



Modelización de la energía y la flexibilidad

Práctico 3

Utilice la siguiente cita para:

- **Este ejercicio**

Cannone, Carla, Allington, Lucy y Howells, Mark. (2021, marzo). Hands-on 3: Energy and Flexibility Modelling (Versión 2.0.). Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4605358>

- **Software clicSAND**

Cannone, C., Allington, L., de Wet, N., Shivakumar, A., Goynes, P., Valderamma, C., & Howells, M. (2021, 10 de marzo). ClimateCompatibleGrowth/clicSAND: v1.1 (Versión v1.1). Zenodo. <http://doi.org/10.5281/zenodo.4593100>

- **Foro Google de OSeMOSYS**

Por favor, regístrese en el foro de ayuda de Google [aquí](#). Si estás atascado, por favor, haz preguntas aquí. Si avanzas, por favor responde a las preguntas en el mismo foro. Por favor, indique que está utilizando la interfaz 'clicSAND'.

Resultados del aprendizaje

Al final de este ejercicio, serás capaz de:

1. Dibujar un RES con un tope y una demanda
2. Definir los combustibles
3. Definir las demandas de energía para un combustible específico
4. Definir el perfil temporal de la demanda de energía
5. Definir una tecnología sencilla que satisfaga la demanda (Backstop)
6. Ejecutar el modelo y comprobar los resultados



Dibujar RES con un tope y una demanda

La primera habilidad que entrenarás durante este ejercicio es dibujar Sistemas Energéticos de Referencia. Como se explicó en la clase 2, un sistema energético de referencia (RES) es una representación agregada convencional de un sistema energético real.

Hay diferentes herramientas disponibles para este propósito, pero varían en precio y funcionalidad. Para este curso, elegiremos [Diagram.net](#) que es un software **gratuito** para la diagramación.

Pruébalo: Vamos a dibujar la primera pieza de tu RES:

1. Abra [Diagram.net](#) en su navegador y haga clic en **Inicio**.



Blog

Start Now

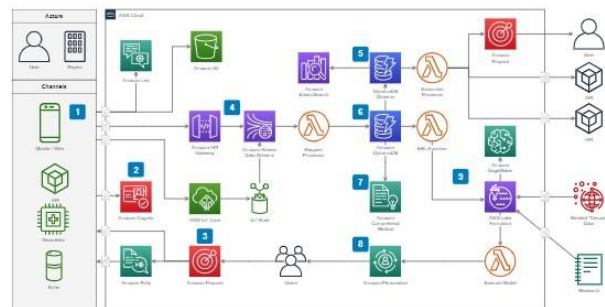
Security-first diagramming for teams.

Bring your storage to our online tool, or go max privacy with the desktop app.

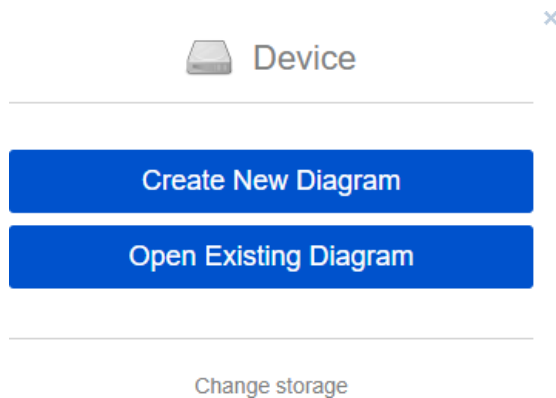
Start

Download

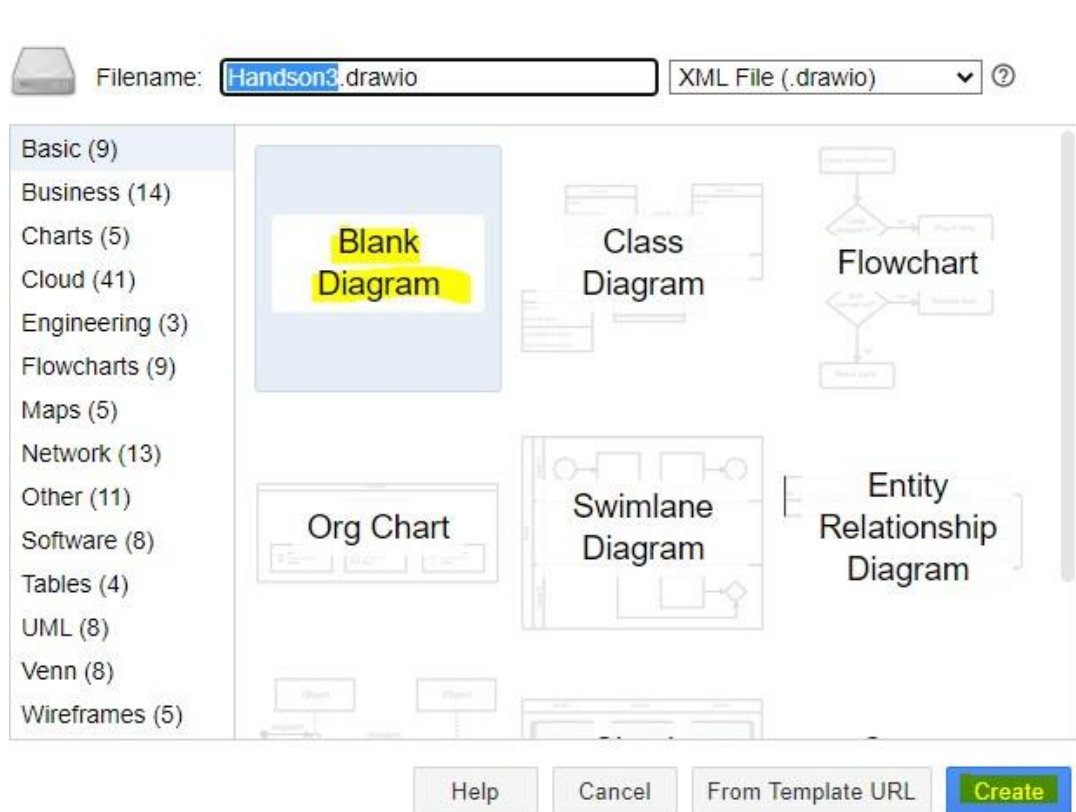
No login or registration required.



