

CODERHOUSE

CURSO: DATA ANALYTICS

COMISIÓN 42300



PROYECTO FINAL

***Estatus actual y previsión de los mercados de Litio
y Energías Renovables***

Presenta: Marvin Cruz

DNI: 95711072

Profesor: Leandro Abraham

Tutor: Jonathan David Vargas Teran

Fecha: 26/08/2023

Sumario

- 1. Introducción.....3
- 2. Descripción de la temática.....3
- 3. Tabla de versionado.....4
- 4. Objetivos.....4
- 5. Hipótesis de trabajo.....5
- 6. Herramientas tecnológicas implementadas.....5
- 7. Base de datos.....5
 - 7.1. Descripción general.....5
 - 7.2. Fuente de datos.....6
- 8. Visualización.....12
 - 8.1. Objetivo.....12
 - 8.2. Usuario final.....12
 - 8.3. Nivel de aplicación.....13
 - 8.4. Carga de datos en Power BI.....13
 - 8.5. Transformación de datos en Power BI.....13
 - 8.6. Medidas calculadas.....17
 - 8.7. Descripción del Dashboard.....18
- 9. Conclusiones.....23
- 10. Futuras líneas.....25

1. Introducción

El presente documento contiene la descripción del proyecto final presentado para acceder a la certificación del curso “Data Analytics” de CODERHOUSE.

Se describe la temática elegida, data sets presentados, modelo relacional creado, objetivos y la presentación del Dashboard con sus detalles asociados.

Reviste vital importancia la presentación de los insights conseguidos, así como recomendaciones de negocio obtenidas del análisis.

2. Descripción de la temática

El Proyecto Final consiste en el análisis de un conjunto de datos sobre la temática del Litio y Energías renovables a nivel nacional (Argentina) y mundial.

Actualmente se prevé un incremento en la explotación del litio en Argentina, dada la entrada en operación de importantes proyectos con inversiones en los emplazamientos con alto potencial.

De igual forma el litio es un componente requerido en la fabricación de baterías para varios usos incluidas las que se utilizan para almacenamiento de energía en sistemas fotovoltaicos, siendo un mineral cuya explotación condiciona el crecimiento y consolidación de las EERR no convencionales.

Se considera que con la ejecución del presente proyecto se obtendrán elementos importantes para orientar en la toma de decisiones, siendo de interés en el ámbito académico y en la industria de energía en general.

Para la presente entrega se realizó la carga de datos procesados previamente en Power BI, limpieza de datos, corrección de relaciones en el modelo de datos y ejecución de la 1a versión del dashboard final.

3. Tabla de versionado

Versión	Fecha	Descripción
V 1	08/06/2023	1ª entrega Se entrega Datasets a utilizar, se define la temática general y alcance preliminar del proyecto.
V 2.1	01/07/2023	2ª entrega Se realiza entrega con detalle de tablas a utilizar y el modelo relacional utilizado, se reciben correcciones sobre mejoras en las primary keys, y en la implementación del DER.
V 2.2	09/07/2023	2ª entrega corregida Se realiza entrega con correcciones realizadas según devolución de tutor.
V 3	06/08/2023	3ª entrega Se entrega el prototipo de Dashboard en Power BI, indicando además en documento el modelado realizado, medidas calculadas, transformaciones de datos e implementación de storytelling.
V Final	26/08/2023	Entrega final

4. Objetivos

Objetivo general

- Crear una base de datos relacional y un Dashboard que brinde información estratégica para toma de decisiones, inversiones y capacitación necesaria con el fin de enfrentar adecuadamente los desafíos futuros en el sector de litio y energía renovable.

Objetivos específicos

- Determinar la distribución geográfica de las reservas de litio.
- Verificar si existe correlación entre la demanda de litio proyectada y el crecimiento de las energías renovables.
- Presentar de manera comprensible las regiones donde se concentran los proyectos de litio.

5. Hipótesis de trabajo

- Existe correlación entre la proyección de las EERR y la actividad productiva de litio.
- A nivel regional se prevé un incremento de EERR no convencionales
- La distribución de nuevos proyectos responde a patrones de geolocalización bien definidos

6. Herramientas tecnológicas implementadas

Nombre	Descripción
Draw.io	Herramienta utilizada para la elaboración de los Diagramas de Entidad Relación
Excel	Para procesamiento y preparación de datos provenientes de los Datasets utilizados en el proyecto.
Word	Para elaboración de la documentación de respaldo del proyecto
Power Point	Creación de plantillas base para dashboard
Power BI	Elaboración de Dashboard, transformación de datos, medidas calculadas, modelo relacional.

7. Base de datos

7.1. Descripción general

En función de la temática escogida, se realizó un abúsqueda de data sets en diferentes sitios de interés relacionados con el sector de energía y producción de Litio, así como en los archivos de entidades gubernamentales.

En términos generales, la base de datos contiene información relevante disgregada por país y anualizada referente a la capacidad instalada y generación de energía por tipo de central.

De igual forma se indican los parámetros para considerar un país apto para la implantación de energía solar.

Se describe la distribución global de plantas de producción de litio, así como la producción histórica, reservas, oferta y demanda proyectada.

