Predicción de la demanda de gas natural de las Centrales Termoeléctricas en Colombia para el periodo 2024-2030.

Seminario de Analítica y Ciencia de Datos

# Resumen Descriptivo del Proyecto

La generación de energía eléctrica en Colombia depende en gran medida del gas natural, un recurso de gran relevancia cuando se habla de garantizar un suministro energético confiable y sostenible a nivel país. No obstante, la disponibilidad de este combustible para los próximos años es incierta y, teniendo en cuenta que la demanda de gas natural para la generación de electricidad en plantas térmicas puede ser altamente variable, la necesidad de una correcta predicción de este dato cobra cada vez mas relevancia, puesto que no solo permite optimizar el recurso existente, si no también, evaluar alternativas de abastecimiento o recesión del sector en el futuro próximo, mitigando los riesgos asociados con la oferta y demanda y evitando escenarios de racionamiento generalizado de este combustible.

El objetivo del presente proyecto es predecir las cantidades de gas natural demandado por las centrales termoeléctricas del país en el corto y mediano plazo, y su variación en relación con diferentes factores ambientales, económicos, políticos y/o sociales, permitiendo una mayor comprensión del comportamiento de ésta bajo diferentes condiciones.

## Problema.

* 1. ¿Cuál es mi problema alrededor de mi proyecto?

En la actualidad se cuenta con muy pocas herramientas de carácter público que garanticen una predicción precisa en el corto y mediano plazo, lo que dificulta realizar una planeación adecuada de la disponibilidad necesaria del energético para el abastecimiento del sector térmico y el país en general.

* 1. ¿Por qué se manifiesta el problema?

El problema surge debido a la cantidad de variables exógenas que intervienen en el comportamiento de la demanda de gas natural del sector térmico en Colombia [1], dentro de las cuales se podrían mencionar algunas como: alteraciones climáticas, regulación del sector, costo de combustibles y precios de venta de energía en el mercado internacional.

* 1. ¿De quién es el problema?

A pesar de que este es un problema que atañe a toda la población nacional, los principales afectados son los agentes comercializadores de gas natural en el país, los entes de control como los ministerios de minas y energía o la UPME y las mismas centrales térmicas.

## Datos.

* 1. Describa la fuente de datos (Sea más específico que en documento pasado)

La principal fuente de información usada en el presente proyecto será el administrador del mercado de energía mayorista en Colombia (XM)[2], sitio que, además de contener información relevante sobre la producción y demanda nacional de energía eléctrica, posee información histórica sobre el comportamiento de la demanda de diferentes energéticos en el país durante los últimos 20 años.

* 1. ¿Cuál es la calidad que posee dicha fuente?

Esta es una fuente confiable y de calidad, pues es el sitio oficial para la administración de todo el mercado energético en Colombia, en él converge la información de la oferta y demanda de todos los energéticos disponibles en el país diariamente. Los datos que se encuentran allí reciben un manejo adecuado, de manera que las bases de datos oficiales del sitio ofrecen información limpia, clara y fácil de entender al usuario.

* 1. ¿Es accesible y disponible?

Si, esta información es de carácter público y de fácil acceso para su consulta y manejo. Se encuentra disponible para su consulta en cualquier momento y no se requieren permisos o credenciales específicas para ello.

## Hipótesis.

* 1. ¿Qué es lo que pretende probar?

Con lo anterior se pretende probar que la demanda térmica del país, se comporta de manera estacional, se encuentra estrechamente relacionada con variables climatológicas como el fenómeno del niño o la niña y que, garantizar la disponibilidad de gas para la atención de este sector es un factor que influye altamente en la planeación energética del país para los años venideros.

* 1. ¿Cuáles pueden ser las respuestas esperadas a lo que pretende probar?

Es probable que los resultados del proyecto muestren que el comportamiento de la demanda no se comporta de manera estacional, como se plantea, o que ésta muestre una correlación inexistente con las variables propuestas para el análisis.

* 1. ¿Qué acciones debo tomar para cada respuesta anterior?

En caso de que los resultados muestren que la demanda de gas natural en el sector térmico es completamente independiente de los factores evaluados en el modelo, se deberá considerar el uso de nuevas variables que garanticen una buena descripción de la variable de salida, como factores macroeconómicos y/o políticos.

## Solución.

* 1. Tipo. (¿Qué tipo de algoritmo de ML es? ¿Qué técnica es?

Para el análisis de la información y la validación de hipótesis, se hará uso de diferentes modelos predictivos como series de tiempo, bosques aleatorios autorregresivos, SARIMAX y redes neuronales recurrentes.

* 1. ¿Cómo debe ser implementado?

La evaluación del modelo se realizará con una división de los datos para entrenamiento, prueba y validación de algunas predicciones de los datos más recientes.

* 1. ¿Qué resultados se esperan?

Se espera obtener un modelo predictivo confiable y preciso, que se ajuste a la realidad del sector y que pueda ser utilizado por los responsables de la planificación energética en Colombia para tomar decisiones informadas sobre la gestión del suministro de gas natural en los próximos años.

## KPI’s

* 1. ¿Cómo espera evaluar el modelo?

La evaluación del modelo se realizará con una división de los datos para entrenamiento, prueba y validación de algunas predicciones de los datos más recientes.

* 1. ¿Qué métricas debe usar?

La comparación y evaluación de la eficiencia de los modelos se realizará por medio de métricas como Error Cuadrático Medio (RMSE), Error Absoluto Medio (MAE), Porcentaje de Error Absoluto Medio (MAPE) y coeficientes de Correlación.

## Actores.

* 1. ¿Quién es su cliente?

Agentes comercializadores de gas en el mercado primario y secundario, comercializadores internacionales e importadores de gas natural.

* 1. ¿Quiénes son los interesados (Stakeholders)?

Los principales interesados en el presente proyecto serán las centrales térmicas del país, entidades gubernamentales, que ejecuten actividades de planeación energética y toma de decisiones administrativas, como la UPME, además de los distintos agentes del mercado mayorista del gas natural que proveen combustible a plantas térmicas en Colombia.

* 1. ¿Quién usará la solución?

Se espera que hagan uso de esta información, actores como XM, la bolsa mercantil de Colombia y agentes de los mercados mayoristas de gas natural y energía eléctrica [1].

* 1. ¿A quién impactará?

El proyecto tiene una amplia gama de impactos potenciales, ya que afecta tanto a la cadena de suministro de gas natural como al mercado energético en general. La precisión y fiabilidad de las predicciones pueden influir significativamente en la planificación, operación y políticas en múltiples niveles del sector energético. Los impactos se pueden identificar en las empresas térmicas de generación, proveedores e interesados en la cadena de gas natural, sector regulatorio del estado y usuarios finales que consumen energía producida con este tipo de combustible.

**Referencias**

[1] D. Garcia Torres, 2014, "Dinámica de la generación termoeléctrica en Colombia: pronóstico a través de series con memoria a largo plazo", disponible en línea: <https://manglar.uninorte.edu.co/bitstream/handle/10584/11045/73207919.pdf?sequence=1&isAllowed=y> [Acceso: abril 25, 2024].

[2] API para acceder a base de datos de mercado de energía mayorista, "API\_XM," GitHub, 2022. [Accedido el 25 de abril de 2024]. Disponible en: <https://github.com/EquipoAnaliticaXM/API_XM>