

**Impacto de las interrupciones del servicio de energía eléctrica en la población vulnerable
del departamento del Atlántico**

Freddy Alexander Granada Pedraza

Asesor

José Laureano Cruz Cardozo

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD
Escuela de Ciencias Básicas, Tecnología e Ingeniería ECBTI
Especialización en Ciencia de Datos y Analítica

2025

_____ José Laureano Cruz Cardozo _____

Nombre Director de Trabajo de Grado

Jurado

Jurado

Resumen

En este estudio se aborda el impacto de las Interrupciones del servicio de energía eléctrica y el impacto sociodemográfico generado por la deficiencia del servicio en el departamento del Atlántico, analizando datos históricos como la duración de las interrupciones, de los diferentes municipios reportadas por las empresas prestadoras del servicio de energía eléctrica y la superintendencia de servicios públicos domiciliarios, con el fin de analizar algunas dimensiones del índice de pobreza multidimensional reportado por el DANE, con la ciencia de datos y analítica se realizara un análisis de todos los datos recopilados de las diferentes fuentes para evaluar cómo afectan estas interrupciones del servicio a las distintas poblaciones del departamento en salud, educación, y actividades económicas, aplicando metodología de correlación de variables, *k-means*, análisis y segmentación de causas.

Palabras claves: Interrupciones del servicio eléctrico, Índice de pobreza multidimensional, Impacto sociodemográfico, Correlación de variables, Deficiencia del servicio energético

Abstract

In this study, the impact of power service interruptions and the sociodemographic effects caused by service deficiencies in the Atlántico department are addressed. Historical data, such as the duration of interruptions in various municipalities reported by electricity service providers and the Superintendency of Public Utilities, are analyzed. The objective is to examine certain dimensions of the multidimensional poverty index reported by DANE. Through data science and analytics, an analysis of all collected data from different sources will be conducted to evaluate how these service interruptions affect various populations in the department in terms of health, education, and economic activities, applying methodologies such as variable correlation, k-means clustering, analysis, and cause segmentation.

Keywords: Power service interruptions, Multidimensional poverty index, Sociodemographic impact, Variable correlation, Energy service deficiency

Tabla de Contenido

Introducción	8
Justificación	9
Objetivos.....	10
Objetivo General	10
Objetivos Específicos.....	10
Planteamiento del Problema	11
Marco Conceptual y Teórico	12
Metodología	14
Etapa 1 Revisión Documental y Marco Legal	14
Etapa 2 Recolección y Procesamiento de Datos	14
Etapa 3 Análisis Estadístico y Modelado de Datos.....	15
Resultados.....	19
Resultados del Análisis de la Tabla 1	19
Conclusiones.....	23
Recomendaciones	24
Referencias Bibliográficas	26

Lista de Tablas

Tabla 1 <i>Cronograma de Actividades</i>	16
Tabla 2 <i>Interrupciones de Energía</i>	17
Tabla 3 <i>Tabla Índice de Pobreza Multidimensional (IPM)</i>	18

Lista de Figuras

Figura 1 <i>Agrupación de Municipios Según IPM y Calidad del Servicio</i>	19
Figura 2 <i>Frecuencia de Interrupciones</i>	20
Figura 3 <i>Frecuencia de Causas de las Interrupciones</i>	21
Figura 4 <i>Listado de Causales de las Interrupciones</i>	22

Introducción

La energía eléctrica es un recurso fundamental para el bienestar y desarrollo de las comunidades, ya que su disponibilidad influye directamente en la calidad de vida de la población. Sin embargo, en el departamento del atlántico, las interrupciones del servicio eléctrico se han convertido en una problemática recurrente, afectando de manera significativa distintos sectores como la salud, la educación y las actividades económicas. Esta situación se agrava en los municipios ubicados en las Zonas No Interconectadas (ZNI), donde la infraestructura energética es insuficiente y las tarifas son elevadas.