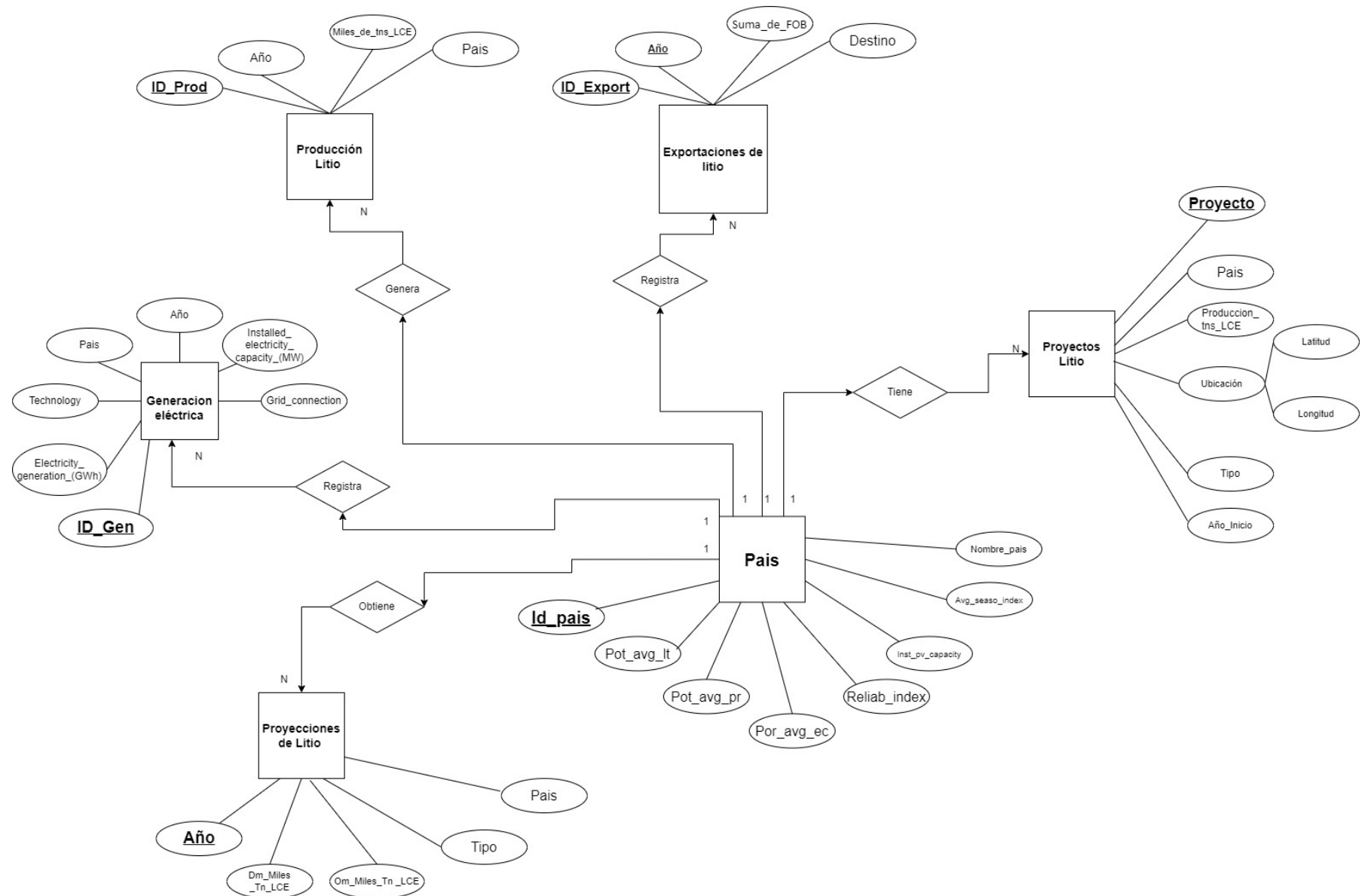
7.2. Fuente de datos

Como fuente de datos se recopilaron los siguientes Data Sets, presentados en la primera entrega:

Nombre de Data Set	Descripción
Balance-neto-oferta-demanda-mundial-litio.csv	Diferencia neta de demanda y oferta de litio a nivel mundial
ELECCAP_20230607-122725.csv	Capacidad de centrales de generación instaladas por país y región
ELECGEN_20230607-122610.csv	Generación de energía por tipo y región
Exportaciones-litio.csv	Exportación total de litio de la república Argentina
Exportaciones-por-destino-litio.csv	Exportaciones por período indicando país de destino
Produccion-mundial-litio.csv	Producción mundial de litio por periodo
Proyeccion-demanda-mundial-litio.csv	Proyección de la demanda futura de litio
Proyeccion-oferta-mundial-litio.csv	Proyección de la oferta futura de litio
Proyectos-de-litio-en-el-mundo.csv	Proyectos de litio operando actualmente, con ubicación y tipo de producción
RECAP_20230607-122927.csv	Capacidad de energía renovable instalada por tipo de central, ubicación y capacidad
RE-ELECGEN_20230607-122950.csv	Generación de energía renovable instalada por tipo de central, ubicación, capacidad, por período
RESHARE_20230607-123014.csv	Participación de la generación renovable en por periodo y región
solargis_pvpotential_countryranking_2020_data.xlsx	Potencial solar y parámetros a considerar para la ejecución de nuevos proyectos.

Luego de realizar la revisión y adecuación de los datos, se observó información repetida, quedando un total de 6 tablas, las cuales posteriormente fueron ordenadas en solapas en un archivo Excel para luego ser cargados en Power BI.

7.3. Diagrama Entidad-Relación



7.4. Descripción de tablas

A continuación se presenta el listado de tablas con la descripción de cada uno de los campos, se indica las Primary Key (PK) y Foreign Key (FK).

