



Predicción del riesgo operativo de aerogeneradores en condiciones climáticas extremas en Tierra del Fuego

1. Descripción del Proyecto

La provincia de Tierra del Fuego ha iniciado su transición hacia fuentes renovables mediante la instalación del parque eólico en Río Cullen, cercano a Río Grande. Sin embargo, las condiciones climáticas extremas de la región fuertes vientos, bajas temperaturas y alta humedad representan un gran desafío para el funcionamiento continuo de los aerogeneradores. Este proyecto propone desarrollar un modelo de Aprendizaje Automático que permita predecir el nivel de riesgo operativo de estos aerogeneradores, utilizando variables meteorológicas y operativas. La detección temprana de condiciones de riesgo permitiría implementar estrategias de mantenimiento predictivo, optimizar recursos y evitar fallas costosas.

2. Objetivo General

Desarrollar un modelo de clasificación multiclase, utilizando técnicas de Aprendizaje Automático supervisado, para predecir el nivel de riesgo operativo (bajo, medio o alto) de los aerogeneradores del parque eólico de Río Cullen en función de variables climáticas y de funcionamiento.

3. Objetivos Específicos

- Identificar las variables meteorológicas y operativas más relevantes que inciden en las fallas.
- Construir o simular un dataset confiable para entrenar y validar el modelo.
- Evaluar distintos algoritmos de clasificación (Random Forest, XGBoost, SVM) y seleccionar el más eficaz.
- Validar el modelo con métricas como Accuracy, Precision, Recall y F1-score.
- Implementar visualizaciones que faciliten la interpretación de los resultados

Contexto y Relevancia Local

Tierra del Fuego cuenta con un alto potencial para la generación de energía eólica. No obstante, su clima extremo implica riesgos operativos significativos. Aplicar Aprendizaje Automático en este contexto aporta soluciones innovadoras para garantizar el rendimiento, seguridad y sostenibilidad del sistema energético en la región. Además, el éxito del parque eólico de Río Cullen puede sentar un precedente para replicar proyectos similares en otras zonas del país.

Tipo de Problema

Este proyecto aborda un problema de **clasificación multiclase supervisada**, ya que busca etiquetar situaciones de operación de los aerogeneradores en tres niveles de riesgo: bajo, medio o alto.

Modelos de Aprendizaje Automático a Utilizar

Se consideran los siguientes modelos de clasificación:

- **Random Forest**: buen desempeño en datos ruidosos y de tamaño medio.
- **XGBoost**: eficiente y potente, aunque requiere ajustes.
- **SVM**: útil en datos bien estructurados, con alta precisión.
- **Árbol de Decisión** y **K-NN** también serán considerados en fases exploratorias.