

LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA ALEMANA - LA ENERGIEWENDE ALEMANA

La transición energética alemana

La Energiewende alemana

Por Craig Morris, Martin Pehnt

Una iniciativa de la Fundación Heinrich Böll

La transición energética alemana - La Energiewende alemana

1 Por qué la Energiewende

A	Combatir el cambio climático	5
B	Reducir las importaciones de energía	9
C	Estimular la innovación tecnológica y la economía verde	11
D	Reducir y eliminar los riesgos de la energía nuclear	14
E	Seguridad energética	17
F	Fortalecer las economías locales y proporcionar justicia social	20

2 Políticas para energía limpia

A	Abandono gradual de la energía nuclear	24
B	Ley de energías renovables, con tarifas de inyección y subastas	27
C	Comercio de emisiones	36
D	Tributación ambiental	39
E	Ley de cogeneración	41
F	Ley de calor renovable y Programa de Incentivo del Mercado (MAP)	44
G	Ley para acelerar la expansión de la red	47

H	Ordenanza para Conservar Energía (EnEV) y esquemas de apoyo financiero	49
I	Directiva de Ecodiseño/ErP	54
J	Política Climática Internacional	56
K	La coordinación con la Unión Europea	58

3 Tecnología un tema fundamental

A	Eficiencia	61
B	Menos electricidad del carbón	67
C	Energía eólica	72
D	Biomasa	78
E	Fotovoltaica (FV)	81
F	Otras energías renovables	86
G	Red de suministro y almacenamiento de energía	89
H	Digitalization	94
I	Producción flexible de energía (no más carga de base)	95
J	Energía de la gente para la gente	100
K	Acoplamiento de sectores	106

4 Historia de la Energiewende

A	Cronología de la Energiewende	109
B	Origen del término "Energiewende"	114

C	Wyhl – la planta nuclear que no llegó a ser	115
D	La crisis del petróleo	116
E	Chernóbil – los cambios llegan lentamente	118
F	Compensación total de costos de la energía fotovoltaica	119
G	El Tribunal de la UE señala que las tarifas de alimentación no son “ayuda pública”	121
H	Ley de energía renovable (EEG)	122

5 Perspectivas europeas

		124
A	Transición energética - Piense a escala europea	125
B	La Energiewende de Polonia. No, no es una broma polaca. Es una transición Europea.	128
C	El pionero: ¿Está perdiendo Dinamarca su ventaja?	131
D	Después de la COP: El estado de cosas de la transición energética francesa	134
E	Energía en la República Checa: Pequeños pasos hacia delante, pero las centrales nucleares siguen dominando	137
F	Transición Energética en España: ¿qué camino hay que seguir?	141
G	Austria y su transición energética: Los políticos pasivos son el mayor riesgo	144
H	¿Aturdidos y confusos? La política energética del Reino Unido necesita una orientación	147

6 Preguntas y respuestas

		150
A	¿La transición energética es asequible?	152
B	¿Cómo garantizará Alemania que los pobres todavía puedan cubrir los costos de la energía?	157
C	¿En qué momento las energías renovables van a pagar sus costos?	159
D	¿El retorno energético de la energía eólica y solar puede ser positivo?	160
E	¿Por qué no son suficientes las metas de una economía baja en emisiones de carbono?	161
F	¿Alemania importará más energía después del abandono gradual de la energía nuclear?	162
G	¿Fue exagerada la reacción de Alemania ante lo ocurrido en Fukushima?	164
H	¿No son las energías renovables una manera relativamente cara de reducir las emisiones de carbono?	166
I	¿El abandono gradual de la energía nuclear no incrementará las emisiones de carbono de Alemania?	167
J	¿La energía nuclear no sería una forma más barata de reducir las emisiones de carbono?	168
K	¿Habrá apagones de luz?	170
L	¿La Energiewende eliminará empleos?	172