Este estudio busca analizar el impacto sociodemográfico de las interrupciones eléctricas de los municipios del departamento del Atlántico mediante técnicas de ciencia de datos y analítica. A través del procesamiento de información histórica sobre la frecuencia y duración de las interrupciones reportadas por la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, se busca identificar patrones y tendencias en la prestación del servicio. Además, se cruzarán estos datos con indicadores sociodemográficos como el Índice de Pobreza Multidimensional para establecer correlaciones entre la deficiencia energética y sus repercusiones en la población.

La metodología propuesta integra procedimientos de extracción, transformación y carga (ETL) de datos, junto con técnicas y metodología de correlación de variables, k-means, análisis y segmentación de causas.

Los hallazgos de este estudio permitirán una mejor comprensión de los efectos de las interrupciones eléctricas sobre la población más vulnerable del Atlántico, proporcionando insumos valiosos para la formulación de estrategias y políticas públicas orientadas a mejorar la calidad del servicio energético en la región.

Justificación

Este proyecto busca analizar el impacto sociodemográfico de las interrupciones del servicio de energía eléctrica en el departamento del Atlántico, un territorio con unas condiciones críticas debido a poca capacidad de su infraestructura energética y su inclusión en las Zonas No Interconectadas (ZNI). La frecuencia y duración de los cortes eléctricos han afectado aspectos fundamentales de la vida de sus habitantes, incluyendo salud, educación y actividades económicas Esquivel, C. L. (2025). Por esto este proyecto tiene un propósito esencial: aportar un análisis basado en ciencia de datos y técnicas analíticas para identificar patrones y tendencias que permitan comprender el impacto real de estas interrupciones en la población más afectada y vulnerable.

El cruce de información entre los datos históricos de interrupciones reportados por la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios y los indicadores del Índice de Pobreza Multidimensional (IPM) Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (2025). permitirá establecer correlaciones entre la deficiencia del servicio eléctrico y su repercusión en el bienestar social. Esto no solo brindará una visión precisa sobre las comunidades más vulnerables, sino que también contribuirá a la formulación de estrategias para mitigar los efectos adversos de la falta de energía en la región.

Este análisis con enfoque científico y social proporcionará insumos valiosos para la formulación de políticas públicas y la optimización de estrategias que permitan mejorar la prestación del servicio de energía en todo el país y en todos los sectores, se espera empoderar a los actores involucrados en la gestión energética y facilitar la implementación de medidas que garanticen un servicio más eficiente para todos los usuarios.

Objetivos

Objetivo General

Evaluar el impacto sociodemográfico de las interrupciones del servicio de energía eléctrica en el departamento del Atlántico

Objetivos Específicos

Identificar las causas, tiempo y la frecuencia de las interrupciones del servicio de energía eléctrica en el departamento del Atlántico.

Determinar cómo influyen las interrupciones del servicio de energía en la intensidad de la pobreza de la población.

Planteamiento del Problema

Identificamos al departamento del Atlántico como uno de los más afectados por las interrupciones de energía eléctrica por lo cual queremos identificar esta afectación a la población, ya que las interrupciones tienen una mayor frecuencia y duración que en la mayoría de departamentos, en este departamento hay varios municipios que pertenecen a las zonas no interconectadas (ZNI) del país, afectando la calidad de vida de esta población, teniendo una infraestructura deficiente y unas tarifas altas Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios. (2021). La pobreza energética Ministerio de Minas y Energía. (2025). Investigadores de una prestigiosa universidad de Colombia realizo una validación jurídica de las decisiones institucionales para superar esta problemática, este tipo de pobreza impacta la salud, la higiene, la alimentación, la seguridad, la productividad, la educación, el entretenimiento y el bienestar general de los habitantes del departamento. Adicionalmente, dificulta que los lugareños puedan mejorar sus condiciones de vida en el tiempo Esquivel, C. L. (2025).

Marco Conceptual y Teórico

La pobreza energética es definida por Esquivel (2025) como la imposibilidad económica, ambiental y social de los hogares para acceder a los recursos energéticos necesarios para satisfacer sus necesidades básicas. En el departamento del Atlántico, esta problemática afecta la salud, la seguridad, la educación y el bienestar general de los habitantes (Esquivel, 2025). La falta de acceso continuo a la energía influye directamente en la desigualdad y limita las oportunidades de desarrollo social y económico.

