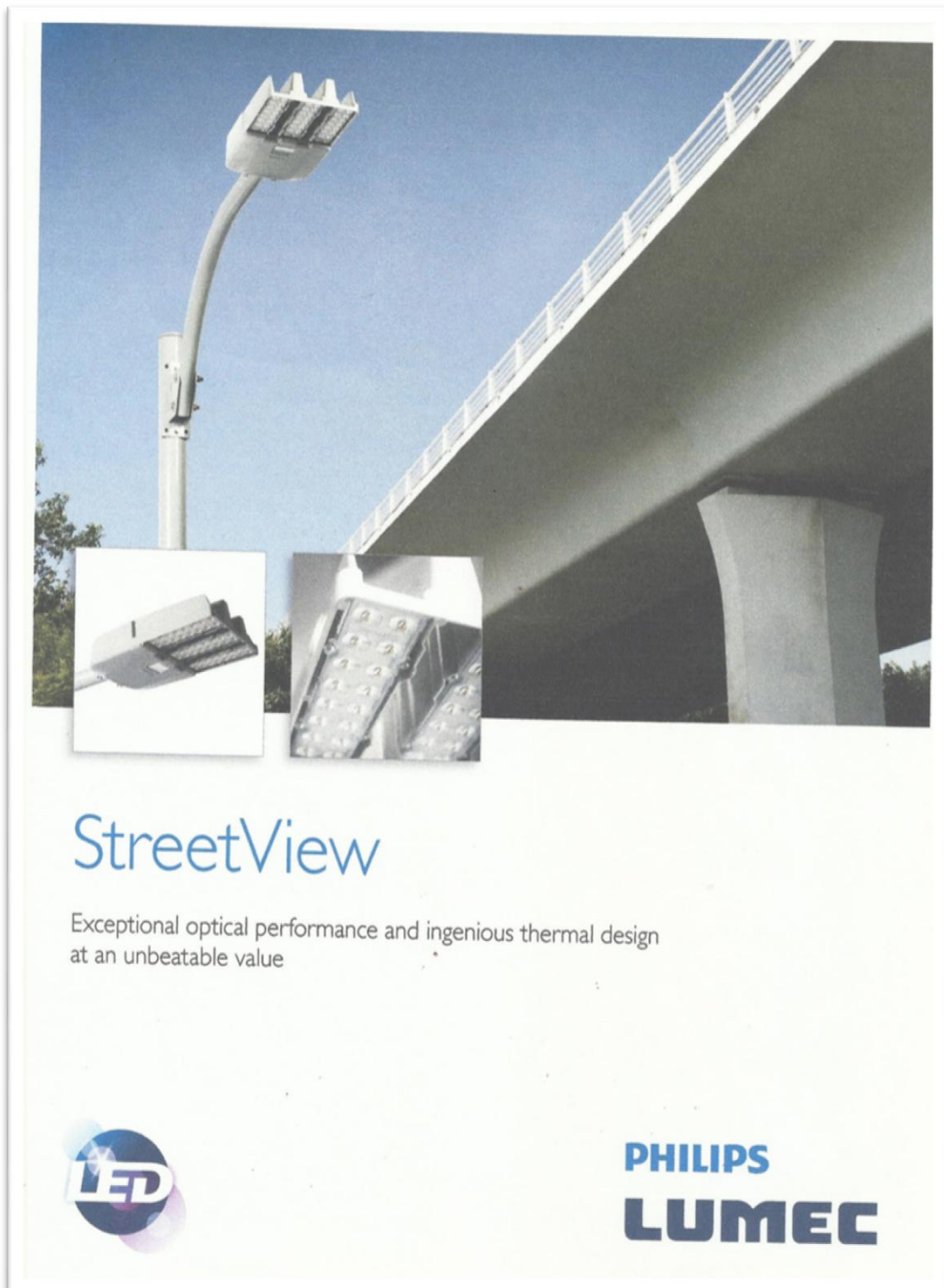
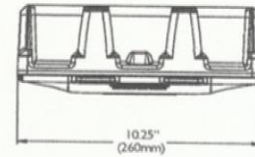
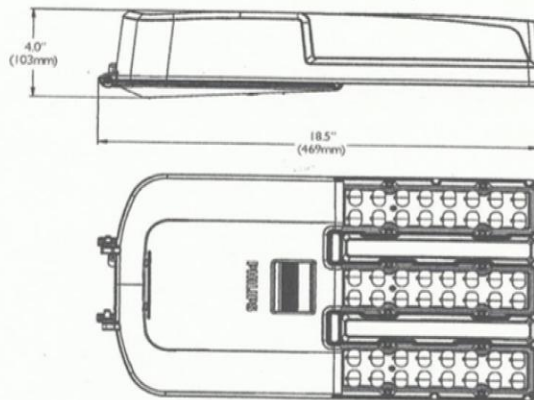


Figura 16.- Tipo de luminario propuesto a utilizar en el proyecto de 30 w, 60 w y 90 w
[3]

Dimensions



SVM

Conform to UL 1598 and CSA C22.2 No. 250.0-08 standards.
Suitable for operation in an ambient temperature range of -40°C / -40°F up to +40°C / +104°F.
The Streetview meets ANSI C136.31-2010 table 2, American National Standard for Roadway Luminaire Vibration specifications for Bridge/overpass applications. Tested for 3G over 100,000 cycles by an independent lab.