2. Haga clic en **Crear nuevo diagrama**



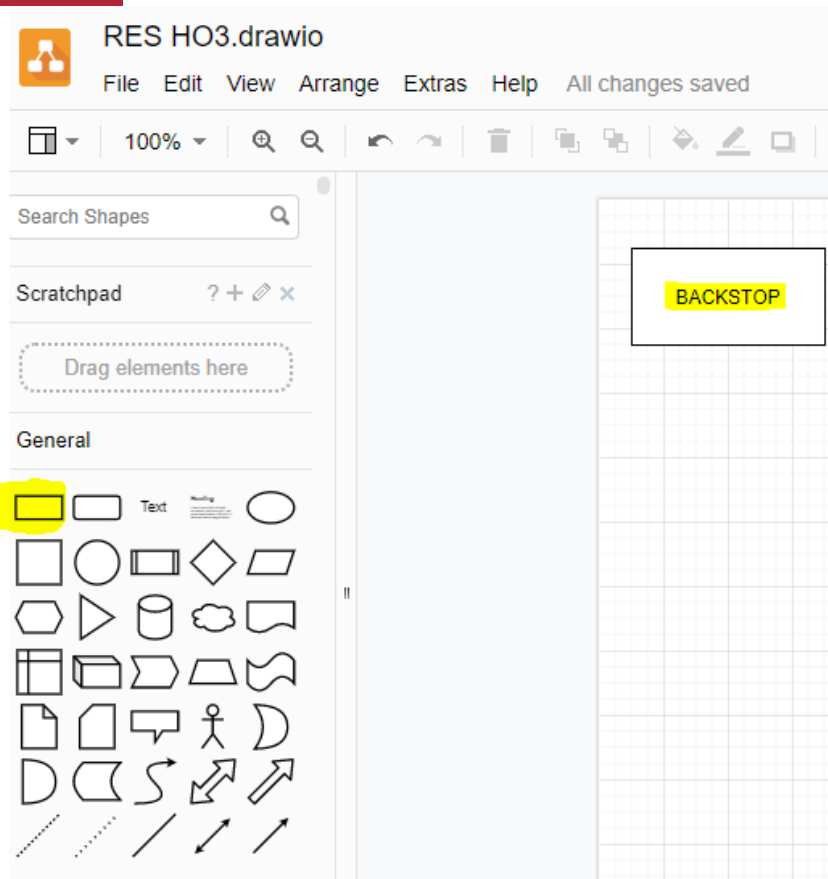
3. Selecciona **Diagrama en Blanco** -> Cambia el nombre a "**HandsOn3.drawio**" y guárdalo en una carpeta de tu preferencia. **Atención:** crea una carpeta para cada ejercicio práctico de este curso y sigue construyendo tu RES, añadiendo cada pieza propuesta en los ejercicios.



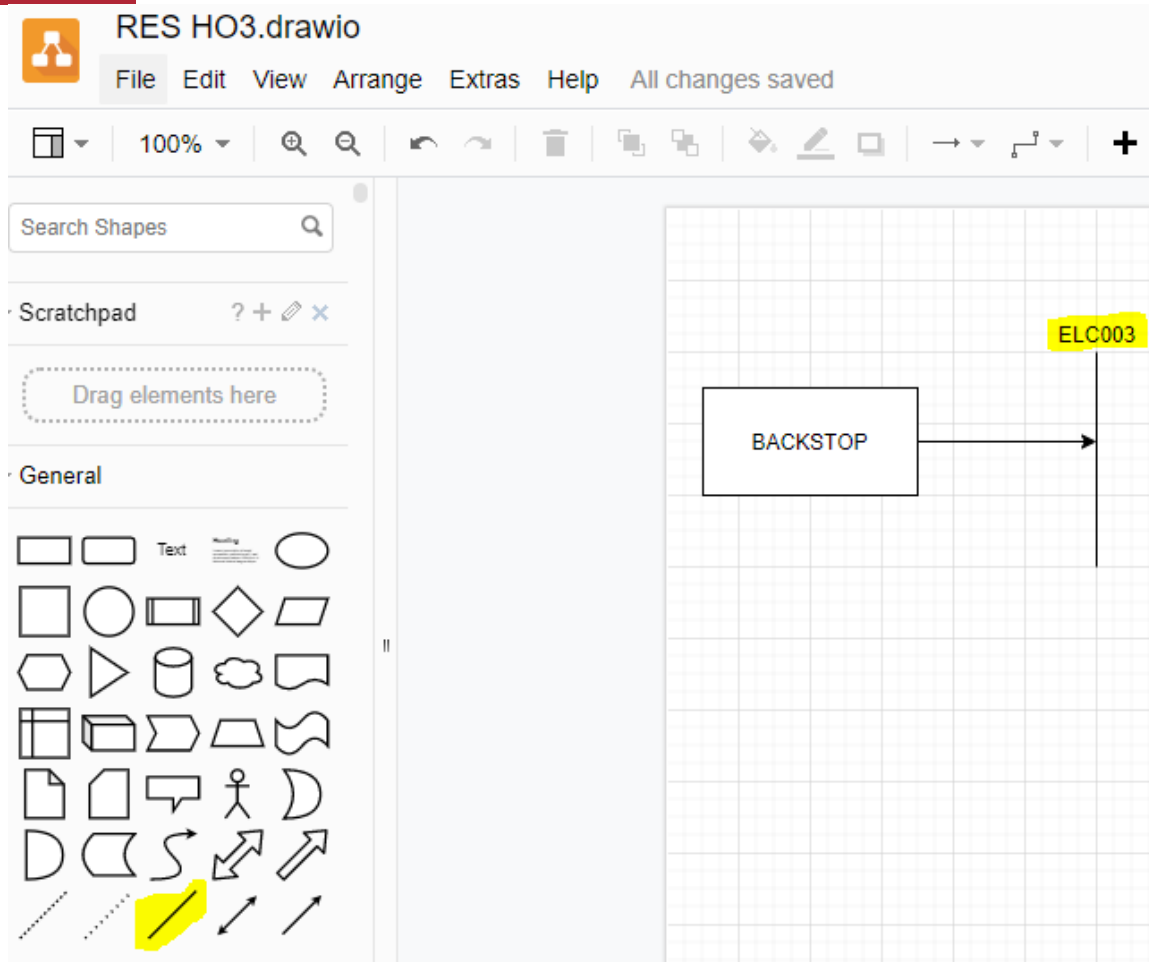
4. En la parte izquierda de la herramienta, seleccione un Rectángulo del Grupo General. Arrástrelo y suéltelo en la pantalla.



5. Haga doble clic en el centro del **Rectángulo** para añadir Texto. Escriba **BACKSTOP**.



6. Vamos a dibujar la demanda de electricidad. Selecciona una **línea** y arrástrala y suéltala en el lado derecho de la tecnología Backstop. Lleva el puntero a la línea del lado derecho del rectángulo y aparecerán unos **puntos azules**. Haga clic y arrastre hasta llegar a la línea de demanda dibujando una **flecha**. Haga doble clic en la parte superior de la línea de demanda para añadir el código de la demanda de electricidad: **ELC003 según las pautas de la convención de nomenclatura** explicadas en **la lección 3**.



Voilà: ahora has dibujado la primera tecnología llamada **Backstop** y la demanda final de electricidad (**ELC003**). La flecha que conecta ambas significa que la salida de la tecnología Backstop se dirigirá a la demanda final de electricidad (**ELC003**).

Definir los productos básicos

El siguiente paso es añadir los nombres de nuestros combustibles en SAND Interface.

Pruébalo:

1. En la carpeta HO2, haz una copia de "**SAND_Interface_HO2**".
2. **Renómbralo como "SAND_Interface_HO3" y muévelo a la carpeta HO3** (copiando este archivo en la siguiente carpeta de Hands-on evitaremos tener que volver a añadir los datos ya guardados en Hands-on 2). Por lo tanto, después del ejercicio Hands-on 1,

no utilizarás la Interfaz SAND



plantilla creada por clicSAND, pero seguirá añadiendo datos a lo que haya hecho previamente.

IMPORTANTE: haga copias cuando pase al siguiente HO y no haga ediciones en el mismo archivo. De esta manera, si hay un problema, siempre hay una versión de respaldo para encontrar fácilmente el error.

3. Vaya a la hoja **SETS**. Haga clic en la celda E3 y cambie el código de "**COM001**" a "**ELC003**"
4. Añadir una descripción en la celda F3 cambiando el texto de "**Combustible adicional**" a "**Electricidad después de la distribución**".