M	¿La población alemana respalda la Energiewende?	174	C	La Energiewende es el proyecto de infraestructura más grande de la Alemania de postguerra. Fortalece su economía y crea nuevos puestos de trabajo.	193
N	¿Cómo puede Alemania ser al mismo tiempo un líder verde y seguir siendo una central industrial?	176	D	Con la Energiewende, Alemania busca no sólo mantener su base industrial sino adaptarla para un futuro verde.	195
O	¿Cómo es que las empresas intensivas en uso de energía quedan exentas de sobretasa por uso de energía renovable?	177	E	Normatividad y mercados abiertos proporcionan certeza a la inversión y permiten a las pequeñas empresas competir con las grandes corporaciones.	196
P	¿Qué papel juega el gas de esquisto en la Energiewende alemana?	179	F	Alemania demuestra que la lucha contra el cambio climático y la eliminación gradual de la energía nuclear pueden ser los dos lados de la misma moneda.	197
Q	¿Cómo evolucionan las emisiones de carbono?	181	G	La Energiewende alemana tiene horizontes más amplios de lo que se discute.	199
R	¿Alemania está experimentando un renacimiento del carbón?	182	H	La Energiewende alemana se da aquí y ahora.	200
S	¿Cuánta electricidad almacenada necesitará Alemania?	184	I	La transición energética es asequible para Alemania. Lo más probable es que también lo sea incluso más asequible para otros países.	201
T	¿Por qué Alemania está cambiando del modelo de tarifas de inyección al de subastas?	186			
U	¿Cuáles son los principales desafíos que enfrenta la Energiewende hoy en día?	187			
7 Principales hallazgos			8 Glosario		
A	La Energiewende alemana es un empeño ambicioso pero factible	190		Sobre nosotros	209
B	La transición energética alemana la dirigen los ciudadanos y sus comunidades	191		Aviso legal	211

Por qué la Energiewende

Hay razones para cambiar a las energías renovables e incrementar la conservación de la energía, y existen razones para hacerlo ya.

A	Combatir el cambio climático	5
B	Reducir las importaciones de energía	9
C	Estimular la innovación tecnológica y la economía verde	11
D	Reducir y eliminar los riesgos de la energía nuclear	14
E	Seguridad energética	17
F	Fortalecer las economías locales y proporcionar justicia social	20

Combatir el cambio climático

Quemar carbón, petróleo y gas está ocasionando que nuestro clima se sobrecaliente. Nuestro suministro actual de energía es insostenible. Uno de los objetivos de la Energiewende es eliminar el carbono del suministro de energía, para lo cual propone cambiar hacia fuentes renovables y reducir la demanda mediante mayor eficiencia.

Con base en un cuerpo amplio de investigación formado por científicos de todo el mundo, el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) que no realiza su propia investigación sino que presenta informes sobre el consenso científico internacional general, ha advertido reiteradamente que los efectos descontrolados del cambio climático podrían ser desastrosos.

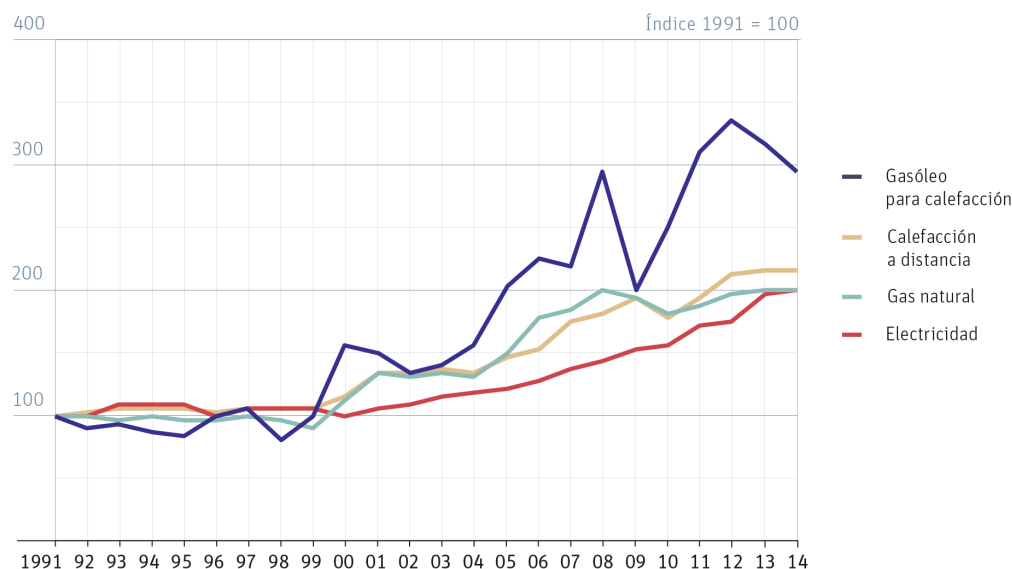
En 2017, una encuesta arrojó que 83 % de los alemanes cree que el cambio climático es un hecho. El mundo empresarial alemán en general concuerda en que la tecnología limpia representa una oportunidad económica. Después de la conferencia COP21 de París, por ejemplo, un grupo de 34 empresas medianas alemanas, de las mas grandes, líderes de diversos sectores industriales declaró abiertamente su apoyo al acuerdo y prometió asumir un papel pionero en la protección climática.

Incluso se está convenciendo a los más escépticos: en 2014 solo una tercera parte de los encuestados por el Consejo Mundial para la Energía respondió que la Energiewende tendría beneficios económicos a largo plazo, comparado con el 54 % de 2015. Sin embargo, todavía muchas empresas industriales alemanas siguen luchando contra las regulaciones de emisiones, por ejemplo el sector del acero manifestó su oposición a un precio mínimo para la emisión de carbono en 2016, y muchas compañías generadoras de energía mediante plantas alimentadas con carbón se siguen oponiendo a una eliminación gradual del carbon a nivel nacional.

