



Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales

Departamento de Análisis Económico y Economía

Política

Grado en Economía

Trabajo Fin de Grado

Análisis sobre los factores que llevan al colapso energético y reflexiones sobre su corrección

Autor:

Daniel Belda Simó

Tutor:

José Manuel González Limón

27 de mayo de 2022

Firmado por:

Índice:

1. Introducción:	6
2. Derechos de emisión del CO₂: qué son y qué se busca con ellos:	8
3. Influencia de los derechos de emisión de CO₂ en el precio de la electricidad: .	10
4. Utilidad ambiental de los derechos de CO₂:	14
5. La elasticidad en la oferta y en la demanda energética:	16
6. Explicación del alza en la tarifa del gas:	18
- La subida del precio del petróleo:	20
7. El mercado del gas en el caso de España:	21
8. Conflictos geopolíticos con repercusiones en el coste del gas:	23
A. Ucrania y Rusia	23
B. Marruecos y Argelia	26
C. EE.UU. y Rusia	28
9. Verdadero impacto de estos factores en el IAPC:	28
10. Las alzas en el resto de Europa:	30
11. Repercusiones de la inflación en la economía global	33
12. Vías para la resolución del problema tarifario:	35
13. Percepciones del consumidor:	45
14. Conclusiones:	49
15. Anexo:	51
16. Bibliografía	52

Índice de figuras:

- **Figura 1: Internalización de los costes sociales:** 9
- **Figura 2: Porcentaje de producción energética limpia y emisiones de CO₂:**.....11
- **Figura 3: Precio mensual de los derechos de emisión de CO₂ (2016-2022):**.....14
- **Figura 4: Emisiones de CO₂ por tecnología en España (2016-2020):** 15
- **Figura 5: Proyecto NordStream2:** 19
- **Figura 6: Precio del barril de Brent en dólares (2019-2022):** 21
- **Figura 7: Procedencia porcentual de la importación de Gas en España (2021):**
.....23
- **Figura 8: Gaseoductos de exportación rusos (2022):** 25
- **Figura 9: Gaseoductos norteafricanos con llegada a España, 2022:** 27
- **Figura 10: Evolución del IPC y IPC subyacente entre 2019 y 2022 en España:**
.....30
- **Figura 11: Los siete países con la luz más cara de Europa en €/MWh:** 31
- **Figura 12: Evolución de la tarifa en el continente europeo:** 31
- **Figura 13: Previsiones crecimiento PIB pasadas y presentes Gobierno:** 34
- **Figura 14: Previsiones crecimiento PIB pasadas y presentes BdE:**..... 34
- **Figura 15: Previsiones crecimiento PIB pasadas y presentes Gobierno:** 35
- **Figura 16: Producción energética en España en 2021 por fuente:**45
- **Figura 17: Preocupación social por alza tarifario (2022)**46
- **Figura 18: Fuente preferida por los consumidores (2022)**46
- **Figura 19: Percepción de responsabilidad por el consumidor (2022)**48

1. Introducción:

Siempre la discusión sobre el precio de la electricidad ha sido objeto de debate debido a que influye de manera directa en las economías de todos los agentes sociales. Históricamente los enfrentamientos políticos sobre esta cuestión han sido numerosos, destacando el de los años 70 que llevó a Occidente a una crisis energética sin precedentes al incrementarse el precio del petróleo un 2000% entre 1972 y 1980 (Statista, 2022).

A lo largo de los últimos meses, este debate se ha magnificado debido al fuerte incremento que se ha producido en el precio (en marzo de 2022 la factura media se ha incrementado un 130% respecto al mismo mes del año anterior, (OCU, 2022)). En este sentido, si bien la práctica totalidad de los usuarios conocen cuál es el precio al que se paga el megavatio hora en el mercado energético dado que este se menciona a diario en los medios de comunicación, desconocen las causas de este incremento y cuál es el impacto real sobre su factura. De hecho, algunos consumidores, siguiendo las recomendaciones gubernamentales de reducir el consumo eléctrico, han llegado a percatarse de que su factura no solo no ha incrementado de precio, sino que se ha visto reducida. Con todo, el objetivo de este trabajo es desarrollar una explicación clara a la cuestión tarifaria además de exponer las principales medidas que se proponen para resolver este proceso generalmente alcista.

Anticipando lo que se va a desgranar a continuación, en el caso español, las variaciones del precio de la electricidad en los últimos meses, se deben a tres causas principales: la reforma de la tarifa eléctrica y del gas, el incremento del precio del gas y el petróleo, y el incremento del precio de los derechos de emisión de CO₂ comunitarios, siendo estos dos últimos factores los de especial trascendencia. Según indica el estudio realizado en agosto de 2021 por el Banco de España, estos dos factores son responsables del 70% del encarecimiento del consumo eléctrico, siendo 1/3 de este atribuible a los derechos de emisión contaminantes, y 2/3 al gas.

Antes de comenzar con la explicación, se ha de precisar que este trabajo pretende exponer un análisis evolutivo para establecer bases sobre las que se debe construir el proyecto de reforma energética europeo. No obstante, dado que esta cuestión contiene una alta carga política y los acontecimientos que están sucediendo en la actualidad tienen capacidad de cambiar por completo el futuro de las generaciones europeas, la información

contenida en el presente documento debe ser objeto de constante revisión por parte del lector.

Por otro lado, la intención del presente estudio es facilitar la comprensión de un asunto de un elevado interés social por la práctica totalidad de la población con independencia de su formación académica. Así, cualquier cuestión de teoría económica que se exponga a lo largo del estudio, será explicada evitando caer en tecnicismos que alejen la consecución del objetivo propuesto.

Por último, dada la complejidad en el funcionamiento de los dos principales mercados con capacidad para alterar el precio energético (el del gas y el de derechos de emisión), también se habrá de detener en explicar su funcionamiento para desmenuzar el entendimiento del tema.

2. Derechos de emisión del CO₂: qué son y qué se busca con ellos:

Al constante enfrentamiento social sobre cuál debe ser el precio justo al que deben comercializarse los servicios energéticos, se le añade una creciente concienciación social sobre la protección medioambiental. Como es conocido, las emisiones de gases de efecto invernadero que emiten los agentes sociales en la producción energética afectan al clima de manera irreversible, dañando los ecosistemas y dificultando la vida humana futura en el planeta. En cualquier caso, cuál es la verdadera huella humana en el cambio comportamental terrestre, además de ser objeto de discusión entre los expertos, es trivial para nuestro estudio.

Lo que sí interesa tener presente es que todo este proceso de cambio en el pensamiento occidental dio lugar a los acuerdos del Protocolo de Kioto (1997), en los que se buscó poner límites cuantitativos a las emisiones, concretamente, que las emisiones de CO₂ entre 2008 y 2012 fueran un 5% inferiores a las de 1990. En consecuencia, en el seno de las instituciones europeas se creó el Régimen de Comercio de Derechos de Emisión, cuyo objetivo es la traslación hacia un modelo de producción en el que la emisión de contaminantes sea nula.

Este objetivo de producción limpia se ha fijado para el año 2050. Para lograr esto, se busca la sustitución de la producción con combustibles contaminantes, como son el carbón, el petróleo y el gas, por otros que su impacto sea mucho menor como la energía eólica, hidráulica o solar. En cuanto a la energía nuclear, no hay acuerdo sobre si debe ser considerada o no una energía limpia, así como si es una alternativa real y eficiente al modelo energético actual. Por cuestiones de orden explicativo, el debate sobre esta fuente lo pueden encontrar en el epígrafe de alternativas al modelo convencional.

Decir que se busca un cambio de modelo para proteger a las generaciones futuras, en el plano político, genera un impacto positivo en la sociedad al demostrar concienciación. No obstante, las palabras no actúan por sí solas y son necesarias medidas de acción. Para la reducción paulatina de los gases contaminantes (principalmente el dióxido de carbono), lo que se hizo fue crear un mercado en forma de subasta, en el que las instituciones europeas fijan una oferta de contaminantes, según los objetivos de emisión que vayan considerando adecuados para cada periodo. Este mercado funciona por la ley de la oferta y demanda, de tal forma que, reducciones en la oferta repercuten de forma inversa sobre

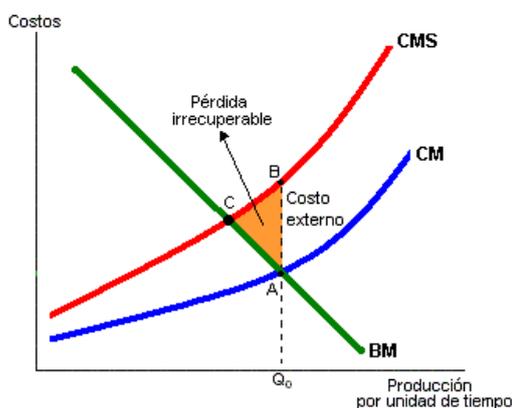
el precio, mientras que reducciones de la demanda repercuten de forma directa sobre este. Como es de esperar, la emisión de contaminantes sin la posesión de los derechos reglados lleva al establecimiento de fuertes sanciones económicas.

En realidad, si bien fue en 2005 cuando se estableció este sistema de búsqueda de protección ambiental, no fue hasta 2015 (Acuerdo de París) cuando se ha establecido un verdadero objetivo de reducción de contaminantes (se acordó que las emisiones de 2030 debían ser un 40% inferiores a las de 1990). Así, a partir de 2018 se ha intensificado la reducción del límite máximo de emisiones.

Con la puesta en marcha del mecanismo, las autoridades europeas se percataron que los excedentes de derechos de emisión que circulaban en el mercado presionaban a la baja sobre el precio, de tal forma que no se estaban consiguiendo los incentivos buscados con el sistema. Por ello, en 2019 se creó la reserva de estabilidad de mercado, con el objetivo de adecuar la oferta a la demanda real, de tal forma que se redujeran los excedentes y se tensionaran los precios. De esta forma, en teoría, las empresas contaminantes se verían empujadas con mayor fuerza a mejorar la eficiencia de sus procesos productivos.

Haciendo un resumen del epígrafe, lo que se busca con los derechos de emisión es lo que se conoce en economía como internalización de los costes externos. Considérese la siguiente figura para un mejor entendimiento:

Figura 1: Internalización de costes sociales



Fuente: Aula de Economía, 2022

Antes de la existencia de los derechos de emisión, la curva de beneficio marginal (la verde), representa los beneficios que obtienen las empresas eléctricas a medida que incrementan unitariamente la producción, mientras que la curva de coste marginal (la azul) representa los costes en los que incurren.

El motivo de que los costes sean crecientes se halla en los rendimientos decrecientes, que es básicamente que, llegados a un punto de la producción, el incremento de factores productivos variables (como es el trabajo humano) no

incrementan en la misma proporción la producción final. Por su parte, los beneficios son decrecientes al ser la utilidad marginal de los consumidores decreciente (cuanto más se consume de un bien, menos utilidad produce).

Con esto, las eléctricas maximizan beneficios cuando los ingresos y costes marginales se igualan. No obstante, el problema es que el coste ambiental no está incluido en los costes empresariales y, por tanto, se está produciendo por encima de lo óptimo socialmente. Con los derechos, lo que se busca es añadir monetariamente los costes ambientales para incrementar el coste de producción y que la intersección con la curva de ingreso marginal sí se produzca ahora en el punto de producción óptima (punto C).

3. Influencia de los derechos de emisión de CO₂ en el precio de la electricidad:

Sabiendo que el sistema de subasta anteriormente explicado eleva los costes de producción para las eléctricas, se infiere que altera también el precio final al alza. La explicación del mecanismo de ajuste de precios en el sector eléctrico que se va a desarrollar en este apartado es análoga para el caso del submercado del gas.

En principio, la existencia de los derechos de emisión para poder contaminar es beneficioso para todos, ya que permite el disfrute de un aire de mejor calidad para la salud y se incentiva una mejora en la eficiencia de los procesos productivos. Sin embargo, esto que en principio parece beneficioso para todos, da lugar a la aparición de “privilegios” entre algunos de los agentes económicos, concretamente entre los oferentes.

En el sector de la electricidad, la tarifa que abonan los consumidores se compone de dos partes principales, el coste de la energía, fijado en una subasta (mercado mayorista), y los costes regulados, que se componen, a su vez, de distintas partidas: primas de las renovables, anualidades del déficit de tarifa, sobrecostes por producción no peninsular e IVA, entre otros.

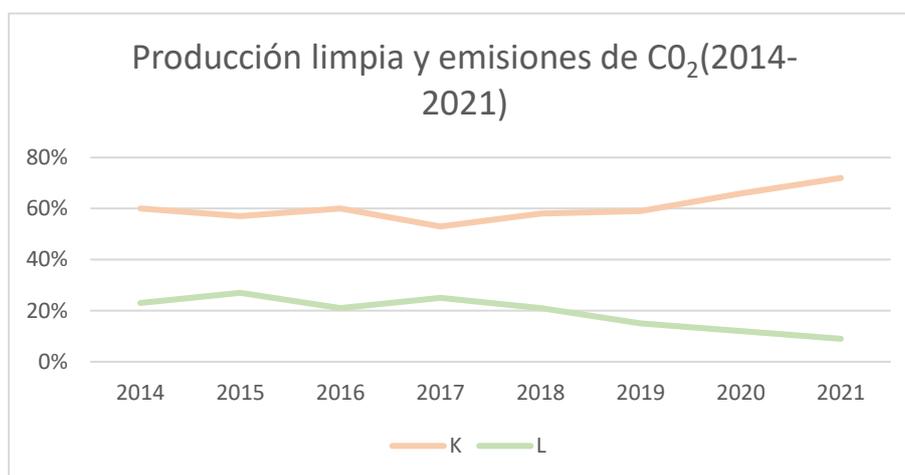
Para la fijación del precio de la energía, el proceso que se sigue en España y en la totalidad de la Unión Europea es comprar diariamente la energía a los productores que la ofrecen a un precio más bajo, siendo estos los productores de energía nuclear y eólica. Además de ser las fuentes energéticas más baratas, no se pueden almacenar sin incurrir en costes prohibitivos, de tal forma que deben ser las primeras en ser utilizadas. Una vez se ha comprado toda la energía ofrecida, en el caso de ser insuficiente, se compra a los

siguientes productores que la ofrecen a un precio más bajo y así de manera sucesiva hasta cubrir toda la demanda.

La cuestión principal es que, si bien los productores ofrecen la energía a distintos precios por tener distintos costes de producción, toda la energía se compra al precio que ha costado la última unidad marginal de energía. Así, la producción energética con energías limpias tiene un coste marginal cercano a cero, y, por tanto, al recibir el mismo precio que recibe la producción con gas (más costosa por su extracción y por el hecho de tener que abonar el importe de los derechos de emisión contaminantes), da un beneficio extraordinario a las empresas productoras.

Con este sistema, dado que el precio pagado depende del último megavatio de energía comprada, el incremento progresivo en el uso de energías limpias no ha ido repercutiendo en la factura reduciéndola. En el siguiente gráfico donde k es la producción energética libre de emisiones, y l la intensidad media de CO_2 que se emite en la producción, se ve con claridad como la producción con energía limpia se ha incrementado en 12 puntos porcentuales desde 2014. Sin embargo, el megavatio cuesta en abril de 2022, un 100% más caro que en 2014 (ese año se situó en 175,2 MW/h, Eurostat 2014)).

Figura 2: Porcentaje de producción energética limpia y emisiones de CO_2



Fuente: Elaboración propia a partir de Nada es Gratis, 2021

Es preciso puntualizar que, en realidad, la factura varía a lo largo del día debido a que la fijación del precio de mercado no se hace de forma diaria sino por cada hora, de tal forma que en función de la energía que estén dispuestas a ofrecer las generadoras, y la cantidad de energía que estén dispuestas a adquirir las comercializadoras (por las necesidades de sus clientes), el precio puede llegar a variar más de un 100% a lo largo de

un mismo día. Por poner un ejemplo práctico, en el día 6 de abril de 2022 a las 10:00h el coste del MW/h fue de 424,56€, mientras que a las 17:00h fue de 275,92€, un 35% inferior (Eurostat, 2022).