La cantidad y estructura de las tablas es el resultado del análisis de la información de todos los data sets propuestos, durante la elaboración del DER se observó que existía información duplicada, por lo que de 13 data sets se extrajeron un total de 6 tablas que tienen la información relevante y congruente con el alcance y objetivos planteados.

No. Tabla	Nombre	Descripción
1	ELECCAP	Capacidad de centrales de generación instaladas por país y región

Clave	Campo	Descripción	Dato
PK	ID_GEN	Identificador del registro de generación.	INT
FK	Pais	Pais o región, es este campo se agrupan los valores por pais, además se dispone de la información sumariada por regiones geográficas	VARCHAR
	Technology	Tecnología de generación	VARCHAR
	Grid_connection	Tipo de conexión a la red	VARCHAR
FK	Año	Periodo(Año)	INT
	Installed_electricity_capacity_(MW)	Capacidad eléctrica instalada expresada en MW	FLOAT
	Electricity_generation_(GWh)	Capacidad eléctrica generada expresada en GWh	FLOAT

No. Tabla	Nombre	Descripción
2	Export_destino	Exportaciones por período indicando país de destino

Clave	Campo	Descripción	Dato
PK	ID_Export	Indicador del registro de exportación	INT
FK	Año	Periodo(Año)	INT
FK	Destino	Destino de exportación	VARCHAR
	Suma_de_FOB	Total exportado por destino y año	FLOAT

No. Tabla	Nombre	Descripción
3	Prod_mun_litio	Producción mundial de litio por periodo y por pais o región

Clave	Campo	Descripción	Dato
PK	ID_Prod	Indicador del registro de producción	
FK	Pais_region	Pais o región, es este campo se agrupan los valores por pais, en esta tabla se tienen solo los paises donde se tiene minería de Litio	VARCHAR
FK	Año	Periodo(Año)	INT
	Miles_de_tns_LCE	Valor de producción mundial de Litio por pais y periodo	FLOAT

No. Tabla	Nombre	Descripción
4	Proy_litio	Proyección de la demanda futura de litio

Clave	Campo	Descripción	Dato
PK	Año	Periodo(Año), permitira la conexión con la tabla 4 y 6	INT
FK	Pais	Region	VARCHAR
	Tipo	Tipo de producción estimada (Carbonato, Hidróxido. otros) Permitirá conectar con la tabla Proyeccion_oferta_mundial_litio	VARCHAR
	Miles _Tn_LCE	Valor proyectado de demanda de Litio, anualizado, total mundial	FLOAT
	Om_Miles_Tn_LCE	Valor en miles de toneladas de litio	FLOAT

No. Tabla	Nombre	Descripción
5	Plantas_litio	Proyectos de producción de litio operando actualmente, con ubicación y tipo de producción

Clave	Campo	Descripción	Dato
PK	Proyecto	Nombre del proyecto	VARCHAR
FK	Pais	Pais, permite conectarse con la tabla Pais_Ranking_PV, Prod_mun_litio	VARCHAR
	Produccion_tns_LCE	Valor en miles de toneladas de litio acumulado a 2023	FLOAT
	Latitud	Latitud (Coordenada)	FLOAT
	Longitud	Longitud (Coordenada)	FLOAT
	Tipo	Tipo de producción	VARCHAR
FK	Año_Inicio	Año de inicio de operaciones	INT

No. Tabla	Nombre	Descripción
6	Pais_Ranking_PV	Potencial solar y parámetros a considerar para la ejecución de nuevos proyectos. Contiene indicadores para inferir las regiones con mayor potencial futuro considerando diferentes aspectos.

Clave	Campo	Descripción	Dato
PK	Id_Pais	Identificador de pais	INT
	Pais_region	Nombre del pais	VARCHAR
	Pot_avg_lt	Potencial promedio teorico de largo plazo (kWh/m2/dia),	FLOAT
	Pot_avg_pr	Potencial practico promedio (kWh/kWp/day)	FLOAT
	Por_avg_ec	Potencial económico promedio, medido en USD/kWh	FLOAT
	Avg_seaso_index	Promedio de estacionalidad de largo plazo, inidica la dispersión entre estaciones del recurso solar	FLOAT
	Inst_pv_capacity	Potencia instalada acumulada a 2018 en MWp	FLOAT
	Reliab_index	Indice de confiabilidad y transparencia de tarifa del sistema electrico a 2019	FLOAT

8. Visualización

8.1. Objetivo

El objetivo de la visualización del proyecto es presentar la temática general para que luego el usuario pueda visualizar un panorama general de la generación energética global.

Posteriormente el dashboard permite al usuario analizar los mercados de Litio viendo la distribución global de proyectos asi como el balance entre oferta y demanda.

Permite al usuario hacer una verificación de lo indicadores correspondientes a Argentina vs el panorama mundial, dado que se enfoca en usuarios localizados en dicho pais.

8.2. Usuario final

El Dashboard deberá brindar información estratégica para personal de nivel gerencial que se desempeña en la toma de decisiones de compañías orientadas al sector energético y contratistas.

De igual forma la información podrá ser de utilidad para personal sin conocimientos del tema, estudiantes y personas con intereses académicos, se requiere que la presentación se realice de manera clara para que cualquier persona pueda tener una idea general de la temática presentada.

Si bien el dashboard presenta parámetros mundiales y por pais, se decide orientar mediante filtros y marcadores la segmentación para Argentina, dado que se prevé que la mayoría de usuarios del dashboard se encuentren en dicho pais.