Commodities	
<i>Code</i>	<i>Description</i>
ELC003	Electricity after distribution
COM002	Additional Fuel
COM003	Additional Fuel
COM004	Additional Fuel
COM005	Additional Fuel

Tenga en cuenta: Repite este proceso en el futuro para añadir nombres para otras Materias Primas (Combustibles).

Definir las demandas de energía para un combustible específico

Su siguiente tarea será elegir el tipo de demanda. Tiene dos opciones para el tipo de demanda:

- **SpecifiedAnnualDemand** - se utiliza para los combustibles cuya demanda varía dentro del año/día. Por ejemplo, la electricidad
- **AccumulatedAnnualDemand (demanda anual acumulada)**: se utiliza para los combustibles que no tienen que suministrarse necesariamente en un momento exacto. Por ejemplo, la gasolina



Pruébalo: Añada la demanda de Electricidad después de la distribución (**ELC003**).



1. Vaya a la Hoja de Parámetros en el SAND y filtre por el parámetro **SpecifiedAnnualDemand**.
2. Ir a la celda K41971 correspondiente a ELC003 (Columna F de combustible).
3. Copie y pegue los datos de la demanda ELC003 para los años 2015-2070. Puede encontrar los datos en este [archivo Data_prep](#) (copie y pegue solo los datos de la columna J a la columna BN).

	A	F	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
1	Parameter	FUEL	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
41971	SpecifiedAnnualDemand	ELC003	28.5228	29.7936	32.166	34.5385	36.9103	39.28334	41.4087	43.68493	46.12041	48.72423
41972	SpecifiedAnnualDemand	COM002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
41973	SpecifiedAnnualDemand	COM003	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
41974	SpecifiedAnnualDemand	COM004	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
41975	SpecifiedAnnualDemand	COM005	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
41976	SpecifiedAnnualDemand	COM006	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
41977	SpecifiedAnnualDemand	COM007	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
41978	SpecifiedAnnualDemand	COM008	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
41979	SpecifiedAnnualDemand	COMMON	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Cuidado: Para un mismo Producto (Combustible) nunca debe agregar datos tanto para **DemandaAnualEspecificada** como para **DemandaAnualAcumulada**. Elija el tipo de demanda asociada a ese combustible siguiendo las indicaciones dadas en **la Lección 4**.

Voilà: ahora ya sabes cómo añadir un **SpecifiedAnnualDemand**.

Definir el perfil temporal de la demanda de energía

Como se ha dicho antes, **SpecifiedAnnualDemand** es el parámetro utilizado para definir una demanda que cambia dentro del año, como para la demanda final de electricidad que acabamos de ver (ELC003). Por lo tanto, ahora es importante representar esta variabilidad temporal, y para ello utilizaremos el parámetro **SpecifiedDemandProfile** (como se explicó en la Lección 3).

Si está interesado en saber cómo se ha calculado el SpecifiedDemandProfile lea aquí abajo

En un principio dividimos el año en cuatro estaciones representativas (invierno, primavera,



verano y otoño), especificando además el tipo de día (día y noche para cada una de las cuatro estaciones). Se consideró que estos ocho tipos de días representativos tenían la misma duración.



Por lo tanto, los valores de Year Split para sólo 8 cortes de tiempo son iguales a $\frac{1}{8}$ (0,125) para cada corte de tiempo y se reportan en el lado izquierdo de la tabla de abajo. Luego, como se vio anteriormente, modificamos estos 8 números para obtener los valores de Year Split para todos los 96 cortes de tiempo disponibles en el SAND.

Año de la división		Perfil de demanda de electricidad especificado		
TimeSlice	valor		TimeSlice	ELC003
Día de invierno	0.125		Día de invierno	0.136
Noche de invierno	0.125		Noche de invierno	0.110
Primavera	0.125		Primavera	0.136
Noche de primavera	0.125		Noche de primavera	0.109
Día de verano	0.125		Día de verano	0.14
Noche de verano	0.125		Noche de verano	0.111
Día de otoño	0.125		Día de otoño	0.144
Noche de otoño	0.125		Noche de otoño	0.115

Siguiendo el mismo procedimiento, ahora tendremos que entender cómo se calculan los datos del SpecifiedDemandProfile para 8 cortes de tiempo y luego cómo manipularlos para obtener una representación de 96 cortes de tiempo en SAND.

Los datos que aparecen en la parte derecha de la tabla se han obtenido a partir de un conjunto de datos de demanda horaria libre llamado PLEXOS.

De estos datos podemos ver que la demanda es mayor durante los Días y menor durante las Noches. Por lo tanto, utilizando nuestra hoja de cálculo de preparación de datos, calcularemos el porcentaje de demanda media en cada franja horaria utilizando la siguiente fórmula:

$$\begin{aligned}
 & \text{[Perfil de la demanda especificado (SD) / Reparto del año (SD)] *} \\
 & \text{Factor Bennett =} \\
 & = [0.14/0.125] * 0.999 = 112\%
 \end{aligned}$$



Data Manipulation			
Making adjustments for CCG SAND			
We'll assume equal season lengths (3 months each) and an average hourly split per season (24h)			
S1 will be winter, S2 will be spring, S3 will be summer, S4 will be autumn			
50%	or	12.0	hrs are in a summer night
50%	or	12.0	hrs are in a winter night
50%	or	12.0	hrs are in winter day
50%	or	12.0	hrs are in summer day
% of average demand in each timeslice			
	Winter Day	109%	
	Winter Night	88%	
	Spring Day	109%	
	Spring Night	87%	
	Summer Day	112%	
	Summer Night	89%	
	Autumn Day	115%	

Ahora tenemos que pasar de 8 franjas horarias a 96 en SAND. Para ello, los cálculos se hicieron para usted esta vez: es necesario multiplicar el porcentaje medio de la demanda en cada tramo de tiempo para la duración de la división del año de ese tramo de tiempo.

Por poner un ejemplo:



			% of average demand in each timeslice	
21				
22		Winter Day	109%	
23		Winter Night	88%	
24		Spring Day	109%	
25		Spring Night	87%	
26		Summer Day	112%	
27		Summer Night	89%	
28		Autumn Day	115%	
29		Autumn Night	92%	
30				
31		Bennett Factor		0.999
32		Sum	1.0000	1.0000
33			Year Split	Specified Demand Profile
34	Winter Night	S101	0.0104	=C34*\$C\$23
35	Winter Night	S102	0.0104	0.0092

Encontrará el SpecifiedDemandProfile ya calculado para usted en el [Archivo de Preparación de Datos](#) (para todos los 96 cortes de tiempo que estamos utilizando en el SAND).

Pruébalo: Añadamos el perfil de demanda a ARENA.

1. Vaya a la hoja de parámetros y filtre el parámetro SpecifiedDemandProfile.
2. Vaya a la columna F de los combustibles y filtre por ELC003.
3. Vaya a la celda K42021 y copie y pegue los datos para el perfil de demanda especificado como para [esta hoja de cálculo](#) (los datos que necesita están en las celdas D34 a D129)
4. Arrastrar y soltar hasta el año 2070.
5. Ahorra.



