

Impacto económico de la interrupción del suministro de **electricidad** en **Tierra del Fuego,** **Antártida e Islas** **del Atlántico Sur**

OCTUBRE 2024

Contenido

Resumen ejecutivo1

El sector energético y su impacto total en la provincia de Tierra del Fuego.2

Introducción2

La energía en la estructura productiva de la región.2

Estructura productiva de la región.2

El sector como oferente y demandante.....13

Aproximación a los efectos totales de la interrupción del abastecimiento eléctrico.22

Análisis de oferta y demanda de los escenarios de desabastecimiento de electricidad.....23

Interrupciones industriales.24

Interrupciones residenciales26

Evaluación del impacto conjunto..... 30

Simulador de shocks33



Resumen ejecutivo

- El estudio ha demostrado la relevancia crítica del sector para la estructura productiva de la provincia, tanto en términos de producción como de consumo.
- Al considerar los encadenamientos totales, se obtiene una medida cuantitativa y sintética de la importancia de un sector para la economía en su conjunto. El sector de electricidad ocupa el segundo lugar en orden de importancia en la provincia, solo superado por los servicios de minería. Sin embargo, dado el menor volumen de producción de estos, en términos absolutos, el sector eléctrico es el más relevante.

Pérdida económica diaria por interrupciones eléctricas Primer trimestre 2024

USD

272.000

Diarios

USD

11.300

Por hora

Pérdida económica en caso de un corte eléctrico amplio

USD

3.000.000

diarios

USD

125.000

por hora

- Los sectores más vulnerables a un corte eléctrico normal son los productivos, como la construcción, la minería e incluso la producción de maquinaria, que dependen intensivamente de la energía. Sin embargo, a medida que el corte se extiende y afecta al sistema en su conjunto, el impacto se propaga hacia otros sectores con mayor peso en la economía provincial, como el turismo (entretenimiento, alojamiento, restaurantes, alimentos), servicios profesionales y ligados a la comunicación y el comercio, que es clave tanto para las actividades productivas como para el consumo.

El sector energético y su impacto total en la provincia de Tierra del Fuego.

Introducción

- Para comprender la incidencia de un corte masivo de electricidad, un posible enfoque es dividir el Producto Bruto Geográfico (PBG) por día, lo que supone que todos los sectores tienen el mismo impacto en la estructura productiva. Sin embargo, la literatura reconoce ampliamente que no todos los sectores afectan de igual manera a la región; esto depende de la magnitud y de si se posicionan como grandes demandantes u oferentes estratégicos de insumos. En este sentido, la provisión de electricidad es de mayor importancia, ya que actúa como un oferente estratégico y su impacto se propaga a muchos sectores. Esta integración en la malla productiva genera efectos totales mucho mayores que los iniciales. Para entender bien este proceso, se utiliza un desarrollo metodológico basado en la matriz insumo producto.

La energía en la estructura productiva de la región.

Metodología y fuentes de datos:

- La Matriz Insumo-Producto utilizada es una regionalización en base a la MIP publicada a 45 sectores (CIIU Rev. 4) por OCDE para Argentina, al año 2019. El sector bajo análisis es la división 35, “Electricity, gas, steam and air conditioning supply”. Si bien esta industria también incluye a la provisión de gas, la selección sectorial está justificada porque para 2019 según datos que surgen del Cuadro de Oferta y Utilización de INDEC, la actividad de “Generación captación y distribución de energía eléctrica” representa el 79% de la oferta y el 75% de las compras del sector.

Estructura productiva de la región.

Distribución sectorial del Valor Agregado (VA) y el empleo.

Valor Agregado Bruto (VAB) en Tierra del Fuego 2022 (a precios de 2024)

3.609
millones de dólares

Representa 0,8% del
VAB nacional

VAB nacional total
448.803
millones de dólares



Distribución sectorial del VAB en Tierra del Fuego

56% **34%** **10%**

en el sector
terciario

en el sector
secundario

en el sector
primario



Distribución sectorial del VAB en Argentina:

62% **26%** **12%**

en el sector
terciario

en el sector
secundario

en el sector
primario

- En particular, se destaca la mayor presencia de actividad ligada a 'Fabricación de equipos y aparatos de radio, televisión y comunicaciones'. Al analizar las diferencias de representatividad por rama de actividad, esta industria representa para la provincia cerca del 22,4% de su VA; mientras que para la nación apenas el 0,3%.
- En el mismo sentido de lo que indican los ingresos, según la Población ocupada por rama de actividad agrupada del último Censo 2022, la estructura productiva de Tierra del Fuego y Argentina se diferencia en el tamaño de su sector secundario.

Población ocupada en Tierra del Fuego (2022)

90.915

personas

Representa 0,4% de la población
ocupada a nivel nacional

Población ocupada nacional: 21.094.987 personas





Distribución sectorial de la ocupación en Tierra del Fuego (2022)

77%

en el sector
terciario

22%

en el sector
secundario

1%

en el sector
primario

Industria manufacturera

En Tierra del Fuego: 14% de la estructura ocupacional (12.837 personas)



Distribución sectorial de la ocupación en Argentina (2022)

79%

en el sector
terciario

18%

en el sector
secundario

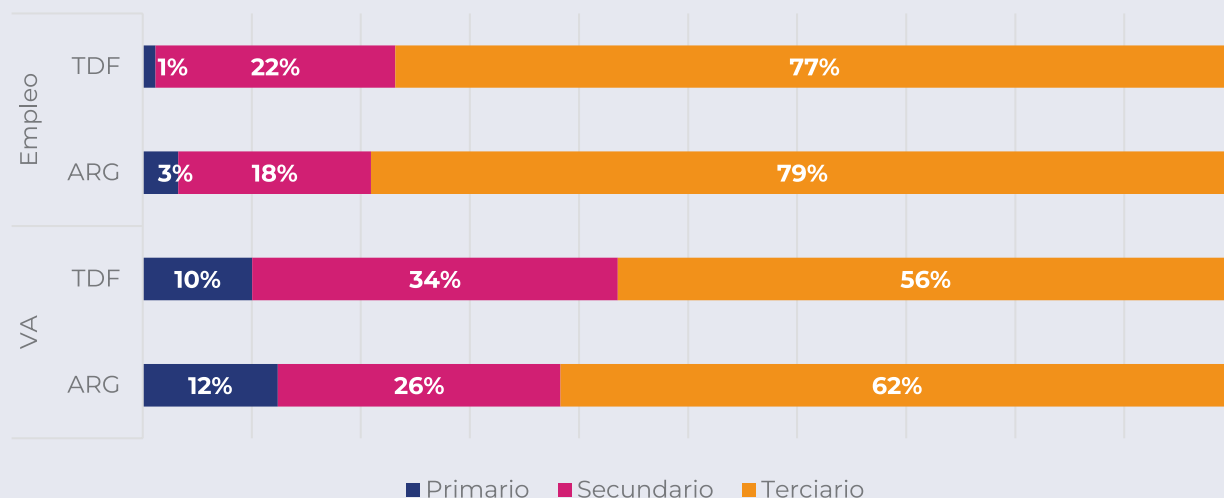
3%

en el sector
primario

Industria manufacturera

En Argentina: 9% de la estructura ocupacional (1.831.425 personas)

Figura 1. Distribución del Valor Agregado y el Empleo. Tierra del Fuego y Argentina, 2022.



Fuente: Elaboración propia en base a INDEC y CEPAL.

Análisis del sector.

Indicadores económicos.

Generación, captación y distribución de energía eléctrica en Tierra del Fuego (2022):

USD

32,75

millones

Valor agregado

Representa 1% del VA total de la provincia

0,6% del VA total de la nación en esta rama productiva

Suministro de electricidad, gas y otros en términos de empleo (2022)

217

Ocupados en Tierra del Fuego

Representa 0,2% del empleo total de la provincia

0,5% del total de ocupados en la rama a nivel nacional

46.624

Ocupados a nivel nacional en esta rama

Esta rama representa 0,2% del empleo total tanto a nivel provincial como nacional

Indicadores físicos.

- Si bien el sector energético abarca una amplia gama de actividades, que van desde la exploración y producción de hidrocarburos a la generación y distribución de energía eléctrica, como se mencionó anteriormente, el análisis que se propone se centra en esta última etapa.
- No obstante, nótese que una visión integral del sector debe resaltar la importancia de la provincia para el abastecimiento energético del país. De hecho, si se considera el sector primario extractivo, la región es una de las más relevantes en producción de Petróleo y Gas. Tierra del Fuego es la 4º jurisdicción productora de gas natural del país y la 7º en producción de crudo (MECON, 2021).