EPA: 0.51 sq ft Weight: 10.4 lbs (4.7 kg)

LED Module Details

LED = Philips LUXEON R. CRI = 70 Min, 75 Typical. CCT = ANSI 4000K (3985K +/- 275K)
System (LED + driver) rated life = 100,000 hrs¹

Lamp	Typical delivered lumens	Typical lamp wattage (W)	Typical system wattage (W) ²	typical system current (A) @					LED current (mA)	HPS ³ equivalent	Luminaire Efficacy Rating (lm/W)	BUG rating
				120V	240V	277V	347V	480V				
30W16LED4K-R-LE2	3075	30	35	0.29	0.17	0.12	0.1	0.07	700	70W	87	B1 U0 G1
30W16LED4K-R-LE3	3295	30	35	0.29	0.17	0.12	0.1	0.07	700	70W	92	B1 U0 G1
30W16LED4K-R-LE5	3145	30	35	0.29	0.17	0.12	0.1	0.07	700	70W	88	B2 U0 G1
60W32LED4K-R-LE2	6619	60	70	0.57	0.33	0.25	0.2	0.14	700	100W	94	B2 U0 G1
60W32LED4K-R-LE3	6924	60	70	0.57	0.33	0.25	0.2	0.14	700	100W	97	B2 U0 G2
60W32LED4K-R-LE5	6280	60	70	0.57	0.33	0.25	0.2	0.14	700	100W	89	B3 U0 G1
90W48LED4K-R-LE2	9854	90	105	0.86	0.5	0.43	0.3	0.22	700	150W	95	B2 U0 G2
90W48LED4K-R-LE3	10113	90	105	0.86	0.5	0.43	0.3	0.22	700	150W	98	B2 U0 G2
90W48LED4K-R-LE5	9868	90	105	0.86	0.5	0.43	0.3	0.22	700	150W	95	B4 U0 G4
90W48LED4K-R-LE2-HS ⁴	7793	90	105	0.86	0.5	0.43	0.3	0.22	700	150W	75	B1 U0 G2
90W48LED4K-R-LE3-HS ⁴	7866	90	105	0.86	0.5	0.43	0.3	0.22	700	150W	76	B1 U0 G2

¹ L70 = 100,000+ hrs (at ambient temperature = 25°C and forward current = 700 mA).

² System wattage includes the lamp and the LED driver.

³ Equivalence should always be confirmed by a photometric layout.

⁴ HS is shown as an example. HS is also available with all other lamps except for type V distribution.

Optical System / LED

Composed of high performance acrylic refractor lenses to achieve desired distribution, optimized to get maximum spacing, target lumens and perfect lighting uniformity. Photometric testing performed in accordance with IESNA LM-79 guidelines. BUG ratings and zonal lumens in accordance with IESNA TM-15.

LE2 Type II: Asymmetrical Distribution
LE3 Type III: Asymmetrical Distribution
LE5 Type V: Symmetrical (square)

Voltages

UNIV: 120 / 277: 30W 60W 90W
HVU: 347 / 480: 60W 90W
120: 30W

Figura 17.- Características eléctricas de luminarios de LED's



Figura 18.- Luminaria de Led 30 watts Marca Philips instalada a prueba



Evolutione con energía

Licencia para el uso del Sello Fide

PR4102F09



LICENCIA No. : 034-14/P0695

El Fideicomiso para el Ahorro de Energía Eléctrica otorga la presente Licencia para el Uso del Sello FIDE a la empresa: PHILIPS MEXICANA, S.A. DE C.V. con No. de Registro P0695.

En los tres modelos de Luminarios con LEDs para Vialidades, marca PHILIPS, relacionados a continuación.

SVM30W16LED4K-R-LE2

SVM60W32LED4K-R-LE2

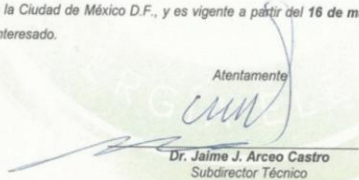
SVM90W48LED4K-R-LE2

En los términos del contrato firmado con fecha 30 de abril de 2007, entre la Empresa y el FIDE, por cumplir con los requisitos establecidos en la Especificación Sello FIDE aplicable a los Luminarios con LEDs para Vialidades y Áreas Peatonales en su revisión 2, de acuerdo al Procedimiento para Otorgar el Sello FIDE "PR-41-02" del FIDE y a la Solicitud No. CE-0214-016.