	A	F	G	K	L	M
1	Parameter	FUEL	TIMESLICE	2015	2016	2017
42021	SpecifiedDemandProfile	ELC003	S101	0.00919	0.00919	0.00919
42022	SpecifiedDemandProfile	ELC003	S102	0.00919	0.00919	0.00919
42023	SpecifiedDemandProfile	ELC003	S103	0.00919	0.00919	0.00919
42024	SpecifiedDemandProfile	ELC003	S104	0.00919	0.00919	0.00919
42025	SpecifiedDemandProfile	ELC003	S105	0.00919	0.00919	0.00919
42026	SpecifiedDemandProfile	ELC003	S106	0.00919	0.00919	0.00919
42027	SpecifiedDemandProfile	ELC003	S107	0.01132	0.01132	0.01132
42028	SpecifiedDemandProfile	ELC003	S108	0.01132	0.01132	0.01132
42029	SpecifiedDemandProfile	ELC003	S109	0.01132	0.01132	0.01132
42030	SpecifiedDemandProfile	ELC003	S110	0.01132	0.01132	0.01132
42031	SpecifiedDemandProfile	ELC003	S111	0.01132	0.01132	0.01132
42032	SpecifiedDemandProfile	ELC003	S112	0.01132	0.01132	0.01132
42033	SpecifiedDemandProfile	ELC003	S113	0.01132	0.01132	0.01132
42034	SpecifiedDemandProfile	ELC003	S114	0.01132	0.01132	0.01132
42035	SpecifiedDemandProfile	ELC003	S115	0.01132	0.01132	0.01132
42036	SpecifiedDemandProfile	ELC003	S116	0.01132	0.01132	0.01132
42037	SpecifiedDemandProfile	ELC003	S117	0.01132	0.01132	0.01132
42038	SpecifiedDemandProfile	ELC003	S118	0.01132	0.01132	0.01132
42039	SpecifiedDemandProfile	ELC003	S119	0.00919	0.00919	0.00919
42040	SpecifiedDemandProfile	ELC003	S120	0.00919	0.00919	0.00919
42041	SpecifiedDemandProfile	ELC003	S121	0.00919	0.00919	0.00919
42042	SpecifiedDemandProfile	ELC003	S122	0.00919	0.00919	0.00919
42043	SpecifiedDemandProfile	ELC003	S123	0.00919	0.00919	0.00919
42044	SpecifiedDemandProfile	ELC003	S124	0.00919	0.00919	0.00919
42045	SpecifiedDemandProfile	ELC003	S201	0.00905	0.00905	0.00905
42046	SpecifiedDemandProfile	ELC003	S202	0.00905	0.00905	0.00905
42047	SpecifiedDemandProfile	ELC003	S203	0.00905	0.00905	0.00905
42048	SpecifiedDemandProfile	ELC003	S204	0.00905	0.00905	0.00905
42049	SpecifiedDemandProfile	ELC003	S205	0.00905	0.00905	0.00905
42050	SpecifiedDemandProfile	ELC003	S206	0.00905	0.00905	0.00905
42051	SpecifiedDemandProfile	ELC003	S207	0.0113	0.0113	0.0113
42052	SpecifiedDemandProfile	ELC003	S208	0.0113	0.0113	0.0113
42053	SpecifiedDemandProfile	ELC003	S209	0.0113	0.0113	0.0113
42054	SpecifiedDemandProfile	ELC003	S210	0.0113	0.0113	0.0113
42055	SpecifiedDemandProfile	ELC003	S211	0.0113	0.0113	0.0113
42056	SpecifiedDemandProfile	ELC003	S212	0.0113	0.0113	0.0113
42057	SpecifiedDemandProfile	ELC003	S213	0.0113	0.0113	0.0113
42058	SpecifiedDemandProfile	ELC003	S214	0.0113	0.0113	0.0113
42059	SpecifiedDemandProfile	ELC003	S215	0.0113	0.0113	0.0113
42060	SpecifiedDemandProfile	ELC003	S216	0.0113	0.0113	0.0113
42061	SpecifiedDemandProfile	ELC003	S217	0.0113	0.0113	0.0113
42062	SpecifiedDemandProfile	ELC003	S218	0.0113	0.0113	0.0113
42063	SpecifiedDemandProfile	ELC003	S219	0.00905	0.00905	0.00905
42064	SpecifiedDemandProfile	ELC003	S220	0.00905	0.00905	0.00905
42065	SpecifiedDemandProfile	ELC003	S221	0.00905	0.00905	0.00905
42066	SpecifiedDemandProfile	ELC003	S222	0.00905	0.00905	0.00905
42067	SpecifiedDemandProfile	ELC003	S223	0.00905	0.00905	0.00905
42068	SpecifiedDemandProfile	ELC003	S224	0.00905	0.00905	0.00905
42069	SpecifiedDemandProfile	ELC003	S301	0.00925	0.00925	0.00925
42070	SpecifiedDemandProfile	ELC003	S302	0.00925	0.00925	0.00925
42071	SpecifiedDemandProfile	ELC003	S303	0.00925	0.00925	0.00925
42072	SpecifiedDemandProfile	ELC003	S304	0.00925	0.00925	0.00925

Naming

SETS

Parameters

ToDataFile





Atención: la suma de todos los valores de Year Split para los 96 cortes de tiempo debe ser siempre 1. Lo mismo es válido para los valores de SpecifiedDemandProfile.

Definir una tecnología sencilla que satisfaga la demanda (Backstop)

Como se explicó en la lección 4, las tecnologías Backstop son una opción de último recurso para el solucionador de optimización, siendo tecnologías ficticias con un coste extremadamente alto. Añadiremos una tecnología backstop con una demanda de electricidad (ELC003). Por lo tanto, el backstop será la única tecnología del modelo capaz de abastecer la demanda ELC003 que hemos añadido. Para añadir el backstop, tenemos que añadir los datos disponibles aquí en el lugar adecuado.

Pruébalo: Añade tecnología de protección de la espalda

1. Vaya a la Hoja de Parámetros y borre todos los filtros en caso de que aún no lo haya hecho.
2. Vaya a SETS y en la celda B3 cambie "**TEC000**" por "**BACKSTOP**", y "**Tecnología adicional**" por "**Tecnología Backstop**".

	A	B	C	D	E	F
1		Technologies			Commodities	
2		<i>Code</i>	<i>Description</i>		<i>Code</i>	<i>Description</i>
3		BACKSTOP	Backstop Technology		ELC003	Electricity after distribution
4		TEC001	Additional Technology		COM002	Additional Fuel
		TEC002	Additional Technology		COM003	Additional Fuel

3. Vaya a la Hoja de Parámetros y filtre en la Columna C (Tecnología) para "BACKSTOP". Ahora verá todos los parámetros asociados únicamente a esta tecnología.
4. Tendrá que añadir los datos en ARENA tal y como se presentan en la Hoja de RETROCESO [del archivo de preparación de datos](#). Recuerda copiar y pegar los valores hasta 2070.



