

## Proyecto de Modernización del Alumbrado y Aplicación de Tecnologías Inteligentes en Servicios Públicos

I.Descripción del Proyecto de Modernización del Alumbrado y Aplicación de Tecnologías Inteligentes en Servicios Públicos mediante el esquema de Asociaciones Público Privadas en su modalidad de Concesión y su Viabilidad Técnica.

**Proyecto de Modernización del Alumbrado y Aplicación de Tecnologías Inteligentes en Servicios Públicos.**

---



# ÍNDICE

<b>Ficha Técnica.....</b>	.....
<b>1.-Descripción del organismo beneficiario del Proyecto.....</b>	.....
<b>2.-Condiciones climáticas y topográficas .....</b>	.....
<b>3.-Datos Básicos Generales .....</b>	.....
<b>3.1 Generalidades sobre Proyectos de APP.....</b>	.....
<b>3.2 Definición y objetivos de APP.....</b>	.....
<b>3.3 Características principales de los esquemas de APP.....</b>	.....
<b>3.4 Ventajas de los esquemas de APP.....</b>	.....
<b>4.-Antecedentes .....</b>	.....
<b>5.-Objetivos.....</b>	.....
<b>6.-Descripción del Proyecto .....</b>	.....
<b>7.-Impacto económico .....</b>	.....
<b>8.-Impacto social .....</b>	.....
<b>9.-Archivos anexos .....</b>	.....

## FICHA TÉCNICA

<b>Nombre del Proyecto</b>	<b>Proyecto de Modernización del Alumbrado y Aplicación de Tecnologías Inteligentes en Servicios Públicos.</b>
<b>Entidad Federativa:</b>	<b>Veracruz</b>
<b>Municipio:</b>	<b>Ozuluama de Mascareñas</b>
<b>Localidad:</b>	<b>Ozuluama de Mascareñas y todas sus comunidades, en lugares en donde existan circuitos de alumbrado público, de acuerdo al censo de la C.F.E.</b>
<b>Beneficiados</b>	<b>23,276 habitantes<sup>1</sup></b>
<b>Objetivo:</b>	<b>Prestación del servicio de suministros técnicos y tecnológicos para que el municipio de Ozuluama de Mascareñas modernice totalmente su sistema de alumbrado público y esté en condiciones de prestar este servicio de forma oportuna y eficiente a su población, contabilizando 2,006 equipos ineficientes de iluminación, conforme al censo, lo que implica retiro, suministro de 2,006 luminarias de led equipadas con receptáculo y foto celda, instalación y garantía de funcionamiento durante la vigencia del contrato (mantenimiento a cargo del Inversionista Promovente), además de dotar, 20 luminarias de led, tecnológicamente equipadas con cámara de vigilancia, señal de Wi fi para redes sociales, para uso y disfrute de los habitantes del municipio en la zona centro y para mejorar y reforzar la seguridad pública de la población.</b>

---

<sup>1</sup> INEGI Censo de Población 2010

<b>Plazo:</b>	<b>15 años</b>
<b>Contraprestación</b>	<b>Pago mensual por los servicios suministrados, tanto en activos como en mantenimiento del equipamiento instalado.</b>
<b>Monto mensual:</b>	<b>Se establece como monto a pagar, la cantidad de \$2'885,584.20 anuales. Este monto es menor al importe proyectado en presupuesto de egresos 2017 y se requiere de constituir fideicomiso de administración y fuente de pago, donde el municipio instruye a la fiduciaria para que del monto que reciba, en primer lugar sea pagada la factura emitida por la empresa proveedora de la energía eléctrica, ya sea la comisión federal de electricidad o cualquier otra, que se encuentre registrada debidamente y cuente con la autorización correspondiente que emite la comisión reguladora de energía (CRE), facturación que deberá reflejar ahorros con la instalación de la totalidad de las luminarias de led, y el importe remanente, deberá ser depositado a la cuenta, que para el efecto, el inversionista promovente constituya, para cubrir los gastos de mantenimiento del sistema de alumbrado público, así como para que a largo plazo recupere la inversión realizada.</b>

**Fuente de pago:** Las participaciones federales presentes y futuras que en derecho en derecho le correspondan al municipio de Ozuluama de Mascareñas.

**Alcance del proyecto:**

- a) Desinstalación de los equipos existentes, entregando al área de alumbrado público municipal las luminarias retiradas, para el destino que el H. Ayuntamiento determine
- b) Suministro de nuevos equipos en tecnología de LED, certificados con la NOM-031-ENER-2012, siendo un total de 2,006 luminarias según censo de C.F.E.
- c) Suministro del cable necesario para la instalación de las nuevas luminarias, equipadas con receptáculo y fotocelda para evitar que permanezcan encendidas durante el día
- d) Suministro e instalación de 20 luminarias tecnológicamente equipadas con cámara de vigilancia para que sean operadas por el área de seguridad pública, wifi establecido, así como equipos optimizadores de voltaje y sistema de telegestión.
- e) La garantía del servicio para que durante el plazo de vigencia del contrato, las luminarias estén funcionando, sustituyendo las que se reporten con falla en un plazo que irá de 72 horas en la cabecera municipal a 5 días en las comunidades más alejadas, es decir, el proyecto debe incluir el servicio de mantenimiento, incluso de ser necesario, la sustitución de los equipos, así como considerar la actualización de los 2,006 equipos, en sus partes que cumplan vida útil dentro del plazo u horizonte que se establezca para el proyecto dentro del contrato.
- f) El inversionista promovente deberá establecer oficina, almacén en área de influencia al territorio del Municipio de Ozuluama de Mascareñas, a efecto de atender con eficiencia el mantenimiento requerido, así como proporcionar el servicio de call center para recepcionar los posibles reportes por fallas.
- g) Gestión ante la comisión nacional de eficiencia energética (CONUEE) para que el municipio obtenga la opinión técnica favorable y con esto, sea sujeto del apoyo que el gobierno federal destina a los municipios que

asumen el compromiso de abonar a la mitigación del calentamiento global con nuevas tecnologías.

- h) El Inversionista Promovente deberá estar registrado para participar en el Proyecto Nacional de Eficiencia Energética que desarrolla la Secretaría de Energía a través de la CONUEE.
- i) De ser requerido por el Municipio de Ozuluama de Mascareñas, y considerando el crecimiento poblacional, habitacional y de equipamiento que deba atenderse, estar en condición de incrementar el número de puntos de luz a suministrar y atender durante la vigencia del contrato respectivo, con el consentimiento previo de ambas partes a efecto de pactar precio preferente de las nuevas luminarias a incrementar, así como modificar la contraprestación, por la razón de los kilowatts hora que se pudieran incrementar en el consumo.
- j) El proyecto no requerirá de infraestructura adicional, ya que la infraestructura existente será utilizada para la instalación de los nuevos equipos de LED, por lo cual el Municipio de Ozuluama de Mascareñas deberá extender autorización escrita para la ejecución de los trabajos de desinstalación como de la instalación de los equipos que incluye el proyecto, a excepción de la infraestructura de los 20 equipos de LED tecnológicamente equipados con cámara de vigilancia, ya que en este caso, deberá proporcionarse por parte del concesionario, el equipamiento necesario para que las cámaras sean operadas por el área de seguridad pública, el wifi quede establecido, así como los equipos de optimizadores de voltaje y sistema de telegestión que serán proporcionados por el mismo.

## **1. DESCRIPCIÓN DEL ORGANISMO BENEFICIARIO DEL PROYECTO**

### **H. AYUNTAMIENTO DE OZULUAMA DE MASCAREÑAS 2014 – 2017**

Para esta administración es momento de atender a las voces ciudadanas de cada localidad y cada de cada hogar, todas esas expresiones manifestadas han sido escuchadas y están reflejadas en este documento son resultado de análisis e interpretación de los datos obtenidos a través de diversos mecanismos de consulta y en base a un diagnóstico en materia social, económica y de servicios municipales.

A lo largo de nuestra historia nuestro municipio ha dado muestra de trabajo, lucha y progreso, hoy nos corresponde a nosotros retomar el camino hacia su desarrollo.

Nuestros objetivos y estrategias de desarrollo marcarán el rumbo de un nuevo camino que juntos emprenderemos con paso firme, acertado y constante hacia un mayor bienestar social, así como los procesos que permitirán la obtención de resultados en términos de desarrollo y marginación y demás metas trazadas. sabemos que hay mucho trabajo por hacer y que nuestro municipio enfrenta desafíos en muchas áreas, pero los invito a que luchemos por superarlos y que a través de nuestro trabajo podamos brindar mejores oportunidades a las futuras generaciones.

Por ello y para trabajar acertadamente en el cumplimiento de nuestros objetivos, las principales áreas de acción:

1. Bienestar social
2. Desarrollo institucional
3. Servicios públicos municipales
4. Desarrollo económico y
5. Desarrollo ambiental

El Municipio de Ozuluama de Mascareñas es uno de los 212 municipios que conforman al Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave. históricamente y hasta la actualidad, el municipio cuenta con una población de 23,276 habitantes.

Somos un Municipio que promueve el desarrollo humano de su población procurando en todo momento el bienestar social, el desarrollo económico y la transformación del sector rural para poder ofrecer una mayor calidad de vida, servicios públicos de calidad y un entorno de equidad a través de la realización de programas, acciones, y proyectos orientados a satisfacer las necesidades de nuestra sociedad.

