



Universidad de **Nariño**

**INGEN<sup>ERÍA</sup>**  
ELECTRÓNICA



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**IPSE**

Instituto de planificación y promoción  
de Soluciones Energéticas para las  
zonas No Interconectadas

# ESTUDIO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALUMBRADO FOTOVOLTAICO EN EL MUNICIPIO DE SAN LORENZO DEL DEPARTAMENTO DE NARIÑO



***pers***  
Nariño

Plan de Energización Rural Sostenible

## **ESTUDIO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALUMBRADO FOTOVOLTAICO EN EL MUNICIPIO DE SAN LORENZO DEL DEPARTAMENTO DE NARIÑO**

### **COORDINADOR Y FORMULADOR:**

**José Luis Ocaña**

Ing. Electrónico, Magíster en Ingeniería Electrónica y de Computadores

### **ASISTENTES DE INVESTIGACIÓN:**

**Liseth Saavedra**

**Eduardo Narváez**

### **COLABORADORES:**

**Jorge Larrañaga**

Ing. Electricista

**Mauricio Cabrera**

Ing. Ambiental, Mg.

PLAN DE ENERGIZACIÓN RURAL DEL DEPARTAMENTO DE NARIÑO

PERS-Nariño

UNIVERSIDAD DE NARIÑO

UPME

USAID

IPSE

San Juan de Pasto – Nariño

Colombia

2014

## 1. FICHA DEL PROYECTO

Título del proyecto:	Estudio para la Implementación de un Sistema de Alumbrado Fotovoltaico en el Municipio de San Lorenzo del Departamento de Nariño	
Entidad formuladora:	Universidad de Nariño	
Entidad beneficiaria:	Comunidad San Lorenzo	
Entidad ejecutora:	Universidad de Nariño	
Otras instituciones participantes:	Alcaldía de San Lorenzo (N), CEDANAR S.A., IPSE, FAZNI	
Duración del proyecto (meses):	12	
Costo total del proyecto:	\$ 261.668.100,00	
Monto solicitado:	\$ 300.000.000,00	
Lugar de ejecución del proyecto:	Ciudad: San Lorenzo	Departamento: Nariño
Persona responsable del proyecto:	Empresa/Institución: Universidad de Nariño	Cargo: Ejecutor

## 2. RESUMEN DEL PROYECTO

En la actualidad casi un 20 % de la producción energética a nivel global es destinada a procesos de iluminación. En este aspecto, la evolución tecnológica orientada a hacer un mejor uso de la capacidad eléctrica disponible, ha proporcionado sistemas más eficientes en términos de desempeño, calidad del servicio e impacto ambiental, con relación a los que comúnmente se tienen instalados. Sin embargo, la penetración de estos nuevos sistemas ha sido lenta a nivel global debido a que los costos de inversión inicial son demasiado altos, no contemplando el trasfondo económico ligado a las nuevas tecnologías de iluminación.

De igual forma, la pertinencia de los gobiernos alrededor del mundo respecto a los temas ambientales y las políticas de como poder disminuir el impacto negativo que la sociedad productiva actual está afectando el planeta, ha empezado a impulsar proyectos de generación energética mediante fuentes limpias y renovables, tal es el caso del marco del desarrollo de este proyecto, en el cual por medio de la utilización de energía solar se busca plantear una solución energéticamente eficiente y ambientalmente limpia respecto al componente de alumbrado público.

Esta problemática surge directamente de las necesidades de la comunidad perteneciente al municipio de San Lorenzo, quienes por medio de su alcaldía proponen una convocatoria para la tecnificación de su sistema actual de alumbrado público, el cual está basado en la utilización de sistemas de lámparas de vapor de sodio conectadas al sistema eléctrico del municipio; teniendo en cuenta los aspectos anteriormente mencionados, la alternativa de un sistema fotovoltaico de alumbrado público se plantea como una opción viable dadas las condiciones del servicio actual respecto a la calidad del servicio lumínico, la escalabilidad de la tecnología y la capacidad de recuperación de la inversión por parte de sistema de alumbrado fotovoltaico.

### 3. FORMULACIÓN DE LA ALTERNATIVA

#### 3.1. Nombre de la Alternativa

ESTUDIO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALUMBRADO FOTOVOLTAICO EN EL MUNICIPIO DE SAN LORENZO DEL DEPARTAMENTO DE NARIÑO.

#### 3.2. Resumen de la Alternativa

Como alternativa posible de solución al problema que se presenta en el sistema de alumbrado público en el municipio de San Lorenzo tanto en su cobertura como en la calidad del servicio la adopción de un sistema fotovoltaico aislado con luminarias tipo led y sistema de almacenamiento es considerado. El sistema consiste en un módulo solar de baja capacidad y tamaño que proporciona la energía necesaria a una luminaria no convencional lo cual conforma el sistema de alumbrado, en esta configuración se cuenta también con un sistema de almacenamiento para que el sistema funcione en las horas nocturnas que es cuando se requiere su activación.