El Ministerio de Minas y Energía (2025) ha analizado el contexto colombiano, destacando que aproximadamente el 3% de la población enfrenta dificultades de acceso a la electricidad, lo que perpetúa condiciones de vulnerabilidad y exclusión (DANE, 2025). La energía eléctrica es un recurso clave para el desarrollo, y su carencia tiene efectos directos en la calidad de vida, afectando desde la salud pública hasta la productividad económica.

Las interrupciones del servicio eléctrico (Tabla 2) pueden clasificarse en programadas y no programadas. Las interrupciones no programadas son aquellas generadas por fallos en la infraestructura, fenómenos climáticos o problemas operacionales de las empresas prestadoras del servicio. Según la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (2021), las interrupciones en municipios de las Zonas No Interconectadas (ZNI) afectan de manera desproporcionada a la población más vulnerable, generando impactos en salud, educación y actividades económicas.

El impacto sociodemográfico de la deficiencia energética en el Atlántico se refleja en el Índice de Pobreza Multidimensional (IPM) Tabla 3, una métrica fundamental para la evaluación del bienestar social. Se han identificado relaciones directas entre la frecuencia de interrupciones y la calidad de vida de los habitantes, afectando el acceso a servicios básicos como salud y

educación (DANE, 2025). Las familias en situación de pobreza energética no solo enfrentan dificultades económicas, sino también obstáculos para la superación de condiciones de vulnerabilidad.

Para entender mejor el problema y proponer soluciones basadas en evidencia, se emplearán metodologías de ciencia de datos. Se aplicarán técnicas de:

- Extracción, Transformación y Carga (ETL): Procesamiento de datos históricos sobre interrupciones del servicio reportadas por la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios.
- Análisis Estadístico y Descriptivo: Identificación de patrones y tendencias en frecuencia y duración de interrupciones.
- Geoestadística: Evaluación del impacto de la ubicación geográfica en la calidad del servicio energético.
- Segmentación y Clustering (K-Means): Agrupación de municipios según su nivel de afectación y características sociodemográficas.

Para implementar estas técnicas, se utilizarán herramientas como Python con librerías scikit-learn, Pandas y NumPy para manipulación y análisis de datos y Excel para consolidación de bases de datos proporcionadas por distintas fuentes.

El estudio del impacto de las interrupciones eléctricas sobre la población del Atlántico permitirá comprender mejor los desafíos que enfrentan las comunidades vulnerables y servirá como insumo para la formulación de políticas públicas que optimicen la prestación del servicio energético. A través de la ciencia de datos, se espera generar información clara y objetiva que contribuya a la toma de decisiones para mejorar la infraestructura y garantizar el acceso equitativo a la electricidad.

Metodología

La metodología a aplicar permitirá la recolección, análisis y visualización de datos para evaluar el impacto de las interrupciones eléctricas. La metodología propuesta integra procedimientos de análisis estadístico, técnicas de ciencia de datos y herramientas de georreferenciación para obtener resultados precisos, esta metodología se divide en tres etapas: Etapa 1: Revisión Documental y Marco Legal, Etapa 2: Recolección y Procesamiento de Datos, Etapa 3: Análisis Estadístico y Modelado de Datos, las actividades de estas etapas están distribuidas en el cronograma de actividades de la tabla 1 el cual se ejecutará durante once semanas.

Etapa 1 Revisión Documental y Marco Legal

El primer paso consistirá en la identificación y análisis de las normativas legales que regulan el servicio eléctrico en Colombia. Se revisarán documentos clave como la Ley 143 de 1994 y la Resolución CREG 097 de 2008, que establecen los criterios de calidad del servicio eléctrico y los derechos de los consumidores. Además, se analizarán informes institucionales de la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios y el Ministerio de Energía para comprender los estándares de calidad, el grado de cumplimiento de las normas y continuidad del servicio en el país de todos los operadores de red.

Etapa 2 Recolección y Procesamiento de Datos

Se recopilarán datos provenientes de fuentes identificadas: Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, que reporta las interrupciones del departamento del Atlántico y sus departamentos indicadores de calidad del servicio eléctrico, Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), que proporciona el Índice de Pobreza Multidimensional (IPM)

y datos del último Censo Nacional, Geo portal del DANE, que permitirá la georreferenciación de la población afectada.