Producción de gas en Tierra del Fuego (2023)

Tierra del Fuego

2.708.183

miles de m³

Nacional

48.094.421

miles de m³

Representa 5,6% de la producción total de gas del país

Producción de petróleo en Tierra del Fuego (2023)

Tierra del Fuego

238.011

m³

Nacional (Solo extracción)

28.985.433

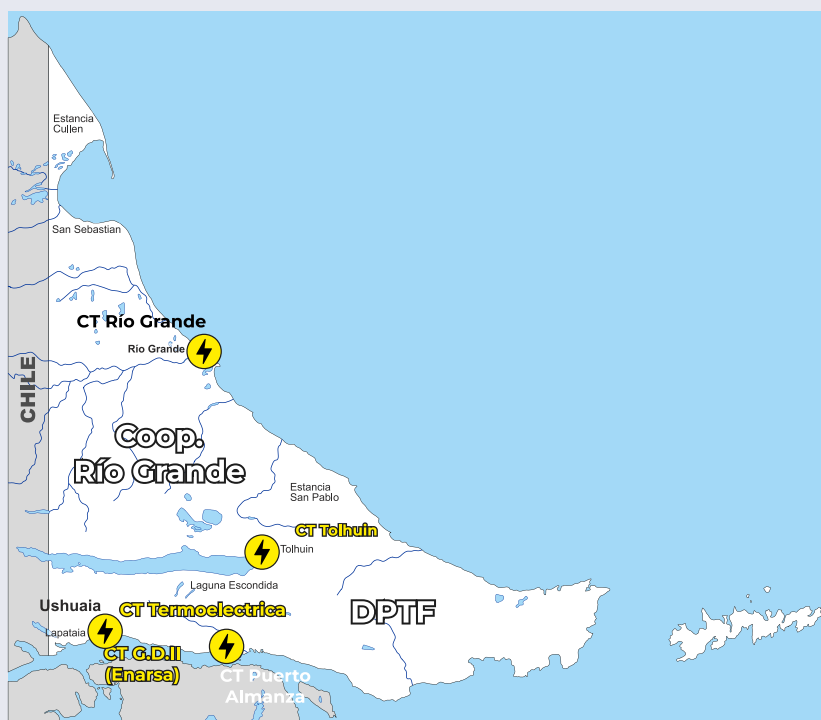
m³

Representa 0,81% de la producción total de petróleo del país

- Retomando el análisis del sector secundario. En relación a la Generación y Distribución de energía eléctrica; la provincia destaca nuevamente. Como se observa en la Figura 2, **Tierra del Fuego cuenta con 3 empresas generadoras (Cooperativa, DPE y ENARSA), que cuentan con cinco Centrales Termoeléctricas; Río Grande, Puerto Almanza, Termoeléctrica Turbo, Tolhuin y G.D.II (ENARSA), dos de ellas son Tipo TG (Turbo Gas) y tres tipo DI (Diesel).**

- **El uso de combustible de estas centrales se basa enteramente en Gas Natural (GN).** Para 2016 se estimó en 158.841 miles de metros cúbicos (dam3), de los cuales el 60,1% se consumía en la Empresa Río Grande; 37,9% en Termoeléctrica Turbo (en ambos casos por medio de centrales TG) y apenas el 2% en Tolhuin (por medio de una central tipo DI). En relación al consumo nacional, el uso de GN representa el 1,02% del total.
- Para el mismo año, la potencia nominal alcanzó los 154.455 kW; mientras que la generación de energía eléctrica se ubicó en torno a los 523.081 MWh. En relación a la primera variable, el 51,2% proviene de Río Grande, el 33,6% de Termoeléctrica Turbo, el 9,7% G.D.II. Enarsa y el 3,3% de en Tolhuin. La generación sigue una distribución similar; 51,1%, 35,7%, 8,3% y 1.9% respectivamente. La potencia y generación representan el 0,46% y 0,40% de la potencia y generación nacional.

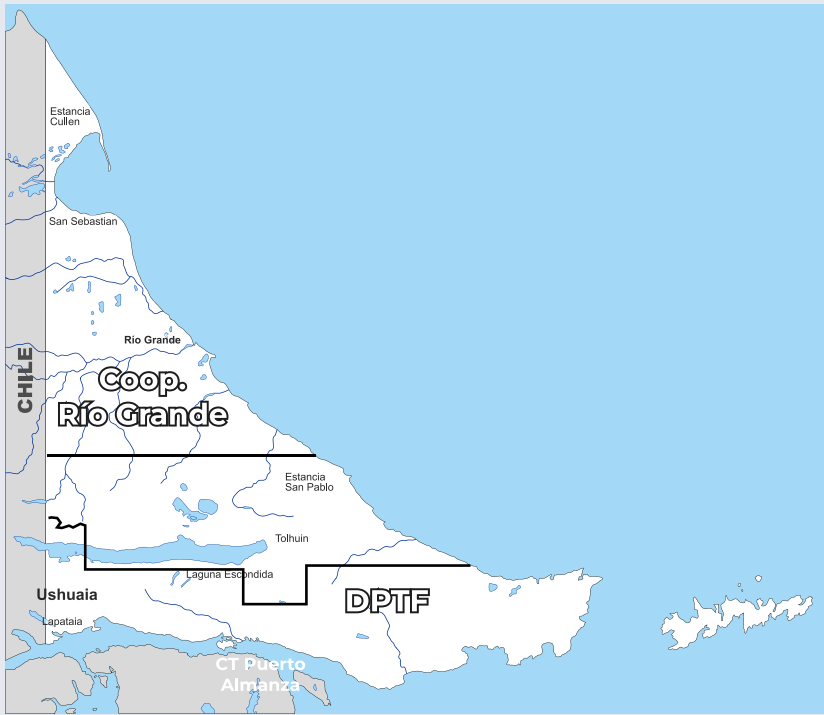
Figura 2. Generadoras Térmicas de electricidad.



Fuente: Extraído de Subsecretaría de Planeamiento Energético – Dirección de Información Energética – Tecnología de la Información.

- Asimismo, como indica la Figura 3, la energía eléctrica obtenida es distribuida exclusivamente por dos organizaciones: Cooperativa Río Grande y la Dirección Provincial de Energía de Tierra del Fuego (DPTF). La Cooperativa de Río Grande presta los servicios de la Ciudad de Río Grande y alrededores; mientras que la segunda atiende las localidades de Ushuaia y Tolhuin con generación propia.

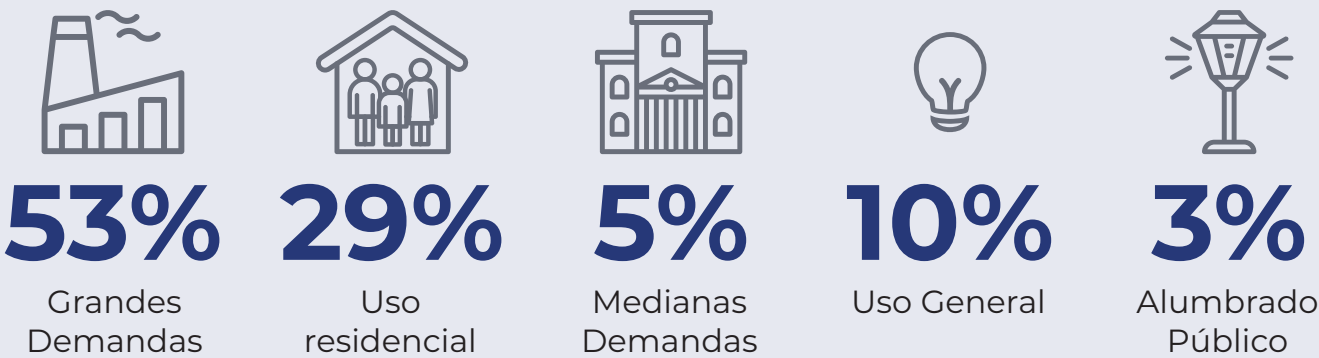
Figura 3. Concesiones de Distribución.



Fuente: Extraído de Subsecretaría de Planeamiento Energético – Dirección de Información Energética – Tecnología de la Información

→ Más allá de la producción de energía, también es interesante relevar el rol consumidor de la provincia. El consumo eléctrico alcanza los 599.456 MWh; mientras que para el total nacional la variable registró 140.880.224 MWh; en términos relativos la provincia representa apenas el 0,43% del consumo nacional de electricidad.

Distribución del consumo eléctrico en Tierra del Fuego (2023):



Consumo eléctrico anual per cápita:



- Respecto del consumo sectorial que compone a las Grandes Demandas, no se dispone de información a nivel provincial. No obstante, la configuración nacional ajustada por la importancia de las industrias a nivel provincial puede ser un buen indicador del consumo sectorial de la energía. Es decir, se utiliza la misma información salvo aquellos sectores que no producen en la provincia o realizan muy baja producción; en ese caso, se ajusta su consumo eléctrico en función de cuanto representa el porcentaje provincial respecto del porcentaje nacional de empleo.

Consumo Eléctrico Manufacturero nacional (GUMA y GUME)¹

Período: Enero 2011 - Enero 2024

Demanda mensual promedio:

Desvío estándar:

1.283.029
MWh

102.755
MWh

Rango intercuartílico: **Entre 1.232.909 y 1.359.068 MWh**
50% de los datos concentrados en este rango



¹ La información es provista por CAMMESA a nivel de planta industrial y se presenta agregada por sectores de la industria manufacturera según clasificación de plantas propia del CEP XXI. El período publicado comprende desde enero de 2011 en adelante.

- Respecto de la distribución sectorial, la industria de metales básicos es la que más energía consume mensualmente, representa el 20% de la demanda total manufacturera. En segundo lugar se encuentran la industria química, que agrupa el 15,8% de la energía. En tercer lugar la industria de minerales no metálicos, que absorbe el 12,8% de la energía. En cuarto lugar se ubica el resto de industria de alimentos, que agrupa el 10,8%. En quinto lugar se posiciona la industria de madera y papel, la cual consume el 8,3% de la energía total.

Figura 4. Distribución del consumo eléctrico nacional por sectores manufactureros, 2011-2024, promedios mensuales.