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
143	CapacityFactor	RE1	BACKSTOP				S424				1	1
144	CapacityOfOneT	RE1	BACKSTOP							0	0	
145	CapacityToActivi	RE1	BACKSTOP						1			
146	CapitalCost	RE1	BACKSTOP							9999999	9999999	999
147	EmissionActivity	RE1	BACKSTOP	EMICO2		1				0	0	
148	EmissionActivity	RE1	BACKSTOP	EMIO02		1				0	0	
149	EmissionActivity	RE1	BACKSTOP	EMIO03		1				0	0	
150	EmissionActivity	RE1	BACKSTOP	EMIO04		1				0	0	
151	EmissionActivity	RE1	BACKSTOP	EMIO05		1				0	0	
152	FixedCost	RE1	BACKSTOP							9999999	9999999	999
153	InputActivityRat	RE1	BACKSTOP			1	ELC003			0	0	
154	InputActivityRat	RE1	BACKSTOP			1	COM002			0	0	
155	InputActivityRat	RE1	BACKSTOP			1	COM003			0	0	
156	InputActivityRat	RE1	BACKSTOP			1	COM004			0	0	
157	InputActivityRat	RE1	BACKSTOP			1	COM005			0	0	
158	InputActivityRat	RE1	BACKSTOP			1	COM006			0	0	
159	InputActivityRat	RE1	BACKSTOP			1	COM007			0	0	
160	InputActivityRat	RE1	BACKSTOP			1	COM008			0	0	

+ [Menu] Raw Data (0) SETS (2) Specified Annual Demand (3) YearSplit & Profiles BACKSTOP

5. Guarde su archivo Excel.

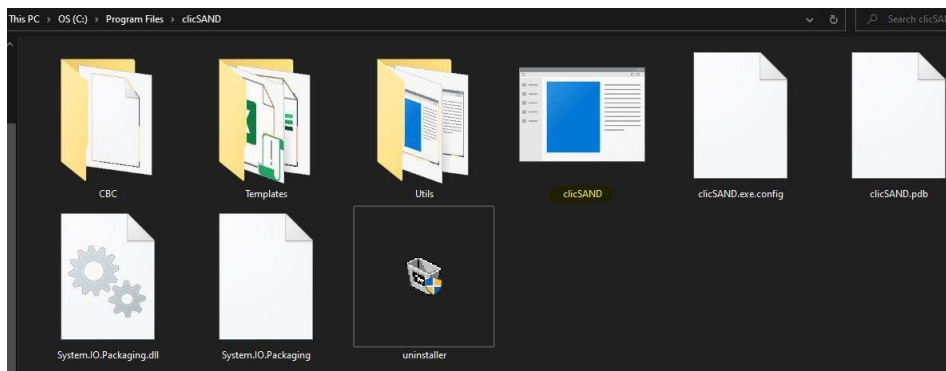
Sugerencia: compruebe las celdas resaltadas en azul y asegúrese de que la celda correspondiente en el SAND tiene ese número. Utiliza tantos filtros como sea necesario para el proceso de entrada de datos.

Ejecute el modelo y compruebe los resultados de la producción por tecnología

Es hora de ejecutar nuestro primer modelo.

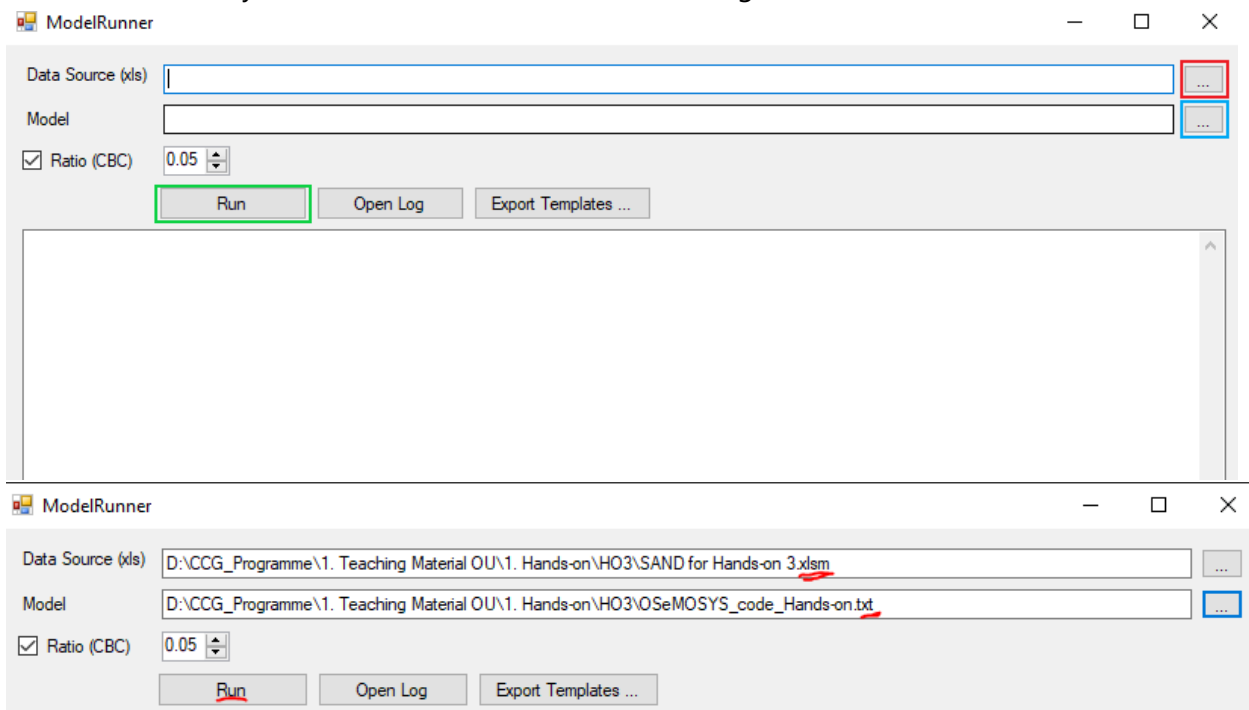
Pruébalo:

1. Vaya a C:\N-Archivos de programa -> carpeta **clickSAND** -> haga doble clic en **clickSAND.exe**

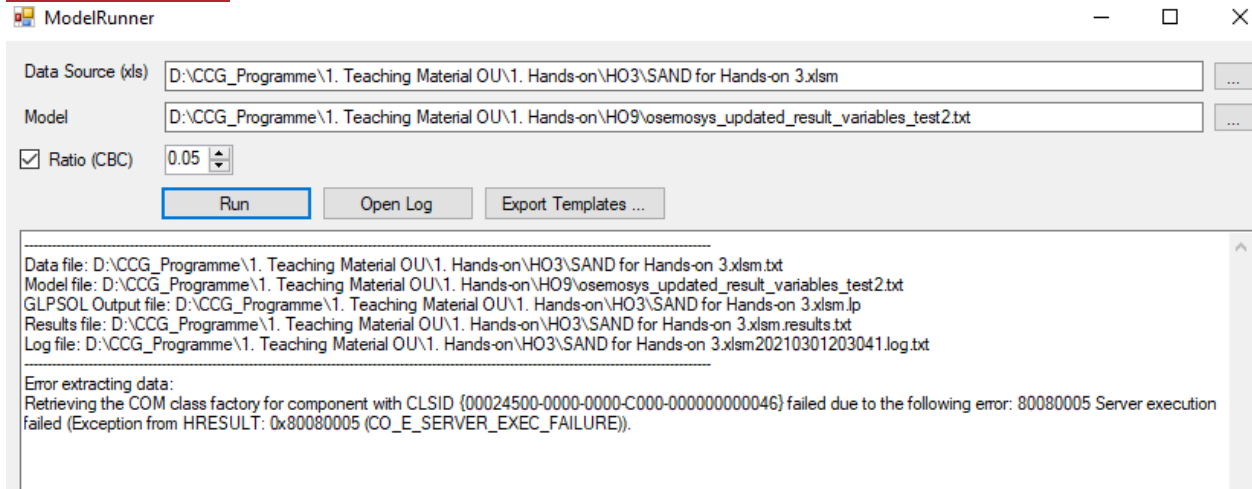




2. El botón resaltado en rojo le permite seleccionar el archivo de Excel que desea ejecutar, mientras que el botón resaltado en azul le permite seleccionar el código de OSeMOSYS. Puedes obtener el código haciendo clic en exportar plantillas y seleccionar la carpeta HO_3 - como se explica en Hands-on 2.
3. CONSEJOS: Cierre cualquier programa que consuma mucha memoria (o disco).
4. Cuando haya seleccionado estos dos archivos, haga clic en EJECUTAR.