El procesamiento de estos datos se llevará a cabo mediante técnicas de ETL (Extracción, Transformación y Carga) para depurar y estructurar la información de manera óptima. Se aplicará ciencia de datos para la integración de los conjuntos de datos, eliminando inconsistencias y preparando la información para su análisis, la combinación de estos datos permitirá correlacionar las interrupciones eléctricas con las condiciones sociodemográficas del departamento del Atlántico.

Etapa 3 Análisis Estadístico y Modelado de Datos

En esta fase, se aplicarán técnicas de análisis estadístico y minería de datos para identificar patrones en la frecuencia y duración de las interrupciones del servicio eléctrico. Se utilizarán herramientas como Python con librerías: Pandas, NumPy, scikit-learn

Análisis descriptivo, para identificar tendencias en los cortes de energía, Modelado predictivo, mediante algoritmos de machine learning para anticipar futuras interrupciones, Geoestadística, para evaluar la distribución geográfica de las interrupciones y su impacto en la población y el algoritmo k-means para clisterizar según su similitud.

Los hallazgos serán validados mediante la comparación con estudios previos, con base en los resultados obtenidos, se formularán estrategias para ser entregadas como recomendaciones.

Tabla 1*Cronograma de Actividades*

Actividades	SEM. 1 y 2	SEM. 3 y 4	SEM. 5 y 6	SEM. 7 y 8	SEM. 9 y 10	SEM 11
El análisis de los involucrados	X					
Identificación de fuentes de información		X				
Consolidación de la información			X			
Identificación de la metodología de análisis para atender cada uno de los objetivos				X		
Análisis de los datos					X	
Desarrollo y presentación de los resultados						X

Nota. Programación de actividades a ejecutar en el proyecto

Tabla 2*Interrupciones de Energía*

Empresa	Elemento	Tipo	Causa	Causal	MES	ANNO	DURACION	MPIO_CCNCT
AIR	10223D0000	No Programada	29	Causa desconocida	8	2024	54	8560
AIR	100ZYH0000	No Programada	16	Acercamiento entre redes del SDL	7	2024	8	8078
AIR	100LS90000	No Programada	29	Causa desconocida	11	2024	24	8758
AIR	1011PS0000	No Programada	29	Causa desconocida	10	2024	23	8560
AIR	100GMY0000	No Programada	29	Causa desconocida	11	2024	3	8078
AIR	1006I80000	No Programada	19	Animales sobre las redes del SDL	7	2024	9	8758
AIR	100YYH0000	No Programada	30	Condiciones atmosféricas	1	2024	3	8560
AIR	100F0R0000	No Programada	30	Condiciones atmosféricas	6	2024	49	8078
AIR	100ERC0000	No Programada	30	Condiciones atmosféricas	3	2024	33	8758
AIR	100IUK0000	No Programada	29	Causa desconocida	9	2024	26	8560
AIR	1012LZ0000	Programada	9	Mantenimiento preventivo sobre las redes	2	2024	16	8078

Nota. Fuente de datos interrupciones 2024 Atlántico (muestra los primeros 11 registros)

