

**UCM - TFM**

Comercialización Naturgy

Mayo – Septiembre 2024

## Proyecto 1

Demanda y Precios: Modelo simulador de demanda de gas



# 1. Demanda y Precios: **Modelo simulador de demanda de gas**



## **Sponsor: Benet Armengou**

- Construcción de un modelo de regresión jerárquica bayesiana con ruido arima y componentes no observadas que se estime de forma conjunta.
- Previsión de compras y ventas de energía a nivel agregado y por segmentación de comercialización Retail.
- Interpretabilidad de parámetros y capacidad de simulación de escenarios de cartera y temperatura.
- Entender de forma aislada el cambio del input de consumo unitario RL1, RL2 y RL3.
- Capacidad de predicción de diferencias de medición.



**Objetivos:** Capacidad de predicción con desvíos inferiores a 3% con un horizonte de previsión de 12 meses en la compra N+1 y M+3  
Sencillez de interpretabilidad para generar escenarios de previsión

## Introducción y contexto

- Previsión de demanda de gas provee de previsiones a medio plazo de compra y venta de energía para proveer de información precisa a logística y dirección.
- Estas previsiones aparte de ser precisas deben proveer a la unidad la capacidad de generar diferentes escenarios de demanda en función de la variabilidad de las variables explicativas, como por ejemplo olas de frío y calor o diferentes escenarios de cartera.
- En la operativa de la unidad estas previsiones y escenarios son de uso muy habitual, por lo que es necesario que sean rápidas de calcular y sobre todo sencillas de ejecutar para los usuarios. El tiempo necesario para ejecutar una previsión o una simulación debe ser inferior a 30 segundos.
- El modelo debe ser fácilmente interpretable en el sentido que los usuarios de negocio deben ser capaces de generar una previsión o un escenario de forma trivial. Esto no significa crear una interfaz, pero sí que las ecuaciones del modelo puedan escribirse fácilmente en una herramienta como excel.



# 1. Demanda y Precios: **Modelo simulador de demanda de gas**



## Datos y Herramientas

Para el proyecto se facilitará un set de datos agregados de demanda, cartera y climatología con un histórico de 11 años:

- Reparto N+1 diario x comer
- Reparto M+3 diario x comer
- Reparto M+15 diario x comer
- Consumos unitarios mensuales por RL y comer
- Inventario de clientes mensual por RL y comer
- Temperaturas diarias máxima y mínima
- Temperaturas estándar diarias máxima y mínima
- Variables de calendario y festivos
- Eventos extraordinarios y outliers



Esta información se enviará en formato CSV mediante una herramienta de transferencia de archivos propia de Naturgy (Tranxfer). Los estudiantes pueden añadir variables externas si lo consideran oportuno, siempre y cuando sea información explotable por Naturgy y que no comprometa el error en el horizonte de previsión del 3%

# 1. Demanda y Precios: **Modelo simulador de demanda de gas**



## **Objetivo del proyecto:** Capacidad de generar previsiones precisas

- Construcción de un modelo predictivo de consumo de energía agregado nacional, por sociedad y por RL
- Utilizar variables explicativas simulables que se enriquezcan con información a priori y que guarden relaciones de orden entre sus betas, así como con componentes no observadas de relación entre betas de diferentes targets.
- Diseño de herramienta que permita al responsable hacer previsiones para los próximos 3 meses, en base diaria.
- Entregables:
  - Encontrar un algoritmo en una librería de Python que permita crear una modelo que cumpla:
    - Estimación de varios targets en paralelo
    - Inferencia bayesiana en el muestreo de los parámetros que permitan definir información a priori
    - Relación de betas de diferentes targets a través de un nodo latente o componente no observado
    - Integración de ruido ARIMA
    - Estimación de huecos en los targets de forma automática (opcional pero deseable)
  - Script Python con la carga de datos, el feature engineering y la estimación con al algoritmo elegido.
  - Backtesting



**Objetivos:** Capacidad de predicción con desvíos inferiores a 3% con un horizonte de previsión de 12 meses en la compra N+1 y M+3  
Sencillez de interpretabilidad para generar escenarios de previsión