Fuente: Ministerio de Desarrollo Productivo. Unidad Gabinete de Asesores. Dirección Nacional de Estudios para la producción (CEP XXI)

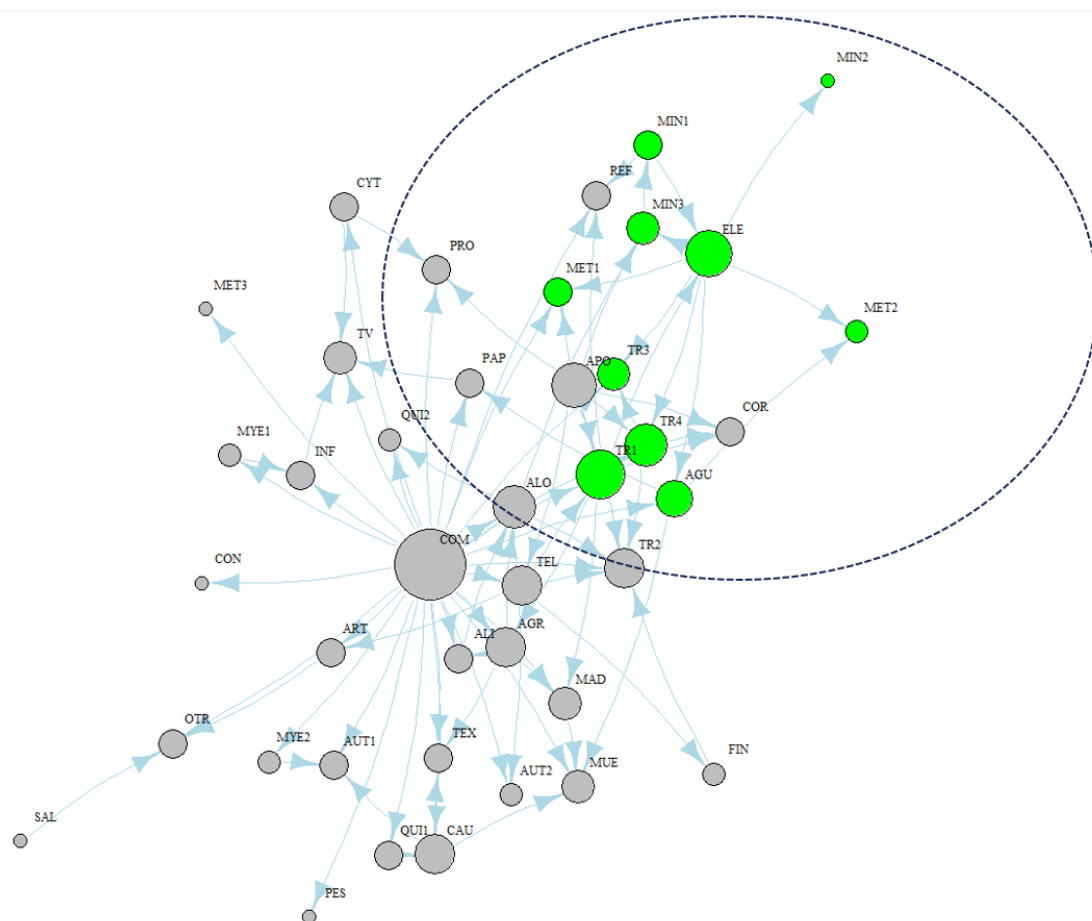
- A pesar de que se refiera al agregado nacional, estos datos permiten generar una primera aproximación a la influencia en el aparato productivo de un corte energético. Desde del punto de vista técnico, se observa que la misma influye directamente a través de la inoperatividad de los procesos productivos ligados a la industria pesada; los que se demuestra que son intensivos en energía. No obstante, resta todavía evaluar el impacto económico a partir de los flujos de comercio entre los sectores que componen toda la malla productiva de la provincia, y desagregar más a los sectores agrupados (ya que este estudio sólo identifica 14 industrias).

En resumen, se puede afirmar que el perfil de producción y consumo de energía eléctrica en la provincia refleja parcialmente un patrón similar al comportamiento observado a nivel nacional. Este paralelismo se manifiesta particularmente al analizar el peso tanto económico como físico de la producción energética en la región. Si bien el consumo de energía eléctrica es un factor relevante, el verdadero reflejo de esta similitud se encuentra en la capacidad productiva regional y su contribución al panorama energético nacional. Este hecho subraya la importancia de la provincia no solo como consumidora, sino también como un actor clave en la generación y distribución de energía dentro del contexto más amplio del país.

Rol de la energía en el país y en la provincia.

- Si bien el análisis sectorial puede llevar a conclusiones que reflejan una similitud con la actividad económica a nivel nacional, las particularidades de la estructura productiva de Tierra del Fuego permiten identificar características distintivas cuando se adopta una perspectiva de contabilidad estructural. En particular, el posicionamiento del sector de generación y distribución de energía, en relación con otros sectores productivos, revela tanto continuidades como rupturas en comparación con la media nacional.
- Como se muestra en la Figura 5, el sector de generación y distribución de energía es estratégico a nivel provincial dentro de la estructura productiva analizada. Su impacto es más pronunciado respecto al ámbito nacional dado el marcado perfil manufacturero de Tierra del Fuego.
- En términos generales, la figura revela una estructura productiva fuertemente dependiente del sector comercial (COM) como distribuidor de insumos, con vínculos estrechos con la alimentación (ALI), el alojamiento (ALO), la agricultura (AGR) y las industrias electrónica (INF) y textil (TEX). Cabe destacar que la agricultura, el sector de alimentos y el sector de alojamiento y restaurantes conforman una cadena de producción que comienza y termina en la región, un rasgo característico de los primeros procesos de autonomización regional.
- Además, la Figura 5 señala que la generación de electricidad (ELE) se abastece principalmente, de los servicios de transporte (TR1) y de materias primas mineras energéticas (MIN1). A su vez, sus principales consumidores interindustriales son las industrias de fabricación (MET1 y MET2), la provisión de servicios públicos (AGU) y la extracción minera no energética (MIN2). Esta interconexión convierte al sector energético en una industria estratégica, ya que sus principales consumidores son actividades cruciales para el entramado productivo de la región.

Figura 5. Diagrama de redes general en base a las compras y ventas intermedias en la provincia, Tierra del Fuego, 2019.

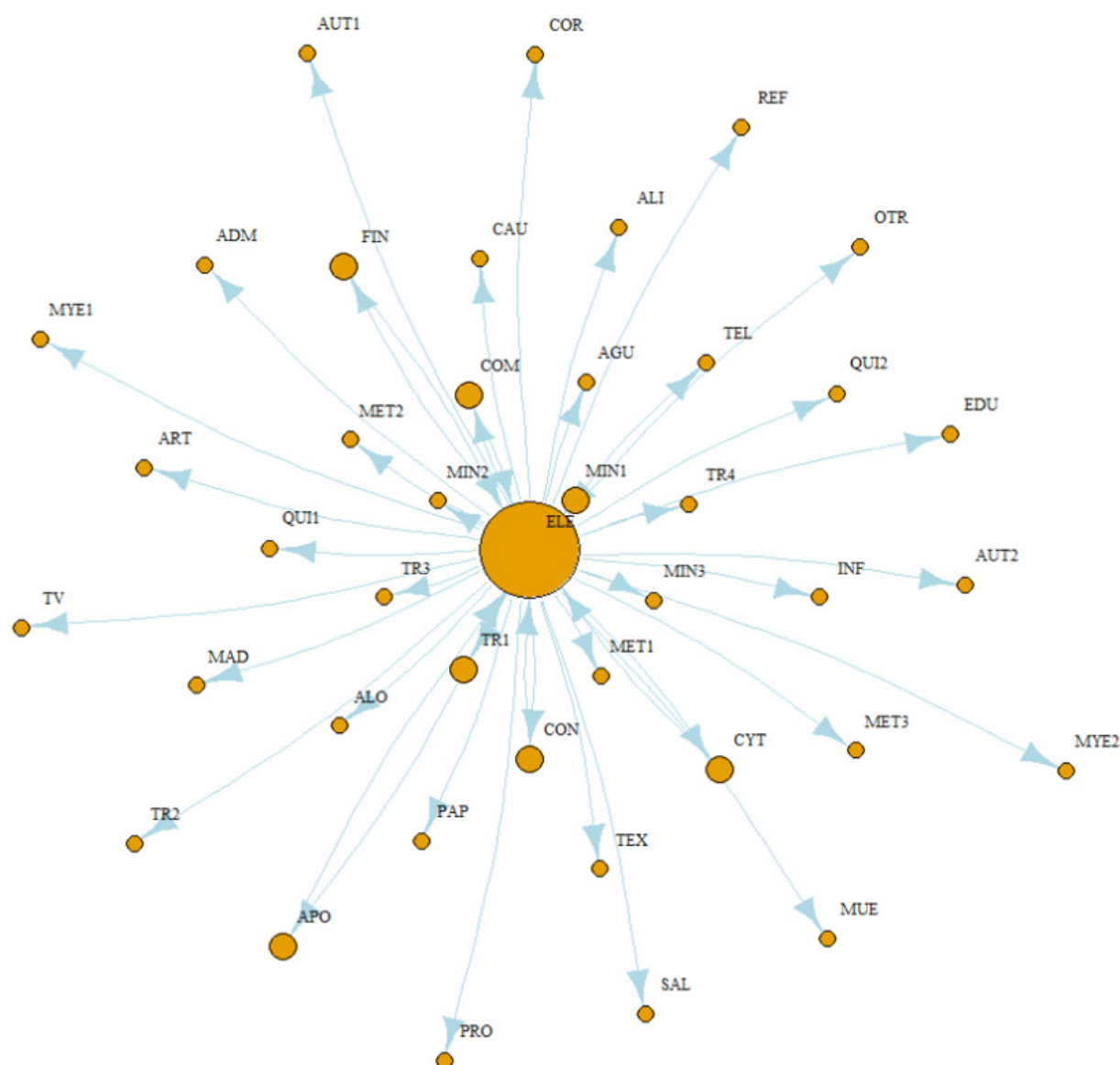


Fuente: Elaboración propia en base a OCDE e INDEC.

- La Figura 6 brinda más detalles sobre todos los sectores proveedores y abastecidos por la actividad. Respecto de las ventas intermedias, la industria de generación de electricidad posee relaciones con todos los sectores; no obstante, al reflejar por las compras y ventas más significativas en función de su cercanía, se presentan de mayor importancia los vínculos anteriormente destacados, y se puede verificar otros enlaces de relevancia para la estructura productiva local; como por ejemplo, la importancia para las industria manufactureras como la informática (INF) o textil (TEX), o para el subsistema turístico (ALO) o de construcción (CON).



Figura 6. Diagrama de redes centrado en el nodo de Generación y distribución de energía, Tierra del Fuego, 2019.



Fuente: Elaboración propia en base a OCDE e INDEC.

El sector como oferente y demandante

- Más allá de esta visión cualitativa y gráfica del posicionamiento de la industria de generación y distribución de electricidad en el entramado provincial, resta verificar qué tan importante es la actividad cuantitativamente, y cómo se compara este efecto en relación a la media nacional.

Estructura de costos.