Tabla 3*Tabla Índice de Pobreza Multidimensional (IPM)*

DPTO_CCDG O	MPIO_CCDG O	MPIO_CNMBR	MPIO_CCNC T	DPTO_CNMB R	MP M	AFBMO_TO T	BLE_TO T	BLE_CA B	BASS_TO T
08	001	BARRANQUILLA	08001	ATLÁNTICO	17,4	5,2	29	29	3
08	078	BARANOA	08078	ATLÁNTICO	33,5	11,2	42,8	40,1	5,3
08	137	CAMPO DE LA CRUZ	08137	ATLÁNTICO	64,6	26,2	68,3	66,8	0,4
08	141	CANDELARIA	08141	ATLÁNTICO	52	34,9	71,1	70,3	2,6
08	296	GALAPA	08296	ATLÁNTICO	23,8	8,1	40,1	38,4	1,3
08	372	JUAN DE ACOSTA	08372	ATLÁNTICO	36,7	17,8	53,6	49,5	2,2
08	421	LURUACO	08421	ATLÁNTICO	55,4	25,8	65,7	61,4	5,2
08	433	MALAMBO	08433	ATLÁNTICO	30	10,6	44,2	43,4	5
08	436	MANATÍ	08436	ATLÁNTICO	48,4	24,4	59,9	56,5	1
08	520	PALMAR DE VARE- LA	08520	ATLÁNTICO	36	13,9	48,6	46,9	2,8
08	549	PIOJÓ	08549	ATLÁNTICO	45,2	26,2	61,5	46,8	0,1
08	558	POLONUEVO	08558	ATLÁNTICO	30,5	13,6	47,7	43,3	4,6
08	560	PONEDERA	08560	ATLÁNTICO	46,7	28,7	65,4	59,6	5,2
08	573	PUERTO COLOMBIA	08573	ATLÁNTICO	14,4	5,2	23,4	21,1	2
08	606	REPELÓN	08606	ATLÁNTICO	54,6	24,6	66	62,8	8,3
08	634	SABANAGRANDE	08634	ATLÁNTICO	31,9	14,9	46,7	45,2	2,8

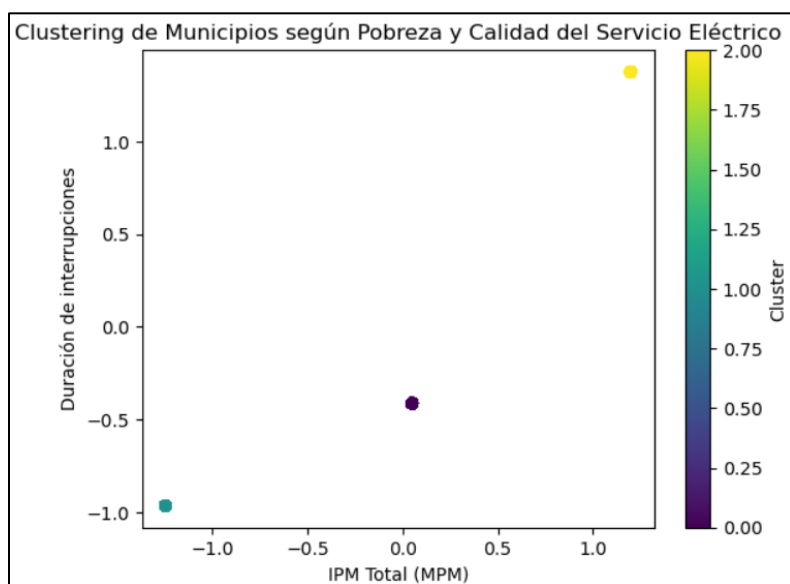
Nota. IPM del departamento del Atlántico con algunas dimensiones educativas y salud

Resultados

Al realizar la limpieza de las dos fuentes de datos: Tabla 2 Interrupciones y Tabla 3 IPM, se procedió con la unión y análisis de correlaciones de las variables, generando así una dataframe para ejecutar el ejercicio y la Aplicación del Algoritmo K-means, generando una gráfica la agrupación de municipios según la pobreza (medida a través del Índice de Pobreza Multidimensional - IPM) y la calidad del servicio eléctrico (representada por la duración de las interrupciones).

Figura 1

Agrupación de Municipios Según IPM y Calidad del Servicio



Nota. Resultado de la creación de clustering

Resultados del Análisis de la Tabla 1

Identificamos tres clusters distintos: Los municipios se agrupan en tres categorías diferenciadas por color (amarillo, Verde azulado y Morado), con duración de las interrupciones y un IPM muy marcados.

Municipios con mayor pobreza y peor servicio eléctrico: El cluster amarillo parece representar municipios con alto IPM e interrupciones de energía prolongadas.