Estamos comprometidos con ser un Municipio que gestiona y coadyuva en el fortalecimiento de su sector rural mediante la realización de proyectos productivos que brindan bienestar social y fomentan el desarrollo ambiental ciudadano y el adecuado aprovechamiento del territorio municipal.

Por lo anterior, se propone la migración a luminarias de tecnología de LED, para la sustitución de las 2,006 luminarias ineficientes con que cuenta el sistema de alumbrado público del Municipio de Ozuluama, dentro de estas estarán incluidas 20 luminarias de tecnología de led equipadas tecnológicamente con cámara de vigilancia.



## **2.CONDICIONES CLIMÁTICAS Y TOPOGRÁFICAS DEL ÁREA DE INFLUENCIA.**

### **CLIMA Y OROGRAFÍA**

---

Ozuluama de Mascareñas tiene un clima cálido-extremoso con una temperatura promedio de 24°C; su precipitación pluvial media anual es de 1,377.2 mm.

El Municipio de encuentra ubicado dentro de la parte llana de la huasteca, siendo su suelo de extensas llanuras con algunos conjuntos de lomeríos.

### **3.DATOS BÁSICOS GENERALES**

<b>Nombre del proyecto:</b>	Proyecto de Modernización del Alumbrado y Aplicación de Tecnologías Inteligentes en Servicios Públicos.
<b>Localización:</b>	Municipio de Ozuluama de Mascareñas y comunidades que lo conforman, en el estado de Veracruz, México.
<b>Beneficiarios:</b>	23,276 habitantes

### **3.1 GENERALIDADES SOBRE PROYECTOS DE APP**

Una Asociación Público Privada (APP) es una relación contractual público privada que se materializa en un esquema jurídico-financiero entre una entidad pública y una empresa privada (sociedad de propósito específico, inversionista promovente, desarrollador o contratista) para la provisión de proyectos de infraestructura y de sus servicios relacionados, así como para la prestación de servicios públicos que son responsabilidad de entidades públicas.

### **3.2 DEFINICIÓN Y OBJETIVOS DE APP**

Una Asociación Público Privada (APP) es el instrumento legal que facilita a las entidades públicas, el acceso a la provisión de infraestructura, o bien de bienes o activos para una mejor prestación de los servicios públicos que están obligados a prestar.

Se trata de la herramienta, financiera que fortalece las finanzas y hacienda pública, al no constituir deuda pública y permitir alcanzar los objetivos y metas para el mejor desempeño de sus funciones, allegando a los gobernados, mejores servicios públicos y mayor infraestructura para el beneficio social.

Sus objetivos son:

- Elevar la cobertura y calidad de los servicios que proporciona el sector público, manteniendo la infraestructura en condiciones óptimas de operación.
- Que el uso de los recursos públicos sea eficiente, generando mayores beneficios sociales.
- Impulsar el desarrollo de infraestructura a través de esquemas que complementan los esfuerzos del sector público y del sector privado.

### **3.3 CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LOS PROYECTOS DE APP**

- Se requiere firma de contrato a largo plazo
- El esquema de asociación público privada, permite el registro de los pagos que genera un contrato, como gasto corriente, evitando con esto que se genere gasto de inversión y por ende no se constituya deuda pública.
- Los riesgos y la inversión la asume el inversionista promovente.
- Los términos de tiempo de estos esquemas son con un mínimo de 5 años y un máximo de 30 años.

### **3.4 VENTAJAS DE LOS ESQUEMAS DE APP**

Los proyectos de APP permiten que las entidades públicas no eroguen en inversión de infraestructura ni en la mejora de la prestación de servicios

Los ciudadanos reciben beneficios directos y oportunos, resolviendo para el sector público la problemática que implica la gestión de importantes inversiones.

Se cumplen las expectativas de la población y la administración agrega infraestructura y equipamiento sin costo adicional.

## **4. ANTECEDENTES**

El desarrollo tecnológico y bienestar social implican un mayor consumo energético. El consumo cada vez creciente de energía no podrá ser satisfecho por las llamadas fuentes tradicionales basadas en los combustibles fósiles; carbón, gas y petróleo, por lo que estas deberán ser sustituidas paulatinamente por otras fuentes, que a su vez sean renovables.

A nivel mundial, la iluminación representa aproximadamente el 15% del consumo total de energía eléctrica. se estima que en México el consumo energético por iluminación representa aproximadamente el 18% del consumo total de energía eléctrica. entre 1997 y 2007 el consumo de electricidad para iluminación creció a un ritmo del 3.9% anual y se espera que continúe creciendo. el alto consumo de energía por iluminación se debe principalmente a una alta utilización de focos de baja eficiencia, para la mayoría de los focos tradicionales existen sustitutos tecnológicos más eficientes, lo que ha llevado a México a realizar acciones a fin de satisfacer las necesidades de iluminación con mayor eficiencia.

En el caso concreto del municipio de Ozuluama de Mascareñas, Veracruz de Ignacio de la Llave, en la actualidad se encuentra con un equipamiento de tecnologías tradicionales, como luminarios de vapor de sodio, vapor de mercurio, aditivos metálicos, aditivos cerámicos, incandescentes, lámparas o bombillas ahorradoras, que en su mayoría son altas consumidoras de energía y corta vida útil, lo cual repercute en las finanzas municipales, ya que no se logra mantener el 100% de los luminarios funcionando, siendo en este momento un porcentaje del 40% los que se encuentran dañados y sin funcionar y por consiguiente, propiciando amplias zonas oscuras que ponen en situación de riesgo a los ciudadanos, con su inminente inconformidad e insatisfacción.

## 5.OBJETIVOS

Debido a lo anterior y a que uno de los objetivos de la presente administración municipal es eficientar el uso de los recursos públicos y puesto que la energía eléctrica que se utiliza en el alumbrado público municipal es muy costosa, proponemos el **“Proyecto de Modernización del Alumbrado y Aplicación de Tecnologías Inteligentes en Servicios Públicos”** consistente en; retiro, sustitución e instalación en la totalidad del territorio del municipio de Ozuluama de Mascareñas, de todos los luminarios ineficientes del equipamiento con que cuenta el municipio, de acuerdo al censo de C.F.E., sustituyéndolos por luminarios de tecnología de LED, siendo un total de 2,006 piezas, con garantía de funcionamiento durante 15 años, con capacidad de consumo de 35W, 50W, 110W, 180W y 250W; para estar en condiciones de prestar un servicio de alumbrado público de manera eficiente y oportuna; incluyendo la instalación de 20 luminarios de led de 35W, tecnológicamente equipados para que las cámaras sean operadas por el área de seguridad pública, el wifi quede establecido, así como los equipos de optimizadores de voltaje y sistema de telegestión.

Las luminarias de LED, en sus componentes, tienen una garantía de vida útil mínima de 50,000 horas y máxima de 100,000 horas, debiendo al plazo de 5 años, cambiar las fuentes de poder electrónica, que es la parte que recibe todas las variaciones del sistema de alimentación que proporciona la C.F.E., por lo que al llegar su tiempo de vida útil, se sustituye la totalidad de controladores, lo que se realizará cada 5 años y llegando el año 14 deberán sustituirse la totalidad de las luminarias, con lo que al término del plazo, quedarán funcionando por un período de 5 años, sin requerir mantenimientos costosos.

En todo caso, el servicio a prestar sirve de apoyo para que el Municipio de Ozuluama de Mascareñas se integre al Proyecto Nacional de Eficiencia Energética en alumbrado público municipal que promueve el gobierno federal a través de la Comisión Nacional del Uso Eficiente de Energía (CONUEE), dependiente de la Secretaría de Energía.

Con este proyecto, además de ahorrar un promedio superior al de 50% en el consumo de energía eléctrica, se proporciona mejor iluminación a los usuarios, y al quedar a cargo del inversionista promovente el gasto por mantenimiento y parte del gasto en nómina del departamento de alumbrado público, se permite la reorientación del recurso ahorrado en programas de beneficio social para la ciudadanía, así como propiciar las condiciones para una vida digna y con seguridad al implementar la herramienta de cámaras de vigilancia para el monitoreo de los puntos de acceso a la cabecera municipal, así como la vigilancia en los puntos con incidencia delictiva o de riesgo para sus habitantes.

Dando cumplimiento a objetivos plasmados en el Plan Municipal de Desarrollo 2014-2017.

## 6.DESCRIPCION DEL PROYECTO

### MACRO LOCALIZACIÓN

Ozuluama de Mascareñas se encuentra ubicado en las coordenadas de 21° 40" latitud norte y 97° 51" longitud oeste, a una altura de 150 metros sobre el nivel del mar. limita al norte con Tampico Alto, al noroeste con Panuco, al este con la laguna de Tamiahua; al sur con Tamalín, Citlaltépetl, Chontla, Tamtima, y Tantoyuca; al oeste con Tempoal. su distancia aproximada al norte de la capital del estado es de 440 km.

### DIVISION POLÍTICA DEL ESTADO DE VERACRUZ



El proyecto contempla cubrir la totalidad del censo con que cuenta Ozuluama de Mascareñas en su territorio, en donde se encuentren circuitos para el alumbrado público, conforme la ubicación georeferenciada que proporciona la comisión federal de electricidad en el censo actualizado.

Para lo cual se retirarán, sustituirán e instalarán en la totalidad del territorio del Municipio de Ozuluama de Mascareñas, todos los luminarios ineficientes del equipamiento con que cuenta el Municipio, en su sistema de alumbrado público municipal, de acuerdo al censo de C.F.E., por luminarios de tecnología de LED, con capacidades de consumo de 35W, 50W, 110W, 180W y 250W, siendo un total de 2,006 piezas, con garantía de funcionamiento durante 15 años; incluido en estas la instalación de 20 luminarios de led, tecnológicamente equipados con cámara de vigilancia para que sean operadas por el área de seguridad pública, el wifi quede establecido, así como los equipos de optimizadores de voltaje y sistema de telegestión.

