MUNICIPIO DE OROCUE

[CONSTRUCCIÓN ALUMBRADO PUBLICO SOLAR FOTOVOLTAICO EN VÍA AL DUYA, ACCESO PRINCIPAL DEL MUNICIPIO DE OROCUE, DEPARTAMENTO DE CASANARE]

[SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA MUNICIPAL]

[DICIEMBRE DEL 2025]

DOCUMENTO TÉCNICO SOPORTE DEL PROYECTO

Tabla de contenido

[CONSTRUCCIÓN ALUMBRADO PUBLICO SOLAR FOTOVOLTAICO EN VÍA AL DUYA, ACCESO PRINCIPAL DEL MUNICIPIO DE OROCUE, DEPARTAMENTO DE CASANARE] 0
1. GENERALIDADES DEL PROYECTO 2
1.1. Tiempo estimado de ejecución física y financiera 2
1.2. Valor del proyecto y fuentes de financiación 2
1.3. Contribución a la política pública 3
2. DIAGNOSTICO Información general municipio de Orocue 6
3. CARACTERIZACION BIOFISICA DEL MUNICIPIO 7
3.1 TOPOGRAFIA, GEOLOGIA Y SUELOS 7
3.3 DEMOGRAFIA 9
3.5 NECESIDADES BASICAS INSATISFECHAS 10
3.6 ANALISIS DE CIERRE DE BRECHAS 10
3.9 PRINCIPALES NECESIDADES BASICAS INSATISFECHAS EN LA POBLACION DE OROCUE 11
4 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 12
4.1 Antecedentes 13
5. DIAGNOSTICO: IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA 14
6. EFICIENCIA ENERGÉTICA Y DEL MERCADO COMO FACTOR DE DESARROLLO ECONÓMICO 15
7. JUSTIFICACION. 15
8. ÁRBOL PROBLEMA 17
9. MAGNITUD ACTUAL DEL PROBLEMA (ALCANCE) 18
10. DESCRIPCION DE LOS PARTICIPANTES 18
11. ANÁLISIS DE LOS PARTICIPANTES 19
12. Población Beneficiaria: 20
13. OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS (árbol de objetivos) 21
14. ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN 21
15. Descripción detallada de los componentes 22
15 Beneficios del proyecto 30
a. Beneficios e Ingresos 30
16 ANALISIS DE RIESGOS 30
17. CRONOGRAMA 32

DOCUMENTO TÉCNICO SOPORTE DEL PROYECTO

1. GENERALIDADES DEL PROYECTO

[CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA ALUMBRADO PUBLICO SOLAR FOTOVOLTAICO EN VÍA AL DUYA, ACCESO PRINCIPAL DE OROCUE DEPARTAMENTO DE CASANARE]

1.1. Tiempo estimado de ejecución física y financiera

VIGENCIA	CANTIDAD (MESES)
2024	
2025	
2026	7
2027	
2028	
TOTAL	**7**

El proyecto tiene una ejecución física y financiera de siete (7) meses en total, en el cual se tiene Cinco (5) meses de ejecución de obra, seis (6) de ejecución de interventoría y siete (7) meses de ejecución de apoyo a la supervisión

1.2. Valor del proyecto y fuentes de financiación

Aportante	Fuente de financiación	Valor por fuente de financiación	Vigencia y/o bienio
MUNICIPIO DE OROCUE	SISTEMA GENERAL DE REGALIAS – SGR - INCENTIVO A LA PRODUCCIÓN ACTO LEGISLATIVO 04 DE 2017 - 30% RENDIMIENTOS FINANCIEROS	$**8.00.000.000,0**	2025-2026
MUNICIPIO DE OROCUE	SGR - Asignaciones Directas Orocué - Casanare	$**419.530.592**	2023-2026
MUNICIPIO DE OROCUE	N.A.	N.A.	N.A.
VALOR TOTAL DEL PROYECTO DE INVERSIÓN		**$8.419.530.592**	
VALOR DE LA INTERVENTORIA			
Aportante	**Fuente de financiación**	**Valor por fuente de financiación**	**Vigencia y/o bienio**
MUNICIPIO DE OROCUE	SGR - Asignaciones Directas Orocué - Casanare	**$409.744.795**	2024-2027
VALOR DEL APOYO A LA SUPERVISION			
Aportante	**Fuente de financiación**	**Valor por fuente de financiación**	**Vigencia y/o bienio**
MUNICIPIO DE OROCUE	SGR - Asignaciones Directas Orocué - Casanare	**$9.785.797**	2024-2027
MUNICIPIO DE OROCUE	SISTEMA GENERAL DE REGALIAS – SGR - INCENTIVO A LA PRODUCCIÓN ACTO LEGISLATIVO 04 DE 2017 - 30% RENDIMIENTOS FINANCIEROS	**$ 25.927.923**	2023-2026

APORTANTE	FUENTE DE FINANCIACIÓN	VALOR POR FUENTE DE FINANCIACIÓN
MUNICIPIO DE OROCUE	SISTEMA GENERAL DE REGALIAS – SGR - INCENTIVO A LA PRODUCCIÓN ACTO LEGISLATIVO 04 DE 2017 - 30% RENDIMIENTOS FINANCIEROS	Valor / Componentes $7.974.072.077
MUNICIPIO DE OROCUE	SGR - Asignaciones Directas Orocué - Casanare	Valor / interventoría $409.744.795,oo
MUNICIPIO DE OROCUE	SGR - Asignaciones Directas Orocué - Casanare	Valor / Apoyo a la Supervisión $9.785.797,oo
MUNICIPIO DE OROCUE	SISTEMA GENERAL DE REGALIAS – SGR - INCENTIVO A LA PRODUCCIÓN ACTO LEGISLATIVO 04 DE 2017 - 30% RENDIMIENTOS FINANCIEROS	Valor / Apoyo a la Supervisión $25.927.923,oo
VALOR TOTAL PROYECTO		**$8.419.530.592 (OCHO MIL CUATROCIENTOS DIECINUEVE MILLONES QUINIENTOS TREINTA MIL QUINIENTOS NOVENTA Y DOS PESOS M/CTE**

1.3. Contribución a la política pública

Contribución al Plan Nacional de Desarrollo

NOMBRE DEL PLAN	VIGENCIA	TRANSFORMACION	PILAR	CATALIZADOR	COMPONENTE
Colombia Potencia Mundial de la Vida	2022-2026)	4. Transformación productiva, internacionalización y acción climática	03. Transición energética justa, segura, confiable y eficiente	01. Transición energética justa, basada en el respeto a la naturaleza, la justicia social y la soberanía con seguridad, confiabilidad y eficiencia	b. Seguridad y confiabilidad energética

Relación con las Transformaciones del PND

- El proyecto se enmarca principalmente en la Transformación de la Transición Energética Justa y la Seguridad Humana, al promover soluciones energéticas limpias, autónomas y resilientes.
- Transición energética justa: al sustituir el uso de energía convencional por fuentes no convencionales de energía renovable (FNCER), contribuye a la diversificación de la matriz energética y a la reducción de emisiones de CO_2.
- Seguridad humana y acceso a derechos: al garantizar alumbrado público en zonas rurales, mejora la seguridad vial, la movilidad nocturna y la percepción de seguridad comunitaria, generando condiciones para la equidad territorial.
- Ordenamiento territorial alrededor del agua y la vida: favorece soluciones energéticas compatibles con la sostenibilidad ambiental y el uso responsable de recursos.

2. Relación con los instrumentos del PND

- El proyecto se alinea con instrumentos estratégicos definidos en el PND:
- Metas de expansión de FNCER (2.000 MW adicionales): aunque a escala local, este proyecto suma a la consolidación de capacidad instalada en energía solar distribuida.
- Comunidades energéticas y soluciones autónomas: impulsa un modelo de generación distribuida y autosostenible en territorios rurales, coherente con el mandato de fortalecer soluciones no interconectadas.
- Programas de energéticos de transición en Zonas No Interconectadas (ZNI): aporta a la política de garantizar cobertura energética en regiones apartadas donde la conexión a la red nacional es inviable o costosa.
- Subsidios y criterios de priorización energética: el proyecto es coherente con la focalización de inversiones en territorios rurales, reduciendo desigualdades regionales.

3. Aportes a las metas del sector minero-energético en el PND

El proyecto contribuye de manera directa e indirecta a varias metas definidas en el PND:
Articulación con políticas e instrumentos de política sectorial

Política de Transición Energética (Minenergía): el proyecto se alinea con la hoja de ruta de incorporación de Fuentes No Convencionales de Energía Renovable (FNCER), aportando a la diversificación de la matriz energética.

Plan Energético Nacional – PEN: se relaciona con las estrategias de cobertura rural y generación distribuida, especialmente en territorios apartados o no interconectados.

Política de Alumbrado Público Sostenible (CONPES 3918 de 2018): promueve la modernización del alumbrado público mediante tecnologías eficientes y energías limpias, exactamente lo que plantea este proyecto.

Estrategia de mitigación del cambio climático: contribuye a la reducción de emisiones de CO_2 asociadas al consumo energético.

El proyecto “Construcción del Sistema de Alumbrado Público Solar Fotovoltaico en la vía al Duya, municipio de orocue, Casanare” aporta de manera directa a las metas del sector minero-energético y a las transformaciones del Plan Nacional de Desarrollo 2022–2026, al promover la transición hacia energías limpias, cerrar brechas de acceso en zonas rurales y fortalecer la seguridad ciudadana mediante una solución autónoma y sostenible. A continuación se realiza una descripción de este aporte:

• Meta sectorial del PND	• Aporte del proyecto
• Incorporar 2.000 MW de FNCER en operación comercial	• Incrementa la capacidad instalada en energía solar, en modalidad de autoconsumo y alumbrado público.
• Impulsar comunidades energéticas y soluciones autónomas	• Fortalece el acceso rural a energía limpia y descentralizada, creando apropiación social de las tecnologías.
• Reducir brechas energéticas y cobertura en ZNI	• Brinda acceso a un servicio público esencial (alumbrado) en una zona rural no interconectada, mejorando equidad territorial.
• Sustitución de energéticos contaminantes	• Reemplaza la dependencia de diésel, kerosene o conexiones precarias, disminuyendo emisiones de GEI y contaminantes locales.
• Promover ordenamiento energético sostenible	• Consolida el uso de energías limpias en proyectos de infraestructura local, en coherencia con los objetivos climáticos y ambientales del país.