Visto el funcionamiento del *pool* eléctrico, se expone que el precio de los derechos de emisión (D), se mide en euros por tonelada de CO₂ equivalente (de ahora en adelante, €/tCO₂eq). En cuanto a la traslación a costes para las empresas productoras de electricidad, viene dado por D*I, lo cual viene medido en €/MWh. Como es obvio, a medida que se incrementa la producción energética con energías contaminantes, el coste marginal (que incluye los costes de emisión), se incrementa.

De esta forma, el encarecimiento de los precios de los derechos de emisión de CO₂ como consecuencia de la reducción de su oferta (se ha pasado de un precio de tonelada de dióxido de carbono de 37,28€ en febrero de 2021 a 90,79€ en el mismo mes de 2022, un 144% más (Investing, 2022)), presiona al alza la factura de la luz, a pesar de que la proporción total de energía producida con tecnologías contaminantes es cada vez menor como se acaba de ver. De hecho, si no se cambia el modelo de fijación de tarifas, podría darse la paradoja de que, con un uso prácticamente marginal del gas por la escasez de oferta de derechos de emisión, esta condicionara la factura de los consumidores aun cuando la energía utilizada por el usuario solo incluyera un uno por ciento de producción con gas.

En realidad, con este sistema lo que se busca es incentivar a las empresas productoras ya que cuanto mayor sea la proporción de energía que producen con tecnologías limpias, mayores serán los beneficios que obtienen. Aunque la idea es buena, la aplicación práctica del modelo tiene el error de cargar sobre el consumidor los costes del proceso de transformación energética.

Por otro lado, además del coste directo de la adquisición de los derechos de emisión contaminantes y del sistema marginal, otro factor que se traslada a la factura final es el coste de oportunidad de tales derechos. En este sentido, las empresas productoras de electricidad trasladan los ingresos que dejan de percibir por no vender esos derechos en el mercado, donde podrían obtener una ganancia especulativa.

De hecho, volviendo al mercado de derechos de emisión de CO₂, además de la reducción de la oferta de contaminantes, otro factor que repercute de manera considerable en el precio de la luz es la propia especulación. En este aspecto, las reducciones

progresivas en la oferta unidas a las advertencias de las administraciones sobre reducciones futuras, está provocando el acaparamiento de los derechos de contaminación por parte de empresas e instituciones financieras, con el objetivo de adquirirlas a un menor precio, y obtener un beneficio al vender los derechos a terceras empresas.

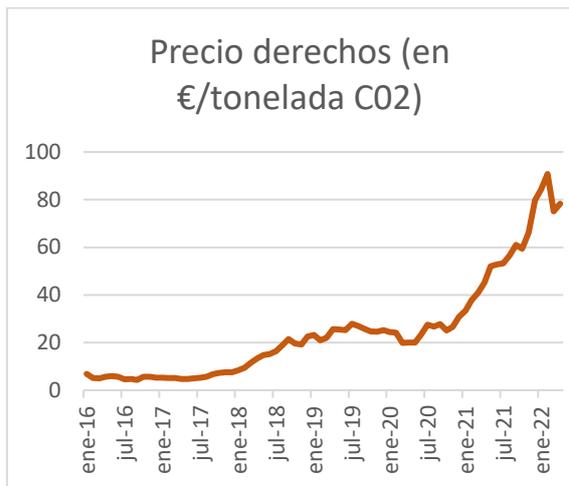
Especialmente, de este último aspecto proceden muchas de las críticas al sistema de compra de derechos de emisión. Esto es debido a que el sistema garantiza que el nivel total de contaminantes no supera una determinada cuantía, pero no puede garantizar que determinados sectores productivos adapten sus instalaciones para una producción más limpia, ya que pueden comprar en el mercado secundario derechos a otros sectores. Y, aunque esto suponga un encarecimiento de la producción, no supone ningún inconveniente en sectores de demanda inelástica (como el energético), donde después las empresas trasladan a precios los incrementos de costes. El por qué de la inelasticidad será tratado en epígrafes posteriores.

Por su parte, los gobiernos se ven beneficiados por este sistema de subastas, ya que obtienen un beneficio cuando venden estos derechos en el mercado primario. En el caso español, según los datos del Ministerio de Hacienda, en el año 2021 se ha recaudado una cuantía cercana a los 2.335 millones de euros, casi el doble de lo que se pensaba recaudar en ellos según los PGE (1.200 millones de euros).

Antes de finalizar el apartado, es conveniente destacar que lo explicado a lo largo de este apartado es aplicable para el mercado regulado de la luz. Además de este mercado, existe el mercado libre donde son el cliente y la suministradora energética quienes fijan el precio en un contrato cerrado entre ambos. Se deduce que cuanto mayor sea el precio de mercado, mayores serán los precios exigidos por las operadoras para nuevos contratos, pero no para los contratos existentes que deben respetar salvo cláusulas excepcionales.

Lo explicado en el apartado anterior es de especial relevancia para entender por qué algunas familias están experimentando alzas radicales en la factura, mientras que otras no solo no ven alterada la cuantía abonada, sino que están viendo reducida la factura en el caso de que hayan seguido las recomendaciones de reducir el consumo. Además, también permite la comprensión del riesgo de quiebra de las pequeñas suministradoras energéticas donde están cumpliendo contratos de precio fijado a una tarifa muy inferior a la que compran la energía. En cualquier caso, esto es un tema excesivamente complejo con poca trascendencia en el corto plazo sobre lo desarrollado en el presente estudio.

Figura 3: Precio mensual de los derechos de emisión de CO₂ (2016-2022)



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de SendeCO₂ (2022).

Antes de pasar al estudio del mercado gasista, se expone la evolución del precio de los derechos de emisión contaminantes. Se ve con claridad la

fuerte subida que se ha producido a partir del año 2021 y que está llevando al mercado energético europeo a cifras récord en lo relativo al coste del megavatio hora.

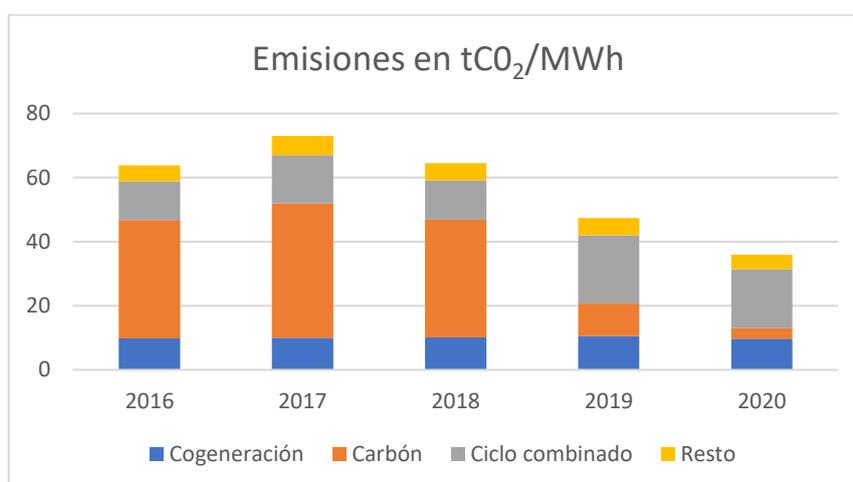
Asimismo, se observa con claridad la estabilidad del precio hasta 2018 por exceso de oferta, y su posterior crecimiento continuado hasta la actualidad solo frenado por la caída productiva durante la pandemia de la Covid-19 (crecimiento del 278% entre marzo de 2020, mes inicial del confinamiento en Europa, y el mismo mes en 2022).

4. Utilidad ambiental de los derechos de CO₂:

A estas alturas ya se conoce tanto el funcionamiento del mercado mayorista de electricidad en Europa como las consecuencias económicas que tienen los derechos de emisión en el conjunto de la economía. Sin embargo, aún no se ha mencionado nada acerca de si se ha alcanzado el objetivo inicial, que no es otro que la reducción de los gases contaminantes para mejorar las condiciones de habitabilidad presentes y futuras.

Pues bien, a partir del estudio de la Red Eléctrica de España realizado entre 2016 y 2020, se puede llegar a la conclusión de que se ha reducido casi a la mitad la emisión de dióxido de carbono en la producción eléctrica a pesar de que los datos de 2020 deben ser tomados con cautela dada la reducción de la producción por la crisis de la Covid-19. Principalmente, esto se ha debido al rápido proceso de descarbonización y su sustitución por otras energías de menor impacto ambiental o nulo (como son la eólica, hidráulica...). El siguiente gráfico, corrobora lo aquí mencionado.

Figura 4: Emisiones de CO₂ por tecnología en España (2016-2020)



Fuente: Elaboración propia con los datos de Red Eléctrica de España (2020)

En principio, los resultados alcanzados son positivos, y, por tanto, se puede confirmar la eficacia de la medida adoptada por la Unión Europea. El principal problema se halla en que Europa solo emite el 7,5% de las emisiones mundiales de CO₂ (BP, 2021), mientras que China y EE.UU. acaparan el 44,5% entre las dos.

A diferencia de Europa, estas dos naciones priman el aspecto económico al social en la gestión del medioambiente, y, por tanto, no cumplen con los objetivos de emisiones fijados a nivel mundial. De esta forma, el esfuerzo realizado por la ciudadanía europea al soportar mayores costes y perder así poder adquisitivo no tiene trascendencia a nivel global. De este último acontecimiento surgen muchas de las críticas al modelo europeo, porque si bien hay acuerdo en que se ha mejorado la calidad ambiental, también hay evidencia que Europa está perdiendo calidad de vida. Y, además, si Europa deja de producir para no contaminar, pero luego compra el producto fabricado en Asia, el efecto final sobre el planeta es el mismo.

En el caso de China, este país argumenta que, si se tienen en cuenta las emisiones realizadas en los últimos 200 años, las europeas son muy superiores. Aunque razón no le falta a esta nación, la realidad es que se necesita un trabajo coordinado para mejorar las condiciones ambientales sin seguir asfixiando a los europeos con medidas ambientales injustas que frenan su capacidad competitiva en el exterior.

5. La elasticidad en la oferta y en la demanda energética:

En la exposición de los derechos de emisión de contaminantes, se ha resaltado que, por la búsqueda de la reducción de emisiones, se ha sustituido la producción con carbón por la producción con gas (entre 2009 y 2019 el uso del carbón ha caído un 47% en EE.UU. y un 65% en Europa, IEA (2019)). A partir de esta idea, y teniendo ya presente cómo se fija el precio de equilibrio en el mercado eléctrico, se deduce con claridad que las variaciones que experimenta el mercado gasista son trascendentales en el resultado del mercado.

Haciendo una vaga abstracción mental, se podría pensar que la subida del precio de los derechos de emisión de CO₂ debería tener un impacto inverso sobre el precio del gas, ya que cuanto más cara sea la producción contaminante por los derechos, mayores deberían ser los incentivos para buscar vías de producción energéticas alternativas que llevarían a un descenso de la demanda del gas. Y a la inversa, es decir, una subida del precio del gas debería provocar una reducción en su uso, que, a su vez, llevaran a un descenso en el uso de los derechos de emisión contaminantes para minimizar el impacto sobre los costes de producción. Aunque es cierto que ambos procesos de ajuste ocurren, el impacto inverso es insignificante por una serie de motivos que se van a señalar a continuación.

En primer lugar, el peso que tiene el gas en la producción energética es tan elevado que no es posible sustituir totalmente su uso por otra fuente de energía que no sea el carbón, el cual es aún más contaminante. Así, aunque se busque la reducción de su consumo por su elevado precio como está ocurriendo en el presente, se requiere consumir una parte para evitar los cortes del suministro. De esta forma, con el sistema de fijación de precios actual no se produce ninguna alteración. Además, al no verse afectados a la baja los beneficios empresariales por no variar el precio de equilibrio, no se ve afectado el mercado de derechos de emisión para compensar la pérdida mediante una disminución del precio de estos a través de una venta masiva.

Además de lo anterior, como la extracción y comercialización de gas está controlada por un número reducido de países, (EE.UU., Rusia, Irán y Qatar controlaron el 52% de la producción en 2020, Statista, 2022) ante una eventual caída en el precio del gas por la posibilidad de encontrar un sustitutivo, estos disminuirían de forma radical la oferta para

evitar pérdidas. Asimismo, dado que en muchas ocasiones los países productores llegan a acuerdos tácitos para estas prácticas y que el proceso de extracción se puede paralizar casi de forma inmediata, la oferta gasista adquiere una elevada elasticidad.

Por otro lado, el hecho de que los sectores energéticos en el interior de los diversos países sean de tipo oligopolísticos y de demanda inelástica, hace que las empresas no tengan incentivos a cambiar la producción con gas ya que pueden trasladar las subidas de costes a precios. De hecho, el sentido de los derechos de emisión de CO₂ es crear incentivos a las empresas para que efectúen este cambio en el modelo productivo.

Debe tenerse en cuenta que el motivo de la inelasticidad de la demanda energética se halla en que la práctica totalidad de actividades requieren de electricidad. Así, una persona que quiera hacerse de comer, no dejará de cocinar porque la luz sea más cara. Como alternativa única podría sustituir su vitrocerámica eléctrica por unos fogones tradicionales, pero nadie se imagina tener en su domicilio ambos dispositivos por si la luz está más o menos cara. Además de lo anterior, muchos dispositivos, que son los que mayor impacto tienen en la factura, carecen de alternativas a la corriente eléctrica como puede ser el frigorífico.

A nivel cuantitativo, cuanto de inelástica es la demanda de gas y eléctrica es difícil de calcular con precisión dados los múltiples factores que se dejan *ceteris paribus* a la hora de realizar los diversos estudios. Con todo, basándonos en el estudio del año 2016 de CEPAL, la elasticidad precio de la demanda gasista es de -0,16, y de la demanda eléctrica de -0,22. Por tanto, corrobora la explicación anterior en lo referente a la inelasticidad (téngase en cuenta que cualquier bien con elasticidad inferior a 1 en valor absoluto es considerado como inelástico, es decir, que la demanda varía en menor intensidad que el precio).

Por último, aunque las empresas tengan incentivos al cambio, la transformación energética requiere tiempo. Así, quien propone, por ejemplo, la construcción de centrales nucleares para reducir la dependencia del gas, si bien podría solucionar el problema tarifario en el medio plazo, no sería capaz de solventarlo a corto. Por otro lado, numerosas fuentes de energía dependen de la situación ambiental como son la eólica o la solar, de tal forma que, aunque se incremente la capacidad generadora, si las condiciones meteorológicas no acompañan, no es posible incrementar la producción. Con todo, se concluye que además de la inestabilidad de demanda también existe una de oferta.

Con respecto a esta última idea, requiere resaltarse que ahora se habla de oferta energética global, y no simplemente de oferta gasista. En el segundo caso, dado el modelo productivo, se pueden hacer variaciones en la oferta de forma muy veloz. En cambio, a nivel global no es posible por los motivos expresados en el párrafo anterior.

Haciendo un resumen del apartado, se señala que la inelasticidad de demanda afecta de forma negativa a los consumidores al no poder encontrar alternativas, mientras que la inelasticidad de oferta apenas afecta a los productores ya que el carácter oligopolista e inelástico de demanda les permite subir precios sin incurrir en pérdidas por no haber podido satisfacer el exceso de demanda existente.