- En primer lugar, se analiza la estructura de costos de la actividad en general. Los costos se entienden como la distribución de las compras de insumos por cada dólar de producción, sin considerar el pago de remuneraciones factoriales, impuestos o compras a otras provincias. Por cada dólar producido, se requieren 0,36 en servicios locales, 0,13 en materias primas y apenas 0,008 en insumos manufactureros. En cuanto a los insumos importados, su participación es menor, representando 0,027 en servicios, 0,0242 en materias primas y 0,00959 en insumos manufactureros.

Estructura de Costos de la Actividad (en centavos de dolar):

Por cada dólar producido:

¢36

Servicios locales

¢13

Materias primas

¢0,8

Insumos
manufactureros

Insumos Importados:

¢2,7

Servicios locales

¢2,4

Materias primas

¢0,9

Insumos
manufactureros

Sectores más Relevantes por Dólar vendido como insumo:

¢26

El propio sector

¢13

Sector minero extractivo
de productos energéticos
(MIN1):

¢4

Sector de transporte (TR1):

Tabla 1. Estructura de costos de forma intensiva, insumos por cada dólar de producción de generación y distribución de electricidad 2019

Sectores	Insumos provinciales	Insumos foráneos
Primarios	0,134	0,0241
Secundarios	0,008	0,009
Terciarios	0,361	0,027

Fuente: Elaboración propia en base a OCDE e INDEC.

Ventas de insumos en forma intensiva.

- Asimismo, se observa que por cada dólar de venta hacia otros sectores, más de la mitad se destina a la producción de otros bienes y servicios en la provincia, es decir, otras industrias lo adquieren como insumo. Si consideramos la venta de un dólar de generación y distribución de energía eléctrica, la mayor parte de estos insumos es comprada por el sector terciario (0,526), seguido por el sector secundario (0,142) y el sector primario (0,047).
- Entre los sectores más compradores se encuentran el propio sector de electricidad (ELE, 0,257) y el comercio (COM, 0,078), seguidos por la industria de alimentos (ALI, 0,051) y el sector de alojamiento (ALO, 0,024).

Tabla 2. Estructura de venta de insumos provinciales de Energía hacia otros sectores, insumos por cada dólar vendido de generación y distribución de electricidad, 2019

Sectores	Insumos provinciales
Primarios	0,047
Secundarios	0,142
Terciarios	0,526

Fuente: Elaboración propia en base a OCDE e INDEC.

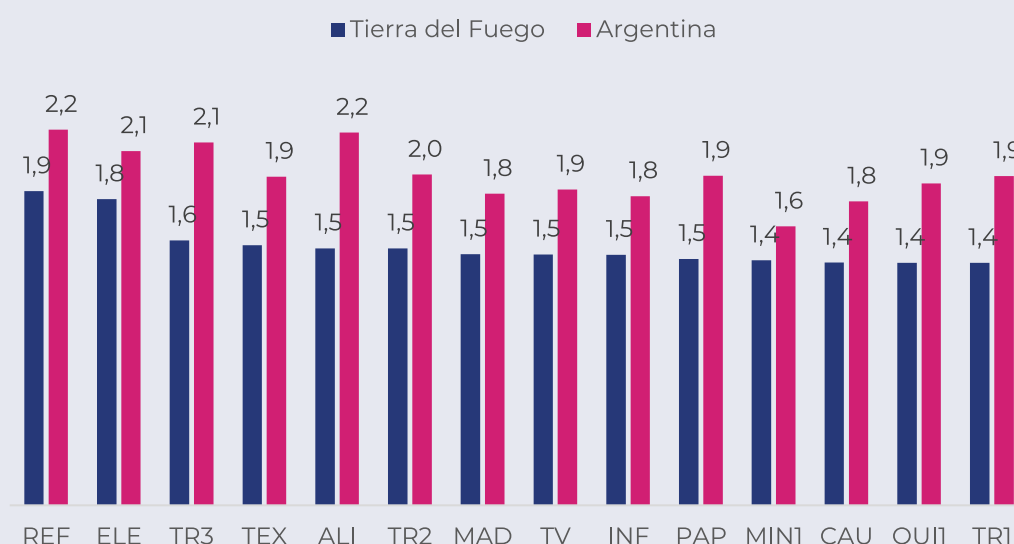
Encadenamientos

- Si bien el predominio de los insumos vendidos por sobre los comprados sugiere el posicionamiento aguas arriba de la industria, es decir, al inicio de las cadenas productivas, aún queda por destacar la importancia sistémica del sector, especialmente en términos cuantitativos. Esto es relevante considerando que sus insumos son utilizados por múltiples sectores y su influencia se extiende a lo largo de toda la estructura productiva.
- Un primer indicador para evaluar esta magnitud radica en la comparación con los encadenamientos, es decir, la relevancia del sector tanto hacia atrás como hacia adelante en la cadena de valor.

Encadenamientos totales hacia atrás

- En relación con los encadenamientos hacia atrás, estos hacen referencia al impacto total en términos de la compra de un dólar en insumos hacia todos los sectores. Debido al efecto multiplicador, que varía según el posicionamiento intermedio de las industrias, un sector puede generar un impacto más que proporcional en la red productiva.
- Como muestra la Figura 7, se presentan los impactos más significativos del aumento unitario de la demanda en Tierra del Fuego y Argentina. Al comparar los 15 sectores más relevantes de la provincia en función de su impacto, se observa que el sector energético ocupa el segundo lugar en importancia de encadenamientos hacia atrás, generando un arrastre de 1,8 dólares por cada dólar de insumos comprados, sólo superado por el sector de refinación de petróleo (REF), que alcanza 1,9 dólares.
- Es importante destacar que Argentina presenta encadenamientos sectoriales superiores, lo cual es lógico dado que integra productivamente más provincias. Además, el orden de importancia de los sectores no se repite exactamente. Aunque el sector energético sigue siendo relevante (ubicándose también entre los primeros 4 sectores), en Argentina, el sector con mayor impacto es el de Alimentos (ALI), seguido por Refinación (REF).

Figura 7. Encadenamientos Totales Hacia Atrás, Tierra del Fuego y Argentina, 2019. Aumento de la producción dado el aumento de 1 dólar en la demanda.



Fuente: Elaboración propia en base a OCDE e INDEC.

Encadenamientos totales hacia adelante.

- En relación con el impacto sobre los costos de otras industrias, el sector energético también se posiciona como uno de los más relevantes en términos cuantitativos. Es el cuarto sector con mayor impacto en el resto de la economía, solo detrás de los servicios mineros (MIN3), telecomunicaciones (COR) y madera (MAD).
- Esta división abarca servicios especializados de apoyo a la explotación de minas y canteras, que incluyen exploración mediante prospección tradicional, perforación de pozos de petróleo y minerales, construcción de cimientos, cementación de pozos, limpieza, achique, drenaje y bombeo de minas, entre otros.

Impacto de la Disponibilidad Energética en la Producción

Tierra del Fuego:

Por cada dólar adicional en el sector energético, la producción en el resto de los sectores aumenta en

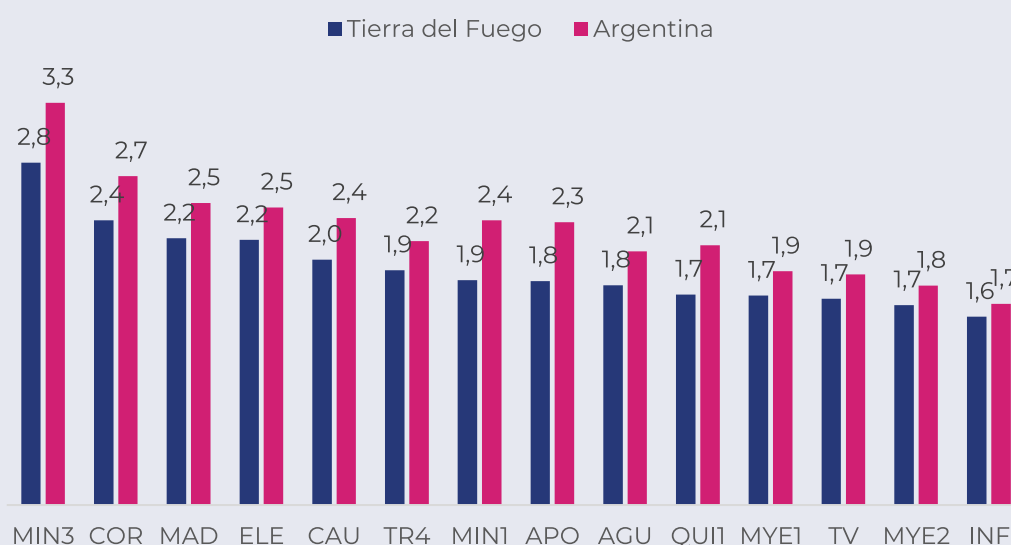
USD 2,2

Argentina:

Por cada dólar adicional en el sector energético, la producción en el resto de los sectores aumenta en

USD 2,5

Figura 8. Encadenamientos Totales Hacia Adelante, Tierra del Fuego y Argentina, 2019. Aumento en la producción por cada dólar adicional de insumos primarios y oferta adicional de la industria.