## **Proyecto 2**

Demanda y Ofertas de Electricidad: Liquidación Portugal



## 2. Demanda y Ofertas de Electricidad: Liquidación Portugal



Modelo de liquidación (pago y cierres) del negocio eléctrico en Portugal

**Sponsor: Alfonso Zárate**

- Descarga automática de los ficheros de REN
- Creación de una BBDD con la información de liquidación, que se puede utilizar para realizar los pagos en tiempo y forma y generar la información necesaria para el proceso de cierre
- Revisión, entre facturas PDF y los ficheros Excel que sustentan estas facturas
- Creación de las órdenes de pago y generación de facturación para repercutir los costes desde la matriz en España y la sucursal portuguesa



*Objetivo: resolver el problema que tenemos ahora en el proceso de liquidación, pago y cierre de Portugal. Poder atender la necesidad de realizar la función de Liquidación en Portugal con los recursos disponibles*



### Introducción y contexto

Hasta el pasado mes de marzo de 2024, REN (la empresa transportista de Portugal) nos enviaba unos ficheros Excel con los datos mensuales de cada mes que se liquidaba. El modelo portugués tiene 3 momentos, Factura Provisional (al mes siguiente de hacer la compra), factura intermedia (datos actualizados de la factura provisional, unos 4 meses después) y factura definitiva con los datos ya cerrados del mes que da por liquidado (9 meses después de la factura provisional). Esto hacía que:

- Pagos. Una vez al mes teníamos que pagar
  - o Factura Provisional del mes anterior
  - o Diferencia Factura Intermedia – Factura Provisional de hace 4 meses
  - o Diferencia Factura Definitiva – Factura Provisional de hace 7 meses
- Cierres. Cada mes hacíamos el cálculo de la estimación del mes de cierre, y añadíamos la diferencia entre la previsión del mes anterior y la Factura Provisional del mes anterior. Además, en el proceso de liquidación definitiva, incorporábamos en el cierre a efectos de previsiones contables, la diferencia entre la Factura Definitiva y la factura Provisional.



Todo esto se realizaba y controlaba con procesos manuales para los pagos ( 3 ficheros Excel una vez al mes) y con procesos SAS para el tratamiento de la información horaria de cara a hacer los cierres contables.

## 2. Demanda y Ofertas de Electricidad: Liquidación Portugal



### Situación actual

Ahora el proceso se ha complicado mucho. La información no la envían, sino que hay que descargarla de una página web. El problema es que donde antes había un ciclo de facturación mensual, ahora lo hay semanal. Es decir, donde antes había 12 pagos (cada pago con tres tipos de facturas), ahora hay 52 semanas con sus pagos (y de cada semana habrá Provisional, Intermedia y Definitiva). Además, de cara al cierre, los ficheros semanales no valdrán, puesto que habrá semanas que estén entre dos meses, por lo tanto, hay que ir al detalle diario para hacer el corte mensual.



Esto está complicando en exceso el proceso (poco productivo, se ha multiplicado casi por 5 el trabajo – de pasar del mes a la semana- para no aportar nada adicional)

## 2. Demanda y Ofertas de Electricidad: Liquidación Portugal



### Volumetría estimada

- 3 ficheros de cada semana (provisional, intermedio, definitivo), con información diaria
- 3 ficheros diarios con información horaria de cada momento (provisional, intermedio, definitivo)
- 3 ficheros diarios con información horaria y cuarto horaria de precios del mercado (pool, servicios de ajuste, desvíos, etc) con cada momento (provisional, intermedio, definitivo)
- 3 ficheros diarios con información horaria y cuarto horaria del programa y la medida final de cada momento (provisional, intermedio y definitivo)

En sólo 2 meses que llevamos del nuevo modelo de liquidación de Portugal, está exigiendo la dedicación casi a tiempo completo de un recurso para una actividad repetitiva y asumiendo un gran riesgo de errores manuales. Además, el volumen de información está empezando a generar problemas al tratarlo en excel



*Objetivo: resolver el problema que tenemos ahora en el proceso de liquidación, pago y cierre de Portugal. Poder atender la necesidad de realizar la función de Liquidación en Portugal con los recursos disponibles*

