Informe de Avances – Proyecto Potencial Fotovoltaico en Bogotá, Colombia

Portilla García Roland Stevend

Estudiante de ingeniería eléctrica e investigador del Proyecto.

31 Octubre 2025

Resumen Ejecutivo

El presente informe técnico describe los avances alcanzados en el marco del proyecto «Potencial Fotovoltaico en Bogotá, Colombia». El propósito de esta investigación es desarrollar una metodología de evaluación preliminar de viabilidad para proyectos de generación fotovoltaica en la ciudad de Bogotá y validar su aplicación en dos casos de uso: el Colegio Técnico Palermo y el Colegio Tomás Cipriano de Mosquera.

A la fecha, el proyecto ha completado las cinco primeras etapas de la metodología propuesta: 1) Identificación del lugar, 2) Topografía del techo, 3) Contexto y demanda energética, 4) Evaluación de disponibilidad energética y 5) Modelado 3D con LiDAR. Estas etapas constituyen la base técnica para las siguientes fases de simulación, diseño y análisis económico.

1. Introducción

El crecimiento sostenido de la demanda energética en Bogotá y la necesidad de avanzar hacia una transición energética sostenible han impulsado la investigación sobre el aprovechamiento del recurso solar en entornos urbanos. En este contexto, el proyecto «Potencial Fotovoltaico en Bogotá» busca establecer una metodología integral para evaluar la viabilidad técnica, económica y ambiental de sistemas fotovoltaicos urbanos mediante la integración de datos geoespaciales, meteorológicos y energéticos.

La metodología propuesta se aplica en dos instituciones educativas del Distrito Capital como casos de validación: el Colegio Técnico Palermo y el Colegio Tomás Cipriano de Mosquera, los cuales presentan tipologías constructivas y demandas energéticas diferenciadas que permiten evaluar la adaptabilidad del modelo a distintos contextos urbanos.

2. Metodología General

La metodología adoptada combina herramientas de análisis geoespacial (QGIS, ArcGIS Pro), modelamiento energético y procesamiento de datos meteorológicos en Python. Su objetivo es establecer una ruta de evaluación que permita cuantificar el potencial fotovoltaico disponible, considerando la geometría urbana, la radiación solar y las condiciones ambientales locales.

El proceso se estructura en diez etapas secuenciales que abarcan desde la identificación del sitio hasta la evaluación financiera del proyecto.

Tabla 1. Avance Metodológico del Proyecto

Etapa Metodológica	Descripción	Estado
1. Identificación del Lugar	Georreferenciación y	Completada

	delimitación del sitio de estudio.	
2. Topografía del Techo	Levantamiento tridimensional con planos, dron y/o datos LiDAR.	Completada
3. Contexto y Demanda Energética	Análisis del entorno urbano y perfil de consumo eléctrico.	Completada
4. Evaluación de Disponibilidad Energética	Validación y corrección de bases GHI/DNI/DHI.	Completada
5. Modelo 3D + LiDAR	Reconstrucción del entorno tridimensional y simulación de sombras.	Completada
6. Prediseño Energético	Cálculo preliminar de irradiancia sobre plano inclinado (POA) y temperatura de célula.	En curso
7. Evaluación Teórica de Generación	Simulación DC→AC y estimación de rendimiento energético (PR).	Pendiente
8. Propuesta de Diseño	Dimensionamiento eléctrico y mecánico del sistema fotovoltaico.	Pendiente
9. Evaluación Económica	Análisis CAPEX/OPEX, LCOE y rentabilidad financiera.	Pendiente
10. Análisis Financiero Final	Evaluación de riesgos y decisión de implementación (Go/Hold/No-Go).	Pendiente