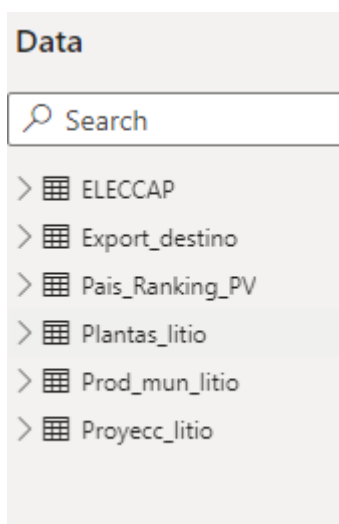
8.3. Nivel de aplicación

Si bien mucha de la información contenida puede ser utilizada para fines meramente informativos, el objetivo del dashboard será brindar información para la toma de decisiones, por lo que se determina que el nivel de aplicación es ESTRATÉGICO.

8.4. Carga de datos en Power BI

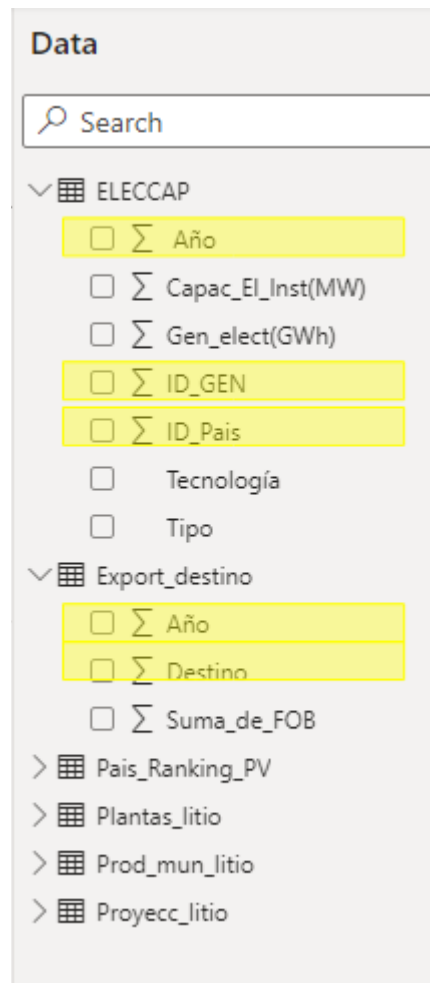
Luego de la limpieza de los datos, se carga el archivo Excel “EER Y LITIO DATA SET.xlsx”, el cual contiene 6 solapas.

Se logra la carga de seis tablas de datos, al cargar los datos desde el archivo Excel, Power BI reconoce correctamente 6 tablas.



8.5. Transformación de datos en Power BI

Luego de la carga de datos se observan errores en la sumarización automática, se realiza la corrección de manera manual en los campos que no se desean tratar de dicha forma.



En la tabla “Proyecc_litio” se observan 3 columnas sin datos, agregadas por error desde la fuente de datos, se procede a eliminar dichas columnas del modelo:

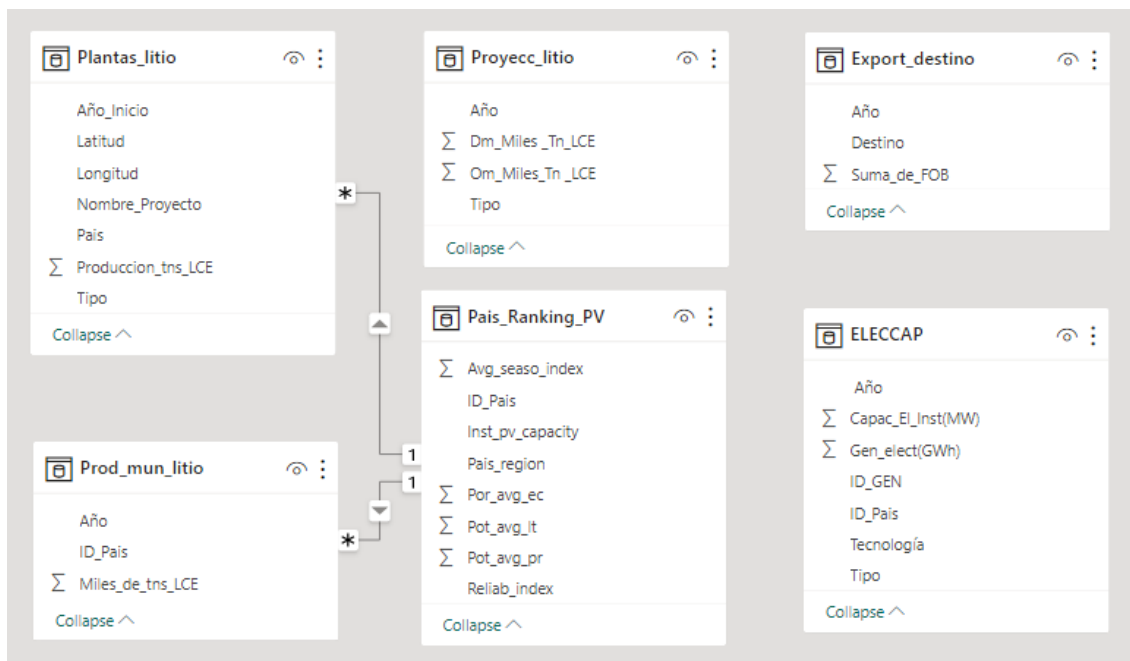
Año	Tipo	Dm_Miles_Tn_LCE	Om_Miles_Tn_LCE	Column5	Column6	Column7
2022	Carbonato	345	335			
2023	Carbonato	407	401			
2024	Carbonato	474	473			
2025	Carbonato	539	563			
2026	Carbonato	598	653			
2027	Carbonato	679	740			
2028	Carbonato	717	782			
2029	Carbonato	803	806			
2030	Carbonato	921	845			
2022	Hidróxido	198	195			
2023	Hidróxido	268	248			
2024	Hidróxido	354	323			
2025	Hidróxido	459	437			