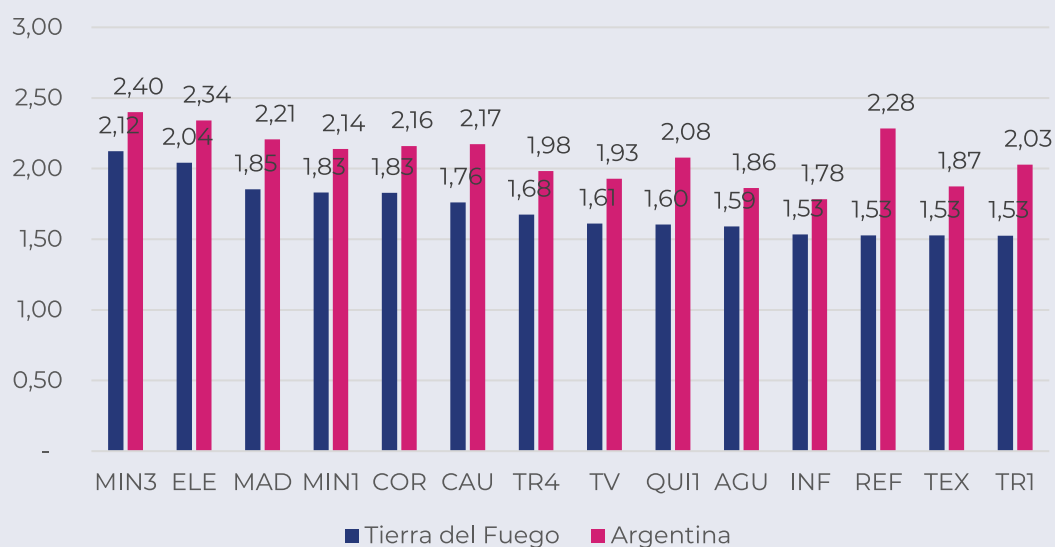
Fuente: Elaboración propia en base a OCDE e INDEC.

Encadenamientos Totales

- Al considerar los encadenamientos totales, se obtiene una medida cuantitativa y sintética de la importancia de un sector para la economía en su conjunto. Como se muestra en la Figura 9, el sector de electricidad (ELE) ocupa el segundo lugar en orden de importancia, solo superado por los servicios de minería (MIN3). Sin embargo, dado el menor volumen de producción de estos servicios, esto sugiere que, en términos absolutos, el sector eléctrico es el más relevante. A nivel nacional, se observa una estructura similar, aunque con una mayor relevancia del sector de refinación (REF), que se ubica en tercer lugar.
- Además, se observan otras diferencias significativas en la relevancia de ciertos sectores entre las dos comparativas (provincial y nacional). Por ejemplo, la minería extractiva de energía (MIN1) muestra una importancia notablemente mayor en caso de Tierra del Fuego, ocupando el cuarto lugar, en contraste con el décimo puesto en la otra clasificación. Esto sugiere un mayor impacto de este sector en la provincia; algo consistente con la relevancia estructural del sector hidrocarburos.
- Asimismo, la fabricación de productos informáticos (INF) también presenta una disparidad considerable, situándose en el puesto 11 en la provincia en una comparación y descendiendo al puesto 26 en la nación. Esta diferencia indica variaciones en la influencia de este sector, posiblemente debido a la fortaleza industrial de la región respecto de la media nacional.
- Por último, el sector del agua (AGU, Abastecimiento de agua; alcantarillado, gestión de residuos y actividades de remediación) experimenta otra diferencia relevante, posicionándose en el décimo lugar en la provincia, mientras que en la media nacional desciende al puesto 20.



Figura 9. Encadenamientos Totales Hacia Atrás y Adelante, Tierra del Fuego y Argentina, 2019.

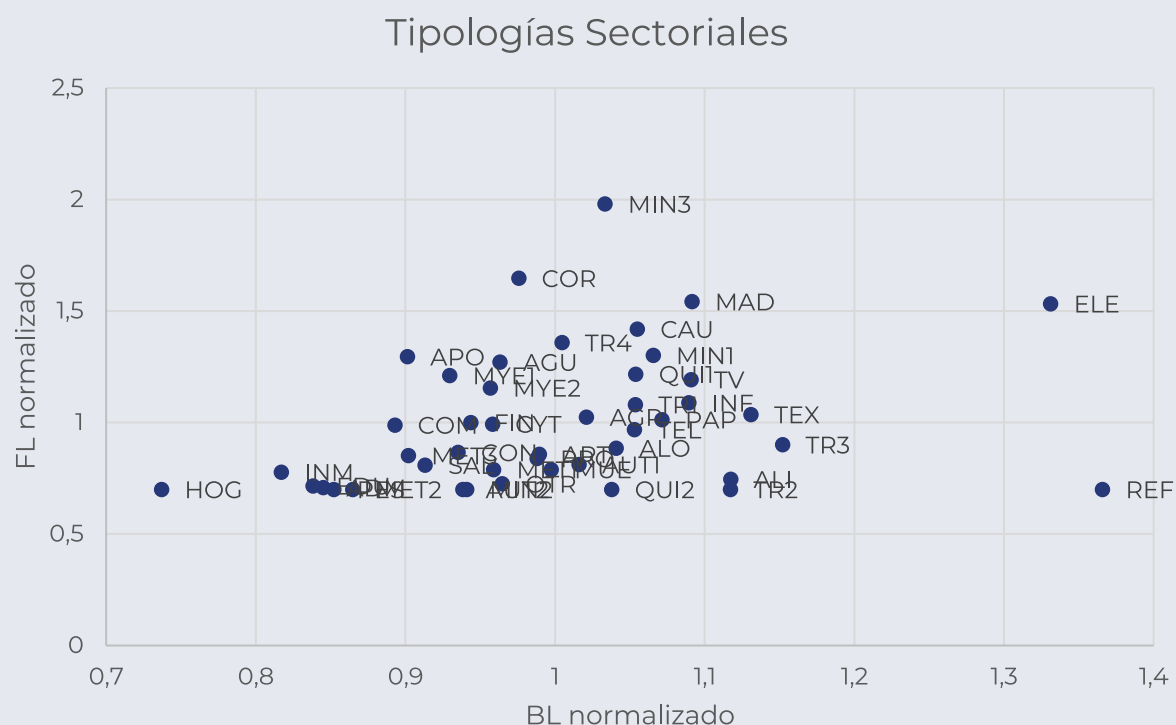


Fuente: Elaboración propia en base a OCDE e INDEC.

- En resumen, tal como se sugiere en la literatura y se refleja en los diagramas de redes y los encadenamientos totales, el posicionamiento del sector se evidencia claramente de importancia y aguas arriba. Específicamente, el indicador de posicionamiento, que se obtiene al dividir el Encadenamiento Hacia Adelante por el Encadenamiento Hacia Atrás, es superior a 1, lo que indica rigurosamente que se trata de un sector aguas arriba. Es decir, que si representamos a la estructura productiva como una cadena que empieza en las materias primas y termina en los bienes finales; la generación de electricidad se posiciona más cerca del comienzo. Por lo que su impacto se propaga más por lo que deja de vender que por lo que deja de comprar.
- Como se observa en la Figura 10, el sector de energía eléctrica (ELE) se ubica en el primer cuadrante, lo que indica que posee encadenamientos hacia atrás y hacia adelante superiores a la media provincial. Esto lo posiciona como un sector clave, junto con la producción de hidrocarburos y algunas manufacturas, como las industrias de informática y textil. Lo cual implica que no es sólo estratégico porque su provisión afecta a muchos sectores, sino que también puede ser impulsor por medio de las compras que arrastra.



Figura 10. Tipologías sectoriales de Tierra del Fuego, 2019.



Fuente: Elaboración propia en base a OCDE e INDEC.

Extracción Hipotética.

- La técnica de extracción hipotética sirve para medir la importancia sistémica de la actividad, con la particularidad que a diferencia de las anteriores técnicas; considera el tamaño de cada sector en la demanda. En términos simples, es cómo si se eliminara la provisión, la generación y el consumo de los hogares respecto de cada uno de los sectores de forma secuencial. En el caso bajo estudio, siendo toda la electricidad generada y distribuida por la provincia. Al extender este ejercicio hipotético a todos los sectores, la simulación genera un nuevo valor bruto de producción (VBP), con el cual es posible cuantificar la pérdida en el VBP agregado de la economía provincial comparando el VBP con aquel que resulta de la eliminación de cada sector.
- Al realizar este ejercicio para Tierra del Fuego y Argentina, se observan las siguientes regularidades. Nótese que los porcentajes de Argentina también resultan mayores, debido a que es una economía que incluye los derrames interprovinciales.

Importancia Sistémica de los Sectores:

Tierra del Fuego:

Alimentos (ALI)

Eliminación impactaría en una reducción de la actividad del

19,1%

Comercio (COM):

Eliminación reduciría la actividad en

15,2%

Argentina (media nacional):

Alimentos (ALI)

Reducción de la actividad en

31%

Comercio (COM):

Impacto de una reducción del

30%

Importancia del Sector Energético:

Tierra del Fuego:

Generación y distribución de energía

Eliminación reduciría el VBP en

5,7%

Argentina (media nacional):

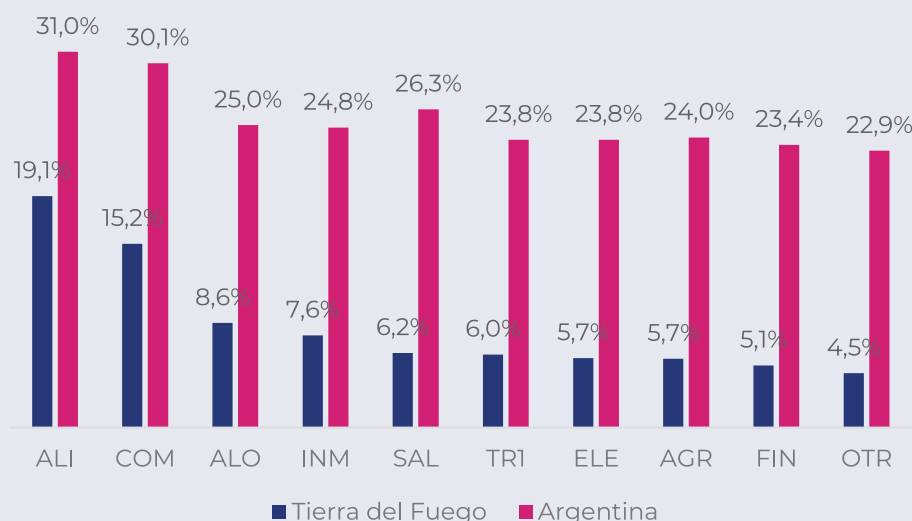
Generación y distribución de energía

Eliminación reduciría el VBP

25%



Figura 11. Extracción Hipotética, Tierra del Fuego y Argentina. Variación relativa del Valor Bruto de Producción Total al eliminarse el sector de referencia.