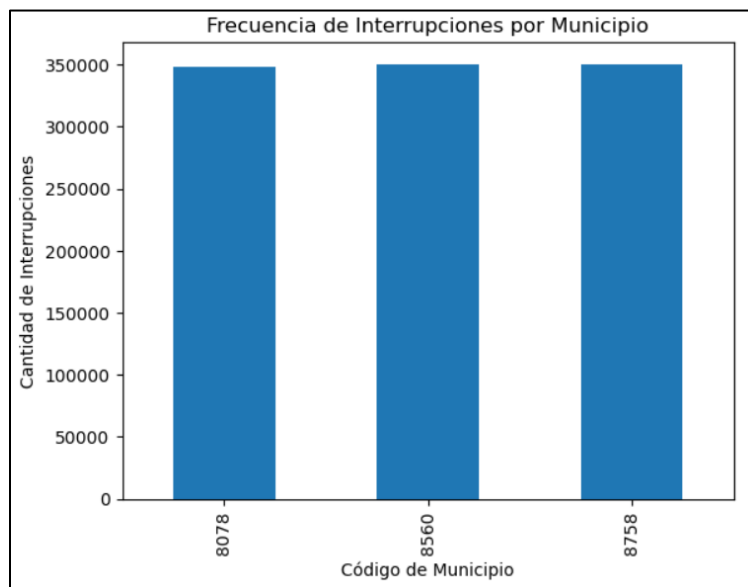
Municipios con menor pobreza y mejor servicio: El cluster verde azulado muestra áreas con menor IPM e interrupciones más cortas.

Grupo intermedio: El cluster morado indica municipios con valores medios tanto en pobreza como en duración de interrupciones.

Se realiza una agrupación por municipio para calcular las estadísticas de las interrupciones, se identifica que los municipios con más interrupciones son Soledad con código 8758, Baranoa código 8078 y Ponedera código 8560 lo anterior lo podemos ver en la figura 2.

Figura 2

Frecuencia de Interrupciones

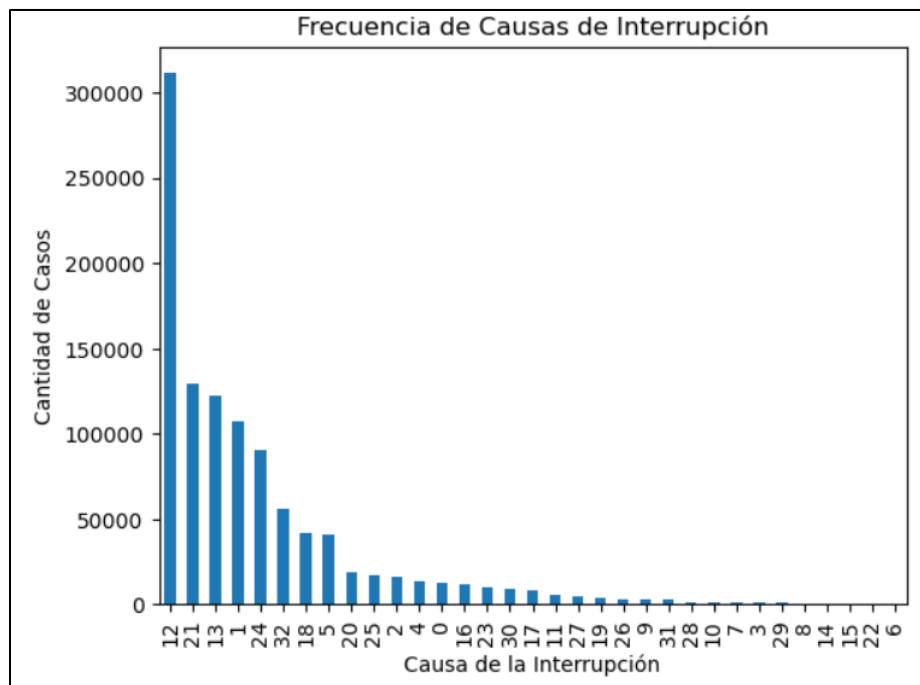


Nota. Frecuencia de interrupciones por los municipios con más interrupciones

La figura 3 muestra una gráfica de barras con la frecuencia de las causas de interrupción del servicio eléctrico. La causa número 12 (Racionamiento en el SIN) es la más recurrente, con más de 300,000 interrupciones, seguida por las causas 21, 13, 1 y 24.