## Proyecto 3

Ventas Mercado Industrial: Automatización informe de mercado



### 3. Ventas Mercado Industrial: Automatización informe de mercado



## Presentación

**Sponsor: Rafael García Pardina**

- Diseño y creación Cuadro de Mando de mercados de gas y electricidad, que permita al gestor analizar la evolución de los índices de fuentes de información pública ingestados mediante procesos ETL.
- Creación de un entregable a clientes final con análisis de valor de las relaciones entre variables energéticas, actualizable mensualmente y con acumulación de históricos de información. El informe debe contener texto inteligente de comentario basado en la comparación de los valores nuevos incorporados vs históricos.
  - Demanda eléctrica y gas
  - Evolución precios commodities
  - Cotizaciones de futuros
  - Comparación de índices y lógicas de análisis
- Automatización de la actualización del informe en base a indicadores de webs públicas ( REE, ENAGAS, AEMET, etc.). Periodicidad: semanal.
- Realizar upgrade de contenidos y formatos de gráficas acordes con el estilo de marca de Naturgy.
- Herramientas: Power BI, Quicksight, Powerautomate, Python para el tratamiento de información



*Objetivo: Aportar contenido de valor al cliente automatizando la ingesta de información construyendo un CdM intuitivo, eficaz y versátil*

### 3. Ventas Mercado Industrial (Estrategia): **Automatización informe de mercado**



#### **Situación de partida**

- Cada vez es más importante disponer de información actualizada y tratada sobre la situación de los mercados de energía para anticipar estrategias con los clientes.
- Desde la unidad de Estrategia se dispone de un importante volumen de información, la cual deseamos analizar automáticamente, sintetizar y finalmente elaborar un documento de salida con contenido de interés en el ámbito de las commodities, demanda de energía, temperatura, ...
- Naturgy pondrá a disposición varios sets de datos con las variables a utilizar para su análisis y con diferentes fotos temporales
- El entregable será un código de ejecución y un documento entregable formateado adecuadamente que permita la ilustración e información a potenciales clientes sobre la evolución de los mercados de energía, con textos explicativos y con capacidad de edición para que analistas internos puedan completar para dar una visión más completa del panorama energético



**Objetivo:** Aportar contenido de valor al cliente automatizando la ingesta de información construyendo un CdM intuitivo, eficaz y versátil

### 3. Ventas Mercado Industrial (Estrategia): **Automatización informe de mercado**



#### **Características del proyecto:**

- Utilización de datos con **fuentes de origen diversos**: gas, electricidad, CO<sub>2</sub>, hidráulicidad, temperaturas, ... con diferente temporalidad, frecuencia de actualización, ...
- Se proporcionarán varios sets de datos para poder replicar la **secuencia de actualización semanal** de la información
- Se deberá implementar una **lógica de validación de la calidad** de la información antes del tratamiento de la misma para el informe de salida. **Generación de alarmas** por calidad del dato
- Preparación de un **Cuadro de Mando intuitivo** para la creación de herramientas de análisis, permitiendo la conjugación de diferentes índices entre sí, diferentes longitudes temporales, ...
- **Exportación** de la información a un report “amigable”, riguroso e interpretado, con frases predefinidas que permitan su mejor legibilidad e interpretabilidad.
- **Diseño y elaboración de un informe predefinido** para poner a disponibilidad de los clientes interesados con el resumen y tratamiento de la información definida.



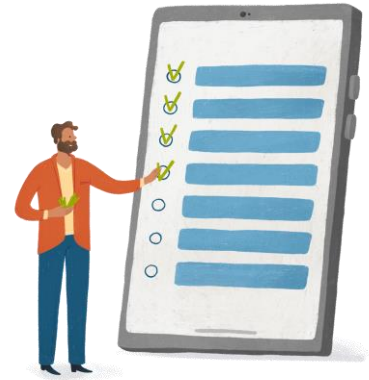
*Objetivo: Aportar contenido de valor al cliente automatizando la ingesta de información construyendo un CdM intuitivo, eficaz y versátil*

### 3. Ventas Mercado Industrial (Estrategia): **Automatización informe de mercado**



#### **Entregable y herramientas a utilizar:**

- Creación de un **modelo de datos** con estructura temporal para su comparabilidad
- Creación de **lógica de tratamiento de datos**: identificación de outliers y anomalías en la ingesta de información
- **Modelo de información estructurado** para la sencilla interpretación por personal no especialista
- **Generación de gráficas** de interpretación intuitivas y auto explicativas
- **Generación de apoyos textuales** con explicaciones concisas de las comparaciones de información
- **Generación de informe de salida** en formato ppt y pdf para su difusión con el resumen de las gráficas y contenidos texto con la información preparada, y con posibilidad de edición para incorporar información elaborada ad-hoc
- **Herramientas a utilizar a modo ilustrativo**: SAS, Python, Excel VBA, Powerautomate, PowerBI, ...
- **Documentación de soporte** para su repetición y actualización periódica, valorando los tiempos de elaboración y ejecución
- Se valorará **análisis comparado** de herramientas similares de otras empresas utilities nacionales o extranjeras, o de empresas especialistas del sector