6. Explicación del alza en la tarifa del gas:

Lo primero que se debe aclarar sobre esta cuestión es que no hay acuerdo entre los economistas sobre cuáles son las verdaderas causas de este fenómeno. En primer lugar, están los que defienden que se debe a factores coyunturales como son la fuerte recuperación económica tras la crisis de 2020 (en el caso español de un 5,1% en el 2021, INE 2022) y por circunstancias climáticas como un invierno más frío en Asia y un verano más caluroso en occidente que han mermado las reservas de este combustible en el último año.

Si bien estos argumentos parecen razonables y sin duda han tenido un impacto en el precio de este recurso natural, no son los únicos. En realidad, las causas de la dependencia del gas europeo son más profundas, ya que, a excepción de Noruega, ningún país europeo cuenta con reservas de gas con capacidad suficiente para abastecerse. Por ello se ve obligada a comprarla al exterior. Cabe destacar que, en realidad, numerosos países sí cuentan con reservas gasistas considerables, pero el hecho de tener que extraer esta materia prima a través del *fracking* impide su realización. Será en el apartado de vías para la resolución del problema tarifario donde se profundizará en esta alternativa.

Volviendo a la cuestión de la dependencia, el problema es que tal y como indica Antonio Turiel, científico de la UAM especialista en combustibles fósiles, se ha producido una disminución del suministro por parte de Rusia y Argelia, los cuales son los principales proveedores europeos. Hasta el mes de febrero, el motivo que llevaba a esta disminución en la oferta era la cercanía de estos dos países al pico de producción, es decir, al agotamiento del recurso. Sin embargo, el estallido del conflicto entre Ucrania y Rusia

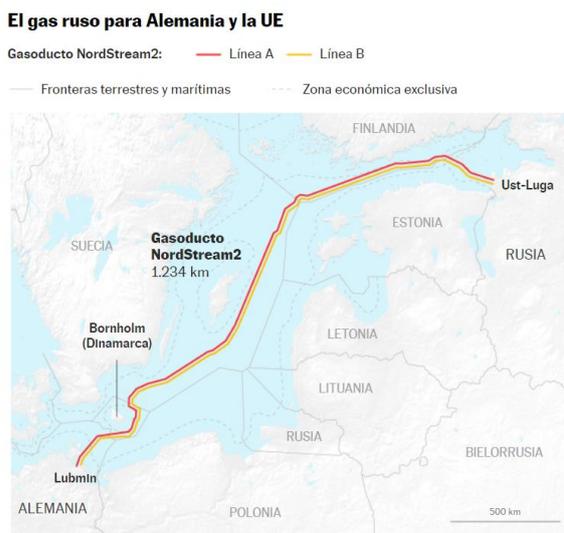
tiene consecuencias adicionales sobre este mercado y serán analizadas en profundidad en apartados siguientes.

Además del agotamiento físico, otro factor estructural que está desestabilizando el mercado es el proceso de descarbonización que Occidente está llevando a cabo. El descenso en el uso de este combustible fósil en un 65% en Europa, (se puede observar gráficamente en el apartado resultados de los derechos de emisión en materia ambiental) conlleva un incremento en el uso del gas ante la falta de otras vías como pueden ser la energía nuclear.

En cualquier caso, se ha de precisar que el argumento del agotamiento físico no es defendido de forma unánime por los expertos, pues hay quien piensa, como Gonzalo Escribano, analista energético del Instituto Elcano, que la disminución del suministro por parte de Rusia, Noruega y Argelia se debe a otros motivos. Mientras que en el caso de Noruega y Argelia se debe a motivos especulativos, en el caso ruso se debe a motivos geopolíticos, pues desean la apertura del Nord Stream 2.

Este, es un proyecto de gasoducto por parte de Gazprom que permitiría el transporte de gas desde Rusia hacia Alemania sin pasar por Ucrania, de tal forma que Rusia se cubriría de un eventual cierre del gasoducto por parte de su vecino. Además, permitiría que el volumen de gas importado por la Unión Europea se incrementara.

Figura 5: Proyecto NordStream2



Fuente: El País (2022)

Los factores que impiden la apertura de este gasoducto son principalmente dos. El primero, es que EE.UU. no quiere que Rusia aumente sus exportaciones a Europa porque les quitaría mercado. De hecho, desde la propia Casa Blanca se ha amenazado con poner sanciones a las empresas que participen en su construcción. El segundo es que en Europa hay quien considera que esto aumentaría la dependencia del suministro ruso, y, por tanto, se debilitaría la independencia europea.

En cualquier caso, la invasión rusa de Ucrania ha provocado que Alemania haya rechazado el proyecto, y salvo una recuperación milagrosa de las relaciones diplomáticas entre Europa y Rusia, esta propuesta que aliviaría temporalmente la escasez energética europea, no se va a llevar a cabo.

Otro factor con repercusión en la tarifa gasista es la propia especulación, ya que la percepción de obtener mayores beneficios futuros de la comercialización de esta materia prima, presiona al alza a la demanda presente.

Por último, hay un factor adicional que también repercute en el precio del gas y es el encarecimiento del barril del petróleo y combustible. Dado que la explicación de este factor requiere una larga explicación, se desarrolla en el siguiente subapartado:

- **La subida del precio del petróleo:**

Para entender el motivo que lleva a la subida del precio del gas como consecuencia del precio del petróleo hemos de tener presente que una parte importante del gas consumido se importa a través de barcos y camiones (Gas Natural Licuado), los cuales consumen combustible. Evidentemente, una subida en el precio de los combustibles encarece el transporte gasista, y, por tanto, el precio final al trasladarse. Además de lo anterior, algunas técnicas extractivas como es la del *fracking*, requieren de maquinaria que, en ocasiones, necesitan del petróleo para operar.

Al igual que ocurre con el gas, Rusia es uno de los productores mundiales de esta materia prima, y, por tanto, el conflicto bélico con Ucrania y los paquetes de sanciones económicas impuestos por Occidente al país de los Urales tiene repercusiones. No obstante, esta no es la causa principal.

En los últimos años, se ha desarrollado un conflicto entre Arabia Saudí y Rusia por el control del comercio petrolero en el que el país árabe incrementó con fuerza la producción, hundiendo el precio. Esto, unido a la caída de la demanda durante la crisis de 2020 llevó a que el barril de petróleo estuviera por los suelos (18,38\$ en abril 2020 el barril de Brent, DatosMacro 2022).

Tras la recuperación económica a partir de 2021, el incremento de la producción no ha ido en proporción a la demanda debido a que el resto de países de la OPEP han querido asegurarse precios altos para compensar las pérdidas durante la pandemia. A este

problema, se le une la falta de inversiones en extracción petrolífera entre 2016 y 2019, tal como indica el portal académico *The Conversation*.

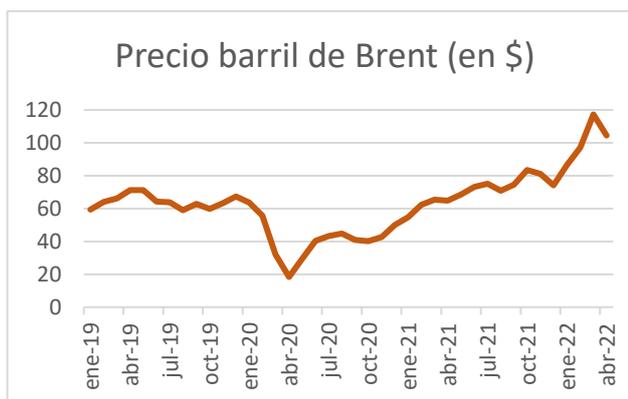
Además de lo anterior, tanto el petróleo como el gas son bienes complementarios, de tal forma que la subida del precio de uno incrementa la demanda del otro, presionando a su vez, su precio. Por tanto, podemos hablar de un círculo vicioso en el que el gas presiona al alza al crudo, y viceversa.

Como último factor con trascendencia en el resultado en el mercado, y al igual que ocurría con el gas, tenemos la especulación. De nuevo, las expectativas por parte de algunos agentes acerca de mayores subidas futuras en el precio, les lleva a incrementar su demanda presente para obtener beneficios futuros a través de la compra-venta.

A nivel cuantitativo, el precio del barril de Brent se ha experimentado un alza interanual del 61,14% en el mes de abril de 2022 y de un 468,23% si lo comparamos con el mismo mes de 2020. En cualquier caso, este último dato debe ser tomado con cautela ya que abril de 2020 corresponde al mes de cierre global de los mercados por encontrarse la pandemia del Covid-19 en su punto álgido. Por último, los últimos datos parecen indicar un leve cambio de tendencia en el precio del

barril, debido a la disipación del riesgo de bloqueo energético en Europa.

Figura 6: Precio del barril de Brent en dólares (2019-2022).



Fuente: Elaboración propia a través de los datos de DatosMacro (2022)

7. El mercado del gas en el caso de España:

España carece de fuentes de extracción gasistas convencionales como ya se puntualizó con anterioridad. En este sentido, la importación de gas procede de EE.UU. (34,6%), Argelia (25,4%), Nigeria (13,3%), Rusia (5,8%) y Omán (5,1%), entre otros (Enagás, 2021). Dado que la cuota de mercado del gas ruso es muy reducida, en un primer

momento se podría pensar que el impacto sobre la factura del conflicto entre este país y Ucrania es reducido.

Sin embargo, una eventual disminución de la oferta del gas por parte de Rusia hacia Europa central, provocaría un aumento de la demanda de gas por parte de los principales clientes rusos a los proveedores españoles, de tal forma que sí habría repercusión en el precio abonado por España. Por si no fuera poco, además del conflicto existente entre estas dos naciones eslavas, el enfrentamiento permanente entre Marruecos y Argelia también tiene efectos perjudiciales en el coste energético español.

El funcionamiento del mercado minorista del gas es idéntico al del mercado eléctrico, es decir, existe un mercado regulado en el que las comercializadoras se ven obligadas a cumplir una serie de condiciones impuestas por el Gobierno, y el mercado no regulado en el que el cliente y la empresa suministradora pactan de forma libre las condiciones del contrato. Así, dependiendo de la tarifa seleccionada por el cliente, las alzas experimentadas serán completamente distintas.

Por su parte, a nivel mayorista se encuentran dos formas de adquirir el gas. Por un lado, una parte del gas comprado se materializa a través de contratos bilaterales a largo plazo (unos 10-20 años) con el que los países exportadores ven garantizada la compra de un volumen determinado de gas a lo largo del tiempo. Por el otro, tenemos la compra de gas a corto plazo en mercados puros de oferta y demanda. En el primer caso, los precios entre países están previamente fijados o establecidos dentro de bandas de fluctuación. En el segundo, salvo casos excepcionales, los precios varían en cada momento del día.

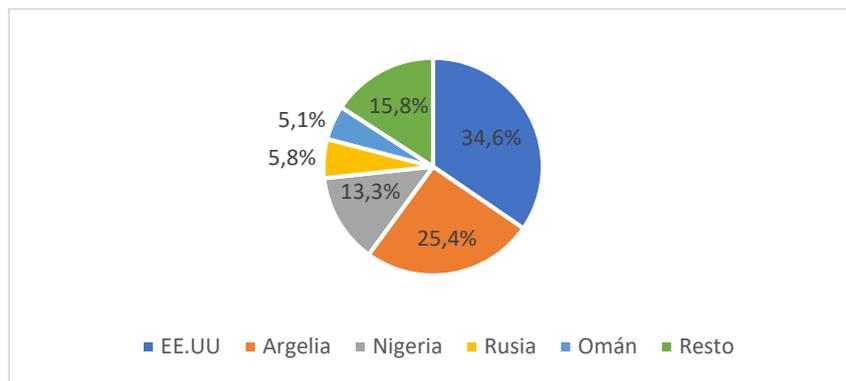
El gas que es comprado a largo plazo es el que se suministra a través de los gaseoductos, en el caso español, a través de Marruecos y Argelia, aunque el primero de ellos ha estado bloqueado tal y como se comentará en el apartado del conflicto entre estos dos países. Por su parte, el gas comprado en el mercado a corto plazo, es el que procede de barcos y camiones. Para facilitar su comercialización, este se vende en estado líquido lo que es conocido como Gas Natural Licuado (GNL).

Expuesto estos dos últimos párrafos, se deduce que una subida en el mercado primario del gas se trasladará de forma inminente a precios al depender una parte de los costes de la oferta y demanda presente. Sin embargo, no se sabe con precisión ni cual es la cuantía afectada por la subida ni la capacidad de las empresas gasistas para trasladar los

incrementos, dado que los contratos mayoristas de comercialización no son accesibles al público.

En el caso de España, existe un factor adicional que ha presionado de forma sistemática la factura. A lo largo de la década anterior, las previsiones gubernamentales de demanda han sido superiores a la demanda real, de tal forma que ha habido un exceso de capacidad importadora que las empresas han tenido que trasladar a costes.

Figura 7: Procedencia porcentual de la importación de Gas en España (2021)



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de Enagás, 2021.

8. Conflictos geopolíticos con repercusiones en el coste del gas:

La importancia que tiene el control de las fuentes de energía para el desarrollo de los sistemas económicos tiene como consecuencia el enfrentamiento permanente entre naciones. A lo largo de las últimas décadas, múltiples han sido los conflictos por el control de estas, que en numerosas ocasiones han dado lugar a guerras. En el presente apartado, se busca centrarse en los tres enfrentamientos que tienen una mayor repercusión en el mercado español.

A. Ucrania y Rusia

Desde la caída de la Unión Soviética en el año 1991, la tensión entre estas dos exrepúblicas soviéticas no ha parado de crecer, pues Rusia siempre ha considerado que el este del territorio ucraniano les pertenece. Hasta el año 2022, el único conflicto físico que había ocurrido entre estas dos naciones era el enfrentamiento por la península de Crimea, la cual Rusia se anexionó mediante un referéndum aprovechando la debilidad ucraniana

por la Revolución del Maidán del año 2014. Ya en ese año, los países de la Unión Europea empezaron a alarmarse por la probabilidad de un bloqueo del suministro del gas ruso, el cual pasa a través de Ucrania tal y como se expuso con anterioridad. Sin embargo, esto no llegó a ocurrir.

En el presente, el estallido de la guerra a final de febrero de 2022 entre estos dos países del este europeo tiene innumerables consecuencias sobre el mercado energético occidental. Como es sabido, numerosos países europeos dependen del gas que importan desde Rusia. Por ello, un corte del suministro por parte de este país en represalia por las sanciones que Europa está imponiendo como consecuencia de la invasión tendría consecuencias insalvables para el viejo continente.

Antes de comentar el impacto de un eventual bloqueo ruso del suministro del gas, debe enfatizarse que el paso del gaseoducto ruso hacia Europa central por Ucrania es uno de las claves para entender la invasión rusa. Esto se debe a que Ucrania cuenta con capacidad para bloquear el gaseoducto ruso, de tal forma que una de las justificaciones por parte del Kremlin para invadir al país del río Dniéper es garantizar que el suministro se lleve de forma adecuada.

En cuanto a un hipotético corte, en primer lugar, el bloqueo del suministro tendría como consecuencia inmediata que parte de la industria de los países de Centroeuropa se viera obligado a parar, pues el 65% del gas que emplean procede de allí, según estimaciones de la Comisión Europea. Para evitar el cierre de la industria, estos países, entre los que destaca Alemania, se verían obligados a buscar nuevas fuentes de suministro, circunstancia que ya están llevando a cabo, de tal forma que ese porcentaje debe ser muy inferior en el momento de la lectura del presente documento por el lector.

Entre estas fuentes, destacan tres. En primer lugar, se encuentra Argelia, la cual ya exporta a algunos países europeos como es la propia España. En este sentido, dado que Argelia no tiene capacidad suficiente para exportar a todo el continente europeo, se produciría un incremento en el precio del gas que tendría repercusiones para todos los países que necesitan el gas.