Para este proyecto se requiere la participación de la iniciativa privada, a través de un inversionista promovente, para que con sus propios recursos provea y asuma los riesgos financieros del proyecto, sustituyendo todos los luminarios ineficientes por luminarios de tecnología de led que garanticen el óptimo funcionamiento de los equipos que suministre por un plazo de 15 años, conservando un stock o inventario constante del 5% de los equipos instalados y realizando los trabajos de mantenimiento necesarios para que el sistema opere conforme con los indicadores de desempeño que se requiere para que el servicio se preste con oportunidad y eficiencia.

Con este esquema, los riesgos son asumidos de forma equilibrada, ya que por su parte, el inversionista promovente cubre fianza de cumplimiento de contrato, seguro de responsabilidad civil para cubrir posibles daños a personas o sus bienes, por eventos que se susciten por algún accidente en la instalación de los nuevos luminarios de LED y seguro contra posibles eventos destructores por causas de la naturaleza para recuperar el equipamiento de luminarios de LED que pudiesen resultar dañados por alguna contingencia natural o del medio ambiente y por su parte, el Municipio garantiza de manera contingente con sus participaciones federales, el pago de la contraprestación derivada de las obligaciones surgidas de la firma del contrato de asociación público privada en la modalidad de concesión.

Con lo que se mejorarían los tiempos de respuesta de la presente administración municipal para con los ciudadanos y sus posibles quejas por falla o defecto de algún luminario de LED, considerando para ello, que el inversionista promovente instala una oficina en la cabecera municipal, así como un call center que esté disponible para recepción de quejas en un servicio 7/24 y realizando los

cambios que le sean indicados y solicitados por el Municipio de Ozuluama de Mascareñas, servicios que deberán ser proporcionados por personal especializado que el inversionista promovente contrate, asumiendo la responsabilidad laboral de dichos trabajadores, esperando alcanzar con estas acciones, un tiempo de respuesta de 72 horas, y lograr la satisfacción de la población usuaria del servicio, el cual es responsabilidad directa del Municipio de Ozuluama de Mascareñas, por mandato constitucional.

## **7.IMPACTO ECONÓMICO**

La evaluación económica del proyecto de modernización del alumbrado y aplicación de tecnologías inteligentes en servicios públicos, se basa en la determinación de las ventajas que ofrecerá al usuario en primer lugar y al Municipio en términos de ahorro en costos de operación y consumo de energía eléctrica.

Los efectos del proyecto se manifiestan a lo largo de su vida útil, ya que se generan flujos de beneficios y costos con diferente valor en el tiempo, sin embargo, el reflejo inmediato de los beneficios económicos los recibe el municipio a través del ahorro en el gasto en adquisición de lámparas y balastos para reposición y el mantenimiento, con cargo al área de alumbrado público, que podrá disminuirse, gracias al abatimiento de los eventos de equipos dañados o fallados.

Los consumos de kilowatts hora, de acuerdo con la carga contratada e instalada (los puntos de luz censados), arrojan un total para facturación mensual de **68,573.01 kw/h**

La decisión de ejecutar el ***Proyecto de Modernización del Alumbrado y Aplicación de Tecnologías Inteligentes en Servicios Públicos***, representa para la hacienda municipal y en general para el Municipio de Ozuluama de Mascareñas, la ventaja de obtener de inmediato un equipamiento de iluminación de LED con tecnología de última generación, sin realizar inversión directa ni adquirir deuda pública para las finanzas del H. Ayuntamiento de Ozuluama de Mascareñas, Veracruz, incluyendo 20 luminarias de 35W, con cámara de vigilancia para que sean operadas por el área de seguridad pública, el wifi quede establecido, así como los equipos de optimizadores de energía y sistema de telegestión, en beneficio directo e inmediato de la población del Municipio de Ozuluama de Mascareñas.

La fuente de pago lo son las participaciones federales presentes y futuras que en derecho le correspondan al municipio de Ozuluama de Mascareñas, aprobada por el H. Ayuntamiento de Ozuluama de Mascareñas, en el presupuesto de egresos para el año 2017, sin embargo y dado el avance del ejercicio presupuestal, se considerará dicho monto como base, ya que en los ejercicios subsecuentes, deberá seguir presupuestándose la partida correspondiente para el pago del alumbrado público, en cada ejercicio fiscal que se apruebe y durante la

vigencia del contrato de asociación público privada en la modalidad de concesión, con las actualizaciones que en el aspecto legal y económico sean justificables.

Aunado a lo anterior, la vida útil de la tecnología led, garantiza un servicio en óptimas condiciones como mínimo de 50,000 horas y como máximo 100,000 horas de uso, por lo cual, el proyecto incluye la actualización y/o el recambio de las fuentes de poder electrónicas que permiten el funcionamiento del LED, lo cual se realizaría en el año 5 del proyecto, y esta acción se repetirá cada 5 años, debiendo en el año 14, sustituir nuevamente el total de luminarias que hayan cumplido su vida útil, permitiendo al municipio otro plazo igual para que el alumbrado público de Ozuluama de Mascareñas cuente con equipamiento de última generación, consolidando a partir del primer día posterior a la conclusión de la vigencia del contrato, un ahorro superior al 50%, de forma permanente, pues la tecnología que se integra es la más eficiente en la actualidad, sin embargo, si en el transcurso del plazo del contrato, surge alguna otra tecnología que resulte aún más eficiente por calidad de iluminación y ahorro, el municipio de Ozuluama de Mascareñas, propondrá al inversionista promovente realizar el análisis de costos, para valorar la eventual migración a esa nueva tecnología, previo acuerdo.

**Se establece como contraprestación, la cantidad de \$2'885,584.20 al año**, monto que se integra de la cantidad aprobada por el H. Ayuntamiento de Ozuluama de Mascareñas, Veracruz de Ignacio de la Llave, en el presupuesto de egresos 2017, para el pago de la facturación emitida por la Comisión Federal de Electricidad, así como los gastos que genera la adquisición de focos, fotoceldas, balastos, cable e insumos varios para el mantenimiento del alumbrado público, que alcanza los \$200,600.00 al año.

Y acatando lo establecido en el artículo 18 de la Ley de Asociaciones Público-Privadas del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave y sus municipios, el Municipio de Ozuluama de Mascareñas deberá presupuestar en cada ejercicio fiscal anual, el pago de la contraprestación que deriva del compromiso de un contrato de Asociación Público-Privada en la modalidad de concesión, durante la vigencia del mismo.

Monto que se actualizará en un 5% anual, el cual se aplicará de manera mensual con un incremento mensual correspondiente al 0.417% durante la vigencia del contrato de asociación público privada en la modalidad de concesión, monto menor considerando que la Comisión Federal de Electricidad tiene la facultad de la aplicación del factor de ajuste mensual acumulativo de 0.483% establecido en el artículo segundo del acuerdo publicado en el Diario Oficial de la federación el 17 de enero del 2003.

Haciendo énfasis, en que, si el porcentaje de actualización se llegase a incrementar, el inversionista promovente absorberá la diferencia que resulte, sin embargo, si el porcentaje de actualización se disminuyera, el Municipio se beneficiará con dicho cambio, ya que se modificará la contraprestación, disminuyendo en el porcentaje que se modifique.

## 8.IMPACTO SOCIAL

La energía eléctrica guarda una gran relación con los problemas medioambientales, sobre todo cuando es generada utilizando combustibles fósiles, pero también si se genera a través de centrales hidroeléctricas (producción de CO<sub>2</sub>, efecto invernadero, disposición final de desechos e impacto a ecosistemas)

Los sistemas de iluminación como grandes consumidores de energía, no son ajenos a esta contaminación y además de ello contribuyen con desechos tóxicos propios de sus elementos componentes, en especial el caso de bombillas, ya que estos poseen (a excepción de las incandescentes) componentes nocivos como el mercurio y el sodio o cadmio, que de no tener un adecuado proceso de disposición final, son grandes contaminantes de los ecosistemas y perjudiciales para la salud humana así como de otros seres vivos.

Por lo que, conforme al ahorro estimado en el consumo de energía eléctrica por la sustitución de las luminarias ineficientes por las luminarias de LED, el proyecto abona a la mitigación del calentamiento global, así como reporta el beneficio de reducción de emisiones como se muestra:

<b>Ahorro</b>	<b>44%</b>
<b>Lámparas</b>	<b>2,006</b>
<b>MW/ Año Actual</b>	<b>822.87</b>
<b>MW/ Año Proyectado</b>	<b>367.37</b>
<b>Reducciones CO2</b>	<b>228 Toneladas por año</b>

Pero el hecho de minimizar la contaminación lumínica no significa ciudades mal iluminadas, se trata de iluminación adecuada y eficiente que evite la emisión de luz por encima de la horizontal, y que utilice eficientemente la luz estrictamente necesaria para el tipo de lugar a iluminar.

Por lo que la modernización y la utilización de nuevas tecnologías como lo son la tecnología LED, contribuyen a reducir y eliminar algunos de estos efectos contaminantes.

Para disminuir el impacto ambiental de los sistemas de iluminación se deben aplicar medidas hacia el futuro, como es el uso de luminarias de tecnología LED, ya que no contaminan, pues sus componentes son totalmente reciclables.