En la tabla “Pais_Ranking_PV” se observa que el campo Int_pv_capacity tiene formato texto, se realiza en cambio a tipo decimal.

fx = Table.TransformColumnTypes("#Promoted Headers",{{"ID_Pais", Int64.Type}, {"Pais_region", type text}, {"Pot_avg_lt",

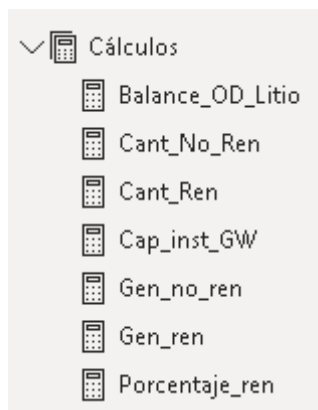
	1.2 Pot_avg_pr	1.2 Por_avg_ec	1.2 Avg_seaso_index	1.2 Inst_pv_capacity	1.2 Reliab_index
1	6,11	4,96	0,09	1,18	6,1
2	5,49	5,02	0,09	1,67	22
3	5,75	4,66	0,09	1,32	13,4
4	4,2	4,04	0,11	2,33	1
5	4,05	4,2	0,1	2,15	0
6	6,05	5	0,08	1,18	493,5
7	5,12	4,6	0,11	1,62	191,3
8	4,22	4,11	0,1	2,41	17,3
9	4,92	3,98	0,11	1,3	4,2
10	5,75	4,77	0,09	1,19	7,9
11	5,76	4,71	0,09	1,47	9763,1
12	3,21	3,26	0,11	3,19	1431
13	4,04	3,82	0,11	2,1	36,4
14	5,19	4,17	0,1	1,32	5,1
15	2,94	2,92	0,12	3,98	4025,6
16	5,33	4,2	0,1	1,41	8
17	5,81	4,57	0,09	1,26	61,8
18	4,6	3,88	0,11	1,47	201,1
19	3,87	3,7	0,11	2,64	1035,6
20	5,75	4,87	0,09	1,3	5
21	5,36	4,55	0,09	1,29	1,3
22	3,66	3,57	0,12	2,73	19
23	2,94	2,95	0,14	6,49	154,3

Se muestra el modelo relacional creado automáticamente por Power BI, se observa que se crearon únicamente 2 conexiones entre tablas:



8.6. Medidas calculadas

Para poder crear las visualizaciones se crearon las siguientes medidas agrupadas en una tabla de medidas denominada “Cálculos”:



Se muestra la fórmula utilizada, así como una breve descripción de cada medida creada:

Balance_OD_Litio: Indica el balance neto entre demanda y oferta de litio.

`Balance_OD_Litio = SUM(Proyecc_litio[Om_Miles_Tn _LCE]) - SUM(Proyecc_litio[Dm_Miles _Tn_LCE])`

Cant_No_Ren: Indica la cantidad de centrales de energía no renovable.

`Cant_No_Ren = COUNTAX(FILTER(Gen_pais, Gen_pais[Tipo]="No Renovable"), [Tipo])`

Cant_Ren: Indica la cantidad de centrales de energía renovable.

`Cant_Ren = COUNTAX(FILTER(Gen_pais, Gen_pais[Tipo]="Renovable"), [Tipo])`

Cap_inst_GW: Indica el total de capacidad instalada, expresada en GW.

`Cap_inst_GW = SUM(Gen_pais[Capac_El_Inst(MW)])/1000`

Gen_no_ren: Se sumaniza la generación no renovable

`Gen_no_ren = SUMX(FILTER(Gen_pais, Gen_pais[Tipo]="No Renovable"), [Gen_elect(GWh)])`

Gen_ren: Se sumaniza la generación renovable

`Gen_ren = SUMX(FILTER(Gen_pais, Gen_pais[Tipo]="Renovable"), [Gen_elect(GWh)])`

Porcentaje_ren: Indica el porcentaje de generación renovable respecto al total de generación.

`Porcentaje_ren = SUMX(FILTER(Gen_pais, Gen_pais[Tipo]="Renovable"), Gen_pais[Gen_elect(GWh)]/SUM(Gen_pais[Gen_elect(GWh)])`

8.7. Descripción del Dashboard

Se crearon en Power Point las plantillas base para la elaboración del tablero, las cuales fueron importadas desde Power BI en JPG.

Solapa de portada luego de la elaboración en Power BI:

En la solapa principal se crearon 4 iconos que llevan a cada una de las solapas adicionales del dashboard.



Solapa “Glosario técnico”

Contiene algunos términos para orientar al usuario sobre las generalidades de la temática.

Se separó la información para el área “ENERGIA” Y “LITIO”.