Plan de Desarrollo Departamental

NOMBRE DEL PLAN	VIGENCIA	DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA
OPORTUNIDADES PARA CASANARE	2024-2027	**EJE 3. CASANARE AGROINDUSTRIA Y ECONOMÍA SECTOR 2.5.3.3 MINAS Y ENERGÍA** 2.5.3.3.2 CONSOLIDACIÓN PRODUCTIVA DEL SECTOR DE ENERGÍA ELÉCTRICA META 200 REDES DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN LOCAL AMPLIADA 142.

Dentro de sus ejes de competitividad y sostenibilidad, incluye la promoción de energías limpias y proyectos que fortalezcan la infraestructura rural.
enfocado en fortalecer y expandir el sector de energía eléctrica en el departamento de Casanare, mediante acciones estratégicas que aseguren una producción eficiente de energía, incrementen la cobertura del servicio y mejoren su calidad para todos los usuarios.

Plan de Desarrollo Municipal

NOMBRE DEL PLAN	VIGENCIA	DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA
OROCUE POTENCIA DE GESTION Y PROGRESO	2024-2027	***PILAR 3.*** OROCUÉ ORDENAMIENTO, INFRAESTRUCTURA, CONECTIVIDAD Y SERVICIOS PARA LA INTEGRACIÓN Y AFIRMACIÓN TERRITORIAL SUSTENTABLE. SECTOR: MINAS Y ENERGÍA. SECTOR: SERVICIOS PÚBLICOS. (ENERGIA Y GAS)

dentro de sus ejes de competitividad y sostenibilidad, incluye la promoción de energías limpias y proyectos que fortalezcan la infraestructura rural.

contempla el mejoramiento de la infraestructura vial y de servicios básicos en el área rural, así como la implementación de soluciones energéticas sostenibles que aumenten la seguridad y la calidad de vida.

Planes de Ordenamiento Territorial (POT): el proyecto responde a lineamientos de dotación de servicios públicos y de equipamientos comunitarios en zonas rurales, aportando a la seguridad vial y a la accesibilidad territorial.

3. Aportes a las metas de las políticas e instrumentos

Transición energética: incrementa la capacidad instalada en solar fotovoltaica, sumando a la meta nacional de incorporación de FNCER.

Acceso y equidad territorial: brinda soluciones autónomas en zonas rurales con baja cobertura eléctrica, reduciendo desigualdades en servicios públicos.

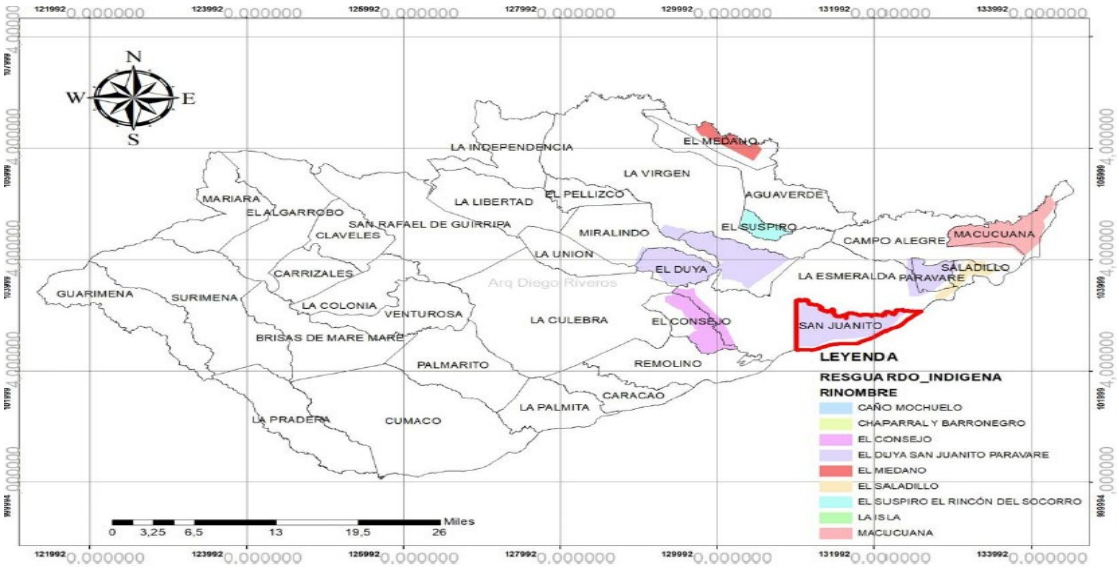
Eficiencia energética: incorpora luminarias solares y sistemas autónomos, optimizando el uso de energía.

Seguridad ciudadana y vial: mejora la movilidad nocturna y reduce el riesgo de accidentes, aportando a la política de seguridad vial nacional y a metas locales de convivencia.

Sostenibilidad ambiental: disminuye la dependencia de combustibles fósiles y reduce emisiones de gases de efecto invernadero.

Este proyecto representa una iniciativa **integralmente articulada** con la política sectorial (energética, climática y de alumbrado público), con los **planes de desarrollo regional y municipal**, y aporta de manera concreta a metas de **transición energética, seguridad, equidad rural y sostenibilidad ambiental.**

2. DIAGNOSTICO Información general municipio de Orocue



Orocué es un municipio con inmensas riquezas naturales, culturales e históricas, con un potencial humano, recursos que le permiten tener amplios horizontes para lograr un desarrollo social y económico sostenible.
Por su ubicación, una tarea que se ha vuelto prioritaria por parte de las comunidades locales es lograr la conectividad permanente de tipo terrestre, fluvial y tecnológica con el resto del territorio nacional y del mundo. Es una necesidad apremiante para todas las comunidades la terminación de la pavimentación de la vía Yopal-Orocué, la construcción de los puertos de carga y pasajeros sobre el rio Meta, igualmente la ampliación de la capacidad de conexión de las tecnologías de información y las comunicaciones. Este es un trabajo de gestión por el volumen de recursos que requieren, pero que a partir de una gestión perseverante se avanzara en este periodo de gobierno. Los logros en esta materia van a contribuir con la dinamización de sectores económicos estratégicos en el municipio como el turismo, el desarrollo agropecuario, el transporte y las actividades comerciales

3. CARACTERIZACION BIOFISICA DEL MUNICIPIO

3.1 TOPOGRAFIA, GEOLOGIA Y SUELOS

El Municipio de Orocué se encuentra localizado en la parte oriental del departamento de Casanare en lo que se denomina llanura del Río Meta, Cuenta con una extensión territorial total de 4.177 Km², equivalente al 10,6% del departamento; de la cual 8.24 Km² corresponde a la extensión del área urbana y 4.168,76 Km² a la extensión del área rural. Limita por el Norte con el municipio de San Luis de Palenque y el municipio de Yopal, por el sur con el Departamento del Meta, por el Oriente con el Departamento del Vichada y por el Occidente con el municipio de Maní. El Municipio se encuentra a una distancia de referencia de 180 Km de la Ciudad Capital del Departamento y 546 km de Bogotá.

De acuerdo con el Departamento Nacional de Planeación-DNP, una vez analizados los resultados de tipologías Departamentales y Municipales 2016, ubicando al Municipio de Orocué en la Categoría D; lo anterior significa que el Municipio se encuentra en una Categoría de Desarrollo Intermedio, al nivel de desarrollo alcanzado por el 23,7% de los municipios del país. Específicamente en la dimensión socioeconómica, los municipios clasificados en la categoría D, presentan una media de Pobreza Multidimensional de 65,47, por encima de la media nacional que es de 48,97. En cuanto a la Dimensión de Desarrollo Económico, los 269 municipios de la categoría D, aportan el 13,3% del PIB total, que hay una relación muy estrecha entre el Índice de Pobreza Multidimensional y Desarrollo Económico.

Mapa. 2 División Política Urbana de Orocué



Fuente: secretaria de planeación municipal

Localización Espacial Y Límites De Orocué. El sector urbano del municipio está ubicado al Sur del Departamento de Casanare, a 5° 24´ de Latitud Norte y 71° 43´ Longitud Oeste. Presenta una altitud de 187 msnm y una temperatura media de 26° C; por un costado lo rodea el río Meta, y por el otro lado el caño San Miguel presentando características que lo hacen especial tales como: La influencia de turistas debido a su riqueza, ambiental e hidrográfica, su intercambio comercial y turístico realizado a través del río Meta.

Orocué es un municipio predominantemente de sabana, con una extensión de 4.719 km2. Equivalente al 10 % del territorio departamental, con suelos comprendidos entre las Clases IV y VIII según clasificación de IGAC, donde se desarrolla principalmente la actividad pecuaria, y en las zonas de las riberas de los ríos Meta y Cravo Sur, la actividad agrícola. Los límites del Municipio de Orocué, acorde con la información suministrada por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi IGAC, acorde con el Decreto 870 de 1974 son los siguientes:

Suroccidente, con el Municipio de Maní; Noroccidente, con el Municipio de Yopal; Nororiente, con el Municipio de San Luis de Palenque y el departamento del Vichada; Oriente y sur, con el Departamento del Meta.

División Política

El sector urbano está conformado por los siguientes barrios: El Centro, Los Escalones, La Candelaria, Tierra Blanca, La manga, La Unión, San Gregorio, Bello Horizonte, Villa Docente, Santa Rita, Villa del Sol, Jacinto Moreno, José Eustasio Rivera, Bello Horizonte etapa Antonio Liccioni y Minuto de Dios.

Mapa. 3 División Política del Municipio de Orocué



Fuente: secretaria de planeación municipal

3.3 DEMOGRAFIA

El comportamiento de la pirámide demográfica del municipio de Orocué es regresivo e ilustra el descenso de la fecundidad y la natalidad con un estrechamiento en su base para el año 2018, el grupo poblacional que más se presenta en el municipio de Orocué para el año 2018, es el de 5 a 9 años, 10 a 14 años y 15 a 19 años y a medida que avanza la edad, se evidencia el estrechamiento que representa a la población adulta mayor y el descenso significativo de la población.
La proyección de la población según DANE censo 2018, establece un aumento en la razón Hombre - Mujer, aunque la tendencia es creciente para ambos géneros, en el año 2018 la relación es 106 y según las proyecciones disminuiría paulatinamente a 105 para el año 2023.

Población según Pertenencia Étnica

Según Censo 2018, la proporción total de la población auto determinada con alguna pertenencia étnica corresponde al 29,87%, que se distribuye con el 27,97% para Indígenas, 0,01 para Raizal del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina y 1,89 para Afrocolombianos.