Los costos de la electricidad han subido menos que otras fuentes de energía en Alemania

Índice de precios de la energía de los hogares en relación con 1991

Fuente: BMWI



Energy Transition

energytransition.org

CC BY SA

BMWI

La población alemana siente la responsabilidad de actuar. Entiende que Alemania es uno de los países que más ha contribuido a la emisión de carbono a lo largo de los últimos 150 años, y el lugar que ocupa a la fecha como una de las naciones industrializadas líder va acompañado de una responsabilidad hacia países que no sólo tienen frente a sí aún mucho por desarrollar, sino que son los que se verán más seriamente afectados por el cambio climático. La ciudadanía alemana asume esta responsabilidad básicamente de dos maneras:

1. con un compromiso hacia el financiamiento internacional para el clima y
2. la transición energética, denominada la *Energiewende*.

El presupuesto del carbono

Expertos en el clima señalan que en este momento es inevitable cierto calentamiento global, debido a que el clima reacciona con alguna inercia, y que el calentamiento seguirá por unas décadas incluso si conseguimos estabilizar los niveles actuales de concentración de dióxido de carbono en la atmósfera; los cuales son tremendamente altos para la historia reciente. Aun cuando al comienzo de la revolución industrial en el siglo XIX, en la atmósfera se encontraban 280 partes por millón (ppm) de dióxido de carbono, ahora supera las 400 ppm.

Para evitar que el planeta siga calentándose por encima de dos grados centígrados, lo cual impediría los cambios más desastrosos, tenemos que evitar que aquella cifra se incremente por

encima de las 450 ppm. Muchos científicos creen que regresar a las 350 ppm sería un buen objetivo de largo plazo, aunque ello requerirá una reducción neta de dióxido de carbono (CO₂) en la atmósfera; a la fecha seguimos emitiendo CO₂ a la atmósfera.

En relación con 1990, para finales de 2016 Alemania había reducido sus emisiones de carbono en 27,6 %, con lo cual superó el objetivo de 21 % que se había planteado en el contexto del Protocolo de Kioto para finales de 2012. Alemania se plantea un objetivo más ambicioso: una reducción de 80 a 95 % para 2050. Para 2020, Alemania se ha propuesto una reducción voluntaria del 40 %, la cual, por desgracia, parece poco probable de alcanzar, debido a la aún muy alta generación por carbón y una ausencia de avance en la electrificación de los sectores de la calefacción y de la movilidad.

Si bien son objetivos ciertamente ambiciosos, el mundo industrializado necesita avanzar con mayor rapidez si tomamos en cuenta las consecuencias que ya enfrentamos. Si queremos mantener el "presupuesto de carbono" para un calentamiento de 1.5°C para finales de este siglo, significaría que no podemos emitir más de 760 Gt de gases de efecto invernadero a la atmósfera. Anualmente, emitimos cerca de 40 mil millones de toneladas de dichos gases; a ese ritmo, alcanzaremos aquella cifra en tan sólo 18 años. Esto significa que necesitamos una emisión mundial de cero de gases de efecto invernadero al iniciar el 2035.

Más aún, si admitimos que los países en desarrollo tienen el derecho a incrementar ligeramente sus emisiones en la medida que van alcanzando mayor desarrollo, entonces el peso de la reducción de emisiones recae aún más en los países industrializados. En otras palabras, Alemania tiene que reducir 95 % de sus emisiones, no 80 % para mediados de este siglo. Hay que tener en cuenta que la reducción de las emisiones no conducirá necesariamente a un menor crecimiento económico: entre 1990 y 2014, los Estados miembros de la UE redujeron sus emisiones de carbono en 19 %, a pesar de que registraron un crecimiento económico de 45 %. En 2016, la economía alemana creció 1,9 %, mientras que las emisiones de gases de efecto invernadero subieron en menos de 0.9 %, debido en parte a condiciones climáticas más frías, a exportaciones récord de electricidad y al crecimiento de la población.