5. Si le aparece este error, abra el archivo .xlsm en su ordenador portátil y active el contenido -> active la edición -> **ejecútelo de nuevo**



6. Espera. Los solucionadores (glpsol y cbc) ejecutarán el archivo de Excel con el código para encontrar el solución óptima. Primero verá la pantalla negra de abajo (para glpsol) y luego lo mismo para cbc.



7. Si todo funciona bien, debería ver esto en el corredor de modelos clicSAND:

```
Running CBC\bin\cbc.exe "D:\CCG_Programme\1. Teaching Material OU\1. Hands-on\HO4\SAND_Interface_HO4 with Macro .xlsm.lp" ratio 0.05 solve -solu "D:\CCG_Programme\1. Teaching Material OU\1. Hands-on\HO4\SAND_Interface_HO4 with Macro .xlsm.results.txt"
```

```
Welcome to the CBC MILP Solver  
Version: 2.7.5  
Build Date: Nov 10 2011  
Revision Number: 1759
```

```
command line - CBC\bin\cbc.exe D:\CCG_Programme\1. Teaching Material OU\1. Hands-on\HO4\SAND_Interface_HO4 with Macro .xlsm.lp ratio 0.05 solve -solu  
D:\CCG_Programme\1. Teaching Material OU\1. Hands-on\HO4\SAND_Interface_HO4 with Macro .xlsm.results.txt (default strategy 1)  
ratioGap was changed from 0 to 0.05  
Presolve 163 (-6441361) rows, 56 (-5098328) columns and 4780 (-5596428) elements  
0 Obj 1.0721696e+010 Primal inf 2.1293547e+011 (108)  
55 Obj 1.5754355e+010  
Optimal - objective value 1.5754355e+010  
After Postsolve, objective 1.5754355e+010, infeasibilities - dual 0 (0), primal 0 (0)  
Optimal objective 1.575435541e+010 - 55 iterations time 5.712, Presolve 5.71  
Total time (CPU seconds): 40.44 (Wallclock seconds): 40.44
```

8. En su carpeta llamada HO3 debería haber ahora los siguientes archivos (renombrados aquí para simplificar):

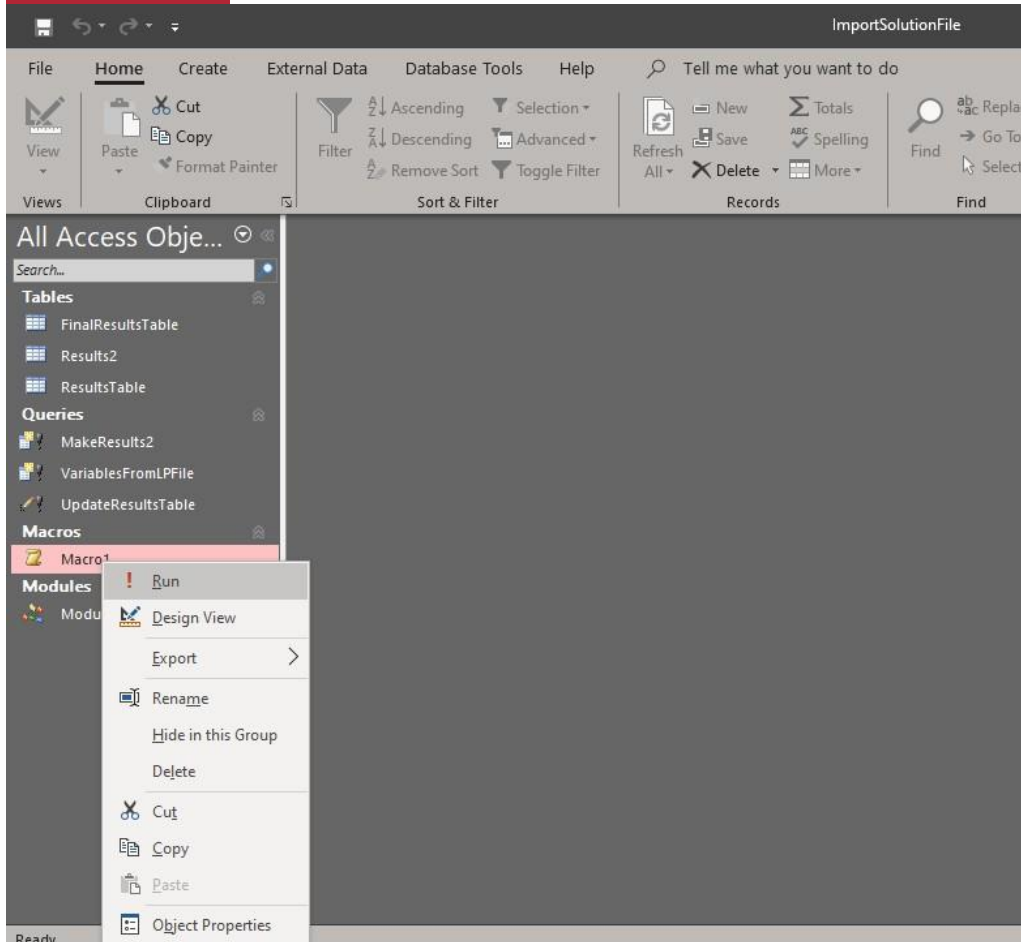


Hands-on 3 Data Preparation	3/5/2021 5:07 PM	Microsoft Excel Worksheet	139 KB
OSeMOSYS_code_Hands-on	2/25/2021 2:34 PM	Text Document	88 KB
Results Database_HO3	3/5/2021 5:28 PM	Microsoft Access Database	5,468 KB
results_HO3	3/5/2021 5:24 PM	Text Document	1,279 KB
ResultsTemplate_HO3	3/5/2021 5:37 PM	Microsoft Excel Worksheet	1,800 KB
SAND for Hands-on 3	3/5/2021 5:10 PM	Microsoft Excel Macro-Enabled Worksheet	44,769 KB
SAND for Hands-on 3.xlsm.lp	3/6/2021 5:22 PM	LP File	726,302 KB
SAND for Hands-on 3.xlsm	3/6/2021 5:16 PM	Text Document	26,482 KB
SAND for Hands-on 3.xlsm20210305171111.log	3/5/2021 5:24 PM	Text Document	8 KB

Visualización de resultados

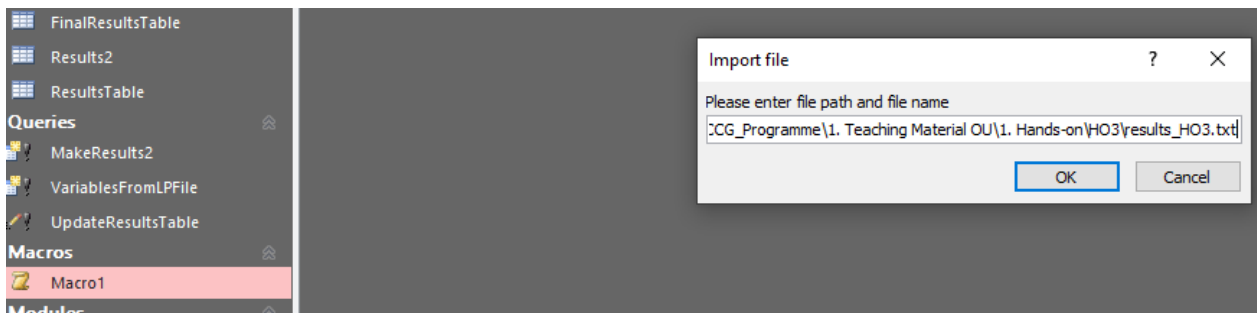
Pruébalo:

1. Vaya a su carpeta **HO_3**.
2. Haga doble clic en "**Results_Database_HO3**" (Base de datos Access) -> Habilitar contenido
3. Haga clic con el botón derecho del ratón en la **macro** -> **Ejecutar**



4. Aparecerá una ventana. Tienes que copiar y pegar la ruta de tu archivo results_HO3 (lo he renombrado así para simplificar)

C:\..\HO3\Nresultados_HO3.txt (no olvides añadir .txt al final)



5. Haga clic en OK. Conteste SÍ a TODAS las ventanas emergentes que aparecerán y entonces se importarán los resultados. Guárdelo y cierre la **Base de Datos de Resultados_HO3**



ImportSolutionFile



You are about to run an update query that will modify data in your table.