En segundo lugar, se hallan los países del Golfo Pérsico, destacando los Emiratos Árabes. El problema en este caso, es que, si bien las reservas de gas con las que cuentan son elevadas, no existen gaseoductos que lleven este producto hacia Europa. La solución en el corto plazo sería el suministro a través de barcos, pero esto encarecería mucho los

costes y solo en el caso de que Europa no tuviera otra vía, tendría que recurrir a esta. Otra solución sería construir un gaseoducto que conectara directamente con el continente, pero una obra de este calibre requiere tiempo, y, por tanto, no va a permitir solventar las tensiones inflacionistas en el corto plazo.

En tercer lugar, está Estados Unidos. El desarrollo del *fracking* ha permitido a este país contar con suministro suficiente no solo para abastecerse sino para exportar. Será en apartados posteriores donde se explique en qué consiste esta novedosa técnica.

En cualquier caso, se señala que el suministro ruso hacia Europa es poco probable que se elimine del todo, pues, aunque Europa necesite el gas de forma inmediata, Rusia también requiere de los ingresos que le reporta este recurso para desarrollar el resto de sus actividades.

Con todo, se destaca que a fecha de elaboración del presente documento Rusia ha bloqueado el suministro a Polonia y Bulgaria por no comprar el gas en rublos. En este sentido, aunque estos países se han mostrado favorables de aceptar las condiciones rusas, la presión por parte de las instituciones europeas para no comerciar en rublos ha provocado el cierre. Es poco probable que el bloqueo ruso se extienda de forma generalizada por Europa, pero desde luego, en el plano especulativo, esta medida tiene un impacto negativo al provocar alzas en el precio. Además de lo anterior, Rusia ha amenazado con imponer medidas adicionales si estos países se quedan con el gas que debe llegar a terceros países. Téngase en cuenta que el gas que llega a Alemania, principal cliente ruso, pasa por Polonia:

Figura 8: Gaseoductos de exportación rusos (2022)



Fuente: Cinco días, 2022

B. Marruecos y Argelia

Aunque el conflicto entre Ucrania y Rusia es el que tiene una mayor repercusión en el mercado del gas, no es el único. El entendimiento de este conflicto requiere remontarse a la época colonial francesa. En este periodo, Francia situó la frontera entre estos dos territorios coloniales en un lugar que Marruecos luego no aceptó cuando se independizó en los 50. Como consecuencia, se enfrentaron en la Guerra de las Arenas de los 60.

Desde entonces, la enemistad entre ambas naciones ha sido evidente, pero nunca con repercusiones reales sobre Europa. El problema, es que, en el último año, la tensión se ha intensificado entre ambos países debido a que ambos buscan el control del Sahara, Marruecos de forma directa y Argelia a través del Frente Polisario.

Para añadir más tensión, España en el año 2021 decidió dar asistencia médica al líder del Frente Polisario, Brahim Gali. Esto provocó un enfrentamiento diplomático de España y Argelia con Marruecos, que no solo implicó la retirada de la policía fronteriza en Ceuta y Melilla para generar una crisis migratoria, sino el cierre del gaseoducto argelino que entra en la península atravesando Marruecos.

Si bien el cierre del gaseoducto no bloqueó la llegada del gas a España debido a que existe otro gaseoducto que procede directamente desde Argelia sin tocar suelo marroquí, sí que ha tenido repercusiones sobre el precio. El motivo de esta subida está en que periodos de alta demanda, con un solo gaseoducto no se puede abastecer las necesidades españolas y se ha de recurrir a la importación vía marítima que encarece los costes. No obstante, en realidad, esta situación de exceso de demanda no llegó a producirse y las alzas tarifarias tuvieron más un componente especulativo por el riesgo que un componente de falta de capacidad.

Haciendo una perspectiva de futuro, no parece que la enemistad entre estos dos países vaya a resolverse en el corto plazo, y debería ser España la que presionara a ambos gobiernos para no verse afectada por un conflicto en el que no tiene nada que ganar y sí mucho que perder.

A fecha de elaboración del presente documento, España y Marruecos han llegado a un acuerdo para reestablecer el suministro a través del gaseoducto anteriormente cerrado a cambio del reconocimiento de la soberanía marroquí sobre el Sahara. El inconveniente

es que esto ha provocado el enfado argelino hasta el punto de amenazar con incrementar el coste del gas en la próxima renovación del contrato.

Tanto en el caso del enfrentamiento en el este de Europa como entre estos dos países norteafricanos, el suministro necesario para el desarrollo económico europeo no se ha visto realmente afectado. Entonces, muchos podrían preguntarse por qué el precio ha aumentado si la oferta aún no se ha visto alterada. La respuesta es sencilla, y es que la economía no solo funciona por lo que ocurre en el presente sino por lo que los agentes piensan que va a ocurrir en el futuro. En este aspecto, el mayor riesgo de un posible corte futuro por los enfrentamientos encarece el precio.

Además de este factor, no menos importante es la especulación. La posibilidad de obtener beneficios en la compra-venta de futuros del gas lleva al incremento de la cotización de estos ante la expectativa de mayor precio de mercado.

En la siguiente figura, pueden observar los dos gaseoductos argelinos que llegan hasta territorio peninsular. Se contempla el acontecimiento ya mencionado con anterioridad, es decir, que uno de los dos gaseoductos requiere de paso por territorio marroquí:

Figura 9: Gaseoductos norteafricanos con llegada a España, 2022



Fuente: Euronews, 2021.

Para evitar el paso por territorio marroquí, uno de los proyectos que está encima de la mesa es la construcción de un gaseoducto entre Marruecos y Nigeria. Se espera que la longitud de la infraestructura sea de 7000 kilómetros, facilitando la llegada del gas a Europa. El

problema es que, de materializarse este proyecto y comenzar a comprar gas por esta vía, Argelia tomará mayores medidas represivas, de tal forma que Europa puede llegar a quedar arrinconada entre un conflicto político donde no tiene nada que ganar. Otro problema que tiene el proyecto que se va a iniciar en marcha es que atraviesa once países (Benín, Togo, Ghana, Costa de Marfil, Liberia, Sierra Leona, Guinea, Guinea Bissau, Gambia, Senegal y Mauritania), de tal forma que la probabilidad de que conflictos geopolíticos pongan en peligro el funcionamiento de la infraestructura una vez construida, no es reducida.

C. EE.UU. y Rusia

Los dos conflictos anteriormente presentados son los más conocidos por la opinión pública debido a que son los que acaparan un mayor número de horas en los medios de comunicación. Sin entrar en el debate de por qué este enfrentamiento energético está silenciado en los medios, se destaca que no tiene una menor repercusión frente a los dos anteriores.

En realidad, cuando se expuso el proyecto del Nord Stream 2 ya se anticipó el origen de la batalla entre estas dos naciones por el mercado europeo. A diferencia de los otros dos conflictos en los que uno de los dos países amenaza con el cierre del paso del gas al otro por cuestiones políticas, aquí los estados involucrados presionan a través de terceros estados para controlar las ventas en Europa.

Mientras que Rusia carece de una capacidad política lo suficientemente importante para amenazar a Europa si esta compra el gas americano, EE.UU. presiona a las empresas europeas con sanciones si estas participan en cualquier obra que suponga una nueva vía de entrada de gas ruso en Occidente.

En el caso del enfrentamiento actual entre Ucrania y Rusia, los defensores del país del Kremlin señalan que una de las razones que ha llevado a EE.UU. a escalar la tensión en el este de Europa a través de la OTAN es forzar el aislamiento ruso para acabar parte del mercado que había perdido en los últimos años. En cualquier caso, cuánto de verdad tienen tales afirmaciones carece de importancia en el presente estudio.

9. Verdadero impacto de estos factores en el IAPC:

En la explicación de los apartados anteriores, se ha visto con claridad cómo la existencia de los derechos de emisión, así como el encarecimiento del precio del gas repercuten sobre las empresas productoras de electricidad que emplean combustibles fósiles. A su vez, esto se traslada a precios. Ahora bien, ¿con qué capacidad cuentan las suministradoras de electricidad para trasladar costes a precios? Pues bien, esta última cuestión depende de cuál sea la forma en la que se tenga contratado el suministro de electricidad.

Como ya se comentó en el funcionamiento del mercado, existe el mercado libre donde la tarifa es fijada por las empresas, y, por tanto, según los márgenes de beneficios que pretenda conseguir cada entidad, la proporción del incremento del coste de producción que experimenta el consumidor varía considerablemente. Ahora bien, mientras el contrato esté en vigor, salvo que haya alguna cláusula que acredite otra cosa, la suministradora no tiene ninguna capacidad para trasladar los costes imprevistos a precios.

Por el otro, existe el mercado regulado donde el precio de la luz depende a cada hora del existente en el mercado. En este caso, cualquier variación que experimente el precio en el mercado mayorista, se trasladará de forma directa a la factura de los consumidores. Eso sí, hemos de precisar que la subida no es una proporción 1/1 ya que, como indican diversos estudios del Banco de España, la parte de la factura que corresponde al consumo de electricidad es del 48%. El resto, corresponde a los peajes de acceso (fijados por el Gobierno) y los distintos tipos de impuestos (Impuesto Especial sobre la Electricidad y el Impuesto sobre el Valor Añadido).

El problema del estudio del impacto de la electricidad sobre la totalidad de cesta de consumo es que tradicionalmente el Instituto Nacional de Estadística solo ha tenido en cuenta las variaciones que experimenta el mercado regular de luz por ser el que se sabe con exactitud cuál es la cuantía diaria que paga el consumidor. Sin embargo, la realidad es que más de la mitad de contrato corresponden al mercado libre, y, por tanto, el cálculo del IPC no refleja con precisión la realidad. De hecho, la ministra de economía del Reino de España, Nadia Calviño, ha indicado que desde el gobierno se está trabajando para modificar el procedimiento de cálculo. En cualquier caso, el hecho de que las eléctricas no distinguen entre los beneficios que proceden del mercado libre y regulado va a hacer casi imposible desarrollar esta tarea.

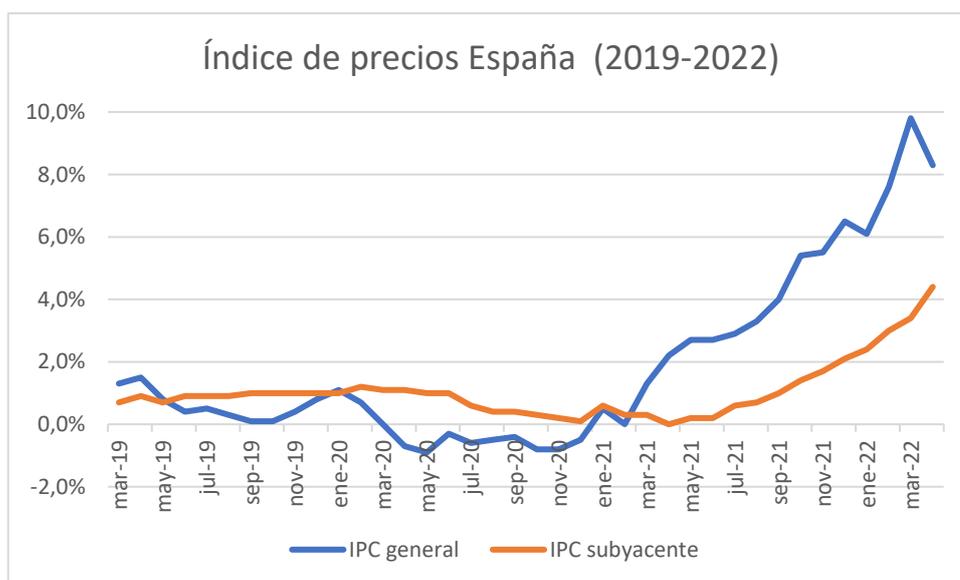
Además de lo anterior, los derechos de emisión contaminantes repercuten de manera directa en el precio de venta de los productos de las industrias que están obligadas a adquirir estos derechos para producir. Concretamente, estas actividades son las vinculadas con el cemento, el acero, el hierro, la cerámica, el refinado de petróleo y el sector de transporte aéreo.

En términos cuantitativos, si se tiene en cuenta que el precio de la luz se ha incrementado un 522,64% interanual en marzo de 2022 (EPData, 2022) y los derechos de emisión un 83,83%, una empresa que contamine en la misma cuantía en que lo hacía el

año pasado y que produzca con la misma intensidad, pagará 6 veces más de lo que lo hacía un año atrás si su tarifa se encuentra fijada al precio diario del mercado.

Vinculado con este último párrafo y no menos importante es el impacto indirecto sobre el precio de venta de los productos en general, ya que, el encarecimiento de la electricidad obliga a la práctica totalidad de las empresas productoras y/o comercializadoras a trasladar esta subida a precios, que, a su vez, lleva al resto de empresas a también subir precios. De hecho, este último factor es muy importante ya que, basándose en los datos del INE, se ve en el gráfico como inicialmente el impacto del encarecimiento de luz sólo afectaba al IPC general, mientras que el subyacente permanecía en tasas de crecimiento de precios habituales. Sin embargo, a partir de finales de 2021, el IPC subyacente también se ha situado en niveles inflacionistas, es decir, por encima del 2% (4,4% en abril de 2022, INE, 2022), de tal forma que se confirma lo adelantado de forma teórica en lo relativo al alza general de precios:

Figura 10: Evolución del IPC y IPC subyacente entre 2019 y 2022 en España



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del INE (2022)

10. Las alzas en el resto de Europa:

Por los motivos expuestos a lo largo del documento, se entiende que la amplia mayoría de países de Europa están experimentando alzas en el precio energético dado que muchos factores carecen de control nacional. No obstante, si bien las alzas en el mercado son generalizadas, no lo son la cuantía de las alzas.

Para facilitar el estudio, restringimos el análisis tarifario a un corto periodo de tiempo. Téngase en cuenta que las diferencias entre naciones tienen un componente estructural, y, por tanto, las conclusiones extraídas de este estudio son extrapolables a cualquier periodo temporal cercano en el tiempo. Así, el precio medio entre el 23 de febrero y el 11 de marzo de 2022 (fecha en la que estalló el conflicto en el este europeo) fue el siguiente en los principales países del continente:

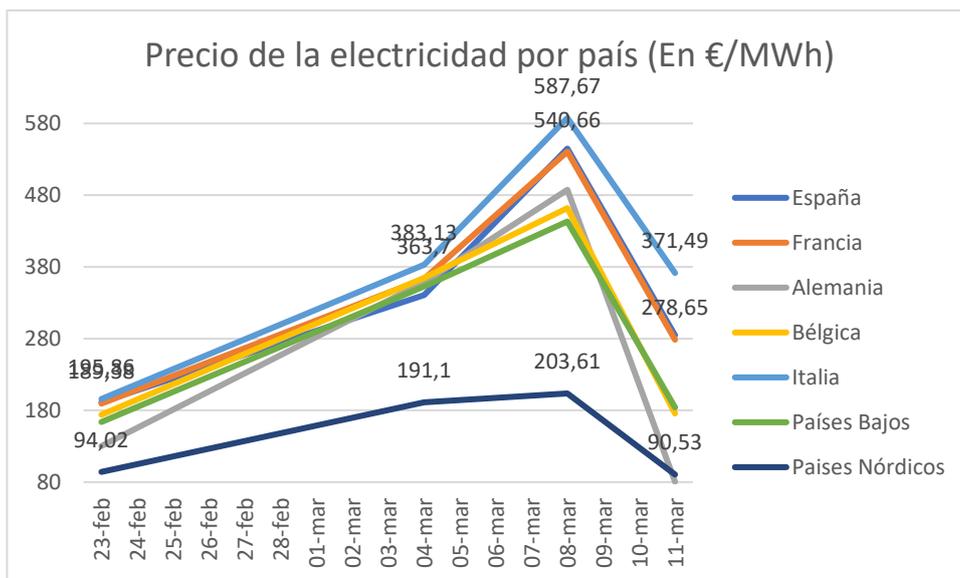
Figura 11: Los siete países con la luz más cara de Europa en €/MWh

Italia	334,71
España	323,09
Portugal	332,94
Francia	315,09
Bélgica	294,66
Países Bajos	282,6
Alemania	270,32
Países Nórdicos	140,18

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la REE.