Tabla 3 Distribución según pertenencia étnica, Orocué.

Pertenencia étnica	Porcentaje
Indígena	27,97%
Raizal del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina	0,01%
Negro(a), Mulato(a), Afrodescendiente, Afrocolombiano(a)	1,89%
Ningún grupo étnico	69,68%
No informa	0,45%

Fuente: DANE. Censo nacional de Población y Vivienda 2018

Continuando con lo anterior, la población indígena en mayor proporción pertenece a los pueblos Sáliba, Cuipaco, Guahiba y en menor proporción a los demás pueblos indígenas relacionados en la siguiente tabla.

Tabla 4 Distribución según pueblo indígena de pertenencia, Orocué.

Pueblo indígena de pertenencia	Porcentaje
Achagua	0,04%
Arsaria	0,09%
Guambiana	0,40%
Cuipaco	2,02%
Sáliba	96,31%
Guahiba	0,70%
Senu	0,04%
Otavaleña	0,31%
Indigena-Sin-**Información**	0,09%

Fuente: DANE. Censo nacional de Población y Vivienda 2018

Las estadísticas poblacionales DANE establecen tres grandes grupos de población en atención al curso de vida, es decir Jóvenes, Adultos y Adultos mayores, donde el segundo representa el 62,01% de la población seguido por los jóvenes con el 32,36%.

Distribución por Área de Residencia Urbano/Rural.
Tomando como fuente al Censo Nacional 2018 Orocué es un municipio conformado por 12.340 habitantes (2018) de los cuales el 43,57% (5.376) reside en el área urbana y el 56,43% (6.964) en Centros poblados y área dispersa.

3.5 NECESIDADES BASICAS INSATISFECHAS

De acuerdo con el Departamento Nacional de Planeación-DNP, una vez analizados los resultados de tipologías Departamentales y Municipales 2016, ubicando al Municipio de Orocué en la Categoría D; lo anterior significa que el Municipio se encuentra en una Categoría de Desarrollo Intermedio, al nivel de desarrollo alcanzado por el 23,7% de los municipios del país. Específicamente en la dimensión socioeconómica, los municipios clasificados en la categoría D, presentan una media de Pobreza Multidimensional de 65,47, por encima de la media nacional que es de 48,97. En cuanto a la Dimensión de Desarrollo Económico, los 269 municipios de la categoría D, aportan el 13,3% del PIB total, significando un bajo aporte por cada municipio; además que nos permite concluir que hay una relación muy estrecha entre el Índice de Pobreza Multidimensional y Desarrollo Económico.

3.6 ANALISIS DE CIERRE DE BRECHAS

En cuanto al análisis de cierre de brechas, el Departamento Nacional de Planeación ha definido una metodología, que básicamente tiene su origen en que el país presenta unos de los más altos niveles de desigualdad a nivel mundial y a nivel regional las desigualdades regionales son dos veces que aquellas de los países de la OCDE. Al respecto, la CEPAL propone el enfoque de cierre de brechas para el cumplimiento de los objetivos de desarrollo sostenible ODS y está enfocada a generar cambios a través de metas realistas principalmente en desarrollo económico, social, ambiental, agropecuario y para la infraestructura vial; para lo cual, de acuerdo al artículo 36 de la ley 2056 de 2020, el cierre de brechas debe impactar los sectores de educación, salud y protección social, minas y energía (enfoque social), agricultura y desarrollo rural, vivienda, ciudad y territorio, cultura, deporte y recreación, transporte, ambiente y desarrollo sostenible, gobierno territorial, información estadística, inclusión social, tecnologías de la información y las comunicaciones, trabajo, comercio, industria y turismo.

El cálculo de la brecha se obtiene conociendo el valor del indicador municipal por cada sector, menos el referente por grupo.

Agricultura y desarrollo rural	44,85	Alto
Desarrollo económico	63,01	medio
Educación	45,02	Alto
Gobierno territorial (seguridad y convivencia, derechos humanos y gestión del riesgo	23,29	Alto
Minas y energía (ES)	43,48	Alto
Ambiente y desarrollo sostenible	5,86	Bajo
Cultura	1	Por calcular
Deporte y recreación	1	Por calcular
Inclusión social y reconciliación	23,80	Medio
Salud y protección social	8,22	Alto
TIC	64,52	Medio
Transporte	1	Por calcular
Vivienda ciudad y territorio	41,18	Medio

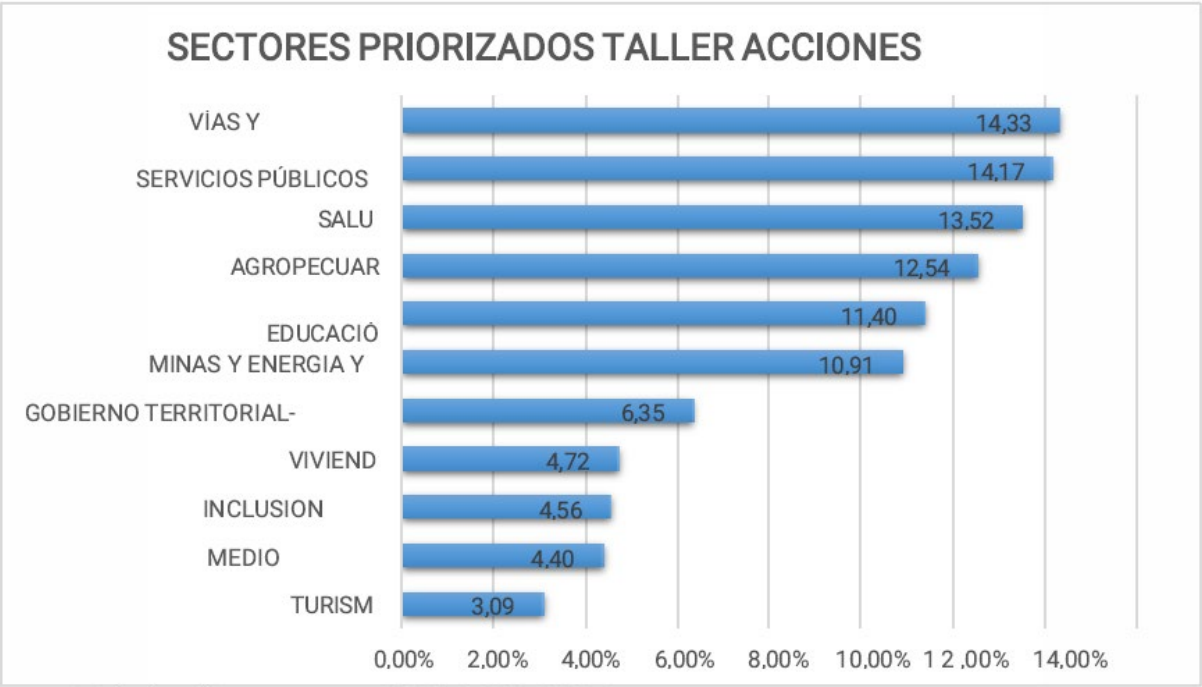
Fuente: DNP -Geovisor SISPT

3.9 PRINCIPALES NECESIDADES BASICAS INSATISFECHAS EN LA POBLACION DE OROCUE

El Municipio de Orocué según el índice de capacidades iniciales 2020-2023 es G1- nivel alto (217, 19,7%), con un indicador de dotaciones 0.714. Fuente DNP.

Resultados del Diagnóstico Participativo y Sectorial Territorial.

La grafica que a continuación se presenta, nos muestra una radiografía de donde están ubicadas las principales problemáticas de la comunidad del Municipio de Orocué. El trabajo en campo, para la formulación del Plan de Desarrollo, contemplo la formulación de una encuesta, que consultaba los sectores, donde se identificaran mayores necesidades por parte de las comunidades; de un total de 112 encuestas, los resultados fueron los siguientes:



Fuente: Tabulación encuesta PDM 2024-2027

Se identifica que el sector que concentra la mayor atención en cuanto a necesidades es el sector de transporte y más específicamente en vías terciarias, indicando que es una de las mayores carencias de la población rural.

Seguidamente, el sector delos servicios públicos nos dice que un 14.17%de los encuestados no cuenta con adecuados servicios de acueducto, unidades sanitarias manejo de excretas y/o aseo.

☐ Agropecuario cuarto lugar concentra el mayor número de opiniones como necesidades sentidas por la comunidad, donde las necesidades se concentran en la falta de oportunidades de desarrollo de proyectos productivos.

☐ En tercer lugar, el sector salud, concentra un alto número de opiniones, que indican que, en términos de salud, la población tiene serias limitaciones para acceder a atención y buenos servicios.

☐ En cuarto lugar, el tema de educación concentra un alto número de opiniones, que ponen la necesidad de morar aspectos como ambientes escolares sobre todo en el área rural y acciones que mejoren la calidad y cobertura.

☐ En quinto lugar, el tema de los servicios públicos nos dice que un 11% de los encuestados no cuenta con adecuados servicios de acueducto, manejo de excretas y/o aseo.

☐ En sexto lugar el tema de energía y gas nos pone de manifiesto que aún no se cuenta con coberturas adecuadas del servicio de energía y gas domiciliario.

☐ Seguidamente, se ubican sectores como vivienda, seguridad, medio ambiente y turismo, donde la comunidad identifican que existen carencias que deben ser atendidas por el gobierno.

4 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El municipio de Orocué, en el departamento de Casanare, enfrenta una problemática asociada a la insuficiencia de infraestructura de alumbrado público en la vía al río Duya, la cual constituye la principal vía de acceso al casco urbano del municipio. Actualmente, este corredor vial no cuenta con

un sistema de iluminación pública funcional y continuo, lo que genera condiciones desfavorables para la movilidad, la seguridad vial y la seguridad ciudadana, especialmente durante el horario nocturno.

La ausencia de alumbrado público en esta vía incrementa el riesgo de accidentes de tránsito, dificulta el desplazamiento seguro de peatones, ciclistas y conductores, y afecta la percepción de seguridad en uno de los principales puntos de ingreso al municipio. Adicionalmente, esta situación limita el normal desarrollo de actividades económicas, sociales y de prestación de servicios, así como la adecuada integración del casco urbano con su entorno rural y con otros centros poblados.

