



# **Estimación del tiempo restante de explotación de yacimientos de turba en Tierra del Fuego mediante Aprendizaje Automático.**

## **ENTREGA 1**

### **Descripción y Formulación del Objetivo**

**Cátedra: Aprendizaje Automático – 1C 2025**

**Docente: Martín Mirabete**

**Alumno  
Sergio Andrés SANCHEZ**

## **Contexto del problema**

La extracción de turba en la provincia de Tierra del Fuego representa una actividad productiva clave, especialmente en zonas rurales. La turba es un recurso natural no renovable en escalas humanas de tiempo y su extracción está condicionada por factores climáticos, estacionales y económicos.

Con una estacionalidad marcada (más actividad en verano que en invierno), la explotación turbera requiere una planificación precisa para evitar la sobreexplotación y promover la sostenibilidad del recurso. Actualmente, las decisiones sobre tiempos de explotación se basan en cálculos aproximados o estimaciones estáticas. Un modelo predictivo que estime cuánto tiempo resta de explotación puede apoyar políticas públicas, decisiones empresariales y controles ambientales.

## **Objetivos**

### **Objetivo General**

Desarrollar un modelo de Aprendizaje Automático que permita estimar el tiempo restante de explotación de un yacimiento de turba en Tierra del Fuego, promoviendo una gestión sostenible del recurso.

### **Objetivos Específicos**

- Realizar un análisis exploratorio de los datos registrados por el Ministerio de Producción y Ambiente.
- Identificar variables relevantes que influyen en el ritmo de extracción y comercialización de turba.
- Construir y evaluar modelos de regresión que estimen el tiempo restante de explotación.
- Validar el desempeño del modelo utilizando métricas adecuadas.
- Proponer una visualización comprensible del tiempo estimado para tomadores de decisiones.

## **Problema de Aprendizaje Automático**

El problema que se busca resolver es de regresión, ya que la variable objetivo será una estimación continua del tiempo (en meses, años o décadas) restante hasta que se agote el yacimiento, en función del volumen total estimado de turba y del ritmo de extracción y comercialización histórico.

## **Variables clave para el modelo**

### **Posibles variables predictoras (features):**

- Superficie del yacimiento (ha)
- Volumen total de turba a 2023
- Tipo de mineral (turba negra o rubia)
- Volumen extraído por año/mes/trimestre
- Volumen comercializado
- Año y mes de comercialización
- Importe de regalías y tasas
- Productor
- Tasa de extracción anual promedio
- Tasa de comercialización anual promedio

### **Variable objetivo (target):**

- Tiempo restante estimado de explotación del yacimiento (en meses, años o décadas)

## **Modelos de Aprendizaje Automático posibles**

Dado que es un problema de regresión, se pueden considerar los siguientes modelos:

- **Regresión Lineal Múltiple:** como línea base para comparar.
- **Árboles de Decisión para Regresión (DecisionTreeRegressor):** útil si hay relaciones no lineales.
- **Random Forest Regressor:** mejora del modelo anterior, reduce sobreajuste.
- **Gradient Boosting Regressor (como XGBoost o LightGBM):** excelente rendimiento con grandes volúmenes de datos estructurados.
- **Redes Neuronales para regresión:** si el volumen de datos lo permite.
- **K-Vecinos más Cercanos para regresión (KNN Regressor):** útil si el patrón de extracción se asemeja a otros casos históricos.

## **Relevancia del problema**

Este proyecto aporta una solución tecnológica concreta a un problema ambiental y productivo. Estimar el tiempo de vida útil de un yacimiento permitirá mejorar:

- La planificación de la producción.
- La fiscalización del recurso.
- El desarrollo de políticas sostenibles.
- La toma de decisiones informada en actores públicos y privados.