No obstante, en realidad, lo que verdaderamente nos interesa es ver la evolución a lo largo de este periodo temporal, pues grandes fluctuaciones nos indicarán una fuerte dependencia energética del país, mientras que una mayor estabilidad tarifaria nos indicará que el país es capaz de controlar la tarifa que abonan sus ciudadanos. Con todo, la evolución temporal de los países anteriores en el periodo estudiado es la siguiente:

Figura 12: Evolución de la tarifa en el continente europeo



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la OMIE y REE, 2022

En este segundo gráfico se observa con claridad la tendencia inflacionista que han experimentado todos los países desde el estallido del conflicto en Ucrania, para luego pasar a una tendencia de reducción una vez el riesgo de un corte general del suministro por parte de Rusia se había disipado. Recuérdese que el resultado del mercado tiene un alto componente especulativo, de tal forma que siempre que ha habido alguna amenaza rusa de cortar el suministro posterior al periodo estudiado, se han producido picos tarifarios.

La disparidad en el precio abonado se encuentra en la capacidad de cada uno de los países para producir energía propia. Así, mientras naciones como España e Italia dependen del gas importado y cuentan con poca capacidad nuclear, otros como Noruega cuentan con reservas de gas que les permiten una reducción tarifaria. Llamativo es, sin duda, el caso francés que, a pesar de contar con una fuerte producción nuclear, tiene un precio de mercado cercano al ibérico. Ahora bien, también hay que precisar que el PIB per cápita francés es un 43,7% superior al español (DatosMacro,2021), y, por tanto, en términos relativos la diferencia tarifaria es muy superior.

Además del precio de equilibrio, otro factor con trascendencia en la tarifa finalmente abonada por el consumidor es el impositivo, concretamente el Impuesto sobre el Valor Añadido y los impuestos especiales a la electricidad. En el caso español, el IVA es del 21%, salvo en aquellos domicilios con potencias contratadas inferiores a los 10 kW donde se ha reducido al 10%. Por su parte, el impuesto especial sobre la electricidad se ha reducido del 5,11% al 0,5%. Todo este programa de reducción impositiva se ha ido aplicando en la mayoría de naciones, destacando el caso de Polonia donde han fijado el IVA de los carburantes y del gas en el 0% mientras dure todo el periodo de tensión. En cualquier caso, debe destacarse que en el gráfico anterior no está corregida la diferencia impositiva entre países.

La conclusión que se puede extraer es que aquellos países que carecen de fuentes de producción energéticas propias están experimentando mayores alzas en el precio del sector. En cualquier caso, la situación se ha descontrolado en la práctica totalidad de países, y eso ha llevado a la búsqueda de la modificación de la fijación de precios en el mercado, tema sobre el cual se profundizará en el apartado de propuestas de solución.

11. Repercusiones de la inflación en la economía global

Ya se ha destacado el impacto que el sector energético en el índice de precios, el cual indica la evolución general de los precios que pagan los consumidores. En este apartado se verán cuáles son las consecuencias inmediatas y a largo plazo para los agentes económicos de esta inestabilidad en las expectativas de precios.

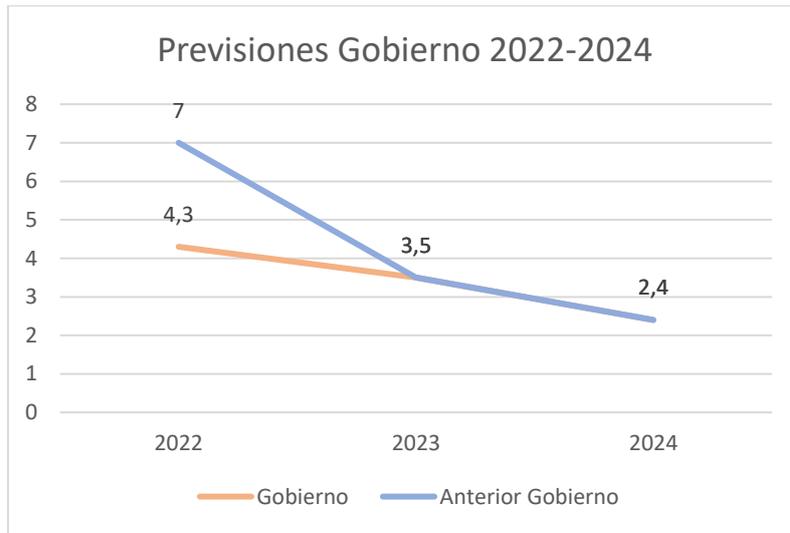
De forma inmediata a la subida, la subida de precios lleva a un encarecimiento de costes de producción, que, a su vez, provocan mayores alzas en precios, generándose un círculo vicioso. En función del mercado, el proceso de ajuste se realiza con una mayor o menor velocidad. Así, mientras en sectores como el de la alimentación se trasladan los incrementos casi de forma inmediata, en otros de demanda más elástica como es el de la restauración, las subidas son más suaves dada la elevada competencia. Concretamente, la subida interanual de los alimentos es del 34% según la FAO, dependiente de la Organización de las Naciones Unidas. Por su parte, la subida del coste en bares y restaurantes es del 3,4% según la OCU, es decir, diez veces inferior.

A un medio plazo, para buscar la recuperación del poder adquisitivo perdido por los trabajadores, se presiona para lograr alzas salariales nominales. Esto, que en apariencia puede resultar positivo, debe realizarse con mucha precaución debido a que las alzas salariales también presionan al alza los costes, generando más inflación y perjudicando a los agentes de aquellos sectores donde la revisión salarial requiere tiempo (principalmente, los empleados públicos y los sectores vinculados con la exportación). Así, mientras empresas como Mercadona han subido los salarios un 6,5%, el funcionariado solo ha experimentado un alza del 2%, muy inferior a lo que han subido los bienes de consumo (recuérdese que la inflación en marzo de 2022 fue del 9,8%).

La alteración de la riqueza de los agentes por la pérdida de valor monetaria lleva a la búsqueda de valores refugios como viviendas, oro o acciones. De esta forma, se desarrollan fuertes procesos especulativos en los mercados financieros que pueden poner en riesgo la buena marcha de la banca si las alteraciones en los valores cotizados dan lugar a impagos (algo que ocurrió en el Crack de 1929, y en menor medida, en 2008). Por poner un ejemplo de mercado sometido en la actualidad a fuertes actividades especulativas tenemos el de los futuros del petróleo, que ha experimentado un alza del 33,56% entre el 31 de diciembre del 2021 y el 22 de abril del 2022.

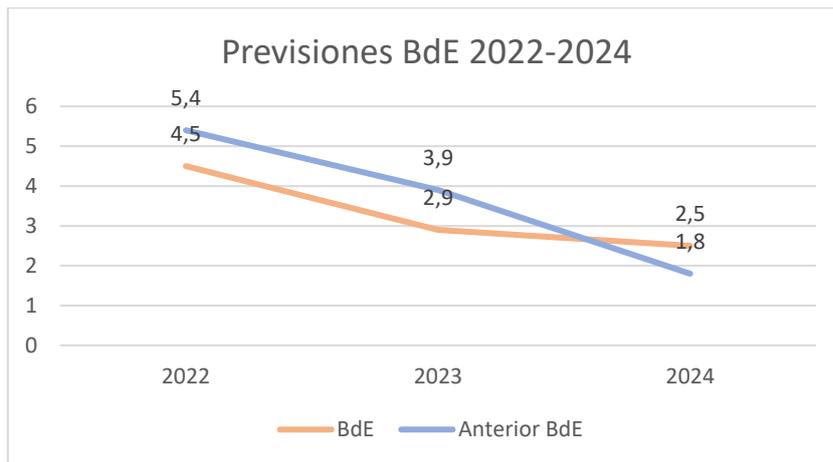
Por último, elevados niveles de inflación pueden dar lugar a recesión económica, al provocar el cierre de empresas por no poder cubrir costes por los altos precios. Dado que las sociedades occidentales proceden de una fuerte caída productiva por la pandemia del Covid-19, es complicado que los países lleguen a lo que técnicamente se considera como recesión (dos trimestres con crecimiento del PIB negativo), pero sí es probable un fuerte estancamiento de la recuperación prevista, tal como indican las siguientes figuras.

Figura 13: Previsiones crecimiento PIB pasadas y presentes Gobierno



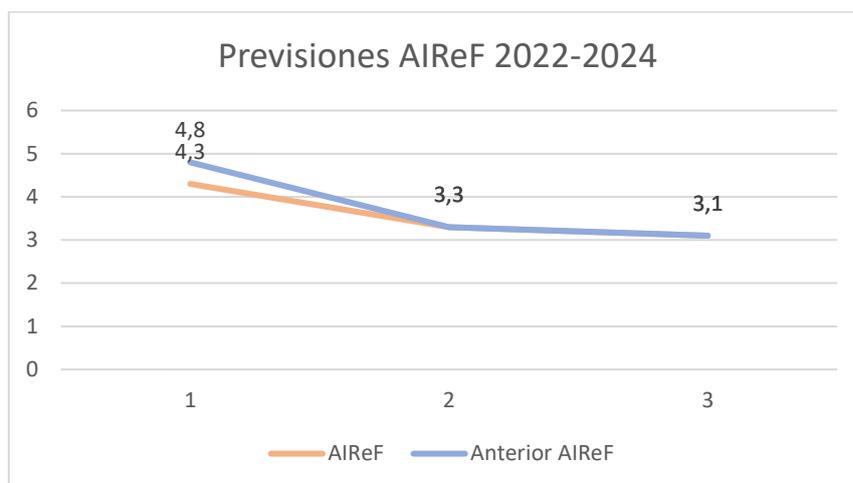
Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Gobierno (2022)

Figura 14: Previsiones crecimiento PIB pasadas y presentes BdE



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del BdE (2022)

Figura 15: Previsiones crecimiento PIB pasadas y presentes AIReF



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la AIReF (2022)

Todas las instituciones económicas coinciden en el freno de las expectativas de crecimiento y es necesario remarcar que ya se habla en las instituciones económicas (destacando el Fondo Monetario Internacional) del riesgo de caer en estanflación, que consiste en la combinación de estancamiento económico e inflación. Este fenómeno, que ya ocurrió en los 70, provocó que en años como en 1979 España no creciera económicamente mientras que la inflación lo hizo un 15,6% en términos interanuales (DatosMacro, 2022).

12. Vías para la resolución del problema tarifario:

Al entrar en este apartado del estudio, es preciso puntualizar que superar esta situación conlleva la toma de decisiones que traspasan lo puramente económico y que involucran de lleno al legislador en materia político-social. El objetivo de lo expresado a continuación no es orientar al lector hacia la defensa de una de las distintas propuestas, sino acercar una visión global sobre las diversas alternativas planteadas por la pluralidad de grupos sociales.

- Subvenciones a empresas:

Para evitar que las reducciones paulatinas de la oferta de derechos de emisión de contaminantes repercutan de manera negativa en la factura, por parte de las productoras energéticas limpias se propone subvencionar a aquellas empresas que desarrollan procesos productivos técnicamente eficientes para reducir los contaminantes. En realidad,

con la existencia de los derechos de emisión esto ya se está realizando, pero en sí, lo que buscan es una mayor subvención directa.

- **Posturas intervencionistas:**

Desde una óptica intervencionista del mercado, se propone el control gubernamental del mercado mediante la fijación de precios máximos. Dado que el mercado energético está reglamentado a nivel europeo, países como España han solicitado a la Unión establecer el precio máximo en 180€/MWh. El principal inconveniente de esta medida es que, al igual que ocurre cuando se interviene cualquier tipo de mercado, pueden aparecer problemas de desabastecimiento cuando el precio de mercado supere al de intervención y las empresas no tengan capacidad para ajustar sus procesos productivos.

A pesar de que no se ha llegado a ningún tipo de acuerdo para limitar el precio de la electricidad, sí que se ha llegado a un acuerdo para permitir que países como España puedan limitar el precio del gas a 50€/MWh. Con esta medida, se busca no solo reducir el precio del gas, sino el de la electricidad de forma indirecta al depender el precio de esta del precio del gas, es decir, es una demanda derivada. No obstante, no se sabe a ciencia cierta quién pagará la diferencia entre el precio real de mercado y el tope fijado, y todo parece indicar que serán los consumidores del mercado libre quienes abonarán el sobrecoste al soportar en sus facturas incrementos por otros conceptos y/o revisiones alcistas del precio actualmente pagado.

En realidad, la reducción inicial será a 40€/MWh, para posteriormente subir a los 50€/MWh de media, de tal forma que el precio oscilará entre los 40 y los 60 euros. Será a lo largo del mes de mayo cuando el lector pueda comprobar la efectividad de esta medida, pero todo parece indicar que será una medida insuficiente que solo provocará que la carga de las alzas pase de un grupo de consumidores a otro.

Siguiendo desde una visión intervencionista pero más moderada, se defiende la subvención temporal del precio de la luz. En este sentido, la existencia del modelo del pago de la producción energética al coste de producción más elevado, si bien incentiva una mejora en los procesos productivos, daña las economías de familias y empresas. Por este motivo, durante el proceso de transición hacia la eliminación plena de las energías fósiles en la producción energética, hay quién defiende subvencionar el precio y/o la reducción impositiva. Se podría pensar que esto perjudicaría de forma considerable a las arcas públicas, pero la realidad es que se podría desarrollar este tipo de medidas con la

recaudación extraordinaria como consecuencia de la subida de los derechos de emisión. No se ha incluido esta medida en el apartado de subvenciones, ya que en este caso lo que se subvenciona es la tarifa y no al productor.

Un ejemplo similar a esta medida se puede contemplar en el mercado de la gasolina. Para suavizar el impacto de las alzas sobre el precio que abonan los consumidores, el gobierno español ha establecido una subvención de 20 céntimos por litro. El problema es que las productoras están aprovechando esta subvención gubernamental para subir precios y quedarse con este excedente, de tal forma que la continuidad de esta medida está en el aire. En cualquier caso, es obvio que una subvención permanente de la tarifa nunca puede ser una solución estructural, sino un parche mientras dure la tensión en los mercados.

Relacionado con la recaudación extraordinaria, está la propuesta de aquellos que proponen utilizar los beneficios extraordinarios de las eléctricas para la subvención de la tarifa. En este sentido, hay quien considera que el sistema de fijación de precios consistente en que toda la luz se paga al coste marginal de la última unidad producida, con independencia de su fuente, es injusto. Por ello, se defiende la expropiación de los excedentes que obtienen las empresas cuando venden energías de coste marginal cero o mínimo y recaudan el precio de la producción contaminante. El problema, es que esta propuesta es de dudosa legalidad constitucional al presuntamente vulnerar la libertad de mercado, de empresa y la propiedad privada.

En realidad, las propuestas anteriores son medidas que se llevan defendiendo desde hace años, de tal forma que tampoco pueden ser consideradas como alternativas nuevas. Una medida que sí está encima de la mesa en los tiempos presentes es el desacople del precio del gas sobre la electricidad. Dado que en numerosas ocasiones la proporción de gas consumida es mínima, se busca que los fuertes incrementos en el gas no afecten a la totalidad de la factura. El procedimiento para lograr esto último no está nada claro, y en la actualidad los líderes de la Unión Europea se están reuniendo con el objetivo de buscar alguna fórmula legal que lo permita.