Desde el punto de vista institucional, la falta de iluminación en la vía al Duya evidencia un rezago en la cobertura del servicio de alumbrado público en un corredor estratégico, lo cual contraviene los objetivos municipales de mejoramiento de la calidad de vida, fortalecimiento de la conectividad territorial y promoción del desarrollo sostenible. En consecuencia, se hace necesaria la implementación de una solución de alumbrado público que garantice niveles adecuados de iluminación, continuidad del servicio y eficiencia operativa, permitiendo mejorar las condiciones de seguridad, movilidad y desarrollo del municipio de Orocué.

4.1 Antecedentes

SECTOR: SERVICIOS PÚBLICOS. (ENERGIA Y GAS)

MINAS Y ENERGÍA

Servicio de alumbrado público: el Municipio de Orocué, de acuerdo con el inventario de alumbrado público realizado en el año 2023, posee un total de 1072 luminarias dispuestas en vías, parques y bienes de uso público, de las cuales, el 75% de las luminarias utilizan tecnología LED, mientras que el 25% son de tecnología alógena principalmente.
En cobertura de energía eléctrica, a nivel urbano se cuenta con cobertura plena del servicio de energía para zonas con vivienda. En el área rural, si se tienen deficiencias en cobertura de energía a través de interconexión eléctrica. En Cobertura de energía eléctrica rural, el indicador para el año 2021 según la UPME, era de 58,98, lo cual, ubica al municipio por debajo del promedio departamental y nacional.

PROGRAMA: SERVICIO DE ENERGÍA Y GAS DOMICILIARIO OROCUÉ SOSTENIBLE Y AVANZADO.

Tabla 51 PROGRAMA: Servicio De Energía Y Gas Domiciliario Orocué Sostenible Y Avanzado

N.º	Meta de Producto	Indicador de producto	Unidad de Medida	Meta de Cuatrienio
SUBPROGRAMA 1. ENERGÍA SOLAR E ILUMINACIÓN PARA EL PROGRESO.				
1	Ampliación y optimización de redes eléctricas en el casco urbano y rural del municipio.	Redes de alumbrado público ampliadas - 2102	Número	3
2	Nuevos usuarios con generación de energía a través de fuentes no convencionales.	Nuevos usuarios con servicio de energía- 2102	Número	50
SUBPROGRAMA 3. OROCUÉ TRANSICIÓN ENERGÉTICA JUSTA				
1	Nuevos usuarios con generación de energía a través de fuentes no convencionales.	Nuevos usuarios a través de fuentes no convencionales - 2102	Número	50

5. DIAGNOSTICO: IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

El municipio de Orocué, Casanare, presenta una deficiencia significativa en el sistema de alumbrado público en la vía al río Duya, principal acceso al casco urbano, la cual actualmente no cuenta con iluminación. Esta situación afecta la seguridad vial y ciudadana, incrementa el riesgo de accidentes durante el horario nocturno y limita la movilidad, la percepción de seguridad y el desarrollo de actividades económicas y sociales. Considerando que el tramo a intervenir tiene una longitud cercana a 10 km, la implementación de un sistema convencional interconectado implicaría altos costos de inversión, operación y mantenimiento. En este contexto, se identifica la necesidad de implementar un sistema de alumbrado público solar sostenible, que permita garantizar niveles adecuados de iluminación, reducir costos operativos y asegurar la sostenibilidad del servicio a largo plazo.

Se acelerará la generación de energías renovables y se impulsarán tecnologías que permitan el desarrollo del potencial de energía eólica, solar, geotérmica, biomasa y otras no convencionales como estrategia para democratizar la generación de la energía e incentivar la reducción de tarifas de energía a través del aprovechamiento de las energías verdes. El país acelerará la penetración de energías renovables en la matriz y el sistema energético contará con infraestructura y tecnología avanzada que atienda la demanda, a la vez que

cumple los compromisos sociales, ambientales y garantiza la seguridad, confiabilidad, asequibilidad y eficiencia del servicio de
energía.

6. EFICIENCIA ENERGÉTICA Y DEL MERCADO COMO FACTOR DE DESARROLLO ECONÓMICO

Se promoverá el consumo energético eficiente. Se establecerán metas de ahorro energético para todos los sectores económicos a partir de los potenciales de ahorro identificados en el PAI-PROURE y en las auditorías energéticas. Se promoverá la implementación de sistemas de gestión eficiente de la energía – SGE, iniciando con las empresas del sector industrial. Se diseñarán e implementarán nuevos programas para financiar y subsidiar el recambio de equipos de iluminación y refrigeración ineficientes usados en los hogares. Así mismo, se habilitarán mecanismos financieros a través del FENOGE para que las entidades públicas puedan adelantar proyectos de
eficiencia energética en edificaciones públicas. También se impulsará el reemplazo de las luminarias tradicionales del alumbrado público por tecnologías LED o aquellas más eficientes en su consumo energético por parte de las entidades territoriales. Se realizará una revisión del mercado eléctrico colombiano, para impulsar la participación de todos los agentes en el mercado de energía eléctrica en la generación a partir de FNCER, bajo condiciones competitivas y de tarifas eficientes.

7. JUSTIFICACION.

La implementación de un sistema de alumbrado público solar en la vía al río Duya, principal acceso al casco urbano del municipio de Orocué, Casanare, se justifica como una solución técnica, económica y ambientalmente viable frente a la ausencia de iluminación en este corredor vial estratégico. La falta de alumbrado público afecta la seguridad vial y ciudadana, incrementa el riesgo de accidentes durante la noche y limita la movilidad, la integración territorial y el desarrollo de actividades económicas y sociales del municipio.

Dada la longitud aproximada del tramo a intervenir, cercana a 10 kilómetros, la adopción de un sistema convencional interconectado a la red eléctrica implicaría elevados costos de inversión, consumo energético, operación y mantenimiento, además de la necesidad de ampliar infraestructura eléctrica y asumir riesgos asociados a fallas técnicas, descargas atmosféricas y hurto. En contraste, la solución con luminarias solares autónomas permite garantizar niveles adecuados de iluminación conforme a la normativa vigente, reducir de manera significativa los costos operativos y asegurar la sostenibilidad financiera del servicio.

Adicionalmente, el proyecto promueve el uso de energías renovables no convencionales, contribuye a la reducción de la huella de carbono y se alinea con las políticas nacionales de

transición energética y desarrollo sostenible. De esta manera, la implementación del alumbrado público solar mejora la seguridad y la calidad de vida de la comunidad, fortalece la conectividad vial y constituye una alternativa eficiente y sostenible para el municipio de Orocué.

El uso de luminarias solares tipo KIT SOLAR STREET ZD229 60W 36h, cuenta con una autonomía de hasta 36 horas, la cual permite la implementación de un sistema de alumbrado autosuficiente, de bajo mantenimiento y con alta eficiencia energética.

Esta solución responde a la necesidad de mejorar la calidad de vida de los habitantes rurales, específicamente vereda la unión en donde se busca disminuir la huella de carbono y promover tecnologías limpias, alineándose con los objetivos de desarrollo sostenible y políticas energéticas del país.

Además, la instalación de luminarias solares representa una solución técnica viable ante la ausencia de infraestructura eléctrica en zonas rurales, generando ahorros significativos en consumo energético y mantenimiento a largo plazo.

Con la implementación del proyecto se obtendrán los siguientes beneficios:

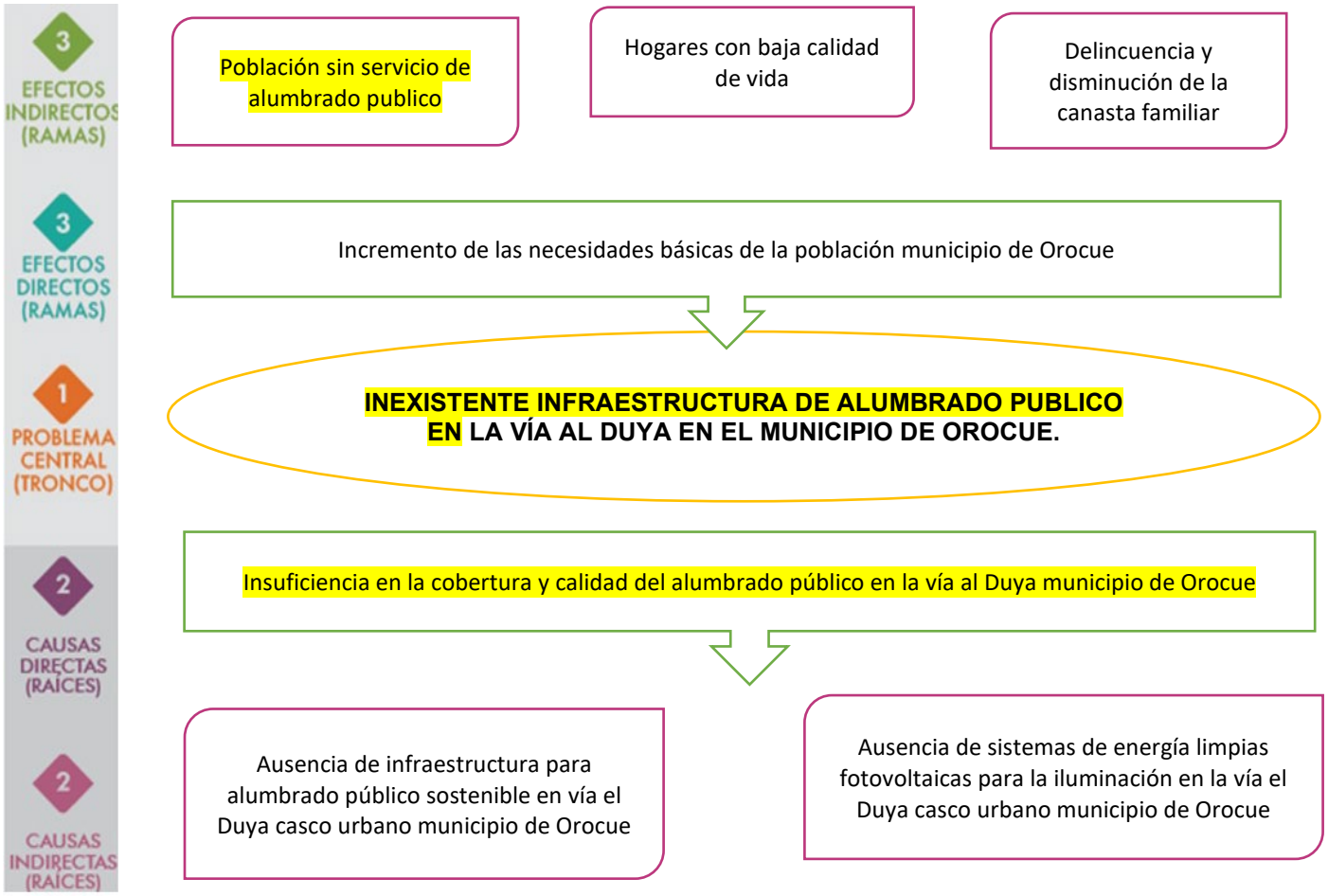
- Optimizar la iluminación nocturna para reducir riesgos de accidentes y fortalecer la seguridad ciudadana.
- Promover el uso de energías limpias, renovables y amigables con el medio ambiente en el municipio de Orocue, contribuyendo a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.
- Mejorar la visibilidad en las vias alternas que conectan al municipio de orocue con la capital del departamento Yopal, san Luis de palenque y trinidad, nunchia y Tamara y con el departamento del Guaviare con los municipios de la Primavera y la Hermosa
- Garantizar la autonomía del sistema de alumbrado público en zonas sin redes eléctricas.
- Garantizar la autonomía del sistema de alumbrado público por 36 horas en ausencia de radiación solar.
- Cumplir con las normativas técnicas y de seguridad vigentes en la instalación de alumbrado público en zonas rurales.