Las energías renovables y la eficiencia energética son la solución

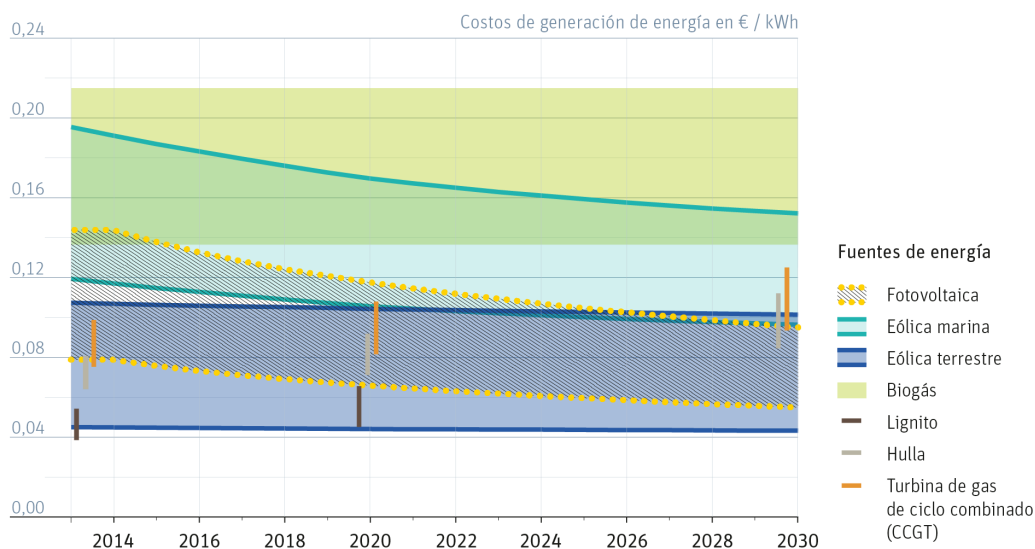
Alemania realiza numerosos estudios cada año para determinar qué había que hacer para alcanzar la reducción de emisiones de carbono de un 85-90 % hasta 2050 sin reducir el nivel de vida. La respuesta más inmediata fue que en primer lugar teníamos que ser considerablemente más eficientes y con ello reducir la demanda de energía, incluida la demanda de energía para calefacción; al mismo tiempo cambiar la fuente de energía hacia fuentes renovables. El sector de transporte representará un reto importante y requerirá una gama amplia de soluciones, además, Alemania se encuentra muy lejos de alcanzar su meta de electrificar su sector de transporte.

Muchas tecnologías eficientes están ya disponibles, como los focos LED en lugar de los focos convencionales y si hablamos de sistemas de aire acondicionado y calefacción, las viviendas pasivas pueden proporcionar niveles de confort con un consumo de energía muy bajo. Los vehículos eléctricos se están volviendo al fin cada vez más populares. Sin embargo, la aviación y los envíos a larga distancia siguen siendo áreas donde las soluciones renovables son más complejas. Los avances más importantes en las energías renovables se han dado en la energía eólica y solar, sin embargo la electricidad no es una opción para los barcos cargueros ni para los aviones.

Las energías renovables se hacen cada vez más competitivas

Costo de generación de energía previsto en Alemania hasta 2030

Fuente: Fraunhofer ISE



Energy Transition

energytransition.org

CC BY SA

Fraunhofer ISE

Las energías renovables pueden cubrir cada vez más una mayor parte de la energía que necesitamos. En Alemania, las energías renovables compensaron la emisión de aproximadamente 159 millones de toneladas de CO₂ equivalente en 2016: 103 millones de esas toneladas fueron solo del sector energético. La biomasa también resulta en general carbono neutral, esto significa que la cantidad de carbono emitida es apenas igual a la cantidad que emiten las plantas durante su crecimiento.

Además de incidir en el cambio climático, la transición energética a modernas energías renovables mejorará las condiciones de salud al reducir la contaminación del aire que ocasionan las termoeléctricas alimentadas con carbón y biomasa tradicional. También conseguimos hacer que nuestras ciudades sean más limpias si dejamos los automóviles que consumen diésel y gasolina y cambiamos por la bicicleta, el transporte público y los vehículos eléctricos. A estos resultados los denominamos “co-beneficios”, en la medida que también implican innovación tecnológica, una mayor rendición de cuentas democrática en el sector energético y centrar la atención en la calidad de la vida en general.

Reducir las importaciones de energía

Alemania importa cerca de dos terceras partes de la energía que utiliza. Las energías renovables y la eficiencia energética ayudan a reducir significativamente las importaciones, lo que tiene como consecuencia incrementar la seguridad energética de Alemania.

En 2015, el país gastó unos 66 mil millones de euros en importación de energía, cifra equivalente a 7 % de sus importaciones. Alemania importa dos terceras partes de la energía que consume, incluyendo uranio. El Instituto Oeko estima que en 2015 las energías renovables equivalieron a 8,16 mil millones de euros en importación de energía. La mayor parte de la energía renovable fue electricidad y calefacción, sin embargo, la producción nacional de energía renovable para motores sólo alcanzó cerca de cinco por ciento del total.