Trasladándose a una posición radical, aparecen las visiones defensoras de una vuelta a un modelo de economía planificada, al considerar agotado el modelo capitalista. Esta postura, defendida de forma muy minoritaria, considera que el resultado del mercado no genera la máxima satisfacción para la población. Así, debe de ser el estado el que controle

la producción para garantizar el suministro a todos y evitar la especulación. Esta propuesta, que en apariencia puede resultar llamativa, se ha aplicado en la práctica con resultados desastrosos, de tal forma que la vuelta a su aplicación es una utopía.

Relacionado con las propuestas socialistas resulta llamativo que, a comienzos del mes de abril, Alemania nacionalizó la filial germana de Gazprom para asegurar el suministro de gas a su país. Debe tenerse en cuenta que la propia Gazprom es una empresa estatal rusa, de tal forma que no es un proceso puro de nacionalización de una empresa privada independiente. Se cree que en realidad este proceso tiene un componente político más que económico, pues el objetivo es seguir debilitando a Rusia por la invasión ucraniana. Además de lo anterior, debe quedar claro que Alemania no tiene ningún rasgo en su economía que indique ni siquiera la cercanía a los modelos económicos de planificación.

- **Reducciones impositivas:**

En realidad, esta medida ya fue analizada en el apartado de la comparativa de precios entre países. Aunque no puede ser una medida estructural porque desequilibraría las finanzas públicas y dispararía el déficit de los estados, mientras dure el proceso de tensión sí que puede resultar efectivo. En este sentido, las principales medidas van orientadas a la reducción de los Impuestos sobre el Valor Añadido y los distintos impuestos especiales sobre el mercado eléctrico. Como ya se puntualizó, la práctica totalidad de países han desarrollado estas medidas, siendo Polonia el país que las ha puesto en práctica con una mayor intensidad.

- **Energía nuclear:**

A continuación, se entra en el concepto más controvertido de las soluciones al problema energético. Frente a aquellos que piensan que esta representa la clave para eliminar la dependencia energética europea de una forma eficiente, segura y limpia, están los que piensan que esta fuente de energía es anacrónica.

A la hora de hablar de esta fuente energética, a la amplia mayoría de la ciudadanía se le viene en mente el incidente de Chernóbil que comprometió la seguridad europea de los años 80. Las trágicas consecuencias del desastre con la muerte de centenas de ciudadanos, la aparición de malformaciones en miles de nacidos y el desplazamiento de otros tantos de miles, han generado una sensación de incertidumbre en el debate nuclear. Así, cuando se propone la construcción de una central en cualquier territorio, una parte de la población

se echa la calle ante el temor de su construcción cerca de su zona de confort. Ahora bien, ¿cuánto de perjudiciales son las centrales nucleares para la salud y cuál es la probabilidad real de un incidente en este tipo de instalaciones?

Para entender su potencial peligrosidad, se ha de partir de que la energía que extraemos del proceso de fisión atómica procede del uranio 235. (U-235, de aquí en adelante). El uso de este componente químico permite que el proceso de generación energética sea limpio ya que únicamente se expulsa vapor de agua, y no otros compuestos perjudiciales como son el metano, o el dióxido de carbono. Sin embargo, los problemas aparecen una vez finalizada la generación, pues los residuos radiactivos tienen una elevada peligrosidad y requieren ser depositados en cementerios radiactivos, con un alto nivel de seguridad. Principalmente, estos establecimientos se hallan en países del tercer mundo dado el rechazo de la ciudadanía a ellos.

Los defensores de esta fuente señalan que, si bien la gestión de los residuos es peligrosa, su bajo coste tiene una importancia mayor pues permite una bajada considerable en la factura de los agentes. Además de esto, permite una generación de forma ininterrumpida a diferencia de otras fuentes como son la solar o la eólica, que dependen de la situación ambiental. Por otro lado, también hay un debate sobre si debe ser considerada una energía renovable o no, ya que, si bien la cantidad de uranio no es ilimitada, la cantidad disponible en el planeta es tan elevada que no habría ningún tipo de escasez durante al menos los próximos diez siglos.

Los detractores, por su parte, añaden a la peligrosidad de la gestión residual, la posibilidad de errores humanos o catástrofes medioambientales que pongan en riesgo la seguridad de la ciudadanía. Al argumento de los defensores de esta energía sobre la imposibilidad de que esto vuelva a ocurrir ya que desde Chernóbil los protocolos de actuación se han mejorado, está el del incidente de Fukushima por el terremoto de 2011 de Japón. La probabilidad de que la fisión con U-235 provoque una emisión a la atmósfera de Cesio 137 (Cs-137), por muy baja que sea, es considerada lo suficientemente perjudicial para no utilizar esta energía.

De la emisión a la atmósfera del Cs-137 surge otro foco de enfrentamiento y es que, aunque hay unanimidad en que este compuesto es perjudicial para la salud, no hay acuerdo sobre cuáles son las consecuencias exactas. Los defensores consideran que, si bien la exposición directa es muy perjudicial para la salud de forma inmediata, no lo son

tanto los efectos en la salud a largo plazo de aquellos que de forma inicial no experimentan ningún tipo de alteración. Los opositores, en cambio, señalan que la exposición al Cs-137 es responsable de la aparición de miles de casos de cáncer y malformaciones. Para defender esta postura se basan en estudios realizados en Ucrania tras Chernóbil (aquí poner algunos estudios). El problema es que, en función de la ideología del equipo científico las cifras varían considerablemente, y, por tanto, el porcentaje de los casos de cáncer directamente atribuibles al incidente no es conocido con exactitud.

El hecho de que todos estos argumentos tengan su parte de razón hace que en la actualidad no haya un criterio claro sobre su uso. Mientras que países como Francia han desarrollado a lo largo de su historia reciente un modelo de producción energética con la nuclear como eje de acción, otros como Alemania se están trasladando hacia su abandono. Sin embargo, la evidencia de la falta de fuentes de energía propias en Europa está condicionando el debate, y desde el propio gobierno alemán se está planteando la posibilidad de volver a este modelo.

Por último, está la visión crítica en lo referente a que la energía nuclear no es una solución estructural sino coyuntural al ser simplemente un traslado de poder político desde los productores de gas y petróleo hacia los productores de uranio. Debe tenerse en cuenta que la producción nuclear requiere de uranio para funcionar, y, por tanto, se debería recurrir a países como Canadá, Australia o Kazajistán que son los principales productores de esta materia prima (World Nuclear Association, 2021). Así, estos países serían los que tendrían “la sartén por el mango” en el mercado energético, pudiendo elevar precios según sus intereses políticos. Sin embargo, en el caso español, este argumento contrario se disipa ya que como indica Berkeley Minera, España cuenta con las mayores reservas de uranio de toda la Unión Europea y podría ser autosuficiente durante un mínimo de 10 años.

- ***Fracking***

A lo largo de la historia reciente del mundo occidental, la necesidad de buscar nuevas vías de extracción petrolera y gasista ha estado encima de la mesa, dado el elevado tiempo que se requiere para su renovación natural. Con el agotamiento progresivo de los yacimientos superficiales, surgió la fracturación hidráulica o *fracking* que consiste en utilizar agua a presión con componentes químicos y arena para extraer estos combustibles del subsuelo. Concretamente, lo que se hace es perforar la roca de esquisto, situada en la

corteza terrestre para que se creen grietas por las que se pueden extraer grandes cantidades de gas y petróleo.

En principio, esto debe ser considerado una buena noticia porque permite prolongar el suministro energético durante algunas décadas, y ampliar el tiempo disponible para desarrollar un nuevo modelo energético. El problema es que en la fracturación del suelo se expulsan gases tóxicos que pueden dar lugar a problemas asmáticos de cáncer y/o malformaciones genéticas para las personas que trabajen en los yacimientos o vivan cerca de él. Al igual que ocurre con la energía nuclear, no hay unanimidad sobre sus efectos reales y dependiendo de la ideología del estudio, los resultados varían considerablemente.

Un acuerdo mayor se alcanza a la hora de señalar que esta técnica extractiva provoca contaminación de los acuíferos por los gases emitidos. Además, el riesgo de terremotos en las zonas perforadas se eleva, al producirse desajustes en la corteza. Entre las voces que defienden esta idea, está la del profesor de la Universidad de Cornell, Anthony Ingraffea, que señala que en EE.UU. alrededor del 5% de estas infraestructuras, tienen fugas de metano perjudiciales para la salud. No obstante, estudios realizados por el gobierno estadounidense durante el mandato de Trump señalaron que esta técnica extractiva no ha incrementado los niveles de contaminación. Cuánto de real es esto y cuánto de propaganda política es, es difícil de discernir.

Esta disparidad de criterio sobre la beneficencia del *fracking* ha dado lugar a tres posturas bien diferenciadas. Por un lado, tenemos la de EE.UU., Canadá y México, que han construido su modelo energético sobre este sistema, permitiendo no solo eliminar su dependencia energética exterior, sino convertirse en un exportador de energía, siendo España uno de sus compradores. Por el otro, tenemos la postura de Francia, Austria y España, entre otros, que prohíben la extracción. Finalmente, entremedias encontramos la tercera postura, que es la alemana. En este caso, distinguen entre *fracking* convencional para la perforación de la arenisca y el *fracking* no convencional para el esquisto y el carbón. Mientras que la manipulación de la arenisca está permitida, no lo está de los otros dos materiales.

En el caso español, el debate se ha intensificado en la actualidad como consecuencia del fuerte encarecimiento de la luz. España cuenta con numerosos yacimientos donde se podría aplicar esta técnica y convertirnos en autosuficientes durante setenta décadas, según estimaciones de la Asociación Española de Compañías de Investigación,

Exploración y Producción de Hidrocarburos y Almacenamiento Subterráneo. El problema, como se indicó en el párrafo anterior, es que su extracción está prohibida por ley.

Para ver un ejemplo cuantitativo de lo que puede aportar el fracking, en el caso estadounidense, permitió aumentar la producción diaria de petróleo de 5 millones en 2009 a 10 millones en 2016, permitiendo una reducción de costes de entre el 20% y el 30% (Magnet, 2018). Actualmente, la producción ronda los 11,5 millones de barriles, pero el problema es que según Flow Partners, EE.UU. no va a ser capaz de mantener este ritmo productivo durante un periodo de tiempo superior a 5 años, de tal forma que las alzas que se están viendo en el mercado del petróleo parece que van a continuar en el tiempo. Otro problema que ha experimentado este sector en EE.UU. es que, en periodos de reducciones de precio del petróleo, el mayor coste de estas instalaciones respecto a las extracciones convencionales hace perder dinero a las productoras. De esta forma, si bien está claro que el *fracking* ha permitido incrementar la producción petrolera y reducir costes, no está claro que este sistema productivo pueda mantenerse de forma continuada en el tiempo.

- **Energías renovables:**

Habiendo expuesto los beneficios e inconvenientes del *fracking* y la energía nuclear, y sin entrar en el debate sobre si la energía nuclear es efectivamente renovable o no, es preciso destacar la importancia que tiene el desarrollo de energías renovables como la eólica o la solar en la independencia eléctrica española.

Comenzando por la solar, España es uno de los países europeos con mayor número de horas de sol, solo superado por Turquía, Italia, Grecia, Francia y Portugal. Dentro del territorio español, las provincias con mayores horas de sol son las andaluzas, destacando Huelva y Sevilla, las extremeñas, Murcia, Alicante, Castellón, Albacete y Ciudad Real, todas por encima de las 3200 horas de luz anuales (EU Science Hub, 2022).

Sin embargo, y como es obvio, a lo largo del año, e incluso a lo largo de una misma semana, la capacidad de generación eléctrica a partir del sol varía. Lo que se hace para saber cuál es el lugar idóneo para implantar placas solares es calcular la Hora Solar Pico media anual (HSP) que nos indica, cuantos kWh/m² se pueden producir. Así, en función de este índice, las provincias más propicias para desarrollar este tipo de energía son Huelva y Almería (con 6,02 HSP), Cádiz (6), Sevilla (5,98), Granada (5,93), Córdoba, Lanzarote y la Palma (5,9) (EU Science Hub, 2022).

Además de la ventaja de ser España un lugar propicio para este tipo de producción energética, es destacable que es una energía que no genera gases de efecto invernadero ni ningún tipo de contaminación más allá de la alteración del paisaje, de tal forma que permite cumplir los objetivos de defensa climática marcados por las organizaciones supranacionales. Asimismo, no requiere de la extracción de materia prima, de tal forma que su uso es ilimitado.

Como inconveniente, está su alto coste. Por poner un ejemplo, los paneles solares más baratos y simples que se pueden encontrar para uso común (los de 3000W y 5-10kWh por día), no bajan en ningún caso de los 2500 euros. Además de lo anterior, a día de hoy no es posible su almacenamiento en grandes cantidades, pues el coste que tendría la construcción de “baterías gigantes” sería tan elevado que no haría rentable esta fuente de energía. Así, es evidente que requiere ser complementada con otras fuentes energéticas.

En cualquier caso, cabe destacar que se pueden encontrar tres subtipos de energía solar. Por un lado, está la energía solar activa que incluye la solar térmica y la fotovoltaica, y que requieren de instalaciones externas para capturar la energía, convertirla y distribuirla en electricidad. Por el otro, está la energía solar pasiva que se aprovecha mediante la construcción de espacios que favorecen la retención del calor, ya sea a través del uso de materiales favorables, por ubicación del espacio o como combinación de ambos aspectos.

En el caso de la energía solar fotovoltaica, esta es producida por mediación de placas solares compuestas por fósforo y silicio que son capaces de liberar electrones cuando reciben la luz solar. Son estos electrones los que generan electricidad. Existen dos formas de generar esta electricidad, mediante centrales, ubicadas en terrenos no urbanos y con capacidad para abastecer a grandes poblaciones durante las horas de luz al no permitir el almacenaje, y las placas para el autoconsumo que sí permiten el almacenaje ya que suelen ir acompañadas de baterías para este fin.

Centrándonos en la energía solar térmica, esta aprovecha el calor de la radiación solar para transformarla en energía térmica que permite calentar agua o emplearse como calefacción. Además de estos usos, también puede producir electricidad mediante el hervor de agua, la producción de vapor o la movilización de turbinas. En este tipo de producción energética, las centrales se dividen en tres partes: el sistema de captación de la radiación, llamado captador solar, el sistema de almacenamiento, denominado depósito

acumulador, y el sistema de distribución del calor. Existen tres tipos de energía solar térmica, la de baja temperatura (inferior a 65°C) a través de absorbedores de calor, la de media temperatura (hasta 300°) a través de espejos y la de alta temperatura (hasta 500°C) mediante turbinas de vapor.

En cuanto a la energía eólica, comparte con la solar las ventajas en lo relativo a ser España un país propicio por las condiciones ambientales, en ser una energía limpia e ilimitada. Pero, también comparte el inconveniente de que no es una fuente constante, y, por tanto, requiere de la combinación con otras fuentes para evitar el corte del suministro. Además, la existencia de un viento desmesurado, por paradójico que pueda parecer, no permite su uso por ocasionar daños en la turbina generadora. Así, los estudios de éxito en la instalación requieren un tiempo mayor que en cualquier otra fuente energética.