En todo caso, el servicio a contratar sirve de apoyo para el cumplimiento de las funciones y servicios que el Municipio de Ozuluama de Mascareñas tiene encomendados.



Este proyecto se encuentra vinculado a los Proyectos Nacional y Estatal de Desarrollo, como a continuación se manifiesta:

#### IV. México próspero

##### IV.1 Plan de acción

Se plantea abastecer de energía al país con precios competitivos, calidad y eficiencia a lo largo de la cadena productiva. esto implica aumentar la capacidad del estado para asegurar la provisión de petróleo crudo, gas natural y gasolinas que demanda el país; fortalecer el abastecimiento racional de energía eléctrica; promover el uso eficiente de la energía, así como el aprovechamiento de fuentes renovables, mediante la adopción de nuevas tecnologías y la implementación de mejores prácticas; además de fortalecer el desarrollo de la ciencia y la tecnología en temas prioritarios para el sector energético.

##### Estrategia 4.2.5.5.

Promover la participación del sector privado en el desarrollo de infraestructura, articulando la participación de los gobiernos estatales y municipales para impulsar proyectos de alto beneficio social, que contribuyan a incrementar la cobertura y calidad de la infraestructura necesaria para elevar la productividad de la economía.

##### Líneas de acción

Apoyar el desarrollo de infraestructura con una visión de largo plazo basada en tres ejes rectores:

I) Desarrollo regional equilibrado,

II) Desarrollo urbano y

III) Conectividad logística.

Fomentar el desarrollo de relaciones de largo plazo entre instancias del sector público y del privado, para la prestación de servicios al sector público o al usuario final, en los que se utilice infraestructura provista total o parcialmente por el sector privado.

##### Estrategia 4.6.2.2

Asegurar el abastecimiento racional de energía eléctrica a lo largo del país.

##### Líneas de acción

Impulsar la reducción de costos en la generación de energía eléctrica para que disminuyan las tarifas que pagan las empresas y las familias mexicanas.

Por lo que el proyecto que se pretende realizar, en cuanto al plan nacional de desarrollo, se vincula en el eje IV. México próspero, tanto en el aspecto de ahorro de energía como en la utilización de capital privado a través de las asociaciones públicas privadas para fortalecer la infraestructura y servicios del sector público.

La vinculación con el Plan Veracruzano de desarrollo, la vinculación existe en el objetivo III.5 Capítulo III. Construir el presente: Un mejor futuro para todos

### III.5 Mejores servicios públicos: vivienda y desarrollo urbano.

México ha experimentado una rápida transformación en materia de concentración de su población. mientras que en los inicios del siglo XIX el país era predominantemente rural y sólo 10 por ciento de la población se consideraba urbana, hoy casi 70 por ciento de los mexicanos habitan en centros de población urbanos, concentrados en 56 zonas metropolitanas.

La configuración y crecimiento de los centros urbanos han contribuido al desarrollo económico y social del país y facilitado la atención de necesidades sociales, como educación, salud, agua potable y alcantarillado, electricidad y comunicaciones. también han permitido abatir los costos y contribuir a aumentar la productividad, sin embargo, cuando el crecimiento ha sido muy acelerado, no ha permitido dotar a la población de los servicios básicos, lo que ha resultado en problemas de diversa naturaleza.

Por ello, la política de esta administración en materia de desarrollo urbano y vivienda, se centra en el compromiso de ordenar el territorio veracruzano por medio de la formulación y ejecución del Programa Estatal de Desarrollo Urbano Sustentable y Ordenación territorial, así como de los Programas de ordenación de las zonas conurbadas, y los Programas parciales y regionales de gran visión.

El crecimiento de los asentamientos humanos rebasó la capacidad de las autoridades en cuanto a la generación de procesos ordenados en el uso del espacio físico, el otorgamiento de seguridad jurídica a la propiedad de la tierra, la dotación de servicios básicos a la población que allí se asentaba, la determinación de las normas de seguridad e higiene necesarias, la construcción de vialidades adecuadas y proyectos de transporte y movilidad urbana, y la definición de políticas y reglamentos para evitar asentamientos en zonas de peligro y de cuidado al medio ambiente.

Veracruz presenta el sistema urbano mejor equilibrado del país. a pesar de la dispersión de su población rural en más de 20,000 localidades, su población se concentra mayoritariamente en localidades urbanas como Boca del Río, Coatzacoalcos, Córdoba, Minatitlán, Orizaba, Poza Rica, Tuxpan, Veracruz y Xalapa. en el estado existen 14 ciudades con más de 50,000 habitantes.

#### III.5.2 Objetivos

La estrategia para el desarrollo que propone esta administración y las metas de desarrollo establecidas, demandan asegurar a sus habitantes niveles de bienestar dignos. Los objetivos en materia de desarrollo urbano y vivienda se orientan a establecer y consolidar los fundamentos para una evolución sana de las ciudades, desde la perspectiva física, de diseño urbano y de infraestructura, así como de las condiciones de vida de sus habitantes, lo que involucra componentes de desarrollo social y comunitario.

La calidad de una ciudad tiene sentido como concepto, en la medida que contribuye directamente en el nivel de vida de su población esta administración impulsará, en el ámbito de sus atribuciones y en coordinación con los gobiernos federal y municipales, programas que permitan a las ciudades mejorar y desarrollar nueva infraestructura.

Estrategias para establecer mecanismos de coordinación y apoyo con los municipios veracruzanos

- Fomentar la creación de sistemas de integración sectorial de información, que permitan diagnosticar con oportunidad y precisión las características de la evolución urbana, así como programar e impulsar las formas adecuadas de crecimiento del espacio urbano.

- Garantizar el cumplimiento de la normatividad en materia de desarrollo urbano y de vivienda

- El desarrollo regional resulta de la interacción de factores locales, nacionales e, incluso, internacionales, así como de interacciones de autoridades de los tres órdenes de gobierno. por eso, la primera estrategia propone procurar una estrecha coordinación en la planeación y la ejecución de los programas y proyectos del gobierno del estado, así como de éstos con los de los gobiernos federal y municipal.

- Dotar de servicios básicos a las áreas rurales, donde se ubican los núcleos de población más dispersa. esta dispersión implica mayores costos además de requerir un gran esfuerzo presupuestal e institucional.

- Promover el equipamiento urbano y la infraestructura en centros regionales de cierto tamaño mínimo y características, donde se ofrezcan servicios públicos, infraestructura comercial para el intercambio mercantil, y nodos para el transporte de mercancías y personas.

## Capítulo V. Un Veracruz sustentable

### V.1 Medio Ambiente: Patrimonio presente, garantía de nuestro futuro

Hasta hace no más de tres décadas, las cuestiones relacionadas con el medio ambiente apenas figuraban en la agenda internacional, nacional y estatal. Las

acciones en la materia se delimitaban a la gestión y coordinación de los actores oficiales involucrados en el tema, así como en una equivocada orientación del manejo de los recursos naturales, lo que dio como consecuencia un aumento en la problemática ambiental que actualmente se manifiesta en el estado y, por consecuencia, a nivel mundial.

La visión de esta administración considera a la sustentabilidad como política de estado, y como una de las vías que garantizan el desarrollo de la población. Con plena conciencia de ello, decreta la creación de la secretaría de medio ambiente, no sólo como un proyecto, sino como la solución a los problemas ambientales generados y de seguridad estratégica estatal.

El desarrollo sostenible se define como aquél que satisface las necesidades del presente sin poner en peligro la capacidad de las generaciones futuras para atender sus propias necesidades.

El plan considera que este apartado contribuye a disminuir los rezagos en materia de medio ambiente, a través de una estrategia de reconciliación ambiental

#### V.1.2 Objetivos

IV. Mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero y realizar acciones de adaptación al cambio climático para reducir la vulnerabilidad de la población y los ecosistemas.

Asimismo, el proyecto se vincula con el objetivo V.I., el cual establece la importancia del cuidado del medio ambiente, proponiendo mitigar los efectos del calentamiento global por la emisión de gases de efecto invernadero, que mayormente se producen por la generación de energía eléctrica y su elevada demanda y de acuerdo al consumo de kw/h que actualmente tiene el municipio de Ozuluama de Mascareñas, comparado con el consumo que tendrá si el proyecto se realiza, se obtiene un manifiesto beneficio por reducción de gases de efecto invernadero.

Por lo que la realización del ***Proyecto Modernización del Alumbrado y Aplicación de Tecnologías Inteligentes en Servicios Públicos***, representa la solución a problemas identificados y mayormente reportados por la ciudadanía durante los trabajos de consulta para la construcción del Plan Municipal de Desarrollo 2014-2017, lo que orientó a incluir el servicio de alumbrado público en:

## **8. – Ejes Rectores Municipales y Políticas Públicas**

### **8.1 Ejes Rectores Municipales**

#### **8.1.2. Servicios Públicos**

El Ayuntamiento municipal mediante los servicios públicos municipales tiene como compromiso atender las necesidades de la ciudadanía, ofreciendo servicios de calidad con calidez, coadyuvando a la generación de un ambiente de confianza y certidumbre entre la sociedad y la administración municipal.

Al brindar servicios básicos para la sociedad de Ozuluama de Mascareñas como agua potable, drenaje y alcantarillado, limpia pública, parques y jardines, alumbrado público, mercados, comercio y abasto, rastro, panteón y control canino contribuyendo al mejoramiento de la calidad de vida de los Ozuluamenses, anteponiendo la transparencia, la rendición de cuentas y la optimización de los recursos, en beneficio de nuestra población.