Presenta: **Marvin Cruz**
DNI: 95711072
mncsandoval@hotmail.com

Navegación

PRINCIPAL

GLOBAL

RENOVABLES

LITIO

LITIO

Minería de litio: Proceso por el cual se extrae el mineral disponible en la naturaleza

Salmuera: Proceso de extracción en el cual se extrae el litio disuelto en solución acuosa desde el subsuelo para uego separarlo por medio de piletas de evaporación.

Espomudeno: Proceso de extracción desde rocas disponibles en la naturaleza

Balance de litio proyectado: Indica la diferencia neta entre la demanda y oferta proyectada del mineral.

Usos del litio: Mineral que es ampliamente utilizado para la fabricación de baterías recargables.

ENERGÍA

Energía: Capacidad de realizar un trabajo, existen muchas fuentes primarias de energía dependiendo del recurso utilizado.

Energía renovable: Energía proveniente de fuentes que tienen una tasa de recuperación mayor a la tasa de uso. Existen diferentes tipos de energías renovables, siendo las más comunes la solar, eólica e hidroeléctrica

Energía no renovable: Energía proveniente de fuentes que tienen una tasa de recuperación menor a la tasa de uso o no son recuperables, por ejemplo los combustibles fósiles.

Consumo: Energía utilizada en un intervalo de tiempo determinado

Solapa “Panorama Energético Global”

Posee indicadores generales del sector energético, así como una gráfica de evolución temporal de la capacidad de generación instalada.

Se muestra un Top 10 de los países con mayor capacidad instalada.

Filtrar por año

Filtrar por país

Navegación

PRINCIPAL

RENOVABLES

LITIO

PANORAMA DE GENERACIÓN DE ENERGÍA

Gen Renewable Argentina GWh

67M

Gen No Renewable Argentina GWh

122M

Distribución de capacidad instalada

27,57% — 72,43%

● No renovable ● Renovable

Distribución fuentes no renovable (GWh)

Nuclear	Biomasa	Comb. Fósil...	Geot...
5.568M	3.948M	2.968M	1.816M
Biogas	Planta de rebom...	Carbón	Te...
4.220M	3.551M	Gas Natural	9...

Evolución de la capacidad instalada

Capacidad instalada (GW)

Año

2000 2010 2020

0,4M 0,5M 0,6M 0,7M 0,8M

Top 10 Cap. Instalada (MW)

100%

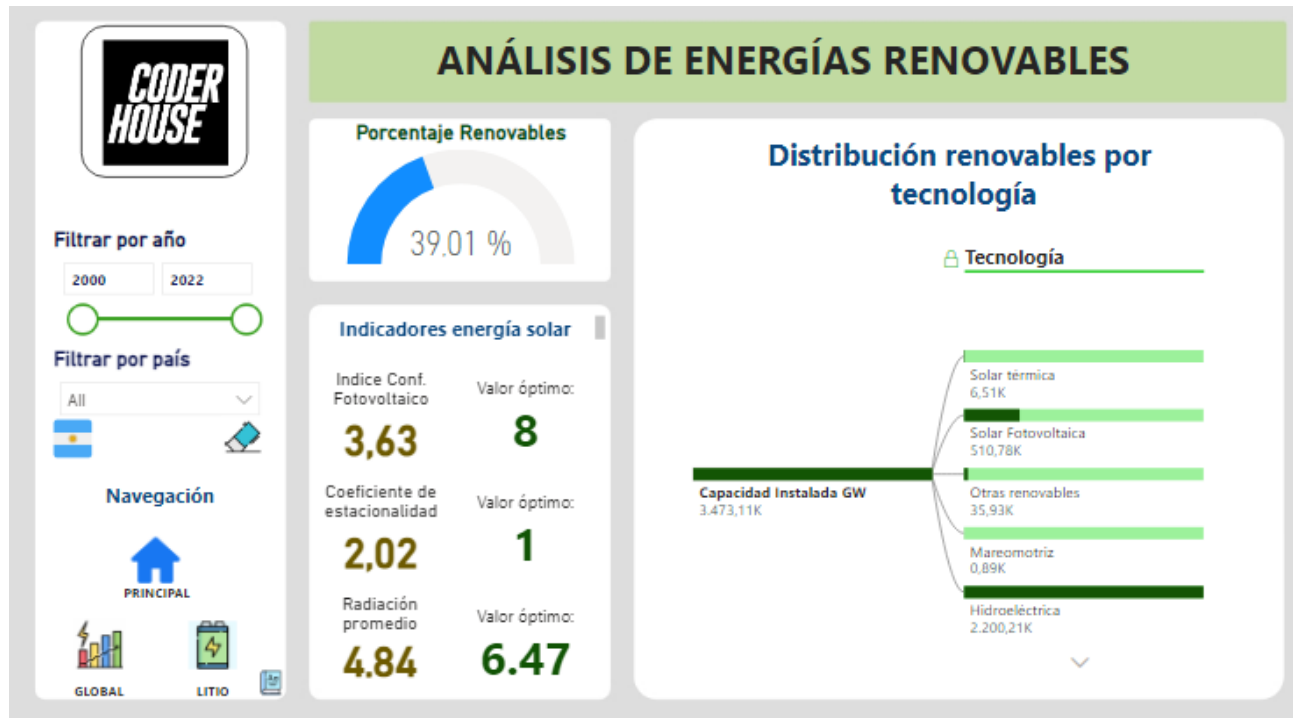
China U.S.A Japan India Russia Germany Canada France Brazil Italy