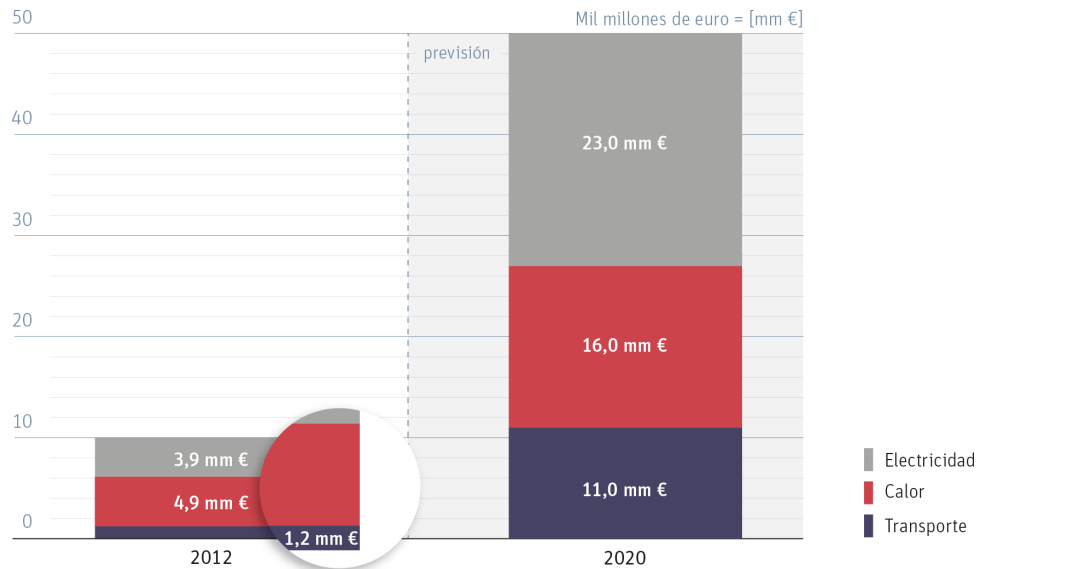
La eficiencia energética también puede contribuir significativamente a reducir las importaciones de energía. Un estudio conducido por el Instituto IFEU de Heidelberg, en cooperación con el Instituto para Investigación de Estructuras Económicas, encontró que un escenario con consumo más eficiente de energía reduciría las importaciones de energía en 4 mil millones de euros en 2030, comparado con un escenario sin avances en eficiencia. Cabe señalar que la cifra seguiría incrementándose. En este sentido, la transición energética también incrementa la seguridad energética. El conflicto entre Rusia y Ucrania también ha puesto de relieve la importancia de la seguridad energética. En 2014, un estudio realizado por el Instituto Fraunhofer IWES determinó que el crecimiento de las energías renovables podría compensar el equivalente al consumo actual de gas de Alemania procedente de Rusia en 2030.

En 2013, Alemania importó energía por 90 mil millones de euros. Como ya se indicó previamente, dicha cifra se redujo al pasar a 66 mil millones de euros dos años después. No obstante, esta reducción no se debe en primer lugar a una menor demanda de energía del exterior sino a una reducción en el precio de los combustibles fósiles. Por ejemplo, un barril de petróleo costó cerca de 100 dólares en 2013, mientras que su precio estuvo bordeando los 50 dólares en 2015.

La energía renovable compensa los gastos en importaciones de combustibles fósiles

Costes y beneficios de las renovables en el uso de energía, Alemania

Fuente: AEE



Energy Transition

energytransition.org

CC BY SA

AEE

Estimular la innovación tecnológica y la economía verde

La transición energética estimula las innovaciones verdes, crea empleos y contribuye a posicionar a Alemania como exportador de tecnologías verdes.

Alemania es una economía exportadora que se está posicionando como un país innovador en tecnologías verdes. La Asociación Alemana de Energía Solar (BSW, por sus siglas en alemán) estima que Alemania exportó hasta 65 por ciento de la energía fotovoltaica que produjo en 2013, muy por encima de 55 por ciento en 2011 y de 14 por ciento en 2004, y la meta a alcanzar es 80 por ciento para 2020. Aun cuando Alemania perdió su último productor más importante de paneles solares en 2017, el país sigue suministrando más de la mitad del equipo de producción para el sector fotovoltaico a escala mundial. Esto significa que el mundo produce paneles solares en líneas de producción hechas en Alemania. La Asociación Alemana de Energía Eólica (BEW, por sus siglas en alemán) establece entre 65-70 por ciento las exportaciones actuales de la industria de energía eólica. China resulta por mucho el mercado más grande para la energía solar y eólica, sin embargo, las empresas chinas ofrecen su producción principalmente a su mercado nacional; exportan relativamente poco.

El mercado de productos que incrementa la eficiencia energética ya es significativo, lo cual es especialmente importante pues el crecimiento de este mercado será continuo, similar al mercado de las energías renovables. Alemania es un gran actor en ambos mercados.