Los productos deben identificarse con la etiqueta Sello FIDE y conservar sus características energéticas durante el periodo de vigencia de la Licencia.

Esta Licencia se expide en la Ciudad de México D.F., y es vigente a partir del 16 de mayo de 2014 hasta el 15 de mayo de 2015 para efectos que convengan al interesado.

Atentamente



Dr. Jaime J. Arceo Castro
Subdirector Técnico

Figura 19.- Licencia FIDE

CERTIFICADO DE CONFORMIDAD DE PRODUCTO

Certificado No.: **201301A02574**

Este Certificado sustituye al Certificado número: 201301C07105

Página 1 de 2

La Asociación de Normalización y Certificación, A.C., en su carácter de organismo de Certificación de Producto acreditado y aprobado en los términos de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización (LFMN), de conformidad con los artículos 1, 2, 3 fracciones III, IV-A, XII, XV-A, 38 fracción VI, 52, 53, 68, 70, 70-C, 73, 74, 79, 80, y demás relativos y aplicables de la misma Ley, así como de su respectivo reglamento, con número de Acreditación 01/10 vigente a partir del 09/03/2010, en atención a la solicitud con número de Referencia **2013ILU05800A** de acuerdo al procedimiento de Certificación **PROPACER-115** de ANCE, y con base en el (los) informe(s) de prueba(s) No(s): **AN249013, ZN128813, ZN131613**, otorga el presente Certificado de Conformidad de Producto a:

Titular: **PHILIPS MEXICANA, S.A. DE C.V.**

Nombre genérico:	LUMINARIO DE LEDS
Tipo(s):	PARA VIALIDADES
Subtipo(s):	PARA ALUMBRADO PUBLICO
Marca(s):	PHILIPS
Categoría:	NUEVO
Modalidad:	CERTIFICACIÓN CON VERIFICACIÓN MEDIANTE PRUEBAS PERIÓDICAS
Fabricado y/o importado y/o comercializado por:	PHILIPS MEXICANA, S.A. DE C.V.
Bodega:	AV. LA PALMA No. 6 COL. SAN FERNANDO, LA HERRADURA DEL, HUIXQUILUCAN C.P. 52784 EDO. DE MÉXICO
País(es) de origen:	CANADA
Modelo(s):	GPLS40W30LED4K, GPLS40W49LED4K, GPLS60W30LED4K, GPLS65W49LED4K, GPLS90W49LED4K, GPLM105W79LED4K, GPLM130W98LED4K, GPLM150W79LED4K, GPLM180W98LED4K, RVS35W32LED4K, RVS55LED32LED4K, RVS72W32LED4K, RVS55W48LED4K, RVS80W48LED4K, RVS108W48LED4K, RVS70W64LED4K, RVS110W64LED4K, RVS90W80LED4K, RVS135W80LED4K, RVM110W96LED4K, RVM160W96LED4K, RVM215W96LED4K, RVM125W112LED4K, RVM190W112LED4K, RVM145W128LED4K, RVM215W128LED4K, RVM160W144LED4K, RVM245W144LED4K, RVM180W160LED4K, RVM270W160LED4K, SVM30W16LED4K-R, SVM60W32LED4K-R, SVM90W48LED4K-R, SVM48W32LED4K-R, SVM32W32LED4K-R; seguidos o no de LE2, LE3, LE4
Especificaciones:	Eficacia luminosa mínima (valor permitido por norma): 70 lm/W 120-277 V ~ 60 Hz 2,2-1,2 A 250 W Máx. 120-277 V ~ 60 Hz 1,7-0,9 A 204 W Máx. 120-277 V ~ 60 Hz 0,86-0,37 A 105 W Máx. (DEPENDIENDO EL MODELO) Tipo de Curva: Asimétrica Vida útil nominal: 100 000 h

FORCER-P03.07.15

Figura 20.- Certificado ANCE Página 1

CERTIFICADO DE CONFORMIDAD DE PRODUCTO

Certificado No.: 201301A02574

Este Certificado sustituye al Certificado número: 201301C07105

Página 2 de 2

De conformidad con la Norma NOM-031-ENER-2012, publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 06 de noviembre de 2012, se expide el presente Certificado en México, D.F., el día 15 de octubre de 2013, con vigencia hasta el día 29 de julio de 2016, para los efectos que convenga al interesado, y al amparo de las cláusulas indicadas al reverso.