**Objetivo:** Aportar contenido de valor al cliente automatizando la ingesta de información construyendo un CdM intuitivo, eficaz y versátil

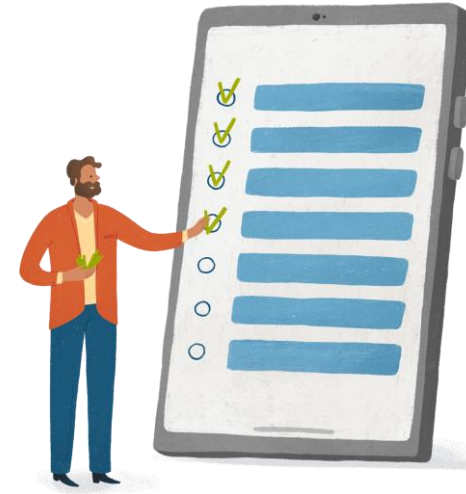


### 3. Ventas Mercado Industrial (Estrategia): Automatización informe de mercado



#### Ejemplos de análisis a considerar:

- Coste de captura de precio de electricidad por tecnología (diario, mensual, ...)
- Apuntamiento de precios las tecnologías de generación por rangos temporales
- Participación de la generación por tecnología en función del precio (marginalismo de tecnologías)
- Análisis de la hidraulicidad e impacto en el precio
- Correlación de precios de gas y electricidad (OMIE vs MIBGAS)
- Evolución precios servicios de ajuste electricidad y relación con el precio de la electricidad
- Demanda gas cogeneraciones y relación de precio de electricidad y CO2
- Producción eléctrica renovables, cogeneración y residuos
- Evolución de producción biometano, hidrógeno: ENAGAS
- ....



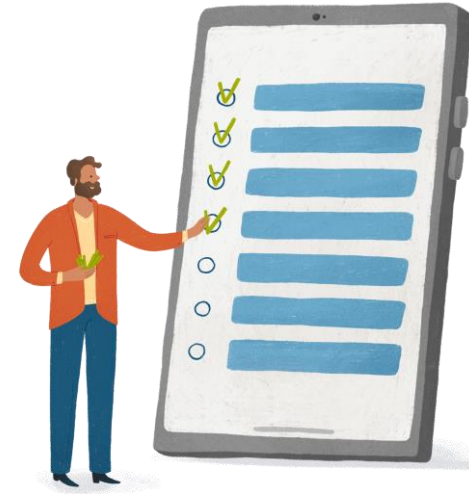
Objetivo: Aportar contenido de valor al cliente automatizando la ingesta de información construyendo un CdM intuitivo, eficaz y versátil

### 3. Ventas Mercado Industrial (Estrategia): **Automatización informe de mercado**



#### Posibles fuentes de información

- REE ([www.ree.es](http://www.ree.es))
  - OMIP ([www.omip.pt](http://www.omip.pt))
  - MIBGAs ([www.mibgas.es](http://www.mibgas.es))
  - [www.esios.es](http://www.esios.es)
  - OMIE ([www.omie.es](http://www.omie.es))
  - Aggregated Gas Storage Inventory ([www.agsi.gie.eu](http://www.agsi.gie.eu))
  - ENAGAS ([www.enagas.es](http://www.enagas.es), [www.gdogas.es](http://www.gdogas.es))
  - CNMC (<https://gdo.cnmc.es>)
  - IEA ([www.iea.org](http://www.iea.org))
  - MITECO ([www.miteco.gob.es](http://www.miteco.gob.es))
  - SENDECO (CO2)
- 
- Se proporcionarán ejemplos de informes disponibles por otros proveedores



*Objetivo: Aportar contenido de valor al cliente automatizando la ingesta de información construyendo un CdM intuitivo, eficaz y versátil*

**¡Gracias!**