Are you sure you want to run this type of action query?

For information on how to prevent this message from displaying every time you run an action query, click Help.

Yes

No

Help

ImportSolutionFile



You are about to update 11585 row(s).

Once you click Yes, you can't use the Undo command to reverse the changes.
Are you sure you want to update these records?

Yes

No

ImportSolutionFile



You are about to run a make-table query that will modify data in your table.

Are you sure you want to run this type of action query?

For information on how to prevent this message from displaying every time you run an action query, click Help.

Yes

No

Help

ImportSolutionFile



The existing table 'Results2' will be deleted before you run the query.

Do you want to continue anyway?

Yes

No

ImportSolutionFile



You are about to paste 11584 row(s) into a new table.

Once you click Yes, you can't use the Undo command to reverse the changes.
Are you sure you want to create a new table with the selected records?

Yes

No

ImportSolutionFile



You are about to run a make-table query that will modify data in your table.

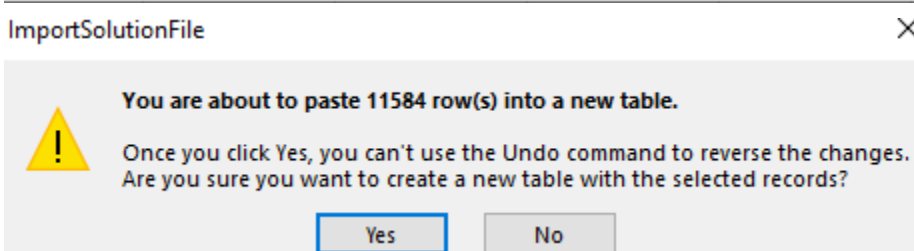
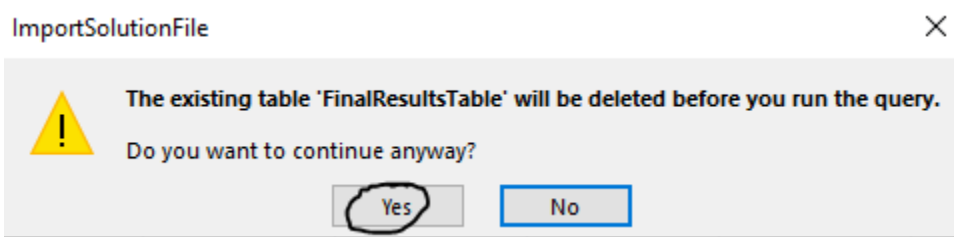
Are you sure you want to run this type of action query?

For information on how to prevent this message from displaying every time you run an action query, click Help.

Yes

No

Help



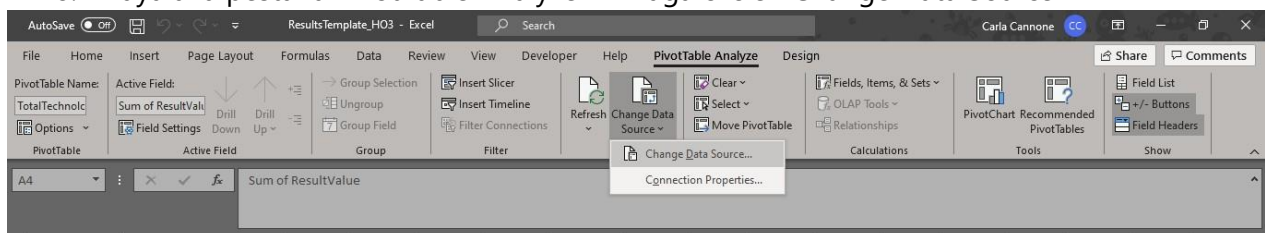
6. Abrir Results_Template_HO3 (archivo habilitado para macros de Excel) y seleccionar Habilitar contenido. Este archivo se compone de una Hoja por cada una de las variables de las que queremos obtener resultados:

Producción anual de electricidad	Producción de energía eléctrica por tiempo	Capacidad total anual	Demanda
Costes fijos anuales de explotación	Costes de explotación variables anuales	Inversión de capital	Cocina y calor
Transporte	CO2 anual	CO2 anual por tecnología	

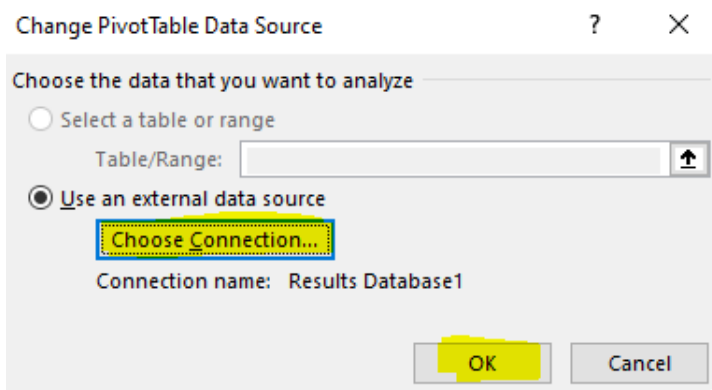
7. A continuación explicaremos cómo visualizar el gráfico "Producción anual de electricidad". Los pasos

son los mismos para todos los demás gráficos. Haga clic en A4 Suma de ValorResultado