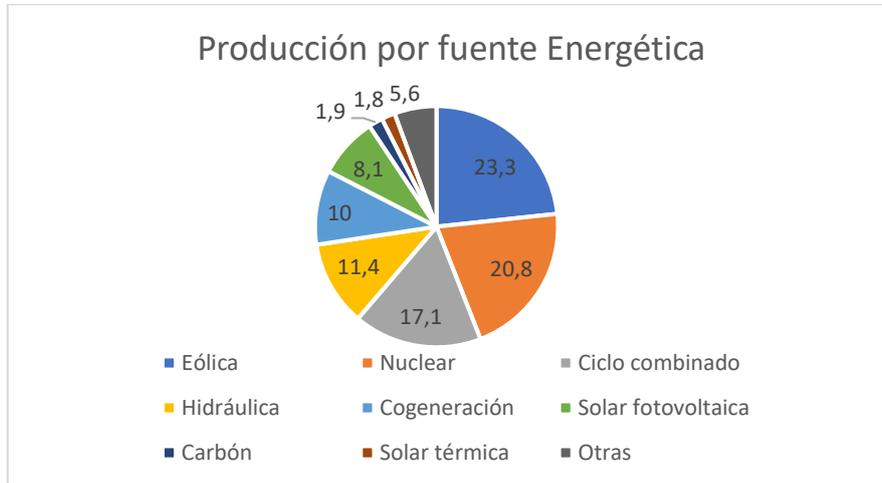
Por su parte, la energía hidráulica también comparte las ventajas anteriores, y, además, es estable ya que no depende la lluvia para funcionar al haber reservas de agua. Sin embargo, y al igual que ocurre con las otras dos fuentes, el hecho de que los costes de inversión sean muy elevados, lleva a las empresas con objetivos cortoplacistas a preferir ganar dinero de la compraventa de gas que a ganar dinero invirtiendo en renovables, a pesar de que los beneficios futuros que estas generan son elevados.

En términos cuantitativos, y basándonos en los datos de Austral Venture Gestión, gestora especializada en renovables, el uso de estas fuentes energéticas permite reducir entre un 70% y un 85% el coste de la producción eléctrica, siempre y cuando toda la energía que actualmente se produce con gas, se produjera con renovables. Este último acontecimiento, salvo días puntuales, no es posible con la tecnología presente, pero es evidente que la existencia de una fuente energética viable con un coste entre 3 y 4 veces inferior, debe ser tenida en cuenta.

Con todo, cabe destacar que, a pesar de haber reticencias por parte de las eléctricas en lo relativo al cambio de modelo productivo, España produce casi la mitad de su energía con renovables, de tal forma que el camino es el adecuado. Además, el hecho de que España aumentase en 2021 su producción con renovables un 9,8% respecto a 2020, y en 2020 hiciera lo propio en un 11,6% respecto al año anterior (Austral Venture Gestión, 2022), indica con claridad que la tendencia es creciente. Aquí, de nuevo se conecta con las voces que reclaman un cambio en el modelo de fijación de precio y en la gestión de

los beneficios de las eléctricas, pues si la generación con fuentes de energías barata no para de crecer y la tarifa hace lo propio, es evidente que algo está fallando.

Figura 16: Producción energética en España en 2021 por fuente:



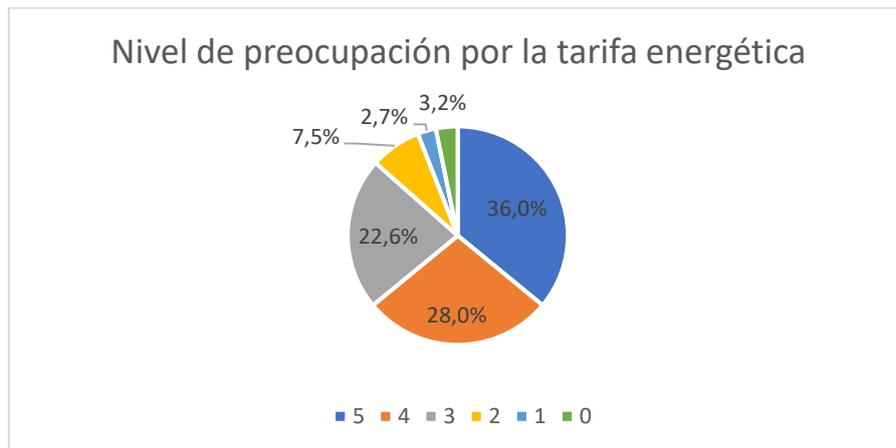
Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de Statista, 2022.

13. Percepciones del consumidor:

Una vez terminada la exposición del problema energética y antes de pasar a las conclusiones del estudio, dada la trascendencia social del fenómeno aquí estudiado, resulta relevante destacar la opinión poblacional acerca de lo expuesto a lo largo del documento. Cabe destacar que la encuesta se ha efectuado de forma previa a la presentación pública de este proyecto, con objeto de no influir en las respuestas de los encuestados. Respecto al procedimiento de estudio y ficha técnica, se puede contemplar en el anexo.

En primer lugar, el estudio comienza tanteando el nivel de preocupación por el alza tarifaria. Fijando como 0 preocupación nula y 5 como preocupación máxima, el 86,6% de la población se encuentra preocupada por la tarifa abonada.

Figura 17: Preocupación social por alza tarifario (2022)

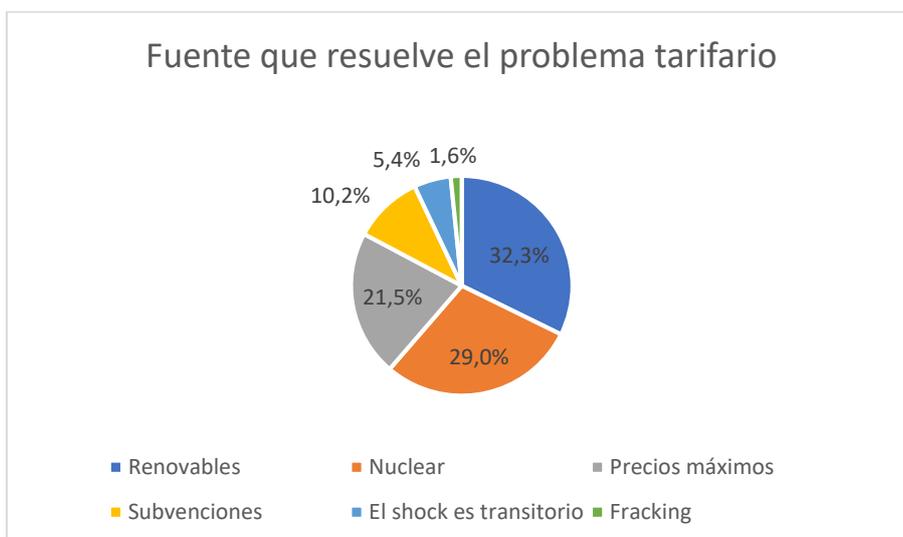


Fuente: Elaboración propia a partir de estudio propio (2022).

Lo que resulta llamativo del resultado anterior es que, si bien el 86,6% de la población se encuentra preocupada por este hecho, sólo el 51,1% de la población conoce el régimen tarifario al que está adherido su domicilio. Por tanto, hay un 35% de personas que, en apariencia, se encuentran preocupadas por lo que escuchan en los medios de comunicación, pues ni siquiera saben con certeza si las oscilaciones en el mercado están teniendo repercusiones en el precio abonado.

Relacionado con el cambio de pensamiento impulsado por la prensa está el siguiente resultado:

Figura 18: Fuente preferida por los consumidores (2022)



Fuente: Elaboración propia a partir de estudio propio (2022).

En este sentido, que en España las renovables sean la principal fuente a desarrollar por parte de la población no resulta llamativo, dada la capacidad generadora que tienen tal y como hemos visto a lo largo del estudio. Lo que se debe destacar es que la defensa de la energía nuclear es muy cercana a la de las renovables. En este aspecto, durante años, la opinión pública sobre esta fuente energética ha sido muy desfavorable, llegando los niveles de rechazo al 60% (Foro Nuclear, 2015). Sin embargo, la necesidad de buscar nuevas fuentes de forma urgente ha provocado un cambio de discurso en los medios comunicativos que han facilitado el cambio social.

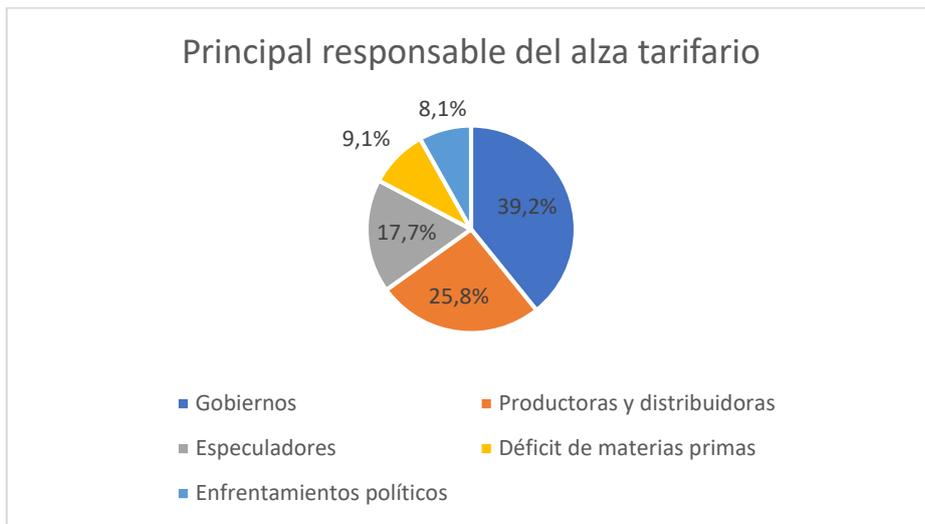
Además de lo anterior, también resulta de interés la mínima defensa del *fracking* (1,60%). Durante años, se ha criticado con dureza este sistema de extracción de tal forma que la opinión pública ha ido en el mismo sentido. No obstante, el hecho de que España tenga una alta capacidad productiva con este método abre la puerta a que en el futuro la opinión pública pueda cambiar de la misma forma que ha hecho con la nuclear.

Otro dato que resulta llamativo es la ignorancia financiera de la amplia mayoría de la población. Tan solo el 17,7% de los encuestados contesta correctamente la cuestión relativa a la forma de fijar el precio de la luz en España. Por tanto, el hecho de que 4 de cada 5 españoles desconozca el proceso de fijación indica una carencia de conocimientos económicos que deberían impulsarse en la educación obligatoria.

Por otro lado, son importantes también los resultados sobre la elasticidad precio de la energía. En el caso de una subida del 50% del precio actual de los combustibles (2€/litro) el 59% de los encuestados seguiría utilizando su vehículo. Además, aunque las alzas tarifarias continúen, el 67,7% indica que no cambiaría sus electrodomésticos por otros de menor consumo. Estos dos resultados corroboran lo mencionado con anterioridad, y es que, ante subidas de las fuentes energéticas, la población no suele adoptar medidas que permitan suavizar este impacto, principalmente por el alto coste de estas operaciones.

Por último, los gobiernos son los principales señalados seguidos de las productoras y los especuladores. Cabe destacar que, tal y como se ha visto a lo largo del documento, todos tienen su parte de responsabilidad.

Figura 19: Percepción de responsabilidad por el consumidor (2022)



Fuente: Elaboración propia a partir de estudio propio (2022)

14. Conclusiones:

A lo largo del estudio, se pone de manifiesto que la amplia mayoría de los problemas tarifarios tienen su origen en la dependencia energética europea, y más concretamente, de la española. El carecer de fuentes de energía propias provoca que España se vea afectada por cualquier acontecimiento que suceda fuera de sus fronteras, de tal forma que carece de capacidad de actuación propia para resolver periodos de carestía.

Se infiere por la nueva tendencia de leve descenso tarifario que una vez se recupere la normalidad tras el conflicto en el este europeo, el mercado energético recuperará niveles más cercanos a los normales, entendiéndose por normal aquel en el que se ubicaban las tarifas de forma previa a la pandemia (aunque se habrá de tener en cuenta el efecto del IPC en este periodo). No obstante, se deduce con claridad que existe un problema estructural de incapacidad para tomar medidas efectivas al no controlar la producción.

La solución pasa por recuperar soberanía energética, lo cual no significa renunciar al comercio si este resulta ventajoso en costes. Para este proceso de mayor autonomía se debe acudir a varias de las opciones presentadas en el apartado de soluciones, siendo las que mayor impacto tendrían la eólica, solar, nuclear y el uso del *fracking*. Cuanto de efectivas serían estas medidas es objeto de debate, destacando un estudio de la Universidad de Stanford liderado por Mark Z. Jacobson en el que se afirma que España podría ser autosuficiente hasta 2050 si se invirtieran 400.000 millones de euros en renovables, aproximadamente el 35% del PIB.

En realidad, este proceso de búsqueda de autonomía energética va a ser llevado a cabo de forma paralela por todos los países del continente, pues algunos como Alemania ya han anunciado que van a llevar a cabo un proceso de renuclearización. Las consecuencias de estos acontecimientos son desconocidas a día de hoy y tratar de adivinarlas es jugar a ser Dios, lo que sí está claro es que después de esta crisis el mundo económico jamás volverá a ser como antes, y los siguientes estudios desarrollados en este campo deben ir orientados a analizar cuál es el sector clave a fomentar en el mercado energético (dada la falta de acuerdo presente) y cuáles son los países llamados a tomar la delantera en este proceso de transformación a raíz de los resultados alcanzados.

Por otro lado, en lo referente a los derechos de emisión de CO₂, es evidente que han contribuido a su objetivo que no es otro que reducir los niveles contaminantes para mejorar la salud de la población presente, y dejar un planeta saneado para las generaciones futuras. Sin embargo, estas medidas protectoras, si no son realizadas por la amplia mayoría de países de forma coordinada, se convierten en un mecanismo para la transferencia de poder económico entre países. Recuérdese que las emisiones contaminantes afectan por igual al planeta con independencia de cuál sea el país que las realice, de tal forma que de nada sirve reducir las emisiones en Europa si las empresas deslocalizan la producción a Asia y luego venden esos productos en la propia Europa. Es más, no solo no resuelve el problema, sino que lo agrava al generar mayores emisiones en el transporte de los productos.

En cuanto a los consumidores, el estudio realizado destaca que poseen un elevado desconocimiento del mercado energético, que no solo dificulta la comprensión de las alzas tarifarias sino también la posibilidad de criticar y “castigar” socialmente a los culpables. El desconocimiento social permite concluir el estudio destacando la importancia de su realización para acercar este complejo mundo.

Por último, no se puede finalizar este proyecto sin hacer una crítica a los economistas en general. Las palabras vacías de una amplia mayoría de profesionales del sector, unidas al dogmatismo político y la pérdida del norte científico han llevado a Occidente en las últimas décadas a romper con su modelo productivo sin establecer las bases de un modelo cimentado y con óptica de futuro. Las corrientes ambientalistas han expulsado la cordura del debate económico y se ha optado por mimar un futuro desconocido sin tener en cuenta que cambios sin contraprestación protectora pueden provocar la desgracia de los más desfavorecidos al no poder afrontar las alzas tarifarias. Y lo que es peor, parece haberse instalado entre los economistas un ambiente de crítica feroz al adversario sin ser capaz siquiera de hacer propuestas que corrijan el rumbo desacertado, o en el caso de hacer propuestas acertadas, no ser capaz de ver la lucidez en el adversario y admitir que Europa necesita medidas de muy diferente rango para recuperar una hegemonía que ha ido perdiendo a medida que China ha ido engrandeciéndose.

Además de lo anterior, otro error frecuente en el mundo económico es la “prepotencia lingüística” en lo referente a explicar los fenómenos económicos dando vueltas en círculo sin llegar a conclusiones claras. Por tanto, si se quiere ser entendido por la totalidad de la población, se debe comenzar por la comprensión entre los propios académicos.

15. Anexo:

Se expone a continuación la ficha técnica del trabajo de campo realizado para el apartado de percepciones del consumidor:

- **Ámbito:** Nacional
- **Universo:** Población española de ambos sexos de 16 años y más.
- **Tamaño de la muestra:** 186 entrevistados
- **Puntos de muestreo:** 14 provincias españolas (Badajoz, Barcelona, Cáceres, Cádiz, Castellón, Córdoba, Granada, Huelva, Madrid, Málaga, Mallorca, Sevilla, Tarragona y Toledo).
- **Procedimiento de muestreo:** Separación de las respuestas en grupo de edades (menores de 18, 18-24, 25-30, 31-40, 41-65 y mayores de 65), afiliación política, estudios, género y situación laboral. Eliminación de 10 resultados por incoherencia en las respuestas. No se realizan ponderaciones correctoras al estar equilibrado las características de género, afiliación política y situación laboral.
- **Fecha de realización:** entre el 9 y el 14 de mayo de 2022.