Fuente: Elaboración propia en base a OCDE e INDEC.

Aproximación a los efectos totales de la interrupción del abastecimiento eléctrico.

- Los costos asociados a un corte eléctrico se componen de tres grandes componentes: daños directos, costos derivados de la respuesta a la emergencia y el costo económico de la interrupción de la producción; el cual representa pérdidas directas en el sector eléctrico y en otros sectores debido a sus interdependencias. Los primeros dos tipos de costos están basados en estudios afines a la ingeniería, mientras que el último tipo de estimación es vinculada estrictamente al análisis económico, y es al que se aboca este informe.
- Cabe resaltar, que en cuanto a la producción económica de los diferentes sectores, no hay información estadística a nivel horario, como para diferenciar respecto del consumo sectorial en cada franja horaria. Para simplificar, este estudio supone que la economía distribuye uniformemente su producción a lo largo del año, por lo que la producción económica horaria o diaria de los diferentes sectores se obtiene dividiendo la producción anual por 8760 horas o 365 días (Chen et al, 2022).

Composición Sectorial del Mercado Eléctrico:

Producción (Grandes Demandas):

53%

Grandes Demandas

5%

Medianas Demandas

10%

Uso general

3%

Alumbrado público



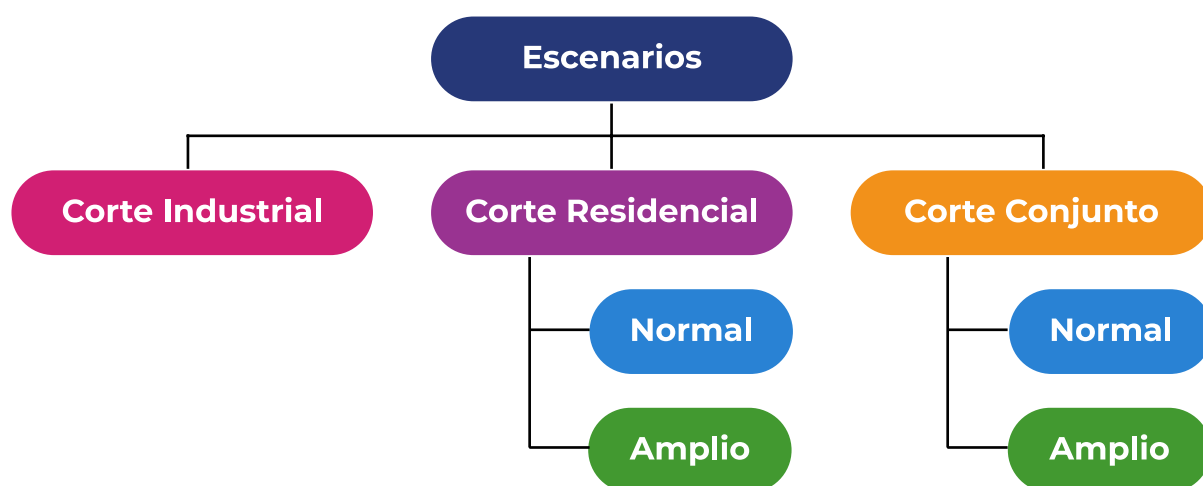
Consumo de uso residencial:

29%

- Para estudiar el primer efecto de la no disposición de energía se aplica un ejercicio de extracción hipotética sobre la matriz de coeficientes provincial, suponiendo que se mantiene constante el vector de la demanda final. El modelo supone que tal escenario repercute hacia delante de las cadenas de suministro, impidiendo la producción y oferta de numerosos bienes y servicios. El análisis luego se escala para tener en cuenta la unidad mínima de análisis (una hora o un día menos de producción de energía).
- Más allá del efecto de oferta, también interesa incorporar la dimensión de la demanda e incluso la participación conjunta de ambos cortes. En particular, este análisis tendrá en cuenta el efecto del menor consumo de los hogares a partir de un modelo demand-pull. Para la demanda se parte de una aproximación al del valor agregado bruto regional y la distribución del consumo nacional regionalizada.
- El método permite simular tres tipos de cortes en la provisión de energía: 1) un corte que afecta solo a la producción, 2) un corte que afecta solo al consumo, y 3) un corte simultáneo que impacta tanto en producción como en consumo.
- El primer escenario, denominado “corte industrial”, asume que no se genera ni distribuye energía para la industria, pero sí para el consumo doméstico. Es decir, la producción de energía eléctrica se mantiene para cubrir las necesidades de los hogares.
- El segundo escenario, denominado “corte residencial”, plantea lo contrario: no se genera ni distribuye energía para el consumo doméstico, pero sí para la in-

dustria, lo que permite mantener la producción local abastecida.

- El tercer escenario, denominado “corte conjunto”, combina ambos casos de forma simultánea, lo que implica que no se produce ni se distribuye energía en absoluto, resultando en una interrupción total del suministro eléctrico.
- Adicionalmente, para los escenarios que afectan al consumo se han definido dos variantes: “corte normal” y “corte amplio”. El corte “normal” se refiere únicamente a la interrupción del consumo de energía por parte de los hogares provinciales. El corte “amplio” extiende esta restricción, abarcando también otros sectores relacionados, como restaurantes, hotelería, y servicios de consultoría.
- Así, tanto en el “corte residencial” como en el “corte conjunto”, se contemplan estas dos variantes: “normal” y “amplio”.



Interrupciones industriales.

Tabla 3. Resultados de corte industrial.

Industrial	Económico (en dólares)	Laboral (en puestos)
Diario	168.074,7	4,4
Por hora	7.003,1	0,2

Fuente: Elaboración propia en base a OCDE e INDEC.

- Como se mencionó previamente, el análisis de las interrupciones industriales se trabaja como la reducción de la producción general a raíz de la falta de generación y distribución de energía eléctrica para el sector productivo.

Impacto Económico de la Interrupción del Servicio Eléctrico (solo industrial):

Pérdida de ventas por día:

USD

168.074,7

Por día

Pérdida de ventas por hora:

USD

7.003,1

Por hora

- En relación a los sectores más afectados, se distingue variaciones absolutas y relativas a los fines de poder diferenciar entre actividades con mayor impacto nominal (debido a su tamaño en la economía) y las que poseen un mayor impacto relativo. Es decir, un sector puede tener un impacto muy fuerte sólo debido a su tamaño, ya que una mínima variación en su producción significa un cambio importante en toda la estructura. Para poder identificar esta posibilidad, se diferencia entre variación relativa y absoluta. La primera calcula la variación relativa al nivel de producción del sector en el año base. La segunda mide la contribución del sector al cambio total, es el peso de la variación absoluta en relación a la variación en todos los sectores.

Sectores Más Afectados por la Variación Relativa:



Sector eléctrico (ELE):

**-40% de su
producción**



Minería extractiva de
productos energéticos
(MINI):

**-31% de su
producción**



Construcción (CON):

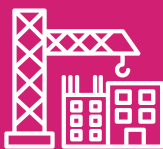
**-15% de su
producción**

Contribución sectorial al efecto total



Sector eléctrico (ELE):

41% de
reducción



Industria minera (MIN1):

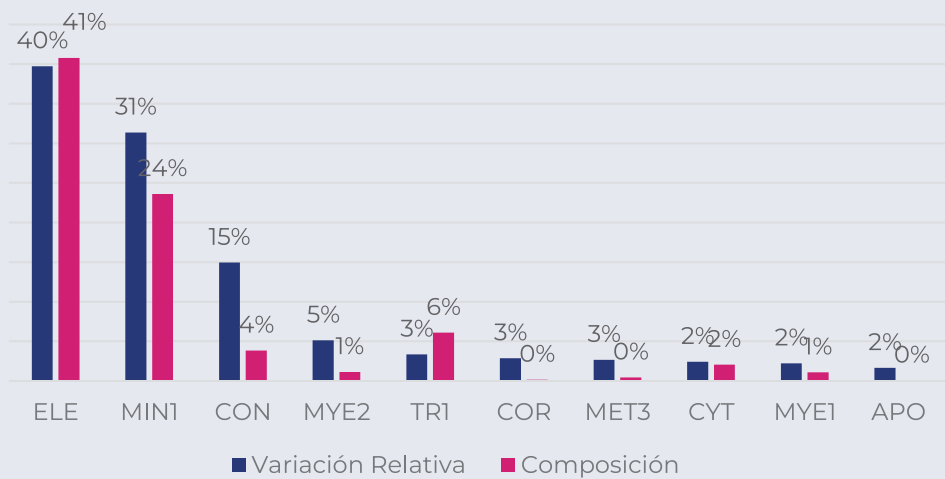
24% de
reducción



Transporte y Comercio:

6% de reducción
en ambos
sectores

Figura 12. Impactos sectoriales de un corte diario de energía en la producción, Tierra del Fuego, 2024.



Fuente: Elaboración propia en base a OCDE e INDEC.