Adicionalmente, el proyecto contempla la destinación de recursos para actividades de sensibilización y capacitaciones, lo cual fomenta la corresponsabilidad ciudadana y el sentido de pertenencia frente al alumbrado público solar. En conjunto, estas acciones aseguran que la comunidad no solo sea beneficiaria, sino también protagonista activa en la construcción, uso y sostenibilidad de la solución implementada, en cumplimiento con

RETILAP. Dentro del valor del AIU del contrato se estipula un rubro para la ejecución de capacitaciones.

Para efectos de diseño, cálculo y construcción, la infraestructura existente no será considerada, dado que el proyecto se ejecutará con elementos completamente nuevos. Los postes deberán ser instalados estrictamente en las ubicaciones definidas en los planos de diseño, con el propósito de garantizar las interdistancias, los niveles de iluminancia y el cumplimiento de los parámetros técnicos establecidos en la normativa vigente.

8. ÁRBOL PROBLEMA



9. MAGNITUD ACTUAL DEL PROBLEMA (ALCANCE)

El municipio de Orocué, Casanare, presenta una deficiencia en el sistema de alumbrado público en la vía al Duya, principal acceso al casco urbano. De un corredor vial de aproximadamente 20 km, el proyecto interviene 9,4 km que, aunque se encuentran en buen estado de malla vial, carecen de iluminación pública, generando riesgos para la seguridad vial y ciudadana, especialmente en horario nocturno. La magnitud del problema se refleja en la necesidad de instalar 377 luminarias para garantizar niveles adecuados de iluminación, lo cual ha sido limitado históricamente por los altos costos de inversión, consumo energético y mantenimiento asociados a sistemas convencionales interconectados. Esta situación afecta la movilidad, la percepción de seguridad y el desarrollo social y económico, particularmente en una zona donde el turismo constituye una actividad complementaria relevante. En este contexto, se plantea la implementación de un sistema de alumbrado público solar sostenible como alternativa técnica y económicamente viable para atender la magnitud del problema y mejorar la calidad de vida de la población.

10. DESCRIPCION DE LOS PARTICIPANTES

ACTORES (Departamental, Distrital, Embajada, Municipal, Nacional, Otro)	**TIPO DE ENTIDAD**				**ROLES DE LOS ACTORES** Beneficiario		**INDIQUE EL TIPO DE CONCERTACION Y COORDINACION QUE SE HA DADO O SE DARA ENTRE LOS INVOLUCRADOS**	**SEÑALE LA EXPERIENCIA PREVIA DE LOS PARTICIPANTES EN PROBLEMAS DE ESTA NATURALEZA**
	Pub	Priv	otra	NA				
MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA	x				Cooperante		Lineamientos técnicos en cuanto infraestructuras de redes optimas	Lineamientos técnicos y convocatorias de proyectos Es la encargada de emitir concepto sectorial por medio de la UPME de conformidad con lo dispuesto en el acuerdo único reglamentario del SGR
GOBERNACIÓN DE CASANARE	x				Cooperante		Apoyo técnico y asistencia en el fortalecimiento de la ampliación de redes de alumbrado publico	Asistencia técnica y lineamientos técnicos certificación de enerca
ALCALDÍA MUNICIPAL DE OROCUE	x				Cooperante		Asistencia técnica, apoyo financiero	Socialización con comunidad del

								municipio de Orocue
EMPRESA MUNICIPAL DE SERVICIOS PUBLICOS DE OROCUES.A E,S,P	x				Cooperante		Asistencia técnica apoyo técnico y financiero	Apoyo técnico y administrativo durante la ejecución de la electrificación con sistemas solares
JUNTAS DE ACCION COMUNAL DEL MUNICIPIO DE OROCUE	X				Beneficiario		Mejoramiento de infraestructura de redes eléctricas y alumbrado publico via el duya municipio de orocue	Reuniones con la administración y la comunidad
USUARIOS DEL SERVICIO DE ENERGIA MUNICIPIO DE OROCUE	X				Beneficiario		desarrollo de la calidad de vida con optimización del servicio de energía eléctrica	Veeduría y desarrollo del proyecto
POBLACION DEL MUNICIPIO DE OROCUEAREA URBANA Y RURAL	X				Beneficiario		Vias del área rural con iluminación sostenible	Apoyo en la utilización de vias para el deporte y la recreación

11. ANÁLISIS DE LOS PARTICIPANTES

El proyecto **"Construcción del Sistema de Alumbrado Público Solar Fotovoltaico en la vía al Duya, municipio de Orocue, Casanare"** presenta una alta participación ciudadana al integrar a la comunidad en todas las fases de su desarrollo. Durante la **ejecución**, se contemplan acciones como jornadas de socialización, talleres de formación en uso y mantenimiento del sistema, y la conformación de comités comunitarios de seguimiento que permiten a los habitantes de la vereda conocer avances, resolver inquietudes y aportar recomendaciones. Estas estrategias fortalecen la apropiación social de la infraestructura y garantizan transparencia en el proceso.

Posteriormente, en la **etapa de operación y sostenibilidad**, el proyecto prevé la capacitación de líderes comunitarios para realizar labores básicas de supervisión y reporte de fallas, así como el acompañamiento institucional para la creación de mecanismos locales de cuidado y vigilancia de los equipos instalados. La comunidad se convierte, así, en un actor clave para la preservación de la inversión y la continuidad del servicio.

Adicionalmente, el proyecto contempla **actividades de sensibilización y capacitaciones,** lo cual fomenta la corresponsabilidad ciudadana y el sentido de pertenencia frente al alumbrado público solar. En conjunto, estas acciones aseguran que la comunidad no solo

sea beneficiaria, sino también protagonista activa en la construcción, uso y sostenibilidad de la solución implementada.

Toda esta socialización dará inmersa la participación de la comunidad en general con enfoque diferencia y étnico ya que dentro del municipio en su rea urbana y rural o el área afectada se tiene presencia de población indígenas y de comunidad flotante étnica negra, afrodescendiente, raizal y palenquera que visitan el municipio

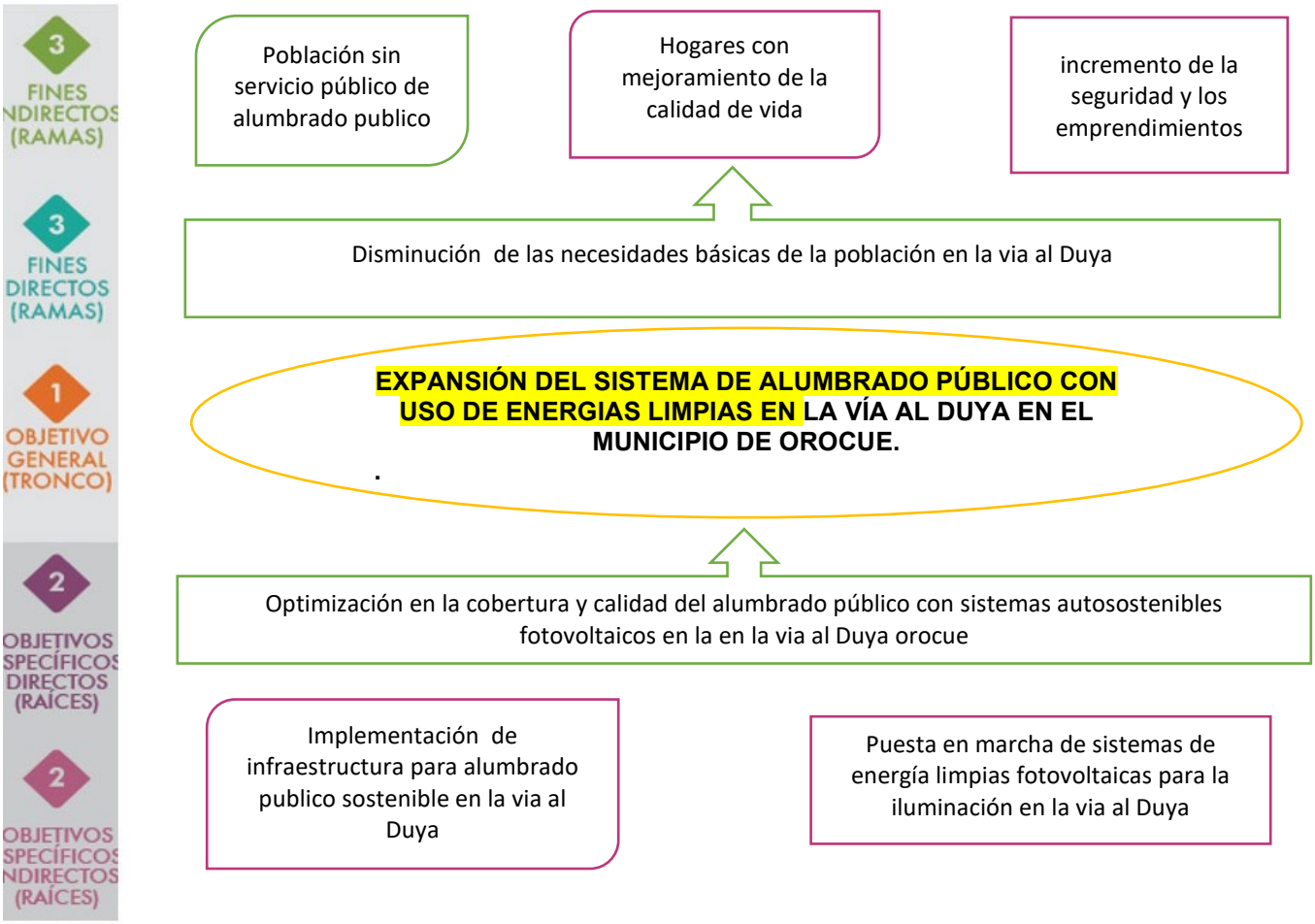
12. Población Beneficiaria:

Características de la población beneficiaria

CLASIFICACION	DETALLE	NUMERO DE PERSONAS	FUENTE
Etapa del ciclo de vida	Primera infancia 0 – 5 años	1.723	según datos DANE 2018 proyección 2025 incluye población con enfoque diferencial
Etapa del ciclo de vida	Infancia 6 – 11 años	1705	según datos DANE 2018 proyección 2025 incluye población con enfoque diferencial
Etapa del ciclo de vida	Adolescencia 12- 18 años	1.673	según datos DANE 2018 proyección 2025 incluye población con enfoque diferencial
Etapa del ciclo de vida	Juventud 14 – 26 años	1.575	según datos DANE 2018 proyección 2025 incluye población con enfoque diferencial
Etapa del ciclo de vida	Adultez 27 – 59 años	6.021	según datos DANE 2018 proyección 2025 incluye población con enfoque diferencial
Etapa del ciclo de vida	Vejez 60 años y más	1.583	según datos DANE 2018 proyección 2025 incluye población con enfoque diferencial
Etaria (Edad)	0 a 14 años	5101	según datos DANE 2018 proyección 2025 incluye población con enfoque diferencial
Etaria (Edad)	15 a 19 años	1.575	según datos DANE 2018 proyección 2025 incluye población con enfoque diferencial
Etaria (Edad)	20 a 59 años	6.021	según datos DANE 2018 proyección 2025 incluye población con enfoque diferencial
Etaria (Edad)	Mayor de 60 años	1.583	según datos DANE 2018 proyección 2025 incluye población con enfoque diferencial
Grupos étnicos	Pueblos Indígenas	2079	según datos DANE 2018 proyección 2025 incluye población con enfoque diferencial
Grupos étnicos	Comunidades Afrocolombianas	436	según datos DANE 2018 proyección 2025 incluye población con enfoque diferencial
Grupos étnicos	Comunidades Raizales	5	según datos DANE 2018 proyección 2025 incluye población con enfoque diferencial
Grupos étnicos	Pueblos Rrom	2	según datos DANE 2018 proyección 2025 incluye población con enfoque diferencial
Grupos étnicos	Población Mestiza		
Grupos étnicos	Comunidades Negras		
Grupos étnicos	Comunidades Palenqueras	4	según datos DANE 2018 proyección 2025 incluye población con enfoque diferencial

Género	Masculino	7274	según datos DANE 2018 proyección 2025 incluye población con enfoque diferencial
Género	Femenino	7.006	según datos DANE 2018 proyección 2025 incluye población con enfoque diferencial

13. OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS (árbol de objetivos)



14. ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

El proyecto incluye el suministro, instalación de materiales, construcción, pruebas y puesta en servicio de la infraestructura eléctrica necesaria para la prestación del servicio de alumbrado público de la Vía que conduce desde el casco urbano hasta la Vereda la Unión del Municipio de Oorocue, departamento de Casanare, con el siguiente alcance:

- Suministro e instalación de 377 kit con luminaria solar.
- Suministro e instalación de 377 postes en 9.4 kilómetros para luminaria tipo solar.
- Promoción de la participación ciudadana con la creación de mínimo veinte (20) nuevos empleos al personal de la región.
- Realizar la Interventoría del proyecto.
- Realizar apoyo a la supervisión.
- Realizar la Certificación RETILAP de las obras

Descripción de la alternativa de solución.

15. Descripción detallada de los componentes.

ALUMBRADO PUBLICO
INSPECCION RETIE RED M.T., B.T. Y S.E. Y TRAMITES ANTE O.R.
PLAN DE MANEJO DE TRANSITO PMT
INSPECCION RETILAP AP
AIU
INTERVENTORIA
APOYO SUPERVISIÓN

16. DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS ACTIVIDADES

1.1 Replanteo en baja tensión

1.2 **Despeje de corredor de línea en media tensión – Kilómetro (km).**

1.3 Poste de concreto 10 mts.x 510 kgf, suministro, transporte, arrimada, hincada y plomada

1.3.1 Definición

Consiste en el suministro, transporte arrimada, hincada y plomada de poste de ferro concreto de 10m x 510 kgf para instalación de luminarias de iluminación vial.

1.3.2 Procedimiento

La localización de los postes, al estar a escala en los planos, podría variar en el terreno, el constructor tendrá la responsabilidad antes de proceder a la realización de los trabajos, de verificar la adecuada localización de los mismos, de tal forma que no interfieran con entradas o que originen otro tipo de obstrucciones. La operación de izado de los postes debe realizarse de tal forma que ningún elemento sea solicitado excesivamente. En cualquier caso, los esfuerzos deben ser inferiores al límite elástico del material.

Se realizarán los izados con pluma o grúa, evitando que el aparejo dañe las aristas o montantes del poste.

1.3.2.1 El procedimiento de hincado de postes con grúa hidráulica es:

- Delimitar el área de trabajo
- Seleccionar el equipo y las herramientas adecuadas
- Amarrar el cable de la grúa a 10 cm de la marca correspondiente en el poste.
- Amarrar una manila a la base del poste para dirigirlo hacia el hoyo.
- Aplomar y alinear el poste.
- Anclar a la estructura de soporte del poste.
- Verificar la verticalidad y aplomar nuevamente el poste de ser necesario.
- Retirar los desechos.

1.3.2.2 Hincado de Poste con Grúa El procedimiento de hincado de postes manual (con pluma) es:

- Delimitar el área de trabajo
- Seleccionar el equipo y las herramientas adecuadas
- Fijar la pluma al terreno.
- Ubicar el poste en el lugar adecuado para comenzar su izado.
- Pasar el cable por la polea de la pluma y amarrar el cable al poste.
- Accionar la polea manualmente o con un motor.
- Aplomar y alinear el poste
- Anclar a la estructura de soporte del poste.
- Verificar la verticalidad y aplomar nuevamente el poste de ser necesario.
- Retirar los desechos.

Las cimentaciones para los apoyos, deberá ser calculada teniendo en cuenta las dimensiones de los postes y las condiciones en la que vaya a ser instalado.

1.3.3 Materiales

• Poste de ferro concreto 10 m x 510 kgf, tipo línea.

1.3.4 Medida

Las unidades de medida para Poste de ferro concreto 10 m x 510 kgf, tipo línea, serán las siguientes:

La medida corresponderá consignada en el cuadro de cantidades de obra y precios unitarios de la propuesta y deberá incluir la compensación total por toda la mano de obra, equipos, materiales, herramientas e imprevistos requeridos para este trabajo.

La medida corresponderá al número de postes de ferroconcreto de 10 m 510 kgf, suministrados, hincados y plomados y será verificado por el interventor para su posterior pago.

ÍTEM 1.4 Apertura de hueco para poste o templete de B.T. ESPECIFICACIÓN: ET – 1.4

1.2.1 Definición

Corresponde esta especificación a la labor de realizar la apertura de un hueco para la instalación de poste o templete de la red eléctrica de baja tensión.

1.2.2 Procedimiento.

Se realizará la excavación manual del hueco con ayuda de las herramientas que se requieran a una profundidad de 0,1*H+0,6 m donde H es el largo del poste, por ejemplo, para poste de 10m seria 1,4m y 1,2 m para templete de baja tensión.
Los huecos para los postes y templetes serán hechos en los tamaños que se indicaron anteriormente, utilizando los barrenos mecánicos o manuales o las herramientas propias de estas labores. En zonas rurales es viable a la utilización de barrenos igual se tendrá cuidado, lo mismo que la perforación con herramientas punzantes como la pica barra o zapapico pues se puede encontrar canalización de redes de agua, aguas residuales o de gas que pueden causar daño a la comunidad, se estará atentos a las señales colocadas sobre las canalizaciones y proceder a realizar con cuidado a piques de exploración cuando se tenga dudas al respecto.
Finalmente, el material extraído del hueco o de la trinchera debe colocarse amontonado al lado de esta de tal manera que la parte que se reutiliza quede cercana.
Los sobrantes serán retirados a la mayor brevedad tan pronto el hueco es utilizado y la trinchera está cubierta.

1.2.3 Medida

Las unidades de medida para apertura de hueco para poste de baja tensión para sistema fotovoltaico off-grid, serán las siguientes:
La medida corresponderá consignada en el cuadro de cantidades de obra y precios unitarios de la propuesta y deberá incluir la compensación total por toda la mano de obra, equipos, materiales, herramientas e imprevistos requeridos para este trabajo.
La medida corresponderá al número de huecos abiertos para poste de baja tensión para sistema fotovoltaico off-grid y será verificado por el Interventor para su posterior pago.

ITEM 1.5 Puesta a tierra en acero inoxidable para luminaria en poste baja tensión de 10m.

1.5.1. Definición

Consiste en el suministro, transporte e instalación del kit de puesta a tierra para luminaria en acero inoxidable, Con el fin de garantizar la seguridad de las personas y la vida útil de todos los elementos que componen las redes de iluminación, se realizara el aterrizamiento de la luminaria y paneles fotovoltaicos.

1.5.2 Procedimiento

Teniendo en cuentas los aspectos técnicos de la Norma NTC 2050, se realiza la instalación del sistema de puesta a tierra para poste luminaria. Se procede a realizar un hueco con

diámetro de 10 -15 cm con una profundidad de 2.4m; una vez realizado el hueco, se procede a instalar la varilla de cobre y se aplica el suelo artificial de forma que quede alrededor de toda la varilla, a dicha varilla de conectará en conductor que se instalará por un costado del poste hasta alcanzar la base del brazo metálico donde está colocada la luminaria. El conductor se sujeta al poste mediante el uso de cinta bandit. El conductor bajante de la tierra se conectar al cable de tierra de la luminaria, mediante el uso de conectores.