ATENTAMENTE



ROBERTO DE LA CRUZ MARTÍNEZ
JEFE DE DEPARTAMENTO

Elaborado por: HFMG

Supervisado por: KAMR

Con base en el artículo 76 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y 83 de su reglamento, así como también en lo dispuesto en la norma oficial mexicana NOM-106-SCFI-2000 "Características de diseño y condiciones de uso de la contraseña oficial", los productos amparados por esta certificación deberán, según el caso, ostentar la contraseña que denota el cumplimiento con la Norma Oficial Mexicana vigente y aplicable cuando así proceda.



CLÁUSULAS:

1. La contraseña oficial NOM y la marca ANCE deberá ostentarse, mediante etiquetas, estampado y otro procedimiento que la haga ostensible indeleble en cada unidad de los productos que ampara este certificado.
2. El titular de este certificado se compromete a respetar las condiciones de uso, tanto del propio certificado como de la contraseña oficial NOM y la marca ANCE.
3. El titular del certificado debe garantizar que los productos certificados, que ostentan la contraseña oficial NOM y marca ANCE, cumplen con las especificaciones establecidas en la Norma Oficial Mexicana aplicable.
4. Ni este certificado, ni el uso de la contraseña oficial NOM y la marca ANCE, sustituyen en ningún caso la garantía del cumplimiento de producto en los términos de la legislación y las normas aplicables en vigor.
5. El certificado será cancelado, cuando:
 - Las especificaciones técnicas en las que se basa el certificado dejan de ser aplicables
 - Se incurra en mal uso del certificado o de la marca ANCE
 - Se incurra en un incumplimiento con la norma aplicable, durante el plazo de vigencia establecido en el certificado.
 - Sea solicitado por escrito, por parte del titular del certificado.
6. Todo empleo indebido del certificado, ya sea del titular o de un tercero, dará derecho a una acción legal o judicial por parte de ANCE
7. La fracción arancelaria es responsabilidad total del solicitante o titular del certificado.
8. El titular de la certificación debe informar a ANCE de cualquier cambio en su estructura dirección, propietarios o representantes legales de la empresa.

Figura 21.- Certificado ANCE Página 2

México, D. F., a 30 de enero de 2014
AGZL'028/2014

Sr. Raymundo Ramírez LLanos.
Especialista de Producto.
Philips Mexicana, S. A. de C. V.
P r e s e n t e

Se hace constar que la luminaria para Alumbrado Público de 60 W, integrada con 2 módulos de 16 leds, refractor de policarbonato, marca PHILIPS, modelo SVM60W32LED4K-R-LE2, a una tensión de operación de 120 - 277 V c. a., se califica como satisfactoria para el ahorro de energía en alumbrado público, para vialidades secundarias residenciales tipo A, debido a que consume 36.2% menos energía por cada lux promedio en el piso de una calle de pruebas, con respecto a lo requerido por luminarias de vapor de sodio en alta presión (V. S. A. P.) de 150 W, con balastro electromagnético tipo autotransformador de alta eficiencia. Esto de acuerdo con los resultados de las pruebas realizadas por el Laboratorio de Alumbrado Público del Gobierno del D. F.

En la siguiente tabla se presenta el resumen comparativo de dichos resultados.

Concepto	Unidades	Luminaria de referencia V. S. A. P.	Luminaria probada LEDs
Potencia nominal	W	150.00	60.00
Consumo de energía en 12 hrs de uso continuo de 2 especímenes	Wh	4 398.67	1 640.67
Iluminancia promedio	lx	23.52	13.75
Relación de consumo de energía por unidad de iluminancia promedio en 12 hrs	Wh/lx	187.02	119.32
Diferencia	Wh/lx		67.70
Ahorro	%		36.2
Información adicional			
Potencia de Línea	W	170.01	68.46
Factor de potencia	%	94.25	96.43
DAT en tensión	%	1.0	1.0
DAT en corriente	%	4.4	8.8
Flujo luminoso de luminaria	lm	12 041.00	5 864.00
Eficacia lumínica total de Luminaria	lm/W	70.83	85.66

Oficio AGZL'028/2014

página 1/2

Av. Melchor Ocampo #469, 9° piso; Col. Nueva Anzures; Del. Miguel Hidalgo; México, D. F. CP 11590
Tel (55) 5229 4400, Ext. 96524

Figura 22.- Aprobación CFE Página 1

Estos equipos podrán ser utilizados en servicios no medidos a una tensión nominal de 120-277 V c. a., siempre que su potencia de línea no se pueda ajustar en sitio. Si el fabricante decide comercializar el modelo de luminaria evaluado con la opción de cambio de potencia por el usuario, sólo podrá instalarse en servicios medidos, y si aun así se instalase en servicios no medidos, se censará a la máxima potencia configurable. Esto de acuerdo con el Procedimiento del Control de Servicios de Alumbrado Público, emitido el 11 de junio del 2010 por la Coordinación Comercial de la CFE, o el que lo sustituya.

