

ANÁLISIS DE DATOS DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN ARGENTINA



Profesor: César Cucho

Tutor: Jorge López Carrero

Alumno: Valentín Skinder

Contenido

1. Introducción	3
2. Base de datos	3
3. Diagrama entidad-relación.....	3
4. Tablas del proyecto	4
5. Transformaciones de la base de datos.....	6
6. Medidas.....	8
7. Descripción del “dashboard”	9
7.1 Inicio	9
7.2 Potencia instalada	9
7.3 Consumo de combustible.....	10
7.4 Demanda de energía	11
7.5 Oferta de energía	12
8. Tabla calendario	12
9. Conclusiones.....	12

1. Introducción

El siguiente trabajo tiene como temática el análisis de datos sobre energía eléctrica de Argentina. Estos datos fueron extraídos desde CAMMESA (Compañía Administradora del Mercado Mayorista Eléctrico S.A).

El tablero desarrollado para el análisis permitirá tomar decisiones a nivel táctico y estratégico a cualquier empresa que precise obtener datos relevantes del Sistema Argentino de Interconexión (SADI).

Se analizará la potencia instalada por región y fuente de generación en función del tiempo. También se analizará el consumo de combustible región. El rango de tiempo evaluado será desde el año 2018 al 2021.

Finalmente se analizará la oferta y demanda de energía eléctrica durante el periodo de tiempo del 2005 al 2020. La demanda de energía será detallada en tipo “residencial”, “comercial” e “industrial/comercial”. La oferta se analizará dependiendo el tipo de tecnología empleada.

2. Base de datos

La base de datos a emplear fue conformada con varios archivos de Excel bajados de la pagina oficial de CAMMESA. Se decidió por una cuestión de comodidad unirlas en un archivo Excel en diferentes solapas.

El archivo se nombró como ProyectoFinal.xlsx

3. Diagrama entidad-relación.

A continuación, se detalla el diagrama entidad-relación de las tablas a emplear en el proyecto final. El mismo se extrajo del software POWER BI.

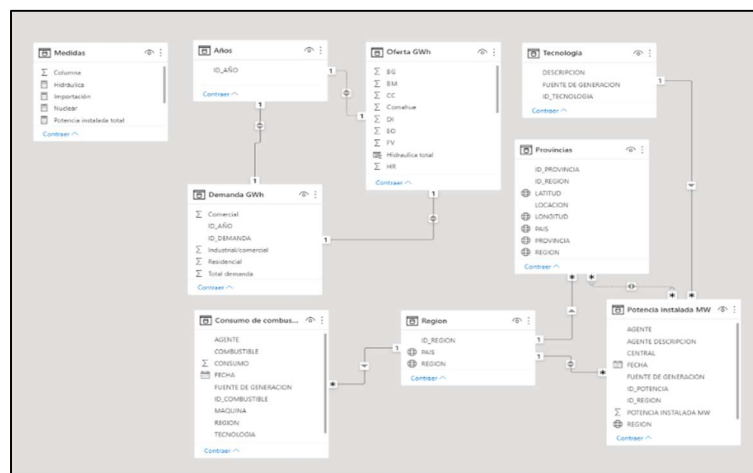


FIG 1. Diagrama entidad-relación

4. Tablas del proyecto

En este punto se especifican las tablas a emplear en el proyecto final. A continuación, se detallan las tablas junto con sus campos, tipos de claves y tipo de datos.

CONSUMO DE COMBUSTIBLE		
Tipo de clave	Campo	Tipo de campo
PK	ID_COMBUSTIBLE	INT
FK	FECHA	DATETIME
	MAQUINA	VARCHAR(8)
	AGENTE	TEXT(50)
	FUENTE DE GENERACION	TEXT(50)
FK	TECNOLOGIA	TEXT(2)
	CONSUMO	DECIMAL
	TIPO MÁQUINA	TEXT(50)
	REGION	TEXT(50)
	COMBUSTIBLE	TEXT(20)