1.5.3. Materiales

• Kit sistema de puesta a tierra para neutro en el secundario en acero inoxidable. Incluye electrodo en acero inoxidable 15mm largo de 2.4m.

• Bulto de suelo artificial x 25 Kg

1.5.4. Medida

Las unidades de medida puesta a tierra B.T. Acero Inoxidable, serán las siguientes:
La medida corresponderá consignada en el cuadro de cantidades de obra y precios unitarios de la propuesta y deberá incluir la compensación total por toda la mano de obra, equipos, materiales, herramientas e imprevistos requeridos para este trabajo.
La medida corresponderá al número de puesta a tierra B.T. Acero Inoxidable suministradas e instaladas y será verificado por el Interventor para su posterior pago.

ÍTEM 1.6. Suministro e instalación Kit Solar 60W LI 36H, incluye: 1 Luminaria LED 60W , Gabinete, 4 baterías de Litio x 50AH, 2 Paneles Solares x165W, soporte metálico galvanizado en caliente para instalación en poste, 1 Controlador , cables de conexión. Autonomía 36 horas, Temp de color 4000K, Flujo luminoso 9300 (lm)

1.6.1.1 Definición

El Kit solar SYL STREET 60 W LI 36 horas es un sistema completo que combina tecnología solar de alta eficiencia con componentes robustos y duraderos, pensado para ofrecer iluminación autónoma en lugares donde el acceso a la red eléctrica es limitado o inexistente. Este kit está diseñado para funcionar de manera independiente, aprovechando la energía del sol durante el día para almacenarla y utilizarla durante la noche, garantizando una autonomía de aproximadamente **36 horas** sin necesidad de recarga. Esto lo convierte en una opción ideal para iluminar calles, parques, caminos o áreas rurales, contribuyendo a la seguridad y el bienestar de las comunidades.
el Kit solar SYL STREET 60 W LI 36 horas es una solución tecnológica avanzada, diseñada para ofrecer iluminación sostenible, eficiente y de bajo mantenimiento. Su combinación de componentes de alta calidad, como los paneles monocristalinos, la batería de litio y la luminaria LED, lo convierten en una opción confiable para proyectos de alumbrado público especialmente en zonas donde la energía convencional no está disponible

1.6.1.2 PROCEDIMIENTO

La instalación del kit solar SYL STREET 60 [W] LI 36 horas es un proceso que combina la precisión, planificación y atención a los detalles de planos, esquemas de conexión para garantizar el funcionamiento optimo y duradero.

1.6.1.2.1 montaje de los paneles solares

• Montar los paneles solares monocristalinos de 165 W sobre el soporte metálico, asegurando con los tornillos y abrazaderas proporcionados, dejando un espacio entre los paneles para permitir ventilación.

1.6.1.2.2 Conexión de los Componentes Eléctricos:

- Instalación del controlador de carga: o Fija el controlador de carga 160 SC en el gabinete donde va cerca de la batería.
o Conecta los cables de los paneles solares al controlador, siguiendo las indicaciones del fabricante (positivo con positivo y negativo con negativo).
- Conexión de la batería de litio: o Conectar las baterías de litio de 50 Ah al controlador de carga, asegurándote de respetar la polaridad.
o Verifica que las conexiones estén bien ajustadas y protegidas.
- Conexión de la luminaria LED: o Conectar la luminaria LED de 60 W al controlador de carga, utilizando los cables de conexión proporcionados.
o Asegúrate de que todas las conexiones estén bien sujetas y aisladas

1.6.1.2.3 Instalación de la Luminaria:

• **Montaje de la luminaria:**

o Fijar la luminaria LED 60 W en la parte superior del poste incrustado en el brazo de 2 metros y bajando los cables de conexión al gabinete.
o Asegúrate de que esté bien nivelada y orientada para iluminar el área deseada.

• **Protecciones adicionales:**

o Instala el fusible y el DPS (Dispositivo de Protección contra Sobretensiones) según las indicaciones del fabricante.
o Verifica que todas las conexiones estén protegidas y aisladas.

Una vez completadas todas las conexiones, enciende el sistema y verifica que la luminaria funcione correctamente, también se debe asegurar de que el controlador de carga este gestionando la energía de manera adecuada.

1.6.1.3 Materiales

• Dos (2) paneles solares de 165 [w] monocristalinos conocidos por su alta eficiencia en la conversión de energía solar con medidas de 1.10 [m] x 2 [m]
• Cuatro (4) baterías de 50 [Ah] de litio con menor peso y mayor eficiencia, mayor número de ciclos de carga de 8000
• Una luminaria de 60 [W] SYL STREET SYLVANIA, Flujo luminoso 9300 lúmenes (lm) con temperatura 4000 k (luz blanca neutra, ideal para iluminación publica), Tecnología LED de alta eficiencia.

• Un controlador de carga 160 SC, se encarga de controlar el flujo de energía entre paneles solares, batería y luminaria, protegiendo el sistema contra sobrecargas, descargas profundas o cortocircuitos.
• Cables de conexión de No 12 AWG para todo el conexionado del kit solar.

• Un Fusibles y DPS protecciones del sistema contra sobre corrientes, picos de voltaje o sobretensiones debido a rayos fallas del sistema.

1.6.1.4 MEDIDA

Las unidades de medida para Kit solar SYL STREET 60 W 36 horas, incluye luminaria de 60 W, Gabinete, batería de litio 4 x 50 Ah, panel solar monocristalino 2 x 165 W, soporte metálico galvanizado en caliente, controlador 160 SC, cables de conexión. Autonomía de 1.3 noches, Temp de color 4000 K, flujo luminoso 9300 (lm), incluye fusible, DPS.
La medida corresponderá consignada en el cuadro de cantidades de obra y precios unitarios de la propuesta y deberá incluir la compensación total por toda la mano de obra, equipos, materiales, herramientas e imprevistos requeridos para este trabajo.
La medida corresponderá al número de para Kit solar SYL STREET 60 W LI36 horas, incluye luminaria de 60 W, Gabinete, batería de litio 4 x 50 Ah, panel solar monocristalino 2 x 165 W, soporte metálico galvanizado en caliente, controlador 160 SC, cables de conexión. Autonomía de 1.3 noches, Temp de color 4000 K, flujo luminoso 9300 (lm), incluye fusible, DPS suministradas e instaladas y será verificado por el Interventor para su posterior pago.

ÍTEM 1.8 Accesorios de conexión KIT solar 60W, incluye brazo metálico galvanizado, collarin 6" a 8" por 1 salida en platina galvanizada de 1/4", Fotocelda 208V, y collarin antivandalismo con concertina en acero inoxidable.

1.8.1 Definición

Consiste en el suministro e instalación de Accesorios de conexión KIT solar 35-60W, incluye brazo metálico galvanizado, collarin 6" a 8" por 1 salida en platina galvanizada de 1/4", Fotocelda 208V, y collarín antivandalismo con concertina en acero inoxidable.
Estos elementos permiten la sujeción, conexión y protección de los equipos solares instalados en postes metálicos o de concreto.

1.8.2 Procedimiento

Ubicación y preparación del sitio de trabajo

Identificación del poste o estructura donde se instalará el kit solar.
Limpieza del área de trabajo y verificación de condiciones de seguridad.

Revisión de planos y normas aplicables

Consultar RETIE, NTC 2050 y especificaciones de fabricante para garantizar la correcta instalación eléctrica y mecánica.

Suministro de materiales y accesorios

Transporte y acopio de los accesorios de conexión en obra.

Verificación de calidad y certificaciones de los elementos recibidos.

Instalación del brazo metálico galvanizado

Perforación y fijación del brazo al poste según plano de diseño.

Ajuste con pernos y platinas galvanizadas.

Colocación del collarín de 6" a 8"

Montaje de la platina galvanizada de ¼" en el poste.

Asegurar sujeción firme para soportar el kit solar.

Instalación de la fotocelda 208V

Montaje en la estructura del kit.

Conexión eléctrica siguiendo el diagrama de fabricante.

Verificación del correcto funcionamiento de encendido y apagado automático.

Instalación del collarín antivandalismo con concertina en acero inoxidable

Colocación en la base de sujeción del kit.

Ajuste y fijación para impedir manipulación indebida.

Pruebas y verificación final

Revisión mecánica de fijaciones y aprietes.

Verificación de continuidad eléctrica y funcionamiento de la fotocelda.

Entrega al interventor para aprobación.

1.8.3 Materiales

• Brazo metalico galv. En caliente 1 1/4" x 1,5 m ap
• Collarín de 6" a 8" por 1 salida en platina galvanizada de 1/4".
• Fotocelda 208 V
• Collarin antivandalismo 5"-6" incluye concertina en acero inoxidable

1.8.4 Medida

Las unidades de medida para brazo sencillo metálico galvanizado de 1.5 m de avance horizontal serán las siguientes:

La medida corresponderá consignada en el cuadro de cantidades de obra y precios unitarios de la propuesta y deberá incluir la compensación total por toda la mano de obra, equipos, materiales, herramientas e
imprevistos requeridos para este trabajo.

La medida corresponderá al número de KIT solar 35-60W, incluye brazo metálico galvanizado, collarín 6" a 8" por 1 salida en platina galvanizada de 1/4", Fotocelda 208V, y collarín antivandalismo con concertina en acero inoxidable e instalados y será verificado por el Interventor

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANT
1.	**Obras Electricas - Alumbrado público**		
1.1	Replanteo en baja tensión	km	9,4

1.2	Despeje del corredor de línea en baja tensión	km	0,71
1.3	Poste de Concreto 10 m x 510 kgf, suministro, transporte, arrimada, hincada y plomada	und	377
1.4	Apertura de hueco para poste o templete en B.T.	und	377
1.5	Puesta a tierra Acero inoxidable para luminaria en poste baja tensión de 10m	und	377
1.6	Suministro e instalación Kit Solar 60W LI 36H, incluye: 1 Luminaria LED 60W , Gabinete, 4 baterías de Litio x 50AH, 2 Paneles Solares x165W, soporte metálico galvanizado en caliente para instalación en poste, 1 Controlador , cables de conexión. Autonomía 36 horas, Temp de color 4000K, Flujo luminoso 9300 (lm)	und	377
1.7	Accesorios de conexión KIT solar 60W, incluye brazo metálico galvanizado, collarin 6" a 8" por 1 salida en platina galvanizada de 1/4", Fotocelda 208V, y collarin antivandalismo con concertina en acero inoxidable.	und	377

INTERVENTORIA INTEGRAL	**7,25%**
PMA	**0,4%**
PMT	**0,7%**
APOYO A LA SUPERVISION	**0,6%**
CERTIFICACION RETILAP	**1,0%**
SUBTOTAL PROYECTO	
AJUSTE IPC (Fuente BANREPUBLICA AGOSTO 2025)	**4,9%**

15 Beneficios del proyecto

Beneficio por ahorro de energía

a. Beneficios e Ingresos

A continuación, presentamos la relación de beneficios como ingresos por el ahorro en el no pago de energía eléctrica.