## **8.2 Políticas Públicas**

Derivadas de los ejes rectores municipales las políticas públicas que planteamos permitirán general mejores condiciones en materia de desarrollo social, servicios públicos, desarrollo institucional, desarrollo económico y desarrollo ambiental lo que constituye una estrategia integral para enfrentar la problemática de nuestro municipio.

La administración pública requiere una transformación constante de acuerdo a las circunstancias en las que se desarrolla y a la continua evolución de las estructuras sociales. asimismo, el análisis de las demandas sociales de la población nos permite proponer la siguiente estrategia de políticas públicas para nuestra gestión municipal 2014-2017.

### **Eje Rector, Servicios Públicos**

- Mantenimiento y ampliación de la red de alumbrado público.

Lo anterior, debido a que se detectó la preocupante situación de riesgos y problemática social como el incremento en la incidencia de robos a casa habitación, aunado a esto los jóvenes no tienen las condiciones para realizar actividades deportivas después de las 19:00 horas por falta de iluminación en espacios deportivos públicos; asalto a transeúntes y accidentes peatonales; las familias no conviven en los espacios públicos en horarios donde la luz del día no está presente y riesgos de accidentes viales asociados a la falta de iluminación, además se ha detectado un grave riesgo en las colonias y comunidades alejadas del centro de la cabecera municipal, ya que los niños y niñas que acuden a las escuelas en horarios vespertinos, al trasladarse hacia sus hogares, lo hacen en horarios donde la luz del sol no está presente, por lo que son presa fácil de posibles actos que vulneren su integridad, por lo que se hace imprescindible acelerar la solución a la problemática que representa la insuficiencia presupuestal para mantener el 100% de luminarias encendidas en todo el territorio del municipio de Ozuluama de Mascareñas.

Así, con este proyecto se pretende elevar los niveles de eficiencia y oportunidad, al brindar el servicio de alumbrado público dentro del territorio municipal, que incluye todas las localidades que lo conforman, al iluminar con calidad y facilitar con seguridad a los ciudadanos, sus movimientos y desplazamientos en las áreas públicas, de acuerdo a sus características de movilidad, logrando con ello optimizar la iluminación, la seguridad pública, ya que se inhibirán las acciones delictivas, y lo más importante, se generarán los siguientes beneficios:

- ✓ Ahorro en el consumo eléctrico por concepto de alumbrado público en el municipio de Ozuluama de Mascareñas, Veracruz.
- ✓ Contribuir con la protección del medio ambiente y el patrimonio natural.
- ✓ Modernización, mejoramiento y aumento del equipamiento urbano.
- ✓ El manejo eficiente de las luminarias de alumbrado público permite la pronta eliminación de quejas por fallas en el sistema.
- ✓ Indicadores de gestión en el servicio de alumbrado público que brinda el municipio de Ozuluama de Mascareñas, con la aprobación ciudadana.
- ✓ En todo caso, el servicio a contratar sirve de apoyo para el cumplimiento de las funciones y servicios que el municipio de Ozuluama de Mascareñas tiene encomendados.

## 9. ARCHIVOS ANEXOS

- ✓ **Censo de Ozuluama de Mascareñas, Veracruz, emitido por C.F.E.**
- ✓ **Viabilidad técnica del proyecto**

CON ESTAS ACCIONES. OZULUAMA ES DE TODOS

I.I Viabilidad Técnica del Proyecto de Modernización del Alumbrado y Aplicación de Tecnologías Inteligentes en Servicios Públicos.

# **Proyecto de Modernización del Alumbrado y Aplicación de Tecnologías Inteligentes en Servicios Públicos**

**Municipio de Ozuluama de Mascareñas, Veracruz de Ignacio de la Llave.**

## **Antecedentes**

### ***Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía***

El 28 de noviembre de 2008, se publicó en el Diario Oficial de la Federación la Ley para el Aprovechamiento Sustentable de Energía que tiene como objeto propiciar el aprovechamiento sustentable de la energía con una visión de mediano y largo plazo. El Programa identifica oportunidades para lograr el óptimo aprovechamiento de la energía y generar ahorros sustanciales para el país y define una estrategia integral para abordar y capturar el impacto mediante acciones identificadas en el consumo final de la energía, priorizando las medidas que concentran el grueso del potencial de abatimiento.

Parte sustantiva del Programa, fue el diagnóstico desarrollado para identificar el conjunto de oportunidades, en donde se identificó que el consumo final de energía representó el 56% del consumo nacional energético en 2008 en México. Dentro del consumo final de energía, más del 90% de éste se concentra en los sectores transporte, industrial, residencial y comercial, y se espera que estos sectores continúen siendo los de mayor consumo final de energía en el futuro. Para el 2030 se espera, en particular, que el sector transporte represente aproximadamente el 50% del consumo final de energía, seguido por el sector industrial con el 30% de consumo y por los sectores residencial, comercial y público que concentren aproximadamente el 15%.

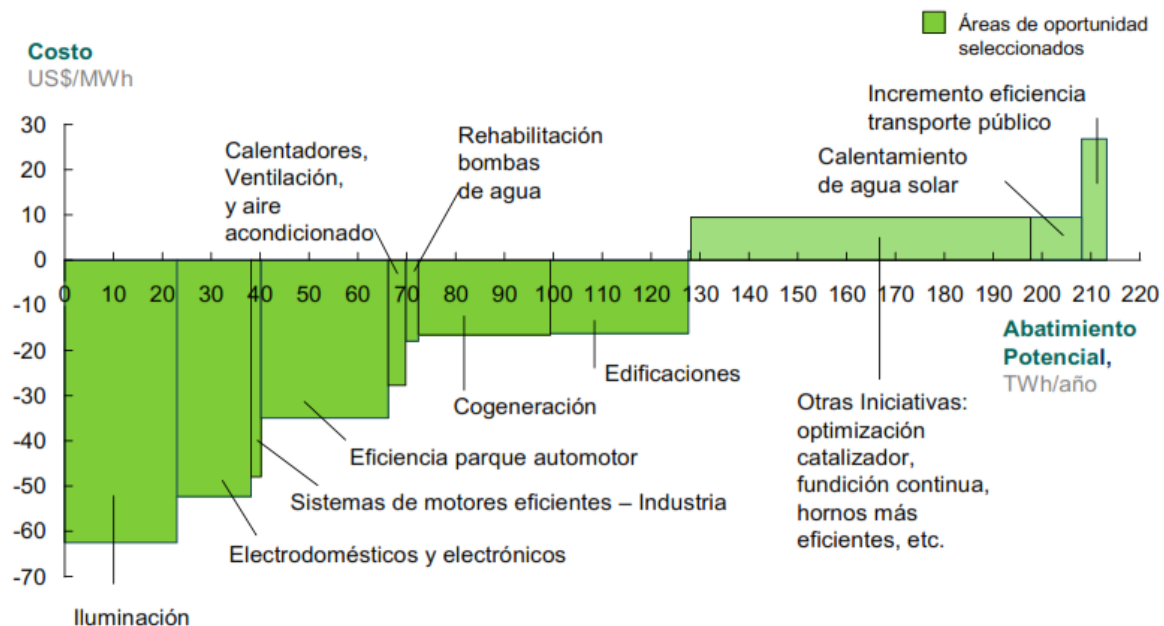
De acuerdo con las características de los sectores de mayor consumo, los energéticos de mayor utilización son: en el sector transporte la gasolina y el diésel; en la industria el gas natural (GN) y la electricidad, y en el sector residencial la electricidad y el gas licuado de petróleo (GLP).

No se espera un gran cambio en la proporción de uso de estos energéticos y hacia el 2030 se espera que continúen representando el grueso del consumo.

En la actualidad existen diferencias entre las tecnologías que pueden utilizarse a lo largo de los sectores de consumo. Estas diferencias presentan oportunidades concretas para aumentar la eficiencia energética en el uso final de energía.



## Áreas de oportunidad enfocadas en usos finales de energía



FUENTE: McKinsey GHG abatement cost curve V 2.0, análisis CONUEE

### Las 7 áreas de oportunidad prioritarias consideradas son:

- **Transporte.** Aborda el consumo de energía en el transporte automotor, tanto ligero y mediano, así como de carga pesada.
- **Iluminación.** Comprende las necesidades de iluminación a lo largo de los sectores residencial, comercial, servicios e industrial, así como dentro de las dependencias y entidades de la APF y dentro de gobiernos estatales y locales.
- **Equipos del hogar y de inmuebles.** Se refiere al consumo de energía derivado del uso de los electrodomésticos, electrónicos y equipos de mayor consumo dentro de los hogares, incluyendo aire acondicionado, refrigeración, ventilación y calentamiento de agua.
- **Cogeneración.** Identifica la posibilidad de ahorro de energía en las industrias con potencial latente de cogeneración.
- **Edificaciones.** Aborda las oportunidades de ahorro de energía derivado de mejoras en las prácticas de construcción.
- **Motores industriales.** Actúa sobre el consumo de energía en motores trifásicos de menos de 75 HP, ya que éstos representan la gran mayoría del parque y del consumo de motores en el país.
- **Bombas de agua.** Comprende el consumo de energía para fines de bombeo agrícola y municipal.