Tabla 1. Consumo de combustible

POTENCIA INSTALADA		
Tipo de clave	Campo	Tipo de campo
PK	ID_POTENCIA	INT
FK	FECHA	DATETIME
	AGENTE	TEXT(8)
	AGENT.DESCRIP.	TEXT(50)
FK	REGION	TEXT(20)
	FUENTE DE GENERACION	TEXT(50)
FK	TECNOLOGIA	TEXT(2)
	POTENCIA INSTALADA	DECIMAL
	CENTRAL	TEXT(4)
FK	ID_REGION	INT

Tabla 2. Potencia instalada

REGION		
Tipo de clave	Campo	Tipo de campo
PK	ID_REGION	INT
FK	REGION	TEXT(20)
	PAIS	TEXT(9)

Tabla 3. Región

TECNOLOGIA		
Tipo de clave	Campo	Tipo de campo
PK	ID_TECNOLOGIA	TEXT(2)
	DESCRIPCION	TEXT(50)
	FUENTE DE GENERACION	TEXT(20)

Tabla 4. Tecnología

AÑO		
Tipo de clave	Campo	Tipo de campo
PK	ID_AÑO	INT

Tabla 5. Año

OFERTA GWh		
Tipo de clave	Campo	Tipo de campo
PK	ID_OFERTA	INT
FK	ID_AÑO	INT
	COMAHUE	DECIMAL
	SALTO GRANDE	DECIMAL
	YACYRETA	DECIMAL
	RESTO	DECIMAL
	CICLOS COMBINADOS	DECIMAL
	TURBINA GAS	DECIMAL
	TURBO VAPOR	DECIMAL
	MOTOR DIESEL	DECIMAL
	NUCLEAR	DECIMAL
	EOLICA	DECIMAL
	BIOGAS	DECIMAL
	BIOMASA	DECIMAL
	SOLAR	DECIMAL
	HIDRAULICA RENOVABLE	DECIMAL
	RENOVABLE	DECIMAL
	IMPORTACION	DECIMAL

Tabla 6. Oferta de energía

DEMANDA GWh		
Tipo de clave	Campo	Tipo de campo
PK	ID_DEMANDA	INT
FK	ID_AÑO	INT
	RESIDENCIAL	DECIMAL
	COMERCIAL	DECIMAL
	INDUSTRIA/COMERCIAL	DECIMAL
	TOTAL	DECIMAL

Tabla 7. Demanda de energía

5. Transformaciones de la base de datos

Empleando Power Query se realizaron las siguientes modificaciones.

De la tabla “consumo de combustibles”.

- Se uso la primera fila como encabezado
- Se eliminaron las columnas de año, central, agente
- Se renombro la columna “agente descripción” por “agente”
- Se renombro la columna “mes” por “fecha”
- Se paso a texto la columna id_consumo
- Se paso a fecha la columna “MES”
- El resto de las columnas se pasaron a texto, menos el consumo que esta en decimal
- Se reemplazaron los valores de la columna “combustible” para poder colocar las unidades correspondientes

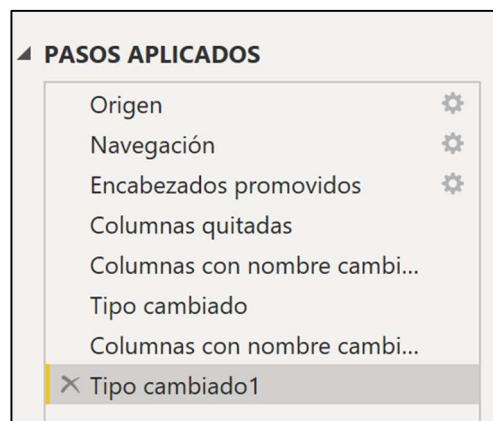


FIG 2. Transformaciones tabla “Consumo de combustible”

De la tabla “Potencia instalada MW” se realizaron las siguientes transformaciones:

- Se cambio al tipo de datos “texto” el campo ID_POTENCIA.
- Se renombro el campo “periodo” por “FECHA”
- Todo el resto de los campos se colocaron como “texto”, exceptuando el campo “potencia instalada” que está en decimal.