Figura 3

Frecuencia de Causas de las Interrupciones



Nota. Frecuencia de las causas de interrupciones por la cantidad

Figura 4

Listado de Causales de las Interrupciones

CAUSA	CAUSAL
1	Afectación de usuarios de transformador por desconexión programada de un único usuario
2	Apertura por ejecución de esquemas suplementarios
4	Incumplimiento en contrato de servicios públicos por parte del usuario
8	Mantenimiento del transformador de potencia o de sus equipos asociados
9	Mantenimiento preventivo sobre las redes
10	Plan anual de trabajos de reposición o modernización de subestaciones
11	Proyectos de adecuaciones y traslado de infraestructura eléctrica
12	Racionamiento en el SIN
13	Remodelación
14	Solicitud de particulares propietarios del activo
15	Acciones de terceros
16	Acercamiento entre redes del SDL
18	Afectación por fallas en redes de otros OR
19	Animales sobre las redes del SDL
20	Apertura en redes del SDL por causa de equipos o líneas del STN o STR
23	Apertura por pérdida de aislamiento
24	Apertura urgente para garantizar la continuidad del servicio
27	Árbol o rama sobre redes del SDL
28	Catástrofes naturales
29	Causa desconocida
30	Condiciones atmosféricas
31	Error de operación
32	Falla activo nivel 1 propiedad particular
33	Falla del transformador de potencia o en sus equipos asociados
34	Falla en elementos de protección de la red del SDL
35	Falla en equipos de red
37	Falla en postes y/o crucetas en el SDL
38	Falla en redes de baja tensión
39	Falla en redes de distribución y elementos asociados
41	Seguridad ciudadana
42	Sobrecarga de la red del SDL
43	Apertura por actuación de esquemas de protección en SDL debida necesidades en el STN o STR
44	Apertura por actuación de esquemas de protección en SDL debida al mismo sistema

Nota. Listado de las causas y causales de las interrupciones

Conclusiones

La relación entre pobreza y calidad del servicio eléctrico, Se observa que los municipios con mayor pobreza tienden a experimentar interrupciones de energía más prolongadas y más frecuentes.

Impacto social, Municipios con un Índice de pobreza multidimensional (IPM) alto podrían enfrentar mayores dificultades debido a interrupciones eléctricas prolongadas, afectando aún más su desarrollo.

Posibles medidas de mejora, Es necesario evaluar estrategias para mejorar la estabilidad del suministro eléctrico en comunidades con altos niveles de pobreza, lo que podría contribuir a reducir las brechas sociales.

Se identifican las causas más recurrentes, lo que permite priorizar acciones correctivas en la infraestructura eléctrica.

Municipios con altos niveles de pobreza pueden ser más vulnerables si las causas de interrupción están relacionadas con falta de inversión en el servicio eléctrico.

Recomendaciones

Optimización de la infraestructura eléctrica: Se recomienda la implementación de planes estratégicos para mejorar la infraestructura energética en el Chocó, priorizando la modernización de redes en los municipios de Zonas No Interconectadas (ZNI). Para ello, es clave la inversión en tecnologías de almacenamiento de energía y generación descentralizada.

Uso de ciencia de datos para la gestión energética: Se sugiere la aplicación de modelos predictivos y análisis de tendencias basados en técnicas de ciencia de datos para anticipar interrupciones del servicio y mejorar la planificación del suministro eléctrico. Esto permitirá una distribución más eficiente de los recursos.

Desarrollo de dashboard interactivos: Con el fin de facilitar la toma de decisiones informadas, se recomienda el diseño de herramientas visuales que presenten indicadores clave sobre calidad del servicio eléctrico e impacto sociodemográfico. Estas plataformas pueden ser utilizadas por autoridades locales para mejorar la gestión del servicio.

Integración de datos de múltiples fuentes: Se aconseja continuar con la recolección y análisis de datos provenientes de entidades como la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, el DANE y el Ministerio de Minas y Energía. La consolidación de esta información mediante técnicas de ETL permitirá identificar correlaciones más precisas sobre la afectación del servicio eléctrico en la población.