Para atacar el área de oportunidad en iluminación, se estableció el objetivo de:

***Incrementar la eficiencia del parque de focos para iluminación***

Una de las líneas de acción es la 2.1.5:

***Acelerar la implementación de iluminación eficiente en alumbrado público.***

**La cual consiste en incrementar la eficiencia energética por iluminación mediante la sustitución acelerada de lámparas de alumbrado público que cumplan con mayores estándares en la materia. Se trata de fomentar la sustitución de las luminarias ineficientes del parque por luminarias de mayor eficiencia. Esta sustitución presenta una oportunidad para los gobiernos locales ya que al remplazar las luminarias por otras con mayor eficiencia se promueve la disminución del consumo energético.**

Como parte de los esfuerzos para la elaboración del Programa, se identificó el área de oportunidad de Iluminación en el que se encuentra el alumbrado público, como parte de este esfuerzo, se estima que, en México, el consumo energético por iluminación representa aproximadamente el 18% del consumo total de energía eléctrica.

Entre 1997 y 2007 el consumo de electricidad para iluminación creció a un ritmo del 3.9% anual. Aunque ha tenido un crecimiento importante en los últimos años, se considera que aún existe potencial de crecimiento adicional, ya que el consumo de electricidad per cápita en México (aprox. 2,900 KWh en 2005) es significativamente menor al de países desarrollados como el Reino Unido (aprox. 6,200 KWh en 2005).

Por lo anterior, se espera que el consumo de electricidad en iluminación continúe creciendo en el mediano y largo plazo.

El consumo de energía para iluminación se concentra principalmente en los sectores residencial e industrial.

El alto consumo en estos sectores se debe a una alta utilización de focos de baja eficiencia:

- Industrial: utilización de tubos fluorescentes T8 y T12.
- Residencial: utilización de focos incandescentes.
- Comercial y de servicios: utilización de tubos fluorescentes T8 y T12.

De acuerdo al diagnóstico, la proporción del consumo es mayor para las lámparas ineficientes (T8 y T12 en los sectores industrial y comercial y de servicios y focos incandescentes en el sector residencial).

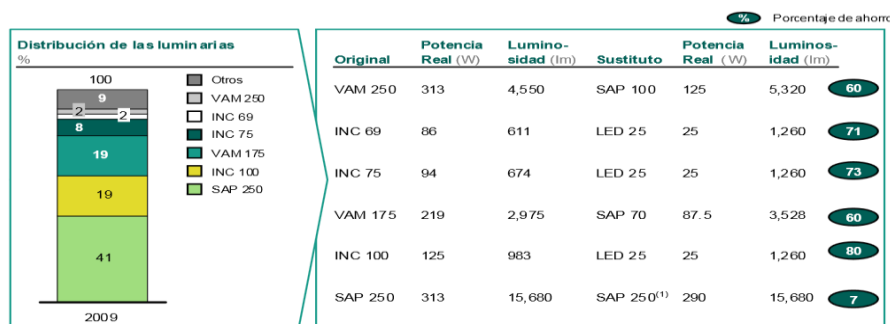
En México se han realizado esfuerzos para disminuir el consumo por iluminación principalmente en dos frentes:

- **Normalización.** En 2005 se publicó la norma de alumbrado público, en la que se define el tipo de lámparas que puede utilizarse en las luminarias. La implementación de la norma de alumbrado público cambiará gradualmente el parque de focos utilizados. El impacto estimado de esta norma es de una reducción de ~30% del consumo de electricidad por concepto de alumbrado público cuando se hayan sustituido el 100% de las luminarias. Adicionalmente, en 2008 se publicó la norma de eficiencia de lámparas fluorescentes compactas autobalastadas.

- **Campañas de sustitución.** Se han realizado programas para promover la compra/sustitución de focos eficientes a través del Gobierno Federal, con programas como el de Hipotecas Verdes.

Adicionalmente y debido a la transición tecnológica se han tenido cambios importantes en la industria de focos. Por un lado, la producción nacional de focos ha venido disminuyendo a un ritmo del 5% anual desde el año 2000, y por el otro, las importaciones han crecido de manera importante, por ejemplo, entre 2007 y 2008 el número de focos importados se triplicó.

Para el caso de las tecnologías que se encuentran en el alumbrado público en México varían en cuanto a su eficiencia, teniendo así algunas que no cumplen con la normatividad actual aplicable, en la siguiente tabla observamos el tipo de luminarias que encontramos.



**Lo cual nos indica que los mayores porcentajes de ahorro sostenidos, corresponden a las luminarias con tecnología LED.**

El Programa propone sustituir con este Proyecto Nacional, un millón de luminarias que representan el grueso del impacto potencial, lo cual generará abatimientos de energía importantes, estimados en alrededor de 30% por esta sustitución.

## **Alumbrado Público de los Estados y Municipios**

### **Objetivo**

Lograr un uso eficiente de la energía en los sistemas de alumbrado público de los Estados y Municipios, y cumplir con el marco regulatorio de eficiencia energética vigente.

### **Campo de aplicación**

Aplica a los sistemas de alumbrado público de los Estados y Municipios, en todo el territorio nacional.

### **Normas Oficiales Mexicanas y Normas Mexicanas Aplicables:**

- NOM-001-SEDE-2005 Instalaciones Eléctricas (utilización).
- NOM-013-ENER-2013 Eficiencia energética para sistemas de alumbrado en vialidades.
- NOM-031-ENER-2012 Eficiencia energética para luminarios con diodos emisores de luz (leds) destinados a vialidades y áreas exteriores públicas.
- NOM-058-SCFI-1999 Balastos para lámparas de descarga eléctrica en gas.
- NOM-064-SCFI-2000 Luminarios para uso en interiores y exteriores.
- NMX-J-230-ANCE-2007 Balastos para lámparas de vapor de mercurio en alta presión y aditivos metálicos.
- NMX-J-503-ANCE-2005 Balastos para lámparas de descarga de alta intensidad y lámparas de vapor de sodio en baja presión.
- NMX-J-507/1-ANCE-2005 Coeficiente de utilización de luminarios para alumbrado público de vialidades.
- NMX-J-510-ANCE-2003 Balastos de bajas pérdidas para lámparas de descarga de alta intensidad, para utilización en alumbrado público.
- NMX-J-537-ANCE-2004 Balastos de impedancia lineal para lámparas de descarga de alta intensidad y lámparas de vapor de sodio en baja presión.

## Definiciones

**Balastro.** Es un dispositivo electromagnético, electrónico o híbrido que limita la corriente de lámparas y, cuando es necesario, la tensión y corriente de encendido.

**Flujo luminoso.** Es la cantidad de flujo de energía luminosa por unidad de tiempo, expresada en lúmenes.

**Iluminancia o iluminación.** Es la relación del flujo luminoso incidente en una superficie por unidad de área de la misma, expresada en lux (lx), (lumen/metro cuadrado).

**Lámpara de alta intensidad de descarga.** La lámpara de alta intensidad de descarga produce luz por una descarga eléctrica en arco mantenida en gas o vapor ionizado; algunas veces en combinación con la luminiscencia de los compuestos de fósforo excitados por la radiación generada en la descarga. Las lámparas de descarga funcionan con un dispositivo -balastro- que limita la corriente que lo atraviesa, debidamente conectado al circuito. Las lámparas de vapor de sodio en alta presión, aditivos metálicos y vapor de mercurio son de descarga de alta intensidad.

**Luminario.** Conjunto de elementos integrados y auto contenidos para el aprovechamiento, control y soporte de fuentes luminosas.

**Luminario para alumbrado público.** Dispositivo que distribuye, filtra o controla la radiación luminosa emitida por una o varias lámparas y que contiene todos los accesorios necesarios para fijar, sostener, protegerlas y conectarlas al circuito de alimentación.

Tabla Características de uso y eficiencia de los sistemas de iluminación

Característica	Vapor de Sodio Alta Presión	Aditivos Metálicos	Inducción Magnética	LED de alta potencia	LED radial
Vida útil (horas)	24,000	10,000 a 15,000	100,000	50,000 a 100,000	50,000 a 100,000
Eficacia (lm/W)	45 - 150	75 – 125	66 - 88	80 - 100	40 - 80
Mantenimiento de Lúmenes	Bueno	Pobre a regular	Regular	Bueno	Muy pobre
Índice de Rendimiento de Color	22	65	80	70 - 90	65 - 90
Temperatura de color (K)	1900 - 2200	2500 – 5000	3500 - 4100	2700 - 5700	2700 - 5700
Calor a disipar	37%	37%	42%	75% - 85%	----
Costo inicial	Bajo	Medio	Alto	Alto	Alto
Costo de operación	Bajo	Bajo a regular	Bajo	Bajo	Bajo
Encendido (min)	3 - 5	5 - 7	Instantáneo	Instantáneo	Instantáneo
Reencendido (min)	1	5 – 7	Instantáneo	Instantáneo	Instantáneo

**La tabla anterior constata las ventajas técnicas y tecnológicas de los luminarios con tecnología LED**

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL ALUMBRADO PÚBLICO Y  
APLICACIÓN DE TECNOLOGÍAS INTELIGENTES EN SERVICIOS PÚBLICOS**

**Sustitución de luminarias**

Sustituir el sistema de alumbrado actual por un sistema LED de alta eficiencia energética, homologando el tipo de lámpara y las potencias para asegurar los niveles de iluminación requeridos, así como el ahorro de energía eléctrica, contribuyendo a la disminución en la producción de gases tipo invernadero, haciendo de éste un:

**Municipio ecológicamente sustentable**

Al tomar las medidas de ahorro de energía eléctrica correspondientes, anualmente se dejarán de emitir a la atmosfera la siguiente cantidad de gases de efecto invernadero:

**228 TONELADAS DE CO<sub>2</sub>**

**Censo y características de luminarias instaladas actualmente**

El Municipio cuenta con un total de 2,006 luminarias. Se adjunta RESÚMEN del censo emitido por la Comisión Federal de Electricidad y el Municipio de Ozuluama de Mascareñas y que forma parte integral del presente documento (Contiene RESUMEN, CÉDULAS POR CIRCUITO y PLANOS)

De acuerdo con el levantamiento físico realizado, observamos que la mayoría de las luminarias referidas están instaladas en postes de CFE, algunas de ellas cuentan con servicio medido y las condiciones de altura, distancia interpostal y ancho de calle son variables:

DISPOSICION DEL LUMINARIO	UNILATERAL, BILATERAL Y TRESBOLILLO
ALTURA DEL POSTE	5.00, 7.00, 9.00 Y 12.00 MTS.
ANCHO DE LA CALLE	6.00, 8.00 Y 10.00 MTS.
ANCHO DE LA ACERA	1.00, 1.50 Y 2.00 MTS.
DISTANCIA INTERPOSTAL	30.00, 40.00 Y 50.00 MTS.