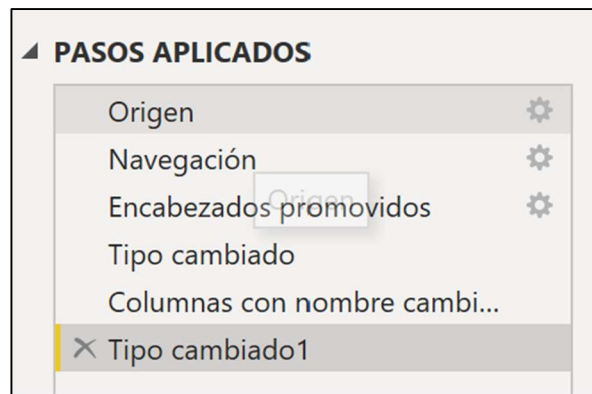


FIG 3. Transformaciones tabla “Potencia instalada MW”

En la tabla oferta, empleando la herramienta de “datos” se agregaron las siguientes columnas que eran necesarias para el análisis de nuestros datos:

- Hidráulica total
- Térmica total
- Renovable total
- Total oferta

A continuación, se muestran las fórmulas empleadas para obtener cada columna nombrada anteriormente.

1 Hidraulica total = 'Oferta Gwh'[Comahue]+'Oferta Gwh'[Salto Grande]+'Oferta Gwh'[Yacyretá]+'Oferta Gwh'[Resto]

FIG 4. Fórmula para columna “Hidráulica total”

1 Termica total = 'Oferta Gwh'[CICLO COMBINADO]+'Oferta Gwh'[TURBO GAS]+'Oferta Gwh'[TURBO VAPOR]+'Oferta Gwh'[MOTOR DIESEL]

FIG 5. Fórmula para columna “Térmica total”

1 Renovable total = 'Oferta Gwh'[EOLICA]+'Oferta Gwh'[BIO GAS]+'Oferta Gwh'[BIO MASA]+'Oferta Gwh'[FOTOVOLTAICA]+'Oferta Gwh'[HIDRAULICA RENOVABLE]

FIG 6. Fórmula para columna “Renovable total”

1 Total oferta = 'Oferta Gwh'[Hidraulica total]+'Oferta Gwh'[Termica total]+'Oferta Gwh'[Nuclear]+'Oferta Gwh'[Importación] + 'Oferta Gwh'[Renovable total]

FIG 7. Fórmula para columna “Total oferta”

6. Medidas

Se creo una tabla aparte denominada “medidas” en la cual se calcularon algunos valores útiles para el análisis.

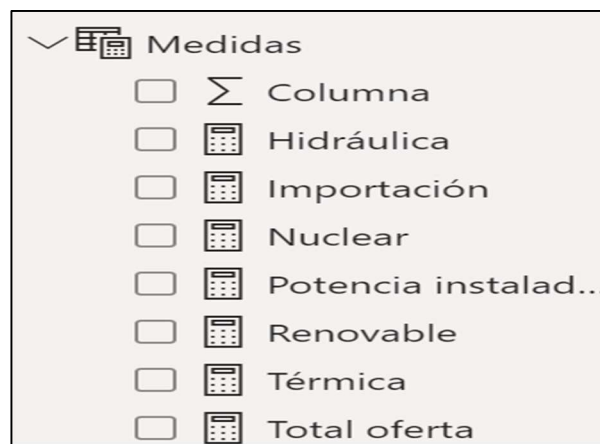


FIG 8. Medidas creadas

A continuación, se muestran las fórmulas utilizadas para la creación de cada medida.

X ✓ 1 Hidráulica = SUM('Oferta GWh'[Hidraulica total]))

FIG 9. Medida “Hidráulica”

X ✓ 1 Importación = SUM('Oferta GWh'[Importación]))

FIG 9. Medida “Importación”

X ✓ 1 Nuclear = SUM('Oferta GWh'[Nuclear]))

FIG 10. Medida “Nuclear”

X ✓ 1 Potencia instalada total = SUM('Potencia instalada MW'[POTENCIA INSTALADA MW]))

FIG 11. Medida “Potencia instalada total”

X ✓ 1 Renovable = SUM('Oferta GWh'[Renovable total]))

FIG 12. Medida “Renovable”

X ✓ 1 Térmica = SUM('Oferta GWh'[Termica total]))

FIG 13. Medida “Térmica”

1 Total oferta = SUM('Oferta GWh'[Total oferta])

FIG 14. Medida “Total oferta”

7. Descripción del “dashboard”

7.1 Inicio

En la portada del “dashboard” se podrá seleccionar a cuáles de los análisis de datos se desea entrar. Se puede seleccionar entre:

- Potencia instalada
- Consumo de combustible
- Demanda de energía
- Oferta de energía



FIG 15. Portada de inicio al “dashboard”

7.2 Potencia instalada

En esta solapa se puede ver la potencia instalada de todo el SADI.