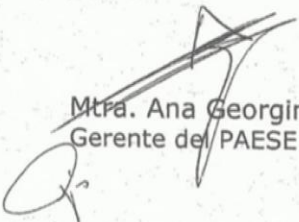
El PAESE se reserva el derecho de seleccionar una muestra de este modelo en el futuro, para ser probada en un laboratorio determinado por el propio PAESE y si los resultados de los ensayos son desfavorables, se revocará la constancia y se hará pública la revocación.

Se recomienda realizar un estudio de iluminancia previo a la colocación de las luminarias, debido a que, si bien estas proporcionan una mejor relación de consumo de energía por unidad de iluminancia y una mejor distribución de la luz a lo largo de la vialidad, tienen un menor flujo lumínico respecto a luminarias con lámparas de V. S. A. P., lo que podría ocasionar una pérdida de iluminancia en la calle y una DPEA mayor a la permitida.

El PAESE conserva copia de los reportes del Laboratorio cuyos datos se utilizaron para realizar los cálculos.

Derivado del avance tecnológico, es de esperar que la exigencia de eficiencia energética se incremente con el tiempo, por lo que esta constancia tiene una vigencia de 2 años a partir de su emisión.

Atentamente



Mtra. Ana Georgina Zapata Lucero
Gerente del PAESE

c.c.p. Ing. Guillermo Nevares Elizondo.- Subdirector de Distribución.- Pte.
Ing. Rafael Mateu Lazcano.- Coordinador Comercial.- Pte.
Arq. Jaime Aguilar Álvarez y Mazarrasa.- Coordinador del PAESE.- Pte.
Ing. Alejandro Pérez Terán.- Subgerente de Desarrollo Tecnológico.- Pte.

Oficio AGZL'028/2014

página 2/2

Av. Melchor Ocampo #469, 9° piso; Col. Nueva Anzures; Del. Miguel Hidalgo; México, D. F. CP 11590
Tel (55) 5229 4400, Ext. 96524

Figura 23.- Aprobación CFE Página 2

3.3.- ANÁLISIS TÉCNICO-FINANCIERO DEL SISTEMA DE ALUMBRADO PÚBLICO

Tabla 8.- Análisis Técnico-Financiero

POBLACION	ACTUAL					PROPUESTO				
	LAMPARAS	CARGA W	CPD W	COSTO KW	COSTO ENERGIA	LAMPARAS	CARGA W	CPD W	COSTO KW	COSTO ENERGIA
TACUPILLO	30	2937.5	35250	\$2.96	\$ 104.38	30	1225	14700.00	\$2.96	\$ 43.53
EL P. DE SAN ISIDRO	53	5018.8	60225	\$2.96	\$ 178.33	53	2742.5	32910.00	\$2.96	\$ 97.45
JESUS MARIA	34	2775	33300	\$2.96	\$ 98.60	34	1260	15120.00	\$2.96	\$ 44.77
SAN P. PURUATIRO	69	7593.8	91125	\$2.96	\$ 269.82	69	3578.75	42945.00	\$2.96	\$ 127.16
TECACHO	101	11510	138120	\$2.96	\$ 408.97	101	6300	75600.00	\$2.96	\$ 223.85
COEPERIO	24	1988	23850	\$2.96	\$ 70.62	24	910	10920.00	\$2.96	\$ 32.33
TENDEPARACUA	170	15059	180705	\$2.96	\$ 535.07	170	6090	73080.00	\$2.96	\$ 216.39
SAN ANGEL	7	706.3	8475	\$2.96	\$ 25.09	7	210	2520.00	\$2.96	\$ 7.46
RANCHO SANTIAGO	24	2331.3	27975	\$2.96	\$ 82.83	24	1015	12180.00	\$2.96	\$ 36.06
LA PRESA	28	2500	30000	\$2.96	\$ 88.83	28	1085	13020.00	\$2.96	\$ 38.55
SANTA FE	33	2818.8	33825	\$2.96	\$ 100.16	33	1190	14280.00	\$2.96	\$ 42.28
C. 20 DE NOVIEMBRE	51	4256.3	51075	\$2.96	\$ 151.23	51	2210	26520.00	\$2.96	\$ 78.53
JARIPITIRO	25	2187.5	26250	\$2.96	\$ 77.73	25	945	11340.00	\$2.96	\$ 33.58
EL CERRITO	52	5200	62400	\$2.96	\$ 184.77	52	2065	24780.00	\$2.96	\$ 73.37
SAN N. DE LAS PIEDRAS	52	4318.8	51825	\$2.96	\$ 153.45	52	1995	23940.00	\$2.96	\$ 70.89
HUAPEO	47	3818.8	45825	\$2.96	\$ 135.69	47	1645	19740.00	\$2.96	\$ 58.45
MANZA	107	11087.5	133050	\$2.96	\$ 393.96	107	6060	72720.00	\$2.96	\$ 215.32
O. DE AGUA DE MANZA	34	2918.8	35025	\$2.96	\$ 103.71	34	1260	15120.00	\$2.96	\$ 44.77
LA P. DE JARIPITIRO	90	9537.5	114450	\$2.96	\$ 338.89	94	3860	46320.00	\$2.96	\$ 137.15
HUANIQUEO	316	29605	355260	\$2.96	\$ 1,051.92	316	15969.25	191631.00	\$2.96	\$ 567.42
HUANIQUEO PLAZA	55	3410.5	40926	\$2.96	\$ 121.18	55	3410.5	40926.00	\$2.96	\$ 121.18
HUANIQUEO CAMELLON	52	11875	142500	\$2.96	\$ 421.94	52	5460	65520.00	\$2.96	\$ 194.00
C. 20 DE NOVIEMBRE CANCHA	4	425	5100	\$2.96	\$ 15.10	4	425	5100.00	\$2.96	\$ 15.10
TOTAL			1726536		\$ 5,112.27			850932.00		\$ 2,519.61