1bn 1bn 0bn 0bn

8,2%

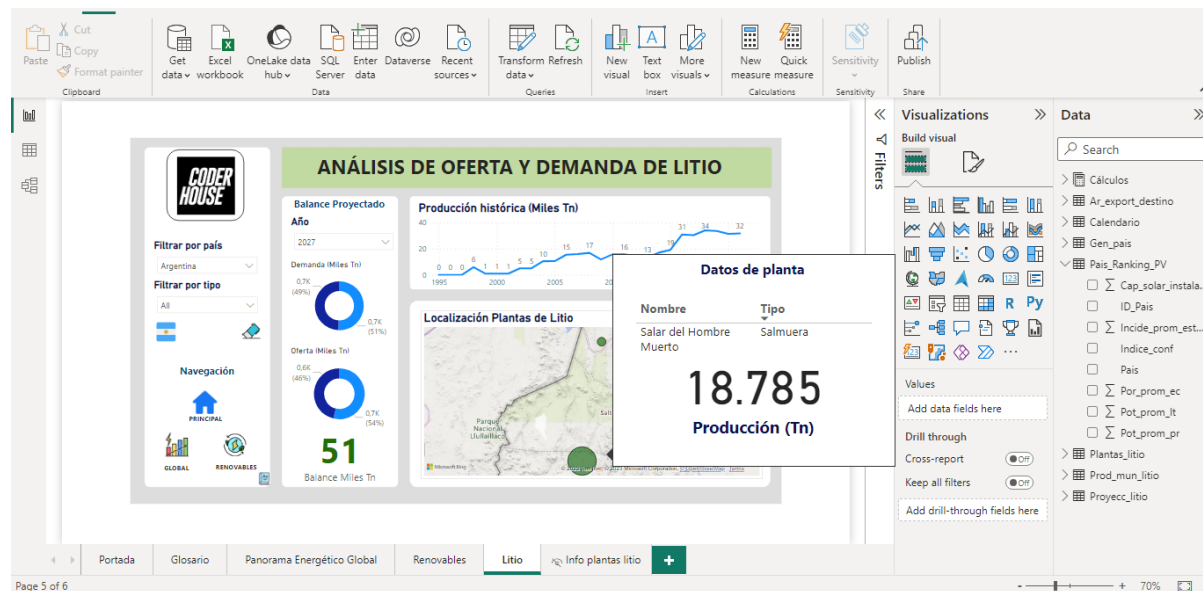
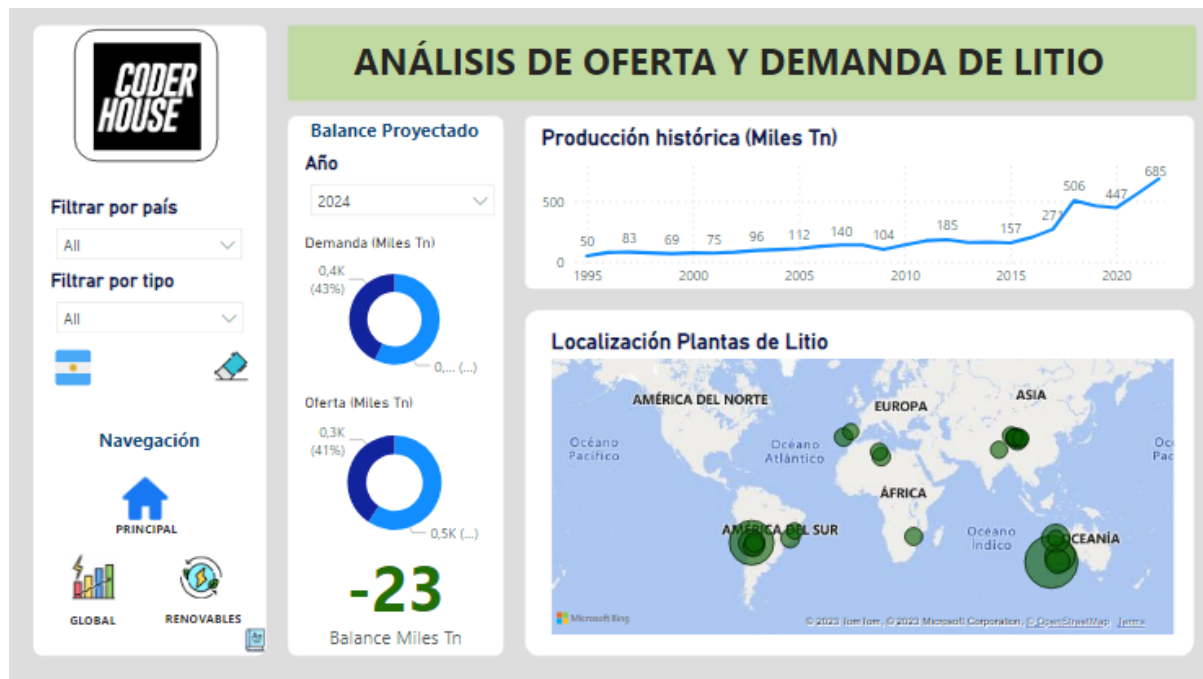
Solapa: Renovables

Se muestran indicadores de energías renovables de interés. Se indica en la parte derecha mediante un gráfico de jerarquía la distribución de tipos de energía renovable según los filtros por país y período.