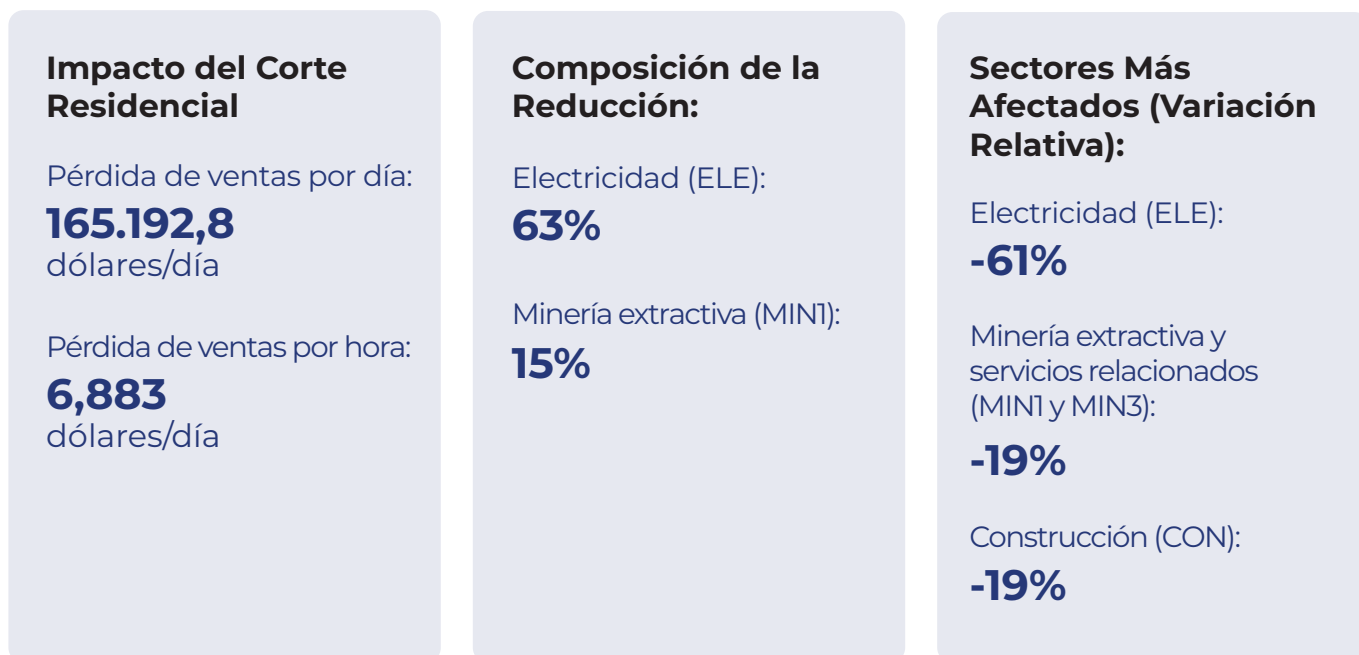
Interrupciones residenciales

Tabla 4. Resultados de corte residencial.

Normal	Económico (en dólares)	Laboral (en puestos)
Diario	165.192,8	3,2
Por hora	6.883,0	0,1
Amplio		
Diario	2.941.054,0	48,6
Por hora	122.543,9	2,0

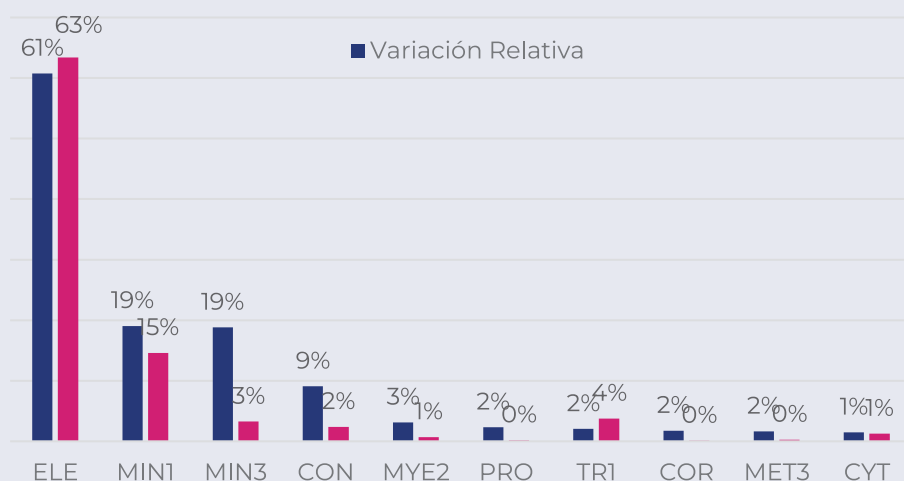
Fuente: Elaboración propia en base a OCDE e INDEC.

- El impacto económico restringido a las interrupciones residenciales hace referencia a la reducción de la producción que se debe exclusivamente a la baja del consumo de los hogares producido por el corte eléctrico.



- Es decir, a pesar de su menor magnitud física en términos del consumo de energía; la disminución de la demanda afecta de forma concentrada y profunda en el sector energético debido a su menor efecto derrame.

Figura 13. Impactos sectoriales de un corte diario de energía residencial, Tierra del Fuego, 2024.



Fuente: Elaboración propia en base a OCDE e INDEC.

- Más allá de esta primera aproximación a los efectos del menor consumo de electricidad en los hogares; nótese que el análisis se puede extender, siendo el impacto mucho mayor en función de si más sectores de la demanda se consideran afectados por el menor consumo. En particular, utilizando la clasificación CIIU Rev. 4, un escenario de corte mayor podría considerar sectores de la demanda donde la interrupción de energía afectaría directamente la capacidad de los hogares para consumir diversos bienes y servicios.
- En particular, este escenario de corte amplio se considera a partir del ajuste del consumo de Comercio, Alojamiento y Restaurantes, Edición, Actividades deportivas y recreativas, y Actividades de programación y consultoría. De forma parcial, también se incorpora la baja a la mitad en el consumo diario de alimentos y de servicios financieros (Ver Anexo-Tabla B, con justificación de cada sector).
- Como es de esperar, el escenario con menor consumo por el efecto del corte amplio supone efectos mucho mayores.

Impacto General:

Pérdida de ventas por día

USD 2,9

Millones por día

Pérdida de ventas por día

USD 122.000

por hora



Sectores con Mayor Reducción de Producción:

Alojamientos:

-93%

Servicios de entretenimiento:

-90%

Telecomunicaciones:

-87%

Comercio:

-84%

Edición:

-82%

Electricidad (ELE):

-79%

Composición de la Reducción:

Comercio:

28%

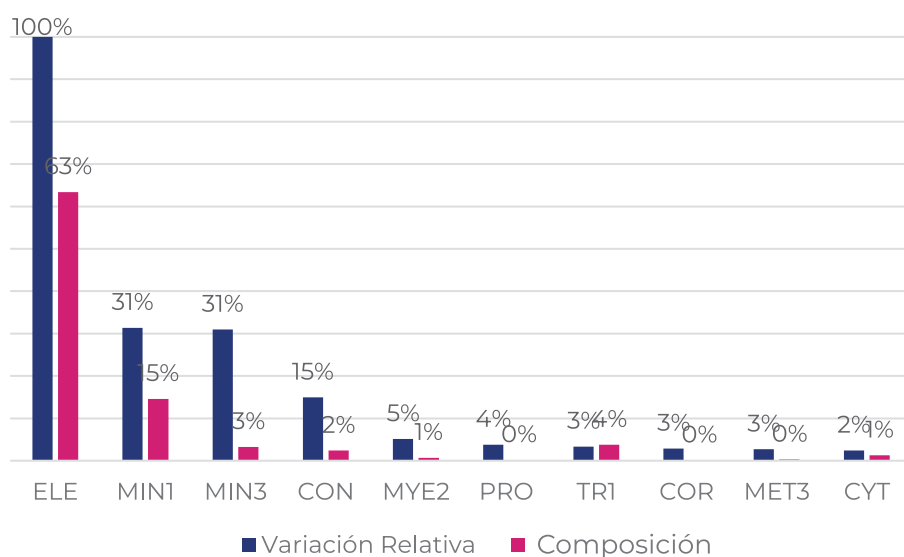
Alimentos:

18%

Servicios de alojamiento y restaurantes:

17%

Figura 14. Impactos sectoriales de un corte diario de energía residencial amplio, Tierra del Fuego, 2024.



Fuente: Elaboración propia en base a OCDE e INDEC.



Evaluación del impacto conjunto

Tabla 5. Resultados de corte conjunto.

Corte	Normal		Amplio	
Costo	Económico	Laboral	Económico	Laboral
Diario	271.987,9	5,3	2.999.409,0	49,8
Por hora	11.332,8	0,2	124.975,4	2,1

Fuente: Elaboración propia en base a OCDE e INDEC. Nota: El costo económico es expresado en dólares de 2024 y el costo en trabajo en puestos de trabajo.

Impacto del Corte Conjunto:

Pérdida de ventas por día:

USD271.987,9

Por día

Pérdida de ventas por hora:

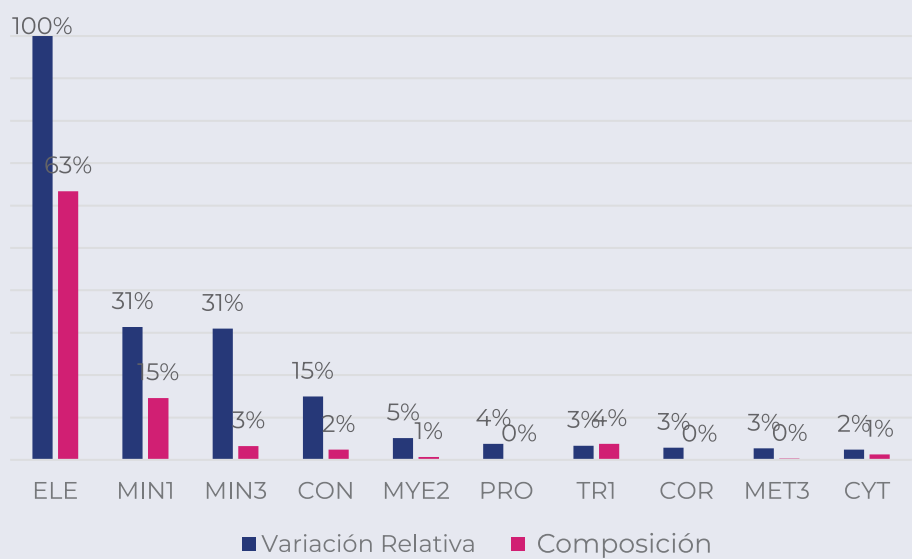
USD11.332,8

Por hora

- Si se especifica un corte eléctrico amplio, los costos se acrecientan fuertemente. En este caso, el costo diario se estima en casi 3 millones de dólares diarios, o 125 mil dólares por hora.
- Respecto del Valor Agregado Bruto o el empleo total, un corte conjunto normal significa una reducción del 0,0083% y 0,0084% respectivamente. En el caso del corte amplio, la magnitud asciende al 0,09% y 0,08% respectivamente
- Si bien estos valores parecen bajos, si se considera el Valor Agregado Bruto; un corte conjunto normal explica una reducción del 2,6% del producto diario o bien una reducción del 3% del promedio de empleos generados por día.
- En el caso del corte reducido como es de esperar, la caída de la producción eléctrica en este caso es total (ELE, -100%). En orden de importancia, le sigue la disminución de minería extractiva de hidrocarburos y servicios relacionados (MIN1 y MIN3, -31%), la construcción (CON, -15%), maquinaria y equipos (MYE2, -5%).
- En términos de cómo se compone la reducción total de la producción provincial, la contribución mayoritaria proviene de la menor producción de energía

(63%, ELE), también aportan fuertemente los hidrocarburos (MIN1, 15%), y le siguen otros sectores con variaciones relativas bajas pero de peso para el total por su magnitud (TR1 y COM, 2%).