CPD –Consumo Promedio Diario en Watts

CAPÍTULO 4 NECESIDADES DE ADECUACIÓN DE INFRAESTRUCTURA

4.1.- INTRODUCCIÓN

El Led, al ser un diodo y como elemento discreto, solo funciona (Emite Luz) cuando es alimentado con una polarización correcta en sus bornes (patillas). Esto significa que funciona a corriente continua y que no puede conectarse directamente a la tensión de la red eléctrica de distribución.

Por otro lado, debido a su resistencia interna muy baja, no pueden ser alimentados a voltajes altos, ya que la corriente que circularía por ellos sería tan elevada que los destruiría instantáneamente.

La forma más común de realizar esta adaptación es incorporando en el sistema una fuente de alimentación, denominada comúnmente “driver”.

Al igual que con el resto de elementos eléctricos introducidos en una luminaria, este debe cumplir todas las normativas de seguridad vigentes a la que están sujetos y que se ven reflejadas en el mercado de dicho elemento (rotura dieléctrica, aislamiento, etc.).

La vida de estos “drivers”, al estar constituidos principalmente por elementos electrónicos va a depender de la temperatura del ambiente que los rodea. Los fabricantes de equipos están obligados a marcar un punto de medida y una temperatura $T_{cdriver}$. Esto significa que, solamente se garantizan las propiedades (consumo, vida, corriente suministrada, etc.), del “driver” si la temperatura superficial en el punto de medida se mantiene por debajo del valor $T_{cdriver}$ marcado.

De igual manera, también están obligados a indicar el rango de temperatura ambiente a la que puede funcionar el equipo. Esta temperatura ambiente es la que se da en las proximidades del equipo, por lo que si este va alojado en un compartimiento de la luminaria, se ha de medir la temperatura ambiente dentro de ese compartimiento y no fuera de la luminaria.

El calor generado por las lámparas de Leds es disipado comúnmente por un radiador de aluminio al que están soldados. Si no se usa un disipador y tenemos un funcionamiento en condiciones límites o falta una circulación de aire que impida una disipación suficiente del calor, puede provocar una elevación nociva de la temperatura que recortaría fuertemente la vida de los leds.

4.2.- NECESIDADES DE ADECUACIÓN DE INFRAESTRUCTURA ACTUAL PARA EL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE LÁMPARAS LED'S

Para instalar lámparas de Led's en la infraestructura actual del Municipio de Huaniqueo se requiere que cada una de las lámparas que se encuentran operando con fotocelda de manera independiente, se aterricen de manera individual a tierra física para que se cuente con la protección contra sobrecorriente en caso de que ocurra y a la vez se tengan las condiciones requeridas por el fabricante para su correcto funcionamiento y cumplimiento de la garantía del producto. En las lámparas que se encuentran conectadas a circuito de igual manera se instale una línea de tierra física para aterrizar cada una de las luminarias que se encuentran conectadas al circuito.

Así mismo se requiere considerar la instalación de conectores bimetálicos en el punto de conexión Cobre-Aluminio entre la línea de baja tensión de distribución y la línea de alimentación de la lámpara esto para evitar el problema actual de fallas por falsos contactos que se incrementa considerablemente en época de lluvias y representa aproximadamente el 30% de las lámparas apagadas en dicha época.

CAPÍTULO 5 PROCEDIMIENTO PARA INGRESAR A PARTICIPACIÓN EN PROYECTO NACIONAL DE EFICIENCIA ENERGÉTICA.