Los segmentadores seleccionados para esta solapa son:

- Año
- Región
- Agente
- Fuente de generación

Se mostrará en un gráfico de cintas la potencia instalada por año y por región. También se mostrará en un gráfico de columnas apiladas los valores de potencia instalada por la

fuelle de generación de la misma. Finalmente, en un mapa coroplético se muestra la potencia por región, indicando que provincias de Argentina conforman la misma.

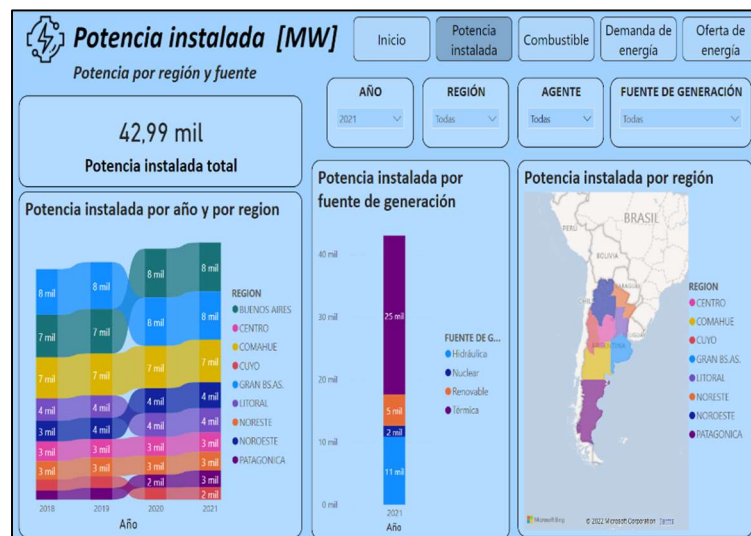


FIG 16. Solapa de potencia instalada

7.3 Consumo de combustible

En esta solapa, se analizará el consumo de combustible.

Los segmentadores seleccionados son:

- Año
- Mes
- Combustible
- Agente
- Máquina

En una tarjeta de varias filas se mostrará el consumo de cada tipo de combustible. En un gráfico de barras apiladas se mostrará el consumo de cada tipo de combustible en cada región del SADI.

En un gráfico de torta se mostrará el consumo de cada tipo de combustible.

Finalmente se realizará un TOP 3 de consumidores de combustible.

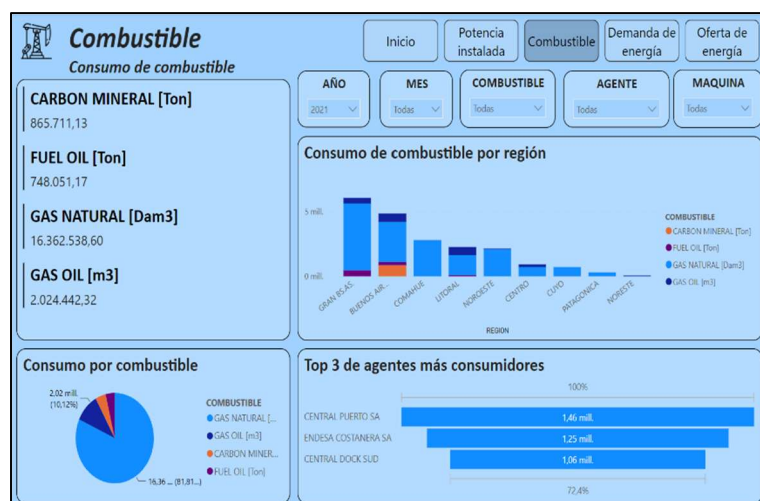


FIG 17. Solapa de consumo de combustible

7.4 Demanda de energía

Se analizará la demanda de energía por año y por tipo (comercial, comercial-industrial y residencial). Se podrá filtrar por año. El tiempo evaluado será desde el 2005 al 2020.