Esta configuración es usualmente utilizada para aumentar la cobertura del servicio de iluminación pública en zonas que no se cuenta con un tendido de la malla de energía, disminuyendo los costos que esta conexión involucra, y proveyendo una escalabilidad flexible dependiendo de las necesidades y presupuestos disponibles.

La problemática tratada surge directamente como una necesidad de la comunidad del municipio de San Lorenzo, quienes por medio de su alcaldía, proponen una convocatoria para la tecnificación de su sistema actual de alumbrado público teniendo en cuenta los aspectos anteriormente mencionados, lo cual cabe directamente en la naturaleza de trabajo de desarrollo e implementación de sistemas con energías renovables (solar) para la ampliación y mejoramiento de los servicios de alumbrado.

El sistema de alumbrado público utilizando celdas fotovoltaicas y luminarias tipo led es una alternativa de generación de energía eléctrica viable y es sustentable ya que su precio se amortizaría en un lapso de tiempo aceptable, una vez que la inversión a sido cubierta los siguientes años serán de utilidad, tomando en cuenta que el sistema no requiere de muchos cambios de los accesorios al momento del mantenimiento, comparándolo con un sistema convencional de alumbrado público.

En el desarrollo del proyecto se caracterizaran los elementos base para el sistema de alumbrado: modulo, luminaria, batería, regulador, elementos estructurales; basado en las consultas de proyectos similares y proveedores del servicio, se puede analizar que una de las opciones con mayor viabilidad en términos de eficiencia y costos, es el acople “directo” entre el panel solar y la utilización de luminarias tipo LED, ya que dada la naturaleza del panel se evita el uso de inversores, lo cual aumenta la eficiencia del sistema y el desempeño de las luminarias LED supera en términos de

consumo y eficiencia a los sistemas comunes (VSAP), ej: luminaria LED de aprox. 35W reemplaza bombillo sodio de 70W (más común basado en inventario de alumbrado público del municipio de San Lorenzo)<sup>1</sup>.

### 3.3. Objetivos

#### 3.3.1. Objetivo General

Establecer un modelo de un sistema de alumbrado público de tecnología fotovoltaica y luminarias tipo LED para implementación en el municipio de San Lorenzo.

#### 3.3.2. Objetivos Específicos

1. Analizar las características ambientales, sociales y geográficas del municipio de San Lorenzo, con respecto a la capacidad de implementación de un sistema de generación energético fotovoltaico para uso en el sistema de alumbrado público.
2. Obtener un estudio de eficiencia energética que permita determinar el alcance y cobertura del sistema fotovoltaico en el sistema de alumbrado público.
3. Lograr un análisis técnico, ambiental y social con relación a la introducción del sistema fotovoltaico y su impacto en la comunidad (presente y futuro).

### 3.4. Impactos Esperados

El impacto principal del proyecto una vez instaurado el sistema de alumbrado público se espera sea proveer y mejorar el servicio actual de alumbrado público, esto claro está llevando a cabo un proceso de investigación y consulta que permitan un diseño de sistema adecuado a las necesidades y capacidades de la población.

Como impacto a la comunidad se espera poder mejorar el uso de los espacios públicos del municipio con la ampliación / instalación del sistema de alumbrado público fotovoltaico, de igual forma mejorar las condiciones de seguridad de la población y aumentar si es posible los horarios de trabajo asociados a la prestación del servicio. Se debe aclarar que el “tiempo extra” no es un indicador de repercusiones fácilmente cuantificable pero se puede asociar al efecto potencial de las actividades lucrativas de la comunidad.

---

<sup>1</sup> Inventario de Alumbrado Público de los sectores urbano y rural municipio San Lorenzo Mayo 2012. CEDENAR

**Plan de Energización Rural Sostenible para el  
Departamento de Nariño  
(PERS-NARIÑO)**

**Convenio Interinstitucional 110 de 2012**

**Universidad de Nariño**

José Edmundo Calvache  
RECTOR

Andrés Pantoja  
COORDINADOR TÉCNICO PERS

Darío Fajardo  
COORDINADOR ADMINISTRATIVO PERS

**Unidad de Planeación Minero Energética (UPME)**

Ángela Cadena  
DIRECTORA GENERAL

Olga Leandra Rey  
COORDINADORA TÉCNICA PERS

Brenda Roncancio  
COORDINADORA ADMINISTRATIVA PERS

**USAID, Programa de Energías Limpias para  
Colombia (CCEP)**

José Eddy Torres  
DIRECTOR GENERAL  
COORDINADOR TÉCNICO PERS

Catalina Álvarez  
SUBDIRECTORA  
COORDINADORA ADMINISTRATIVA PERS

**Instituto de Planificación y Promoción de  
Soluciones Energéticas para las Zonas no  
Interconectadas (IPSE)**

Carlos Neira  
DIRECTOR

Jairo Quintero  
COORDINADOR TÉCNICO PERS