5.1.- ANTECEDENTES

En Septiembre del 2010, La Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía (**Conuee**), La Comisión Federal de Electricidad (**CFE**) y el Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos, S.N.C. (**Banobras**) suscribieron un convenio marco de colaboración para la ejecución del **Proyecto Nacional de Eficiencia Energética para el Alumbrado Público Municipal**.

5.2.- OBJETIVO

Impulsar la Eficiencia Energética a través de la sustitución de los sistemas ineficientes por eficientes de alumbrado público municipal, lo cual constituye una oportunidad para los gobiernos locales debido a que se contribuye a promover:

- La reducción de energía eléctrica
- Ahorros económicos y fortalecimiento de las finanzas públicas municipales
- Mejoramiento de la imagen urbana y la seguridad de los habitantes
- Se obtienen importantes resultados en el impacto ambiental

5.3.- REQUISITOS

1. Integración del expediente de ingreso al Proyecto Nacional:
 - **El municipio** solicita y coteja con la CFE el censo de alumbrado público
 - Información de facturación del alumbrado público y en su caso de DAP de los últimos tres meses
 - Carta de no adeudo de la CFE
 - Propuesta de sustitución
 - Localización de los sistemas de alumbrado por tipo de vialidad

5.4.- ETAPAS

1. Entrega a Banobras (ventanilla única) solicitud de ingreso al proyecto nacional.

2. La Conuee y Banobras evalúan técnica y financieramente el proyecto (niveles de iluminación, recuperación y rentabilidad de la inversión).
3. La Conuee emite al municipio la opinión técnica inicial.
4. En su caso, contrato de financiamiento con Banobras
5. El municipio ejecuta el proyecto en apego a la opinión técnica inicial y en cumplimiento con las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) y Norma Mexicanas (NMX) aplicables.

5.5.- TECNOLOGÍA Y NORMATIVIDAD APLICABLE (PRODUCTO)

Los sistemas de iluminación a instalar deberán contar con los certificados de cumplimiento vigentes, emitidos por un organismo de certificación, de las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) y Normas Mexicanas (NMX) para garantizar el desempeño energético y ser beneficiados por el incentivo económico del FOTEASE.

5.6.- TECNOLOGÍAS DE ALUMBRADO PÚBLICO RECOMENDADAS POR CONUEE

5.6.1.- LEDS

- NOM-031-ENER-2012 Eficiencia energética para luminarios con diodos emisores de luz (leds) destinados a vialidades y áreas exteriores públicas. Especificaciones y métodos de prueba.
 - Es necesario presentar el certificado de conformidad de producto al cumplimiento de las 6000 horas de prueba conforme a lo establecido en los incisos 6.3 Temperatura de color correlacionada y 6.4 Flujo luminoso mantenido de la norma en mención.
- Evaluación de la Conformidad de Producto de la NOM-031-ENER-2012
 - Para fines de certificación inicial y renovación la especificación del inciso 6.4 Flujo luminoso mantenido, se comprueba presentando el informe de prueba del mantenimiento del flujo luminoso total a las **1000 horas de iniciada y el cumplimiento a las 6000 horas de prueba.**

5.7.- TECNOLOGÍA Y NORMATIVIDAD APLICABLE

Aspectos y especificaciones técnicas que deben cumplir los proyectos municipales en apego a la normatividad vigente (NOM's, NMX) aplicables.

1. Normas Oficiales Mexicanas
 - NOM-013-ENER-2004
Eficiencia energética para sistemas de alumbrado en exteriores y áreas exteriores públicas.
 - NOM-001-SEDE-2005
Instalaciones eléctricas (Utilización).
2. Normas Mexicanas
 - NMX-J-510-ANCE-2010 Balastros de bajas pérdidas para lámparas de descarga de alta intensidad, para utilización en alumbrado público.
 - NMX-J-503-ANCE-2005 Balastros para lámparas de descarga de alta intensidad y para lámparas de vapor de sodio de baja presión.
 - NMX-J-507-ANCE-2004 Balastros de impedancia lineal para lámparas de descarga de alta intensidad y lámparas de vapor de sodio de baja presión.
 - NMX-J-230-ANCE-2007 Balastros de lámparas de vapor de mercurio de alta presión y aditivos metálicos.
 - NMX-J-507/1-ANCE 2005 Coeficiente de utilización de luminarias para alumbrado público de vialidades

5.8.- CONCLUSIÓN DEL PROYECTO Y SOLICITUD DE APOYO NO RECUPERABLE

1. El municipio y CFE cotejan nuevamente el censo de alumbrado y la facturación de energía eléctrica.
2. El municipio informa a la Conuee sobre la conclusión del proyecto, envía la documentación completa y solicita el apoyo del Fondo.
3. La Conuee evalúa el proyecto concluido y emite al municipio la opinión técnica final, en caso de ser favorable se informa al Secretario del fondo (SENER) que el proyecto municipal cumple para recibir el incentivo económico.
4. La SENER indica al Fideicomiso que transfiera el apoyo de la inversión aprobada del proyecto al municipio.
5. El municipio recibe el apoyo no recuperable.