Un estudio estudio conducido por la consultora Roland Berger encontró que el mercado para productos de eficiencia energética seguirá creciendo rápidamente, se duplicará en volumen desde 2005 (450 mil millones de euros) a 2020. Por ello no es de sorprender la creciente inversión que se hace en el desarrollo de este sector, donde la participación alemana se ubica en segundo lugar con 20 por ciento, detrás de Estados Unidos con 24 por ciento.

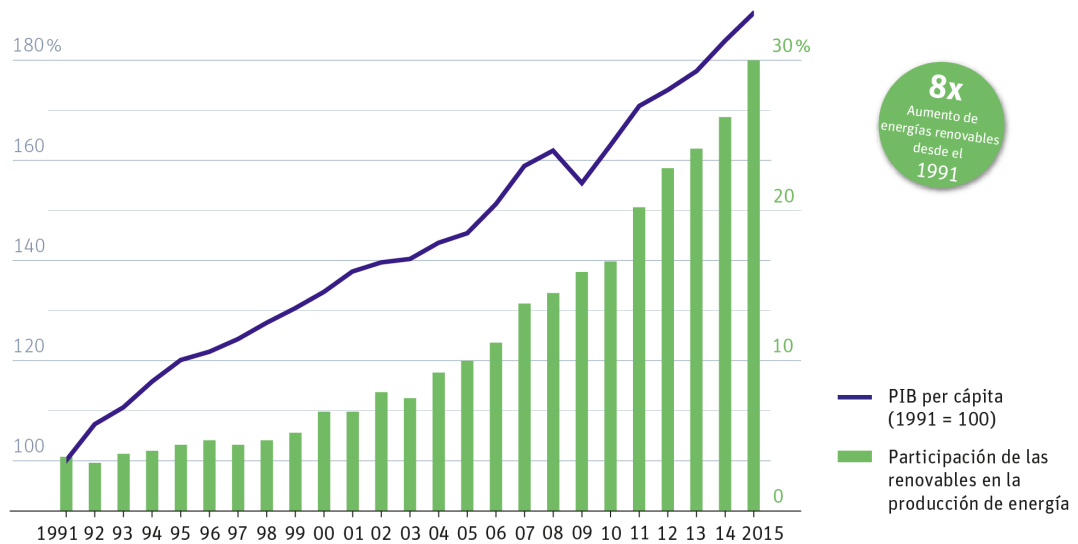
Son las empresas medianas las que en particular se están beneficiando con el crecimiento de la demanda de productos y aplicaciones para eficiencia energética, más de la mitad de sus ingresos por concepto de ventas provienen de bienes para la protección ambiental (donde la eficiencia energética es una subcategoría). Las empresas que reportaron la información son las constituidas con menos de 250 empleados.

En Alemania, aproximadamente 334 mil personas trabajaban en el sector de energías renovables en 2016, lo que representa una reducción en comparación con el máximo de 380 mil alcanzado en 2011, debida principalmente a los numerosos despidos en el sector solar. En 2015, el Ministerio de Energía y Asuntos Económicos de Alemania estimó que el número neto de empleos adicionales generados por las energías renovables alcanzaría los 100 mil en el año 2030 y los 230 mil en 2050.

Las energías renovables contribuyen a una economía sana

PIB y participación de las renovables en la generación de energía de 1991-2015, Alemania