### Revisión del sistema de alumbrado actual.

Disposición actual del luminario.

Con respecto a la tabla siguiente, podemos determinar si la disposición del luminario es la correcta:

DISPOSICION	RELACION ANCHURA/ALTURA	BOULEVARES	PARQUES	VIALIDADES	OBSERVACIONES
UNILATERAL	$\leq 1$	10/12 = 0.83 9/9 = 1.00		7/7 = 1.00 9/9 = 1.00	DISPOSICION CORRECTA
TRESBOLILLO	$1 < A/H \leq 1.5$		7/5 = 1.4		DISPOSICION CORRECTA

FLUJO DE LAMPARA (lm)	ALTURA (m)
$3000 \leq \emptyset < 10000$	$6 \leq H < 8$
$10000 \leq \emptyset < 20000$	$8 \leq H < 10$
$20000 \leq \emptyset < 40000$	$10 \leq H < 12$
$\geq 40000$	$\geq 12$

Especificaciones:

1.- Los valores máximos de densidad de potencia eléctrica para alumbrado (dpea) (w/m<sup>2</sup>) con los cuales deben de cumplir los sistemas de alumbrado público en vialidades no deben de exceder los niveles establecidos en la tabla siguiente:

NIVEL DE ILUMINANCIA LUX (lx)	ANCHO DE CALLE (m)			
	7.5	9.0	10.5	12.0
3	0.26	0.23	0.19	0.17
4	0.32	0.28	0.26	0.23
5	0.35	0.33	0.30	0.28
6	0.41	0.38	0.35	0.31
7	0.49	0.45	0.42	0.37
8	0.56	0.52	0.48	0.44
9	0.64	0.59	0.54	0.50
10	0.71	0.66	0.61	0.56
11	0.79	0.74	0.67	0.62
12	0.86	0.81	0.74	0.69
13	0.94	0.87	0.80	0.75
14	1.01	0.95	0.86	0.81
15	1.06	1.00	0.93	0.87
16	1.10	1.07	0.99	0.93
17	1.17	1.12	1.03	0.97



El nivel de iluminación a utilizar depende del tipo de vialidad a iluminar, de acuerdo con lo establecido en el artículo 930 “alumbrado público” de la nom-001-sede-1999 utilización.

En virtud de lo anterior consideramos la tabla 930-5(a) “características reflectivas del pavimento” de la norma oficial mexicana nom-001-sede-1999.

CLASE	Q <sub>o</sub>	DESCRIPCION	TIPO DE REFLECTANCIA
R1	0.10	SUPERFICIE DE CONCRETO, CEMENTO PORTLAND, SUPERFICIE DE ASFALTO DIFUSO CON UN MINIMO DE 15% DE AGREGADOS BRILLANTES ARTIFICIALES.	CASI DIFUSO
R2	0.07	SUPERFICIE DE ASFALTO CON UN AGREGADO COMPUESTO DE UN MINIMO DE 60% DE GRAVA DE TAMAÑO MAYOR A 10 MM. SUPERFICIE DE ASFALTO CON 10 A 15% DE ABRILLANTADOR ARTIFICIAL EN LA MEZCLA AGREGADA.	DIFUSO ESPECULAR
R3	0.07	SUPERFICIE DE ASFALTO REGULAR Y CON RECUBRIMIENTO SELLADO, CON AGREGADOS OSCUROS TAL COMO ROCA O ROCA VOLCANICA, TEXTURA RUGOSA DESPUES DE ALGUNOS MESES DE USO (TIPICO DE AUTOPISTAS).	LIGERAMENTE ESPECULAR
R4	0.08	SUPERFICIE DE ASFALTO CON TEXTURA MUY TERSA.	MUY ESPECULAR

Se considera: r1 donde q<sub>o</sub> = 0.10 coeficiente de luminancia media

3.- Valores mínimos mantenidos de luminancia promedio (lx)

## SISTEMA DE ALUMBRADO PÚBLICO PROPUESTO.

**MODELO: ATENTO**  
**EQUIPADO CON LED PHILIPS**  
**CÁMARA DE VIGILANCIA (opcional)**  
**RED WI FI Y ALERTA SÍSMICA**  
**ESTRUCTURA DE ALUMINIO**

**CAPACIDAD DE CONSUMO 30W, 50W,  
100W, 180W Y 400W**

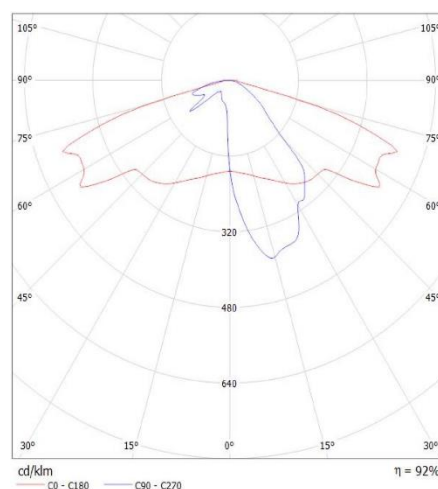
**FLUJO LUMINOSO:**  
**30W – 4020 lm      50W – 6700 lm**  
**100W – 13400lm    180W – 24120lm**

**COLORACIÓN: CCT 5000K**

**CRI: +70**

**ALIMENTACIÓN: 127-220 VOLTS**

**CURVAS DE ILUMINACIÓN: II ½ Y 5**



-Montaje universal. En cualquier poste municipal.

Es importante apuntar que el luminario que se propone, además de contar con la NOM-031-ENER-2012, presenta la opción tecnológica de cámara de vigilancia integrada en su estructura, lo que proporcionará una herramienta útil para que se garantice la seguridad pública a los habitantes del municipio, tanto en sus personas como en sus bienes, al instalarse en puntos estratégicos y los detectados como conflictivos.

**Esquema comparativo de lámparas de vapor de sodio de alta presión, lámparas de aditivos metálicos y LED.**

<b>Características de rendimiento y operación</b>	<b>Lámpara de vapor de sodio en alta presión</b>	<b>Lámpara de aditivos metálicos</b>	<b>Luminario LED</b>
Eficacia luminosa	90-150 lm/W	70-100 lm/W	95- 190 lm/W
Vida promedio	20,000 horas	12,000 horas	50,000 horas
Índice de rendimiento de color	25 Ra	65 Ra	70 Ra
Temperatura de color	2100 °K	4100 °K	6000 °K
Depreciación del flujo luminoso	10%	35%	5%
Visión de contraste	Alto	Bajo	Alto
Agudeza visual	Alto	Bajo	Alto
Contaminación astronómica	Bajo	Alto	Nula
Luminancia (brillantez)	Bajo	Alto	Alto
Control del flujo luminoso	Bajo	Alto	Alto

De la información anterior se puede determinar que las lámparas de aditivos metálicos y vapor de sodio de alta presión tienen más desventajas en la eficacia luminosa, vida promedio, depreciación del flujo luminoso, visión de contraste, agudeza visual, contaminación astronómica y luminancia (brillantez) con respecto a las que tienen las lámparas LED, lo cual debe ser considerado para determinar si realmente la utilización de las lámparas de aditivos metálicos y vapor de sodio ha sido la mejor opción en el Alumbrado Público de Vialidades en nuestro país.