16. Bibliografía

¿Cuáles son los países europeos con más horas de sol? (2018, 10 agosto). Confidencial Digital. <https://www.elconfidencialdigital.com/articulo/destinos/cuales-son-paises-europeos-mas-horas-sol/20180806124723114687.html#:~:text=Como%20era%20de%20esperar%2C%20Espa%C3%B1a,%2C%20Grecia%2C%20Francia%20y%20Portugal.>

A. (2022, 27 abril). *La AIREF rebaja dos puntos la previsión de PIB para 2022, hasta el 4,3% y reduce seis décimas la estimación de déficit, hasta el 4,2% del PIB*. AIREF. <https://www.airef.es/es/noticias/la-airef-rebaja-dos-puntos-la-prevision-de-pib-para-2022-hasta-el-43-y-reduce-seis-decimas-la-estimacion-de-deficit-hasta-el-42-del-pib/>

Alonso, A. (2021, 7 noviembre). *La peligrosa escalada entre Argelia y Marruecos, una amenaza para España*. El Independiente. <https://www.elindependiente.com/internacional/2021/11/06/la-peligrosa-escalada-entre-argelia-y-marruecos-una-amenaza-para-espana/>

AulaDeEconomia. (s. f.). *Economía, negocios y análisis de datos*. Aula de Economía. <https://www.auladeeconomia.com/graficos10.htm>

Banco de España. (2022, 5 abril). *Nota informativa Proyecciones macroeconómicas de la economía española (2022–2024)*. https://www.bde.es/f/webbde/GAP/Secciones/SalaPrensa/NotasInformativas/Briefing_notas/es/notabe050422.pdf

BBC News Mundo. (2013, 29 octubre). *Qué es el fracking y por qué genera tantas protestas*. https://www.bbc.com/mundo/noticias/2013/10/131017_ciencia_especial_fracking_abcam

Benito, M. (2013, 14 diciembre). *España empieza 2014 con el tercer precio más caro de la electricidad en Europa*. elconfidencial.com. https://www.elconfidencial.com/economia/2013-12-15/espana-empieza-2014-con-el-tercer-precio-mas-carro-de-la-electricidad-en-europa_66099/

Cervera, J. (2009, 3 julio). *Razones a favor y en contra de la energía nuclear*. RTVE.es. <https://www.rtve.es/noticias/20090702/razones-favor-contra-energia-nuclear/283254.shtml>

Comparar economía países: Francia vs España Salario Mínimo 2022. (s. f.). datosmacro.com.

<https://datosmacro.expansion.com/paises/comparar/francia/espana?sc=XE0A>

Contenidos Digitales Endesa. (2022, 2 marzo). *¿Por qué el precio del CO2 influye en la factura de la luz?* Endesa. <https://www.endesa.com/es/proyectos/todos-los-proyectos/sector-energetico/efectos-precio-carbono-factura-luz>

Contenidos Digitales Endesa. (2022b, abril 4). *Los 2 mercados eléctricos: el libre y el regulado.* Endesa. <https://www.endesa.com/es/te-ayudamos/mercado-libre-mercado-regulado-pvpc>

Cózar, C. R. (2022, 21 abril). *Las eléctricas dudan de que salga adelante el plan de Calviño para frenar el impacto de la luz en el IPC.* El Independiente. <https://www.elindependiente.com/economia/2022/04/20/las-electricas-dudan-de-que-salga-adelante-el-plan-de-calvino-para-frenar-el-impacto-de-la-luz-en-el-ipc/>

Crescente, D. (2021, 27 diciembre). *El coste oculto de la factura de la luz: el CO2, el peor enemigo del consumidor.* La Información. <https://www.lainformacion.com/economia-negocios-y-finanzas/coste-oculto-factura-luz-co2-peor-enemigo-consumidor/2856452/>

de la Cruz, D. S. (2022, 24 marzo). *España y el fracking: una oportunidad perdida para abaratar la luz.* Libre Mercado. <https://www.libremercado.com/2022-03-23/fracking-espana-prohibido-ahorro-perdido-luz-energia-electricidad-petroleo-gas-6879272/>

Días, C. (2022, 27 abril). *Rusia hace efectivo el corte de gas a Polonia y Bulgaria y hace subir el precio un 15%.* Cinco Días. https://cincodias.elpais.com/cincodias/2022/04/26/companias/1650987188_429340.html

Editorial La República S.A.S. (2019, 14 noviembre). *Estos son los países que están a favor y en contra del fracking en el mundo entero.* Diario La República. <https://www.larepublica.co/globoeconomia/estos-son-los-paises-que-estan-a-favor-y-en-contra-del-fracking-en-el-mundo-entero-2932914>

El Orden Mundial. (2021, 29 junio). *¿Qué es el fracking, o fractura hidráulica, la técnica que ha revolucionado el petróleo?* El Orden Mundial - EOM.

<https://elordenmundial.com/que-es-el-fracking-o-fractura-hidraulica-la-tecnica-que-ha-revolucionado-el-petroleo/>

elEconomista.es & Europa Press. (2022, 22 marzo). *¿Por qué no usa España su uranio? Hay reservas para cubrir todo el suministro y no depender de Rusia.* elEconomista.es. <https://www.economista.es/mercados-cotizaciones/noticias/11678879/03/22/Espana-tiene-reservas-de-uranio-suficientes-para-cubrir-la-importacion-rusa.html>

Euronews. (2022, 5 abril). *Alemania nacionaliza la filial alemana de Gazprom para garantizar el suministro de gas.* <https://es.euronews.com/2022/04/05/alemania-nacionaliza-la-filial-alemana-de-gazprom-para-garantizar-el-suministro-de-gas>

Foro Nuclear. (2015, julio). *Encuesta de opinión pública sobre la energía nuclear.* www.amac.es. <https://www.amac.es/wp-content/uploads/2015/07/Resumen-encuesta-opni%C3%B3n-p%C3%ABblica-julio2015.pdf>

Fuentecilla, J. L. (2021, 19 septiembre). *Por qué sube el precio del gas y afecta a lo que pagas por la luz.* www.niusdiario.es. https://www.niusdiario.es/economia/macroeconomia/nius-explica-precio-gas-afecta-recibo-luz-generacion-electricidad_18_3204870727.html

Galindo, C. (2022, 8 abril). *El precio de los alimentos se dispara en marzo a su mayor ritmo en 14 años por la guerra en Ucrania.* El País. <https://elpais.com/economia/2022-04-08/el-precio-de-los-alimentos-se-dispara-en-marzo-a-su-mayor-ritmo-en-14-anos-por-la-guerra-en-ucrania.html>

Gascón, E. G. (2022, 28 febrero). *Argelia solo podrá aliviar parcialmente el corte de suministro de gas ruso a Europa.* www.publico.es. <https://www.publico.es/internacional/guerra-rusia-ucrania-argelia-podra-aliviar-parcialmente-corte-suministro-gas-ruso-europa.html>

Holaluz. (2022, 26 enero). *Article headline.* Factura de la luz. <https://facturadelaluz.com/solar/que-provincias-tienen-mas-horas-de-sol/>

Investing. (s. f.). *Histórico del precio de Emisiones de Carbono.* Investing.com. <https://es.investing.com/commodities/carbon-emissions-historical-data>

La energía nuclear: Ventajas e inconvenientes. (2018, 22 noviembre).
www.energyavm.es. <https://www.energyavm.es/la-energia-nuclear-ventajas-e-inconvenientes/>

La Moncloa. (2020, 9 junio). *Derechos de emisión de CO2 para el periodo 2021–2030.* <https://www.lamoncloa.gob.es/consejodeministros/Paginas/enlaces/090620-enlace-co2.aspx>

López, J. (2021, 5 mayo). *Adiós al carbón: estos son los países que lo están eliminando de su industria.* elconfidencial.com.
https://www.elconfidencial.com/medioambiente/energia/2021-05-06/adios-al-carbon-estos-son-los-paises-que-lo-estan-eliminando-de-su-industria_3063596/

M. (2018, 22 febrero). *El imperio del fracking: así ha vuelto Estados Unidos a la cabeza de la producción del petróleo.* Magnet. <https://magnet.xataka.com/en-diez-minutos/el-imperio-del-fracking-asi-ha-vuelto-estados-unidos-a-la-cabeza-de-la-produccion-del-petroleo>

Maisanaba, A. (2022, 1 marzo). *Cómo afecta la guerra en Ucrania al precio de la luz, el gas y la gasolina.* www.rastreator.com.
<https://www.rastreator.com/noticias/energia/subida-luz-gas-guerra-rusia-ucrania>

Martos, A. (2022, 7 marzo). *Así afronta Europa la crisis energética: menos IVA a la luz, límite de aumento de precios y más renovables.* The Objective | Noticias exclusivas y opiniones libres en abierto. <https://theobjective.com/economia/2022-03-07/europa-crisis-energetica/>

Mejora el PIB trimestral de España en el primer trimestre. (2022, 29 abril).
datosmacro.com. <https://datosmacro.expansion.com/pib/espana>

Muñoz, A. (2021, 7 septiembre). *El efecto del CO2 en el precio de la electricidad.* Yem. <https://blog.yem-energy.com/es/el-efecto-del-co2-en-el-precio-de-la-electricidad>

Navarro, J. G. (2022, 19 marzo). *España es el segundo país donde más ha subido la electricidad durante la guerra de Ucrania.* abc. https://www.abc.es/economia/abci-espana-segundo-pais-donde-mas-subido-electricidad-durante-guerra-ucrania-202203190032_noticia.html

Nualart, J. P. A. Y. (2021, 1 octubre). *¿Por qué está subiendo el precio del gas?* Climática. <https://www.climatica.lamarea.com/precio-del-gas-analisis/>

OCU. (2022, 29 abril). *Precio de la luz: en abril la factura sigue muy cara.* [www.ocu.org. https://www.ocu.org/vivienda-y-energia/gas-luz/informe/precio-luz](https://www.ocu.org/vivienda-y-energia/gas-luz/informe/precio-luz)

Ojea, L. (2021, 30 octubre). *Las 10 claves para entender por qué la luz y el gas suben sin freno en Europa.* El Español. https://www.elespanol.com/invertia/empresas/energia/20211030/claves-entender-luz-suben-sin-freno-europa/623188079_0.html

Ojea, L. (2022, 23 enero). *España, el nuevo «Texas europeo»: 2022 será solo el comienzo del impacto de las inversiones en fotovoltaica.* El Español. https://www.elespanol.com/invertia/empresas/energia/20220123/espana-texas-europeo-comienzo-impacto-inversiones-fotovoltaica/644185788_0.html

P., M. C. (2022, 27 abril). *A quién afecta la limitación del precio del gas.* abc. https://www.abc.es/economia/abci-quien-afecta-limite-precio-gas-nsv-202204271213_noticia.html

Pacce, M., Sánchez, I., & Suárez Varela, M. (2021, agosto). *El papel del coste de los derechos de emisión de CO2 y del encarecimiento del gas en la evolución reciente de los precios minoristas de la electricidad en España.* Banco de España. <https://www.bde.es/f/webbde/SES/Secciones/Publicaciones/PublicacionesSeriadas/DocumentosOcasionales/21/Fich/do2120.pdf>

Precio de la factura de la luz, datos y estadísticas. (2022, 27 marzo). [www.epdata.es. https://www.epdata.es/datos/precio-factura-luz-datos-estadisticas/594](https://www.epdata.es/datos/precio-factura-luz-datos-estadisticas/594)

Renewables, V. (2021, 9 noviembre). *5 razones para invertir en energía solar en España.* Vector Renewables. <https://www.vectorenrenewables.com/es/recursos/blog/razones-invertir-en-energia-solar-en-espana>

Roa, M. M. (2021, 1 noviembre). *Los países que más contaminan el aire.* Statista Infografías. <https://es.statista.com/grafico/23395/paises-regiones-con-mayor-volumen-de-emisiones-de-dioxido-de-carbono/>

RTVE.es. (2022, 18 abril). *Bares y restaurantes incrementan sus precios un 3,4% de media como consecuencia de la inflación*. <https://www.rtve.es/noticias/20220415/bares-suben-precios-inflacion/2331820.shtml>

Salas, R., & Álvarez, F. (2021, 22 julio). *Precio de la luz y derechos de emisión de CO2*. Nada es Gratis. <https://nadaesgratis.es/admin/precio-de-la-luz-y-derechos-de-emision-de-co2>

Sánchez, L., & Reyes, O. (2016, septiembre). *La demanda de gasolinas, gas licuado de petróleo y electricidad en el Ecuador Elementos para una reforma fiscal ambiental*. www.cepal.org.
https://www.cepal.org/sites/default/files/publication/files/40629/S1600529_es.pdf

Sánchez, R. M. (2022, 29 abril). *El Gobierno recorta del 7% al 4,3% la previsión de crecimiento de este año*. [elperiodico.com](http://www.elperiodico.com).
<https://www.elperiodico.com/es/economia/20220429/gobierno-recorta-prevision-crecimiento-deficit-13584453m>

Sendeco2. (s. f.). *Precios CO2*. Sendeco2. <https://www.sendeco2.com/es/precios-co2#brcm-sendeco-tab-2016>

Sevillano, S. G. M. E. R. (2022, 21 enero). *Nord Stream 2, el gasoducto atrapado en la tensión de Occidente con Rusia*. El País. <https://elpais.com/internacional/2022-01-21/nord-stream-2-el-gasoducto-atrapado-en-la-tension-de-occidente-con-rusia.html>

Stanford. (s. f.). *Impacts of a Green-New-Deal Energy Plan on Grid Stability, Costs, Jobs, Health, and Climate in Spain*. <http://web.stanford.edu/group/efmh/jacobson/Articles/I/143Country/20-WWS-Spain.pdf>

Statista. (2022, 9 marzo). *Precio medio del crudo fijado por la OPEP 1960–2020*. <https://es.statista.com/estadisticas/635114/precio-medio-del-crudo-fijado-por-la-oep/>

Statista. (2022b, marzo 29). *Principales países productores de gas natural por cuota de producción 2010–2020*. <https://es.statista.com/estadisticas/635484/principales-paises-productores-de-gas-natural-por-cuota-de-produccion/>

Sveasolar. (s. f.). *Los 3 tipos de energía solar explicados paso a paso*. <https://sveasolar.com/es/blog/tipos-de-energia-solar/>

Total Energies. (2021, 21 julio). *Las principales ventajas y desventajas de la energía hidráulica* / *TotalEnergies*. www.totalenergies.es.
<https://www.totalenergies.es/es/ventajas-desventajas-energia-hidraulica>

Viaña, D. (2022, 29 abril). *El Gobierno hunde su previsión de crecimiento casi tres puntos y la rebaja al 4,3%*. ELMUNDO.
<https://www.elmundo.es/economia/macroeconomia/2022/04/29/626ba03ffdddfc6658b45dc.html>

Wirth, E. (2022, 17 febrero). *Sube el petróleo y el precio de la gasolina se dispara*. The Conversation. <https://theconversation.com/sube-el-petroleo-y-el-precio-de-la-gasolina-se-dispara-176999#:~:text=La%20raz%C3%B3n%20principal%20del%20repunte,y%20la%20oferta%20de%20hidrocarburos>.

World Nuclear Association. (2021, septiembre). *World Uranium Mining*. www.world-nuclear.org. <https://www.world-nuclear.org/information-library/nuclear-fuel-cycle/mining-of-uranium/world-uranium-mining-production.aspx>