Fuente: BMWI, AG Energiebilanzen, Destatis



Energy Transition

energytransition.org

CC BY SA

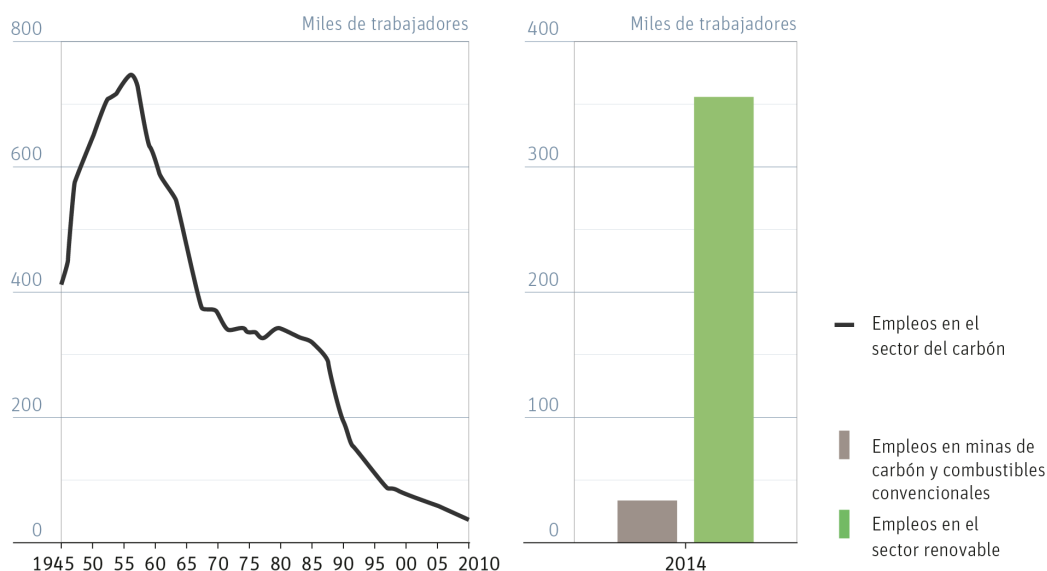
BMWI, AG Energiebilanzen, Destatis

Estas cifras representan una “creación bruta de empleo”, es decir el número absoluto de empleos generados. Un estudio en profundidad del mercado alemán calcula una creación neta de puestos de trabajo de alrededor de 80 mil, que se elevan a 100 mil–150 mil en el período de 2020 a 2030. Una de las razones de que las energías renovables tengan un efecto positivo en la creación neta de empleos es que compensan directamente la generación de las centrales nucleares y muy pocas personas trabajan en esos sectores.

Las energías renovables crean más empleos que el carbón

Empleo en Alemania en los sectores de energías renovables y de energía convencional

Fuente: DLR, DIW, GRS, Kohlenstatistik.de. Datos renovables de 2014.



Energy Transition

energytransition.org

CC BY SA

Estas cifras representan una “creación bruta de empleo”, es decir el número absoluto de empleos generados. Un estudio en profundidad del mercado alemán calcula una creación neta de puestos de trabajo de alrededor de 80 mil, que se elevan a 100 mil–150 mil en el período de 2020 a 2030. Una de las razones de que las energías renovables tengan un efecto positivo en la creación neta de empleos es que compensan directamente la generación de las centrales nucleares y muy pocas personas trabajan en esos sectores.

DLR, DIW, GRS, Kohlenstatistik.de. Datos renovables de 2014.

Reducir y eliminar los riesgos de la energía nuclear

Alemania rechaza la energía nuclear debido a los riesgos que conlleva, sus costos y el tema no resuelto de los desechos. Además, la energía nuclear no tiene el potencial para jugar en el futuro un papel destacado en el suministro de energía mundial.

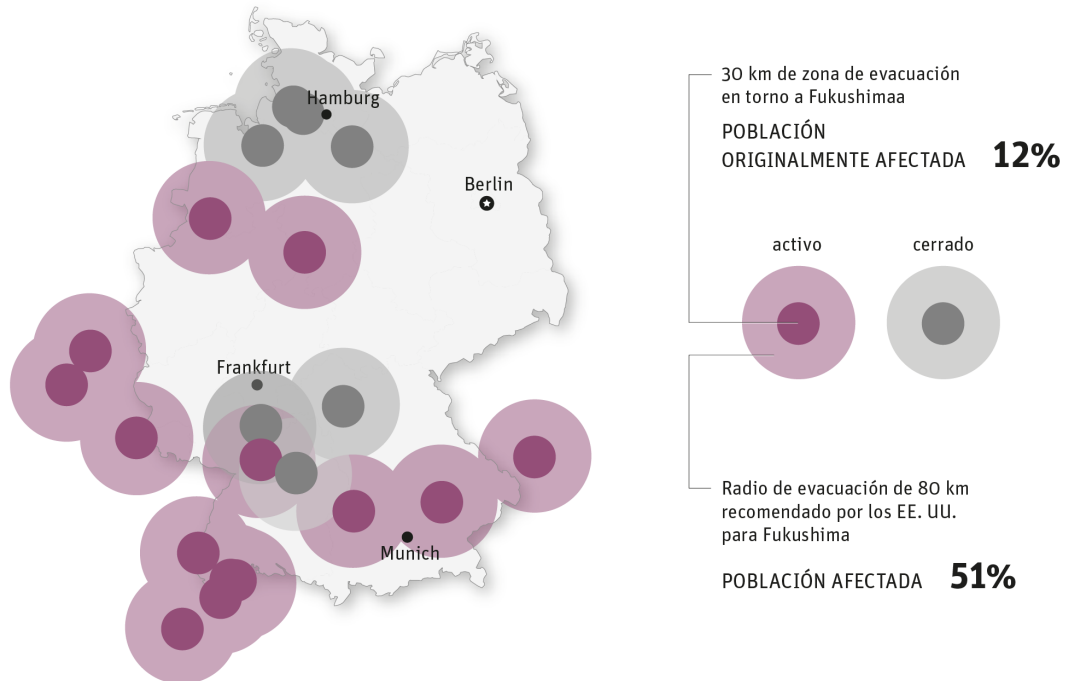
En el debate sobre la *Energiewende*, la comunidad ambientalista frecuentemente se centra en las emisiones de carbono. Quienes respaldan la energía nuclear ya no hablan únicamente de “energía barata” sino de “tecnologías de bajo carbono” (aun cuando hay cierta emisión de carbono durante la construcción de una planta nuclear y la extracción de uranio), un término que no sólo abarca las energías renovables sino la energía nuclear.