INGRESO POR NO PAGO DE EN ERGIA			
PERIODO	**kWh**	**Valor kWh**	**VALOR EN PESOS**
Año 0	142.784,7	$ 1.063	
Año 1	142.784,7	$ 1.115	$ 159.217.379
Año 2	142.784,7	$ 1.170	$ 167.019.031
Año 3	142.784,7	$ 1.227	$ 175.202.964
Año 4	142.784,7	$ 1.287	$ 183.787.909
Año 5	142.784,7	$ 1.350	$ 192.793.516
Año 6	142.784,7	$ 1.416	$ 202.240.399
Año 7	142.784,7	$ 1.486	$ 212.150.178
Año 8	142.784,7	$ 1.559	$ 222.545.537
Año 9	142.784,7	$ 1.635	$ 233.450.268
Año 10	142.784,7	$ 1.715	$ 244.889.331
Año 11	142.784,7	$ 1.799	$ 256.888.909
Año 12	142.784,7	$ 1.887	$ 269.476.465
Año 13	142.784,7	$ 1.980	$ 282.680.812
Año 14	142.784,7	$ 2.077	$ 296.532.172
Año 15	142.784,7	$ 2.179	$ 311.062.248
Año 16	142.784,7	$ 2.285	$ 326.304.298
Año 17	142.784,7	$ 2.397	$ 342.293.209
Año 18	142.784,7	$ 2.515	$ 359.065.576
Año 19	142.784,7	$ 2.638	$ 376.659.789
Año 20	142.784,7	$ 2.767	$ 395.116.119
Año 21	142.784,7	$ 2.903	$ 414.476.809
TOTAL	**3.141.263,7**		**$ 5.623.852.919**

16 ANALISIS DE RIESGOS

La alternativa seleccionada presenta riesgos administrativos, financieros, técnicos, ambientales y sociales, principalmente asociados a la aprobación del proyecto, variaciones en los costos de los sistemas fotovoltaicos, disponibilidad de recursos para la interventoría y condiciones climáticas propias de la zona de intervención. La materialización de estos riesgos podría afectar la ejecución, el cronograma y el equilibrio financiero del proyecto. No obstante, dichos riesgos son mitigables mediante una adecuada formulación conforme a la MGA, la inclusión de precios de referencia actualizados, la exigencia de pólizas de cumplimiento y calidad, la contratación de interventoría especializada, la implementación de planes de manejo ambiental y de tránsito, y la participación activa de la comunidad. En consecuencia, los riesgos identificados no comprometen la viabilidad técnica, financiera ni institucional de la alternativa seleccionada.

Análisis de riesgos de la alternativa seleccionada (Enfoque evaluador UPME)

La alternativa seleccionada, consistente en la instalación de sistemas de alumbrado público sostenible mediante luminarias solares fotovoltaicas autónomas en las vía al Duya, acceso principal del municipio de Orocue, Casanare, presenta riesgos inherentes a su ejecución que han sido identificados con el fin de evaluar su incidencia sobre el cumplimiento del objetivo general y la entrega de los productos previstos.

En primer lugar, se identifica un riesgo de carácter administrativo e institucional, relacionado con la eventual no aprobación del proyecto o con una desfinanciación parcial durante las etapas de evaluación, viabilización o ejecución. La materialización de este riesgo podría afectar el inicio oportuno del proyecto o la ejecución integral de la alternativa seleccionada. Este riesgo se mitiga mediante una formulación ajustada a los lineamientos de la Metodología General Ajustada (MGA–SGR), la coherencia técnica, financiera y sectorial del proyecto, y la atención oportuna de observaciones realizadas por las instancias evaluadoras.

En segundo lugar, se identifica un riesgo financiero, asociado a la posible variación en los costos de los sistemas fotovoltaicos, luminarias y demás insumos requeridos para la ejecución del proyecto. Este riesgo podría generar presiones sobre el presupuesto aprobado y requerir ajustes en la ejecución. Como medida de mitigación, el proyecto cuenta con un presupuesto estructurado con precios de referencia actualizados, una adecuada planeación contractual y la exigencia de pólizas de cumplimiento que respaldan la correcta ejecución de los recursos.

Finalmente, se identifica un riesgo técnico–operativo, relacionado con eventuales fallas técnicas de las luminarias solares o con deficiencias en el seguimiento y control durante la ejecución de las obras. La materialización de este riesgo podría afectar la calidad del servicio de alumbrado público y el cumplimiento de las especificaciones técnicas establecidas. Este riesgo se mitiga mediante la definición de especificaciones técnicas acordes con la normatividad vigente, el cumplimiento de los reglamentos RETIE y RETILAP, la realización de pruebas de funcionamiento, la inclusión de recursos para interventoría y apoyo a la supervisión, y la exigencia de garantías a los proveedores.

De manera consolidada, los riesgos identificados para la alternativa seleccionada se resumen a continuación:

Tipo de riesgo	Descripción del riesgo	Nivel	Impacto esperado	Medidas de mitigación
Administrativo / Institucional	No aprobación del proyecto o desfinanciación parcial	Alto	Afectación al inicio o ejecución del proyecto	Formulación conforme MGA–SGR y subsanación de observaciones
Financiero	Variación en los costos de sistemas fotovoltaicos	Alto	Presión sobre el presupuesto aprobado	Presupuesto con precios actualizados y pólizas de cumplimiento
Técnico – Operativo	Fallas técnicas o debilidades en el seguimiento	Medio	Afectación a la calidad del servicio	Cumplimiento RETIE–RETILAP, interventoría y garantías

En conclusión, los riesgos identificados corresponden a factores controlables y cuentan con medidas de mitigación adecuadas, por lo cual no comprometen la viabilidad técnica, financiera ni sectorial de la alternativa seleccionada, de conformidad con los criterios de evaluación del sector Minas y Energía.

17. CRONOGRAMA

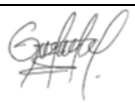
CRONOGRAMA Y FLUJO DE FONDOS EN MILES DE PESOS	30/12/2025

PROYECTO: "CONSTRUCCIÓN ALUMBRADO PUBLICO SOLAR FOTOVOLTAICO EN VÍA AL DUYA, ACCESO PRINCIPAL DEL MUNICIPIO DE OROCUE, DEPARTAMENTO DE CASANARE"

ITEM	Actividad	Cantidad	Total	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9
	ETAPA PRECONTRACTUAL											
0	**IMPORTACION DE MATERIALES**					**IMPORTACION / COMPRA DE MATERIALES**						
1.1	Replanteo en baja tensión	9,425	$ 9.102,55			$ 9.102,6						
1.2	Despeje del corredor de línea en baja tensión	0,71	$ 597,00				$ 149,3	$ 149,3	$ 149,3	$ 149,3		
1.3	Poste de Concreto 10 m x 510 kgf, suministro, transporte, arrimada, hincada y plomada	377	$ 975.622,24				$ 243.905,6	$ 304.882,0	$ 304.882,0	$ 121.952,8		
1.4	Apertura de hueco para poste o templete en B.T.	377	$ 96.838,18				$ 24.209,5	$ 30.261,9	$ 30.261,9	$ 12.104,8		
1.5	Puesta a tierra Acero inoxidable para luminaria en poste baja tensión de 10m	377	$ 438.781,16				$ 109.695,3	$ 137.119,1	$ 137.119,1	$ 54.847,6		
1.6	Suministro e instalación Kit Solar 60W LI 36H, incluye: 1 Luminaria LED 60W , Gabinete, 4 baterías de Litio x 50AH, 2 Paneles Solares x165W, soporte metálico galvanizado en caliente para instalación en poste, 1 Controlador , cables de conexión. Autonomía 36 horas, Temp de color 4000K, Flujo luminoso 9300 (lm)	377	$ 5.044.256,66					$ 2.101.773,6	$ 2.101.773,6	$ 840.709,4		
1.7	Accesorios de conexión KIT solar 60W, incluye brazo metálico galvanizado, collarin 6" a 8" por 1 salida en platina galvanizada de 1/4", Fotocelda 208V, y collarin antivandalismo con concertina en acero inoxidable.	377	$ 894.511,53				$ 223.627,9	$ 279.534,9	$ 279.534,9	$ 111.813,9		
	PMA	1	$ 25.080			$ 5.016,00	$ 5.016,00	$ 5.016,00	$ 5.016,00	$ 5.016,00		
	PMT	1	$ 39.486			$ 7.897,16	$ 7.897,16	$ 7.897,16	$ 7.897,16	$ 7.897,16		
	CERTIFICACION RETIE - RETILAP	1	$ 56.511						$ 28.255,48	$ 28.255,48		
	INTERVENTORIA INTEGRAL	1	$ 409.745		$ 34.145,4	$ 68.290,80	$ 68.290,80	$ 68.290,80	$ 68.290,80	$ 68.290,80	$ 34.145,4	
	APOYO A LA SUPERVISION	1	$ 35.714		$ 5.952,29	$ 5.952,29	$ 5.952,29	$ 5.952,29	$ 5.952,29	$ 5.952,29	$ 5.952,29	
	AJUSTE IPC (4.9% Fuente BANREPUBLICA AGOSTO 2025)	1	$ 393.286		$ 56.183,71	$ 56.183,71	$ 56.183,71	$ 56.183,71	$ 56.183,71	$ 56.183,71	$ 56.183,71	
	ETAPA DE LIQUIDACION										LIQUIDACION	

TOTAL FLUJOGRAMA PRESUPUESTAL	**$ 8.419.531**

CONTROL DE CAMBIOS

ELABORÓ	REVISÓ	APROBÓ
 *GELMAN MAURICIO AGUIRRE HERNANDEZ* *Profesional Contratado*	*Profesional contratado*	Profesional Contratado

CONTROL DE CAMBIOS			
Versión	**Fecha**	**Motivo del cambio**	**Descripción del cambio**
8	22/04/2024	Actualización de vigencia	Se realiza ajuste a las vigencias programadas en el proyecto sectorial.