Figura 15. Impactos sectoriales de un corte diario de energía, Tierra del Fuego, 2024.



Fuente: Elaboración propia en base a OCDE e INDEC.

- Resulta interesante analizar el comportamiento sectorial del corte conjunto amplio.
- Ente caso se observa que no comparten la misma magnitud los sectores con mayor variación relativa respecto de la composición del efecto total; lo cual demuestra un claro impacto del peso en la demanda de sectores no eléctricos cuya retroalimentación es superior.



Sectores con Mayor Variación Relativa:



Electricidad (ELE)

-100%



Alojamientos (ALO)

-93%



Servicios de recreación (ART)

-90%



Telecomunicaciones

-87%



Comercio (COM)

-84%



Edición (TV)

-82%

Composición de la Pérdida Económica:



Comercio (COM)

28%



Alimentos (ALI):

18%

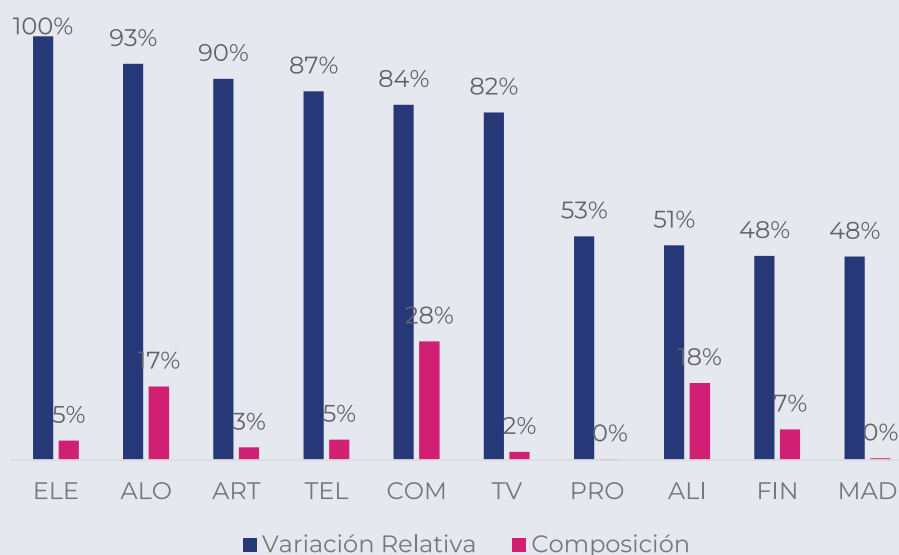


Alojamientos (ALO)

17%



Figura 16. Impactos sectoriales de un corte diario de energía, Tierra del Fuego, 2024.



Fuente: Elaboración propia en base a OCDE e INDEC.

Simulador de shocks

- Excel para estimar el costo económico o laboral de un corte eléctrico específico. En el archivo se puede diferenciar según horas o días, tipo de corte (residencial, industrial, conjunto) e importancia (normal o amplio).

Referencias

Chen, H., Yan, H., Gong, K., Geng, H., & Yuan, X. C. (2022). Assessing the business interruption costs from power outages in China. *Energy Economics*, 105, 105757.

MECON (2021). Tierra del Fuego Informe Productivo Provincial AÑO 7 - N° 42 - Noviembre 2022 ISSN 2525-023X. Link: https://argentina.gob.ar/sites/default/files/informe_productivo_tierra_del_fuego_web_2022.11.pdf

MECON (2024). Ministerio de Economía. Energía Transición y Planeamiento Energético. Balances Energéticos. Link: <https://www.energia.gob.ar/contenidos/verpagina.php?idpagina=3181>

MINEM (2015). Secretaría de Energía Eléctrica. Informes Estadísticos del Sector Eléctrico (anuales). Link: <http://www.minem.gob.ar/www/830/25445/informes-estadisticos-del-sector-electrico-anuales>

MINEM (2022). Secretaría de Energía. Informe Estadístico del Sector Eléctrico 2022. Link: https://datos.gob.ar/ca/dataset/energia-anuarios-energia-electrica/archivo/energia_9cde9c1f-f96a-4b18-b101-065925f47402

MDP (2024). Ministerio de Desarrollo Productivo. Unidad Gabinete de Asesores. Dirección Nacional de Estudios para la producción (CEP XXI). Consumo eléctrico por sectores manufactureros. Link: <https://www.datos.gob.ar/dataset/produccion-consumo-electrico-por-sectores-manufactureros>

Anexo

Tabla A. Definiciones de acrónimos:

<	Industry	Acrónimo
D01T02	Agriculture, hunting, forestry	AGR
D03	Fishing and aquaculture	PES
D05T06	Mining and quarrying, energy producing products	MIN1
D07T08	Mining and quarrying, non-energy producing products	MIN2
D09	Mining support service activities	MIN3
D10T12	Food products, beverages and tobacco	ALI
D13T15	Textiles, textile products, leather and footwear	TEX
D16	Wood and products of wood and cork	MAD
D17T18	Paper products and printing	PAP
D19	Coke and refined petroleum products	REF
D20	Chemical and chemical products	QUI1
D21	Pharmaceuticals, medicinal chemical and botanical products	QUI2
D22	Rubber and plastics products	CAU
D23	Other non-metallic mineral products	MET1
D24	Basic metals	MET2
D25	Fabricated metal products	MET3
D26	Computer, electronic and optical equipment	INF
D27	Electrical equipment	MYE1
D28	Machinery and equipment, nec	MYE2
D29	Motor vehicles, trailers and semi-trailers	AUT1
D30	Other transport equipment	AUT2
D31T33	Manufacturing nec; repair and installation of machinery and equipment	MUE
D35	Electricity, gas, steam and air conditioning supply	ELE
D36T39	Water supply; sewerage, waste management and remediation activities	AGU
D41T43	Construction	CON
D45T47	Wholesale and retail trade; repair of motor vehicles	COM
D49	Land transport and transport via pipelines	TR1

D50	Water transport	TR2
D51	Air transport	TR3
D52	Warehousing and support activities for transportation	TR4
D53	Postal and courier activities	COR
D55T56	Accommodation and food service activities	ALO
D58T60	Publishing, audiovisual and broadcasting activities	TV
D61	Telecommunications	TEL
D62T63	IT and other information services	PRO
D64T66	Financial and insurance activities	FIN
D68	Real estate activities	INM
D69T75	Professional, scientific and technical activities	CYT
D77T82	Administrative and support services	APO
D84	Public administration and defence; compulsory social security	ADM
D85	Education	EDU
D86T88	Human health and social work activities	SAL
D90T93	Arts, entertainment and recreation	ART
D94T96	Other service activities	OTR
D97T98	Activities of households as employers; undifferentiated goods- and services-producing activities of households for own use	HOG

Tabla B. Justificación de reducción mayor del consumo residencial.

- • División 47: Comercio al por menor, excepto el de vehículos automotores y motocicletas. Motivo: Los cortes de luz podrían interrumpir la operación de tiendas minoristas, afectando la disponibilidad de bienes de consumo para los hogares, especialmente productos perecederos.
- • División 55: Alojamiento. Motivo: La falta de electricidad afecta el servicio en hoteles, hostales y otros establecimientos de alojamiento, reduciendo el consumo de estos servicios por parte de los hogares.
- • División 56: Actividades de servicios de comidas y bebidas. Motivo: Los restaurantes y bares dependen de la electricidad para operar, por lo que su capacidad para servir a los consumidores se vería seriamente comprometida.
- • División 58: Actividades de edición. Motivo: Afecta la disponibilidad de medios impresos y digitales que los hogares consumen, especialmente en el caso de servicios en línea.
- • División 61: Telecomunicaciones. Motivo: Aunque algunos servicios de telecomunicaciones tienen sistemas de respaldo, los cortes amplios pueden afectar la disponibilidad de servicios como internet y telefonía móvil, impactando el

consumo en los hogares.

- • División 93: Actividades deportivas, de esparcimiento y recreativas. Motivo: La falta de energía eléctrica puede interrumpir eventos deportivos, actividades recreativas en espacios cerrados, y el funcionamiento de cines, teatros, etc.
- • División 62: Actividades de programación, consultoría y actividades conexas. Motivo: Afectaría el trabajo remoto y el consumo de servicios digitales.

En adición, existen algunos Sectores donde es conveniente asumir una Reducción Parcial (del 50%):

- • División 10-11: Industria de alimentos y bebidas. Motivo: Aunque la producción se verá afectada, es posible que la distribución de alimentos básicos continúe, por lo que no es necesario hacer estos sectores cero, sino considerar una reducción parcial.
- • División 64: Servicios financieros, excepto seguros y fondos de pensiones. Motivo: Aunque las transacciones financieras pueden verse afectadas, algunos servicios pueden continuar operando con sistemas de respaldo, por lo que sería más realista una reducción parcial.



Fundación Innovación Fueguina

Construimos un futuro
hecho en Tierra del Fuego.