Estrategias de mitigación para comunidades vulnerables: Se recomienda la formulación de políticas públicas orientadas a la reducción de la pobreza energética, considerando subsidios a tarifas eléctricas y la implementación de fuentes de energía renovables en localidades con mayores afectaciones.

Fomento de la educación sobre consumo energético: Es fundamental promover programas educativos en el Atlántico que sensibilicen a la población sobre el uso eficiente de la energía y las alternativas disponibles para reducir los efectos negativos de las interrupciones eléctricas en su vida cotidiana.

Validación continua de los hallazgos: Para asegurar la precisión del análisis, se recomienda la validación periódica de los datos y modelos analíticos empleados en la investigación. La colaboración con expertos en ciencia de datos y energía será clave en este proceso.

Aplicación de enfoques geoestadísticos: Se recomienda el uso de metodologías de análisis geoespacial para evaluar cómo la ubicación geográfica influye en la calidad del servicio eléctrico, permitiendo una mejor planificación de proyectos de infraestructura energética.

Referencias Bibliográficas

Comisión de Regulación de Energía y Gas. (n.d.). *Inicio*. Recuperado el 31 de marzo de 2025, de

<https://creg.gov.co/>

Esquivel, C. L. (2025). *Pobreza energética en el contexto del Chocó*. Pontificia Universidad

Javeriana Cali. Pesquisa Javeriana. <https://www.javeriana.edu.co/pesquisa/pobreza-energetica-choco/>.

Instituto de Planificación y Promoción de Soluciones Energéticas para Zonas No Interconectadas

(IPSE). (2022). *Informe mensual de localidades sin telemetría ZNI - Septiembre 2022*.

Recuperado el 24 de mayo de 2025, de

https://ipse.gov.co/documentos_cmn/documentos/informe_mensual_localidades_sin_telemetria/2022/09-

[INFORME%20LOCALIDADES%20SIN%20TELEMETR%C3%8DA%20ZNI%20SEPTIEMBRE-2022.pdf](https://ipse.gov.co/documentos_cmn/documentos/informe_mensual_localidades_sin_telemetria/2022/09-)

Instituto de Planificación y Promoción de Soluciones Energéticas para Zonas No Interconectadas

– IPSE. (2013, junio). *IPSE avanza en el proyecto de llevar energía 24 horas a los*

corregimientos de Arusí, Partadó y Termales. Recuperado el 8 de septiembre de 2013, de

<https://ipse.gov.co/>.

Ministerio de Minas y Energía. (2025). *¿Qué es pobreza energética?* Recuperado el 24 de mayo

de 2025, de [https://www.minenergia.gov.co/documents/13266/que-es-pobreza-](https://www.minenergia.gov.co/documents/13266/que-es-pobreza-energetica-MME-2025.pdf)

[energetica-MME-2025.pdf](https://www.minenergia.gov.co/documents/13266/que-es-pobreza-energetica-MME-2025.pdf)

Pontificia Universidad Javeriana. (2025). *Pobreza energética en Chocó*. Pesquisa Javeriana.

Recuperado el 24 de mayo de 2025, de <https://www.javeriana.edu.co/pesquisa/pobreza-energetica-choco/>.

Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios. (2021). *Informe sectorial sobre zonas no interconectadas*. Superservicios.

https://www.superservicios.gov.co/sites/default/files/inline-files/informe_sectorial_zni_2021%20%281%29.pdf.

Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios. (2025). *Informe Anual de Operadores de Red*. Datos Abiertos Colombia. <https://www.datos.gov.co/dataset/Informe-Anual-de-Operadores-de-Red/f2yr-8sxq>

Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios. (2025). *Ministerio de Minas y Energía y Superservicios inspeccionan servicio de energía en el litoral del San Juan, Chocó*.

Recuperado el 24 de mayo de 2025, de <https://www.superservicios.gov.co/Sala-de-prensa>.

Universidad Santo Tomás. (2025). *Repositorio Institucional Santo Tomás*. Recuperado el 24 de mayo de 2025, de <https://repository.usta.edu.co/>.

XM Compañía de Expertos en Mercados. (n.d.). *Inicio*. Recuperado el 31 de marzo de 2025, de <https://www.xm.com.co/>