De acuerdo a la información proporcionada por el Municipio de Ozuluama de Mascareñas, Veracruz de Ignacio de la Llave, el censo de luminarias fue realizado por la Comisión Federal de Electricidad, y derivado de dicha verificación, la Comisión Federal de Electricidad, presentó Convenio para establecer la manera de cuantificar los servicios no medidos, mejor identificados como “directas”, en donde estableció que las luminarias que no se encontraban en circuitos con medidor, serían cobrados conforme a la siguiente fórmula:

Número de luminarias x capacidad de consumo = carga instalada  
 Carga instalada/1000 \* 12horas de servicio = consumo promedio diario (CPD)  
 CPD \* el número de días a facturar = Kilowatts Hora  
 Kilowatts Hora \* la tarifa 5 – A vigente al momento de la facturación

Dado lo anterior, el total de Kilowatts que factura en promedio son sumados con los Kilowatts que resultan del conteo de los medidores existentes en los demás circuitos, para totalizar en promedio por mes de 68,573.01 KW/h. El desglose de luminarias existentes en la actualidad es el siguiente por tecnología y capacidad de consumo:

<b>Situación Actual Alumbrado Publico</b>		
<b>Tecnología actual</b>	<b>Luminarias Censo actual</b>	<b>Capacidad Watts</b>
Vapor Sodio Alta Presión	108	70
Vapor Sodio Alta Presión	8	100
Vapor Sodio Alta Presión	1	150
Vapor de Mercurio	106	175
Vapor de Mercurio	6	250
Luz Mixta	2	160
Luz Mixta	45	175
LED	4	30
LED	2	100
LED	1	150
Incandescente	59	60
Incandescente	15	100
Fluorescente	3	15
Fluorescente	119	20
Fluorescente	21	25
Fluorescente	6	39
Fluorescente	1	40
Fluorescente	28	45
Fluorescente	4	60
Fluorescente	773	65
Fluorescente	4	70
Fluorescente	1	75
Aditivos Cerámicos	684	70
Aditivos Metálicos	1	175
Aditivos Metálicos	4	400
<b>TOTAL</b>	<b>2,006</b>	

Situación Actual	
Capacidad Instalada	187.91
Hrs de Operacion	12
Dias de Operacion	30.41
Cons.Mensual Kw/h	68,573.01

**Los costos de la energía considerados conforme a las tarifas publicadas por CFE.**

**El costo ponderado de Kilowatt hora resulta en \$3.4347 \*68,573.01(Kw/h) = \$ / mes**

Adicional a esto, se está generando gasto extraordinario por la permanencia de luz en las luminarias durante el día, por la ausencia del cable piloto, o bien, por la falta del equipo de fotoceldas y receptáculos en cada luminaria, lo que no impacta en los servicios DIRECTOS, pero sí en los circuitos que tienen MEDIDOR.

Sin embargo, lo más trascendente, es que el Municipio se encuentra haciendo esfuerzos para mitigar el calentamiento global, y las tecnologías que las luminarias actuales censadas tienen, es altamente contaminante y generan altos costos de mantenimiento por su corta vida útil.

Tarifas para servicios públicos (2015 - 2016)

Consultar tarifas de:

Tarifa 5

CARGOS POR ENERGÍA (\$/KWH)													
Tensión	Dic./2015	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
Media	2.969	2.983	2.997	3.011	3.026	3.041	3.056	3.071	3.086	3.101	3.116	3.131	3.146
Baja	3.532	3.549	3.566	3.583	3.600	3.617	3.634	3.652	3.670	3.688	3.706	3.724	3.742

Tarifa 5A

CARGOS POR ENERGÍA (\$/KWH)													
Tensión	Dic./2015	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
Media	2.453	2.465	2.477	2.489	2.501	2.513	2.525	2.537	2.549	2.561	2.573	2.585	2.597
Baja	2.919	2.933	2.947	2.961	2.975	2.989	3.003	3.018	3.033	3.048	3.063	3.078	3.093

Tarifa 6

CARGOS													
Cargos	Dic./2015	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
Fijo (\$)	335.06	336.68	338.31	339.94	341.58	343.23	344.89	346.56	348.23	349.91	351.60	353.30	355.01
Energía (\$/KWh)	1.839	1.848	1.857	1.866	1.875	1.884	1.893	1.902	1.911	1.920	1.929	1.938	1.947

## Mantenimiento

La vida útil de los equipos de iluminación que actualmente tiene el Municipio de Ozuluama, es de 4,000 a 6,000 horas en promedio, lo cual impide que en el transcurso del año se avance en la reparación y/o sustitución de equipos en el porcentaje que éstos se deterioran, ocasionando con esto que el recurso presupuestado para mantenimiento sea insuficiente, y del 40% que se encuentra dañado o fuera de servicio, solo un 10% sea atendido y puesto en funcionamiento nuevamente, por lo que un 30% de los equipos instalados se encuentren en mal estado y no proporcionen la iluminación demandada por los ciudadanos, conformando así un círculo vicioso difícil de romper en las condiciones presupuestales actuales.

COSTOS DE MERCADO		
\$	120.00	LÁMPARA V.S.A.P.
\$	790.00	BALASTRO ELECTROMAGNÉTICO ALTA EFICIENCIA
\$	1,213.00	GABINETE LUMINARIO OV15
\$	82.00	FOTO CONTROL CON SU RECEPTÁCULO
\$	120.00	CABLE CONDUCTOR
\$	83.00	HERRAJES Y ACCESORIOS
\$	67.00	VEHÍCULO
\$	26.00	COMBUSTIBLE
\$	140.00	MANO DE OBRA
\$	380.48	IMPUESTOS POR INSUMOS
<b>\$</b>	<b>3,021.48</b>	<b>COSTO POR SUSTITUIR UNA LUMINARIA</b>

Costo del foco ahorrador, que representa el 85% del equipamiento instalado	\$281.00
--	----------

El costo por kit para reposiciones en las luminarias es de \$3,021.48, y el costo por foco ahorrador es de \$281.00 y si se considera que el 40% del equipamiento se encuentra dañado, el presupuesto asignado anual, es insuficiente para atenderlo en su totalidad.

Porcentaje dañado por tipo	Costo por reposición
OV - 15% = 232 pzs	\$625,704.00
Suburbana - 25% = 618 pzs	\$173,658.00
Requerimiento anual para mantenimiento	\$799,362.00

Otro factor que impacta de forma negativa al servicio de alumbrado público, es el constante hurto de materiales eléctricos, ya que en su mayoría los vándalos buscan sustraer el cable para comercializarlo furtivamente.

## **Características de luminarias con tecnología de led**

Tecnología propuesta

### **DIODOS EMISORES DE LUZ (LED)**

Esta tecnología es ecológicamente amigable con el medio ambiente, ya que es altamente ahorradora, (superior al 50%) lo que disminuye el alto consumo, abatiendo la generación de calor, además de conformarse de componentes e insumos 100% reciclables, ya que no contienen sustancias peligrosas (Certificación RoHS) y dañinas para el humano y el ambiente, como el mercurio o el cadmio.

La eficiencia con que la luminaria emite la luz, evita que la carcasa se caliente, ya que la temperatura se mantiene baja, gracias al sistema del disipador de calor, que impide que la temperatura se eleve mientras está en funcionamiento, lo cual incide en la larga vida útil de la luminaria, que como mínimo ostenta 50,000 horas de servicio y como máximo 100,000 horas, lo que representa 5 veces más que las tecnologías convencionales utilizadas durante el siglo XX, pero además, el rango de alimentación en las fuentes de poder electrónicas de estas luminarias, evita el rápido deterioro de la fuente de luz, ya que admite de 90VAC a 277VAC y frecuencia 50/60 Hz.

En diciembre del 2012, el Diario Oficial de la Federación publicó la NORMA OFICIAL con la que se normaliza a las luminarias para vialidades y espacios públicos con tecnología a base de Diodos Emisores de Luz (LED), por lo que, a partir del mes de junio de 2013, entró en vigor la NOM-031-ENER-2012, la cual es emitida por las EMA (Entidades Mexicanas de Acreditación) reconocidas por el Gobierno Federal con base en la Ley de Metrología y Normalización.

Por lo que hoy, el objetivo fundamental de la iluminación es que ésta satisfaga el confort visual de las personas, para las tareas o actividades que realizan, proporcionándoles una sensación de bienestar con el máximo ahorro energético.

A continuación, se enlistan las capacidades de consumo que las vialidades obtendrán con la iluminación de LED:

<b>Alumbrado Público Propuesto</b>		
	<b>Alumbrado Público</b>	
	<b>Lamparas Instaladas</b>	<b>Capacidad Watts</b>
LUMINARIA LED *	1815	35
LUMINARIA LED *	27	50
LUMINARIA LED *	154	110
LUMINARIA LED *	6	180
LUMINARIA LED *	4	250
<b>TOTAL</b>	<b>2,006</b>	

<b>Propuesta con LED</b>	
Capacidad Instalada	83.895
Hrs de Operación	12
Días de Operación	30.41
Cons Mensual Kw/h	30,615

Es importante señalar que las características de la eficiencia con la que es emitida la luz en estas luminarias, es de 132lm/W, lo que permite una adecuada iluminación con un bajo consumo de energía.

La tecnología de LED, permite que la unidad óptica (Diodos Emisores de Luz) esté protegida de las descargas o variaciones que presentan las líneas de alimentación de la energía eléctrica que proporciona la Comisión Federal de Electricidad, lo cual repercute en la larga vida útil de la luminaria.

Sin embargo, el componente que tiene una vida útil menor a la unidad óptica, es el controlador (driver), misma que requiere cambio o actualización al equipo, en promedio en el año 5, por lo que el proyecto incluye el recambio de los 2,006 controladores cada 5 años, con lo cual el tiempo de funcionamiento de las luminarias se mantiene en excelentes condiciones, pero al llegar al año 14 se proyecta un nuevo cambio o sustitución del total de luminarias, para que, aún después de concluida la vigencia del contrato de asociación público privada en la modalidad de concesión que se estima en 15 años, no se requiera erogar elevados montos por mantenimiento, resultando esto en beneficio del Municipio de Ozuluama de Mascareñas.

EL PRESENTE ANÁLISIS DE VIABILIDAD TÉCNICA CORRESPONDE AL PROYECTO MODERNIZACIÓN DEL ALUMBRADO Y APLICACIÓN DE TECNOLOGÍAS INTELIGENTES EN SERVICIOS PÚBLICOS, COMO PARTE INTEGRANTE DEL EXPEDIENTE TÉCNICO.