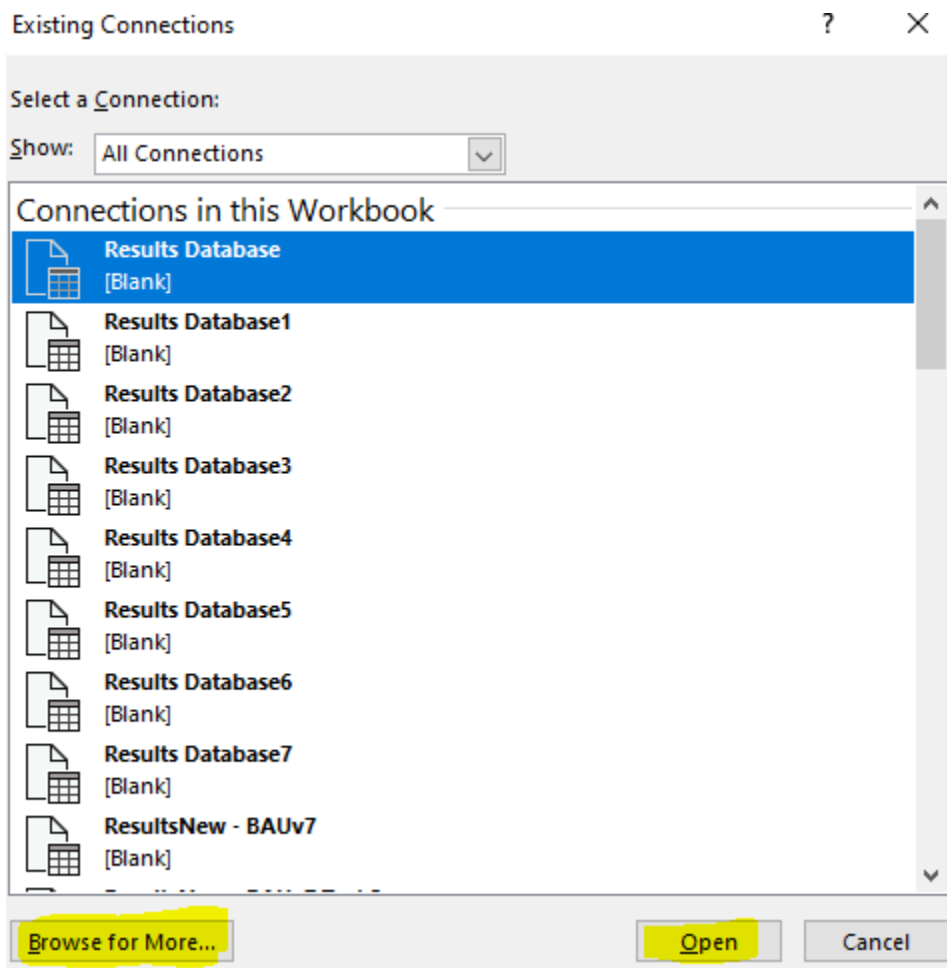
8. Vaya a la pestaña PivotTable Analyze -> Haga clic en Change Data Source



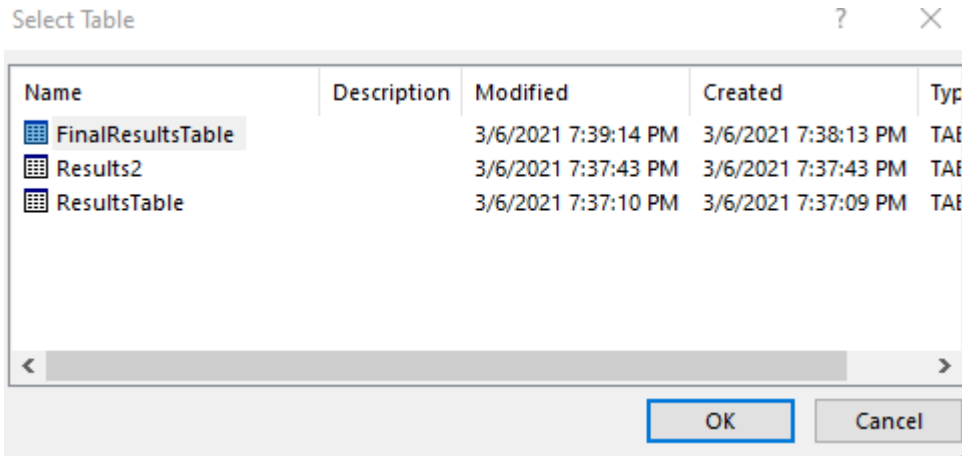
9. Haga clic en Cambiar fuente de datos -> Usar fuente de datos externa -> Elija la conexión



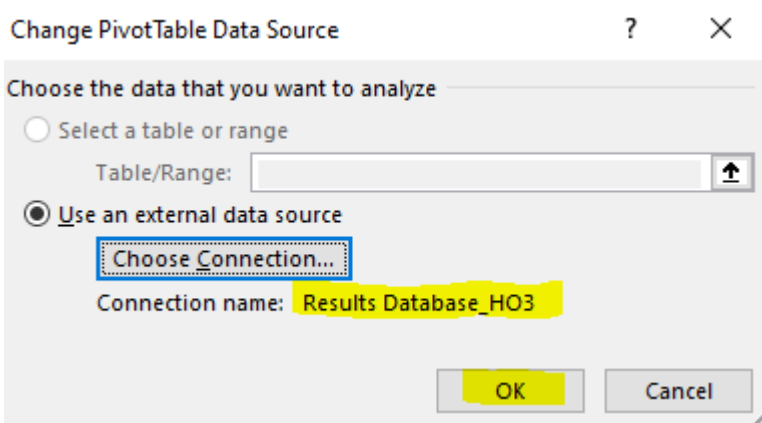
10. Haga clic en Buscar más -> Abrir



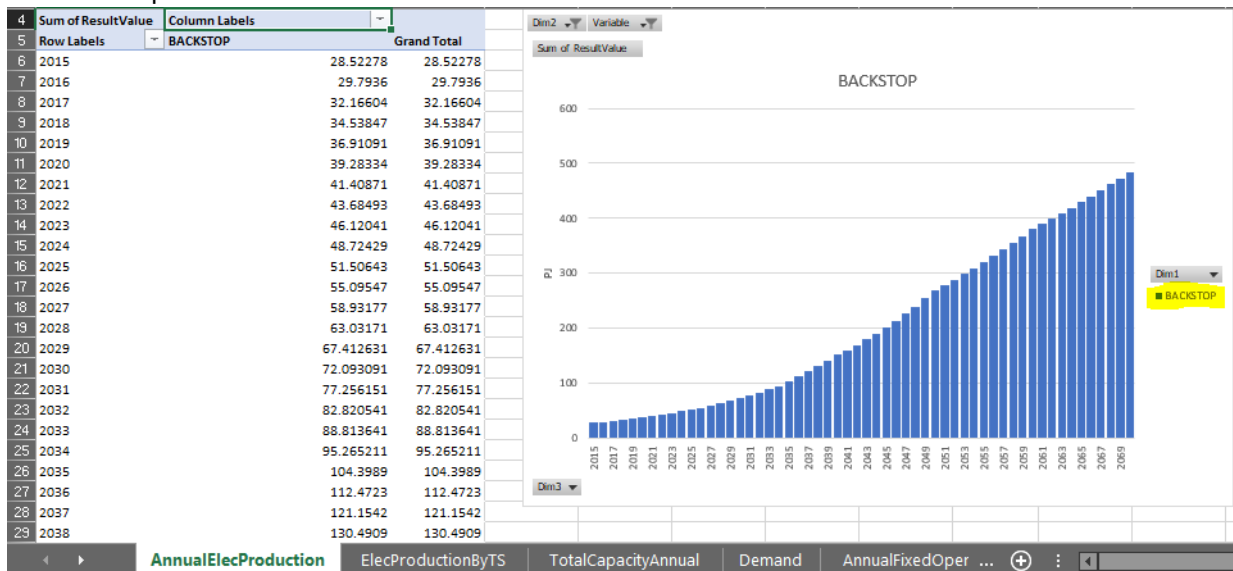
11. Seleccione el archivo Results_Database_HO3 en su carpeta HO3 (el archivo Access). En la ventana emergente, haga clic en Aceptar.



12. Haga clic de nuevo en OK



13. El gráfico de Producción Anual de Electricidad debería visualizarse automáticamente. En caso de que no lo haga, haga clic en B4 Columnas Etiquetas y SELECCIONAR TODO -> Aceptar.





Y aquí verás que la única tecnología que produce electricidad es el BACKSTOP ya que es la única tecnología que añadimos en nuestro sistema energético capaz de proporcionar ELC003.