En este caso, el segmentador seleccionado es solo el año y solo interactuará con la tarjeta de filas múltiples y el gráfico de barras apilada. Los gráficos en función del tiempo no interactuarán con el filtro para poder apreciar la variación a través del mismo.

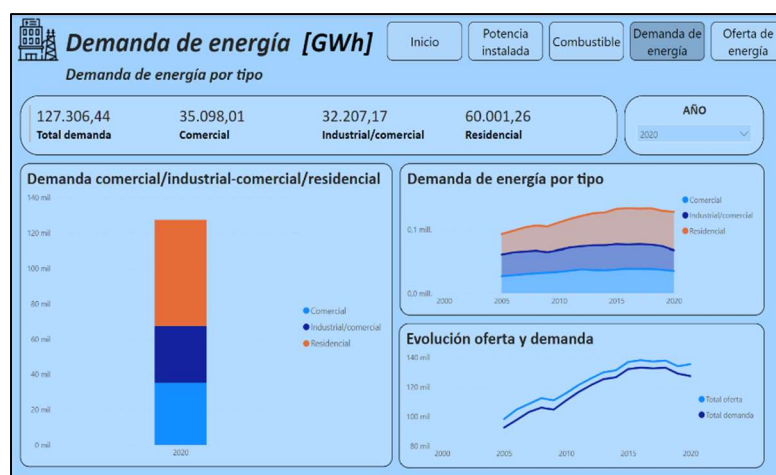


FIG 18. Solapa de demanda de energía

7.5 Oferta de energía

El segmentador seleccionado en este caso es solamente el año. El tiempo evaluado será desde el 2005 al 2020.

Se mostrarán en diferentes etiquetas los valores de oferta de energía de cada tipo.

En diferentes gráficos de anillos y “treemap” se mostrará que tipo de tecnología conforma cada valor de energía.

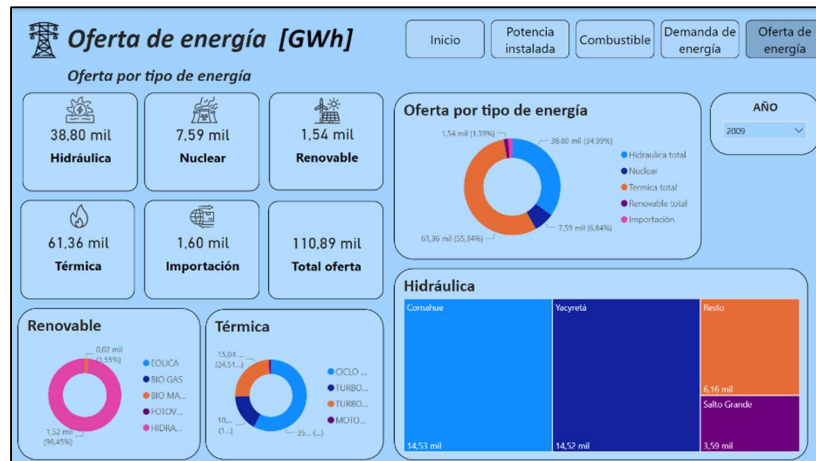


FIG 19. Solapa de oferta de energía

8. Tabla calendario

No se decidió la creación de una tabla calendario, ya que la mayoría de las tablas tenían su propio campo de fecha.

9. Conclusiones

A partir del análisis de datos con el “dashboard” creado, se pudieron sacar varias conclusiones sobre el SADI. Entre ellas podemos nombrar:

- Los mayores aportantes de potencia actualmente están ubicados en la región de “Buenos Aires”, “Gran Buenos Aires” y “Comahue”.
- Actualmente la fuente de generación predominante es la térmica, seguida de hidráulica, renovable y nuclear.
- La única central región que consume carbón mineral es “Buenos Aires”. Esta región junto con “Gran Buenos Aires” son las que más consumen de todos los tipos de combustible.
- Se demanda más energía para el uso residencial.
- Se observó una tendencia creciente para la demanda de energía a través del tiempo.
- La oferta total de energía fue levemente superior para la total demandada.