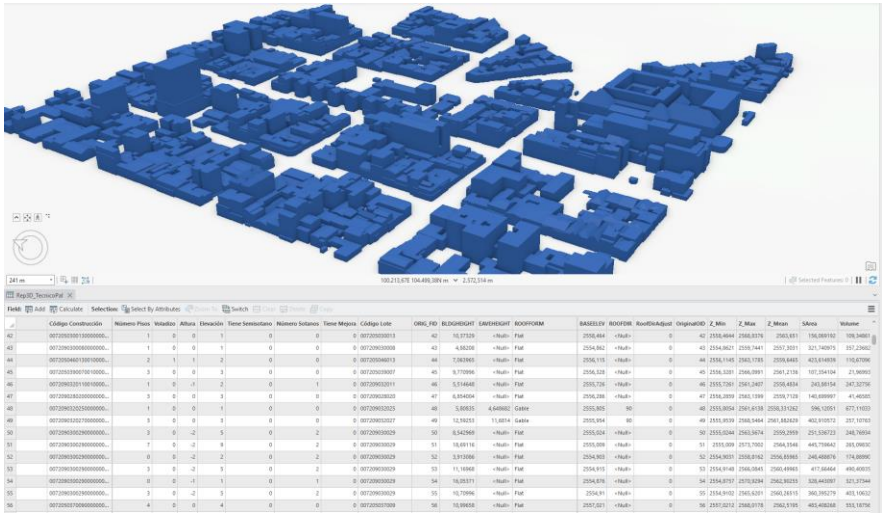
3. Desarrollo Técnico y Avances

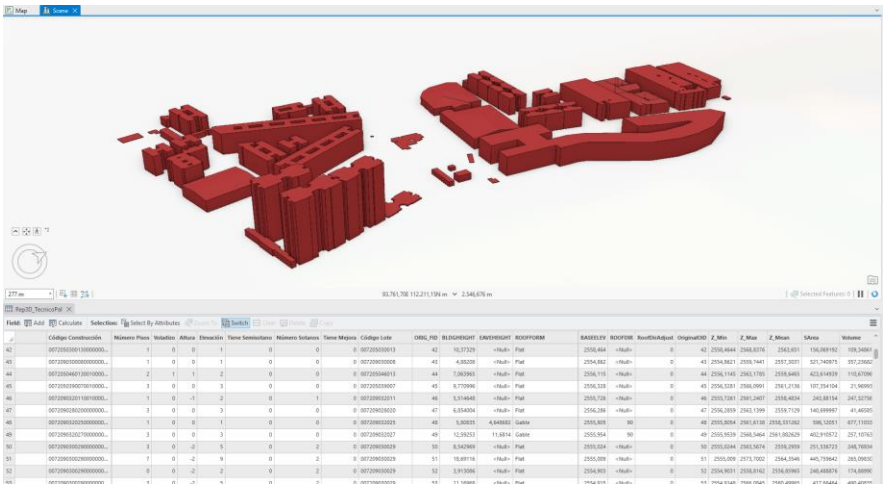
Hasta la fecha, se ha logrado consolidar una base metodológica sólida mediante la ejecución de las cinco primeras etapas del plan de trabajo. Se ha completado la identificación de los sitios de studio mediante la consulta de lla informaciòn en la base de datos abiertos Bogotá, como se muestra a continuaciòn:

DANE12_SED	COD_LOCA	ZONA	MATRICULA	ATCONSUM	APCONSUM	ECONS_PERCAPITA	OBJECTID	ORDEN_DE_S	SECTOR	CALENDARIO	GENERO	CLASE_TIPO	geometry
11001108456	10	URBANA	2015	89812	7484.333333	44.571712	1115	A	2	1	5	1	POINT (-74.13458 4.70813)
11001094897	13	URBANA	1275	117680	9806.666667	92.298039	1223	A	2	1	5	1	POINT (-74.07423 4.63811)

De donde se tiene que los datos màs importantes son las coordenadas que se encuentran en la columna derecha, para la porteior geolocalizaciòn de los centros educativos.

Por otra parte, la topografía de las cubiertas mediante modelos digitales se evalua hacienda uso del software ArcGIS pro para su visualizaciòn como se muestra a continuaciòn:





Finalmente, el análisis de contexto y demanda, la evaluación del recurso solar disponible y la generación de modelos tridimensionales con integración LiDAR, se realiza a partir de la bibliografia consultada como parte del estado del arte del Proyecto y se implementa

hacienda uso del leguaje Python para integrar la informaciòn de las bases de datos con los modelos teoricos de referencia.

Estas acciones han permitido establecer las bases para la determinaciòn teorica de un inventario espacial y energético preliminar de las superficies aptas para la instalación de sistemas fotovoltaicos, sirviendo como base para la fase siguiente de simulación energética y evaluación de viabilidad técnica.

4. Perspectiva y Próximos Pasos

En la siguiente etapa se prevé realizar la evaluación teórica del potencial energético, aplicando modelos de irradiancia sobre plano inclinado (POA) y temperatura de célula (T_cell), junto con la simulación del rendimiento energético mediante herramientas de modelado. Posteriormente, se formulará una propuesta de diseño para cada caso de estudio, considerando factores técnicos y ambientales propios del entorno urbano de Bogotá.

Los resultados esperados permitirán cuantificar la capacidad instalada potencial y estimar la contribución de los sistemas fotovoltaicos a la reducción de emisiones de CO_2, apoyando la formulación de estrategias de transición energética en el Distrito Capital.

5. Conclusiones Preliminares

El proyecto ha alcanzado avances significativos en la implementación de la metodología de evaluación preliminar de viabilidad fotovoltaica. La integración de datos geoespaciales, topográficos y meteorológicos constituye un pilar técnico sólido para el desarrollo de un modelo replicable y escalable en entornos urbanos.

El trabajo en curso permitirá validar la pertinencia de la metodología en distintos contextos edificatorios y fortalecer las bases para la planificación energética sostenible en la ciudad de Bogotá.

Referencias

• Proyecto Potencial Fotovoltaico en Bogotá, Colombia – Grupo de Investigación Electrical Machines and Drives (EMD).
• Artículo técnico: Mendez Chipatecua, E. A., & Rosero García, J. A. (2025). Potencial Fotovoltaico en Bogotá, Colombia.
• Presentación institucional EMD (2025).