Solapa: Litio

En esta solapa se pudo aprovechar la funcionalidad de Power BI para mostrar datos con geolocalización, dado que se tenían las coordenadas de las plantas productoras de litio, se creó en esta solapa una visualización con mapa. Para dicho mapa se creó además una solapa "Tooltip" con la que se muestran detalles de cada planta al posicionarse sobre la misma



Navegación

En cada solapa se colocó una serie de íconos para navegación entre páginas:



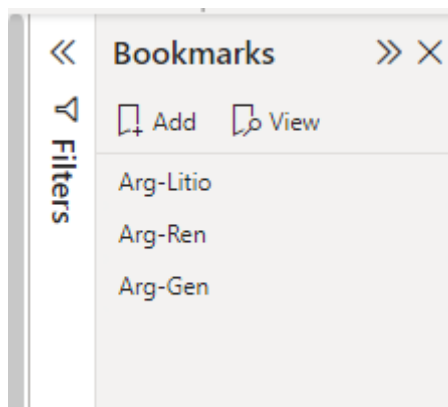
Filtros

En cada página se colocaron filtros según la información a visualizar, se colocó un icono en forma de borrador para reseteo de los filtros.

Se generó un marcados con los datos filtrados para Argentina, asignado al icono en forma de bandera, lo anterior pensando en que el dashboard si bien posee información por país, la mayoría de usuarios a los que está destinado estarán interesados en ver los registros para Argentina.

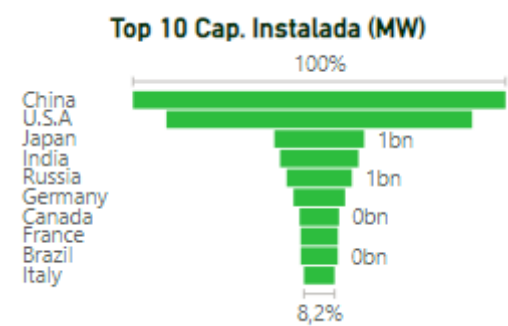


Para el funcionamiento de este filtrado se generaron 3 marcadores para luego asignarlos al botón en forma de bandera:



9. Conclusiones

Por medio de una visualización de barras, viendo de manera descendente un filtrado de tipo “Top Ten”, se observa que dominan el ranking mundial las mayores potencias industriales a nivel mundial, destacando lejos del resto China y los Estados Unidos:



La capacidad instalada de generación de energía presenta un crecimiento sostenido a nivel global, incluso en el período de la pandemia de COVID 19 el crecimiento fue sostenido:



Se observa que Argentina posee un % de implantación de energías renovables del 35.65% del total de capacidad instalada. Valor levemente menor que el total global de 39.01%. Se considera que en la región existen posibilidades de negocios dadas las políticas mundiales de incremento de energías renovables, y considerando que más del 60% de las plantas utilizan fuentes no renovables.



Datos filtrados por Argentina

Se observa que Argentina tiene un buen valor de radiación promedio para efectos de generación solar, por otra parte, el índice de confiabilidad de redes, parámetro usado para evaluar la idoneidad del sistema de interconexión es aceptable, si bien no logra el valor óptimo (8 como máximo).

Respecto al patrón de localización de las plantas productoras de litio, se confirma que existe una distribución determinada en 4 subgrupos geográficos:

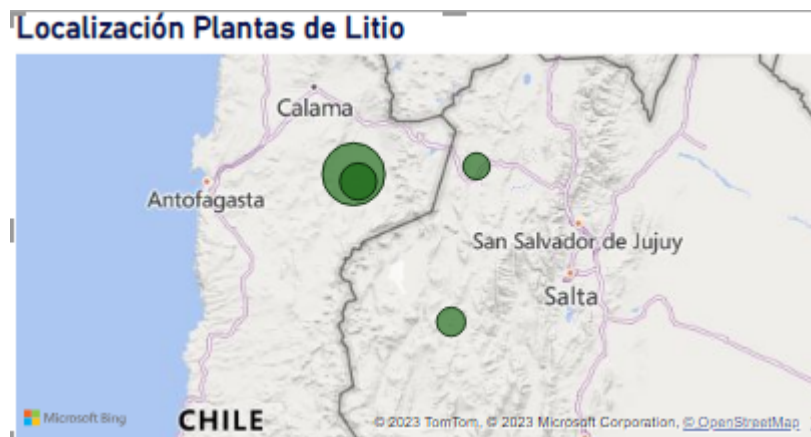


Los bloques son:

- América del Sur
- Europa-Africa
- Asia
- Australia

Debido a que la visualización de burbujas se ha configurado ponderando el volumen de producción por planta, se observa que las plantas más grandes se encuentran en los sectores América del Sur y Australia.

La recomendación para un contratista o proveedor de servicios instalado en Argentina o en el Cono Sur es fortalecer su estructura en dichos países, mayormente en Argentina y Chile, que presentan un alto volumen de producción y una cercanía entre plantas, con enfoque en ampliar operaciones hacia Brasil.



Distribución de proyectos más importantes en la región Chile-Argentina

En función de los datos analizados se determina recomendable mantener la orientación del negocio en ambos mercados, Lito y Energías Renovables, ya que ambos sectores acompañarán el desarrollo energético futuro.

10. Futuras líneas

Es posible ampliar el análisis incorporando los precios de energía y de tonelada de litio para complementar el análisis con la parte financiera.

Con las conclusiones y hallazgos generados, el usuario puede dirigir su estrategia para reforzar las áreas de interés.

Con la información generada es posible determinar los sectores donde las políticas energéticas requieren ser reforzadas.

Se recomienda evaluar la actualización de la fuente de datos para mostrar datos más recientes.