CAPITULO 6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1.- CONCLUSIONES

En base a la infraestructura actual de Alumbrado Público que tiene el Municipio de Huaniqueo y las necesidades de mejora del mismo, el Proyecto de Luminarios de Led's es una de las mejoras alternativas para mejora del Alumbrado Público actual. Siempre y cuando se logre conseguir el recurso a través del programa FOTEASE, puesto que siendo el proyecto visualizado por cualquier otra alternativa que implique un gasto directo del presupuesto del Municipio ó algún tipo de Financiamiento, queda fuera de la factibilidad del Municipio.

De esta manera sería como se conseguiría el reemplazo del parque de alumbrado existente en calles y vialidades principales, excepto el de plazas que no es posible considerarlo por el hecho que implica el reemplazo prácticamente en su totalidad de la infraestructura existente. Quedaría garantizado el buen funcionamiento del Alumbrado Público por los siguientes 5 años, siendo este el tiempo que ampara la Garantía por parte del fabricante del producto a instalar y 100 000 horas de vida útil.

Sabemos que el tiempo de vida útil no siempre se cumple y es sujeto a una serie de variables que interfieren una vez que el luminario se encuentra Instalado y en funcionamiento, pero comparado con la problemática actual del mantenimiento que se requiere prestar al parque de alumbrado y sumado al escaso recurso destinado a la partida de mantenimiento, sería una manera de sanear el problema de fondo y estar a la vanguardia de la tecnología actual para el Alumbrado Público.

El consumo de energía quedaría en la mitad del consumo actual, por lo que el ahorro mensual pudiera ser considerado para adquirir equipo y herramientas necesarios para el mantenimiento del Sistema del Alumbrado Público así como para fortalecer el presupuesto actual destinado a compra de material de consumo utilizado para este propósito.

6.2.- RECOMENDACIONES

Es de suma importancia considerar que el reemplazo del Alumbrado Público Actual por el que considera el Proyecto Propuesto, en su mayoría son más ventajas que desventajas de acuerdo a las necesidades del Municipio y dentro de la normatividad vigente. Sin embargo es necesario considerar que se requiere la gestión de una ampliación de la partida presupuestal destinada al Alumbrado Público, por que una vez que las lámparas

de Led's empiecen a fallar y se requiera de dar mantenimiento, habrá que conseguir los materiales necesarios de acuerdo a los costos que se rijan el mercado en su momento.

De manera paralela es necesario la adecuación de la infraestructura actual a lo requerido por el fabricante para el correcto funcionamiento de su producto y pueda hacerse válida la garantía del mismo en el periodo que se aplique, puesto que este es motivo por el cual se presenta el problema en muchos de los lugares donde se instalan lámparas de Led's sin haberlas aterrizado a tierra física de acuerdo a los requerimientos para este tipo de lámparas.

El haber elegido este tipo de iluminación, no quiere decir que sea la mejor alternativa actual de forma general, por supuesto que se requiere de valorar todas las variables que interfieren en el proyecto de acuerdo al municipio a considerar.

Se recomienda utilizar tecnología de calidad y que se consiga a buen precio y con facilidad en el mercado local para no descuidar el buen funcionamiento del servicio de Alumbrado y mantener las condiciones óptimas para facilitar las labores al desempeño de las tareas de Seguridad Pública del Municipio.

BIBLIOGRAFÍA

- [CONUEE,
1 «http://www.conuee.gob.mx/pdfs/iluminacion/2016_Anexo_H_FormatodecalculodelailuminanciaminimapromedioyuniformidadpromedimaxparaUV.xlsx,» [En línea]. Available:
] http://www.conuee.gob.mx/pdfs/iluminacion/2016_Anexo_H_FormatodecalculodelailuminanciaminimapromedioyuniformidadpromedimaxparaUV.xlsx.
- [CONUEE, «<http://www.conuee.gob.mx/pdfs/iluminacion/AnexoAManualOperativo.pdf>,»
2 [En línea]. Available:
] <http://www.conuee.gob.mx/pdfs/iluminacion/AnexoAManualOperativo.pdf>.
- [P. Lumec, «StreetView LED Cobra Head (SVM) - Cobra Heads - Roadway - Outdoor
3 Luminaires | Philips Lumec,» [En línea]. Available:
] <http://www.lightingproducts.philips.com/our-brands/lumec/streetview-led-cobra-head-svm.html>.