No obstante, el público alemán ve una diferencia significativa entre energía nuclear y energías renovables. En efecto, el movimiento a favor de la *Energiewende* inició en los años de 1970 como una forma de oposición popular a la energía nuclear y desde entonces ha venido ganando fuerza política.

Reconocer el peligro de la energía nuclear

Un radio de 30/80 km alrededor de los reactores nucleares en Alemania y reactores cercanos de países vecinos

Fuente: <http://opendata.zeit.de/atomreaktoren>



Energy Transition

energytransition.org



<http://opendata.zeit.de/atomreaktoren>

La energía nuclear implica seis preocupaciones serias:

1. el riesgo de un desastre nuclear (como los accidentes bien conocidos en Fukushima, Chernóbil y Three Mile Island y otros no tan conocidos como el de Kyshtym);
2. el riesgo de la proliferación (que el plutonio de plantas nucleares se use para propósitos militares);
3. el riesgo de radiación del almacenaje de los desechos nucleares;
4. los costos ya que por el momento los bancos no están financiando la construcción de nuevas plantas nucleares debido a que son muy costosas en comparación con las energías renovables. Todos los proyectos de plantas en Occidente recibe enormes cantidades de subsidio público (la nueva planta nuclear Hinkley Point, aprobada en el Reino Unido, tendrá tarifas de inyección mayores que las que paga Alemania por la electricidad solar, además de los préstamos bancarios garantizados por el Estado);
5. la disponibilidad limitada de reservas de uranio; y
6. la incompatibilidad de la energía de base nuclear inflexible con las fluctuaciones de la energía eólica y solar.

El tercer riesgo de radiaciones por desechos nucleares es incluso mayor porque lo pasaremos a las generaciones futuras, quienes no podrán consumir la energía nuclear que producimos hoy y sí tendrán forzosamente que lidiar con nuestros desechos. Aun cuando apaguemos en todo el

mundo todas nuestras plantas de fisión nuclear, la humanidad tendrá que proteger los depósitos de combustible nuclear usado por más de 100 mil años.

El verdadero futuro de la energía nuclear

Al final, sin embargo, no importa si usted cree que es posible satisfacer nuestras necesidades de energía 100 por ciento con energías renovables o no. La energía nuclear es simplemente un actor muy pequeño en el mercado mundial, que nunca ha equivalido a más 6 por ciento del suministro de energía mundial final, al mismo tiempo que está programado cerrar más plantas en los próximos diez años de las que se espera que inicien operaciones. La Agencia Internacional de Energía (IEA, por sus siglas en inglés) que desde su fundación en 1973 ha respaldado la energía nuclear, considera que el mundo apenas puede triplicar el número de plantas nucleares en comparación con la cifra actual (aproximadamente 440), para llegar a mil 400 para el 2050 – el equivalente a 35 plantas nucleares nuevas anuales – sin embargo, WWF ha estimado que este escenario altamente improbable sólo permitirá reducir las emisiones de carbono en 10 por ciento. Esta cifra es demasiado pequeña, lenta y cara para que contribuya significativamente a combatir el cambio climático. Además, en el proceso podrían surgir severos problemas de escasez de recursos, ya que al ritmo del consumo presente el uranio para los reactores de agua ligera sólo podrá adquirirse a precios asequibles por unos 30 años. Así pues, la energía nuclear no es una solución, aun si se considerara que los riesgos son manejables y si su principal objetivo fuera reducir las emisiones de carbono.

Si podemos hacer un cambio gradual al suministro de energías renovables, entonces parece irresponsable tener plantas nucleares en el presente, e incluso una falta de ética continuar heredando estos riesgos a las generaciones futuras.

Seguridad energética

Las energías renovables reducen la dependencia de Alemania de la importación de energía, la hacen menos vulnerable a la fluctuación impredecible de los precios de los combustibles fósiles y a la influencia política del exterior.

La seguridad energética refleja la disponibilidad de energía a precios asequibles. La demanda de energía se incrementa cada vez más en los países emergentes –especialmente aquellos con grandes poblaciones como China e India– por lo que podría superar la oferta, lo que podría conducir a un incremento considerable del precio. En este aspecto, Alemania se encuentra en una situación particularmente vulnerable ya que importa la mayor parte de la energía que consume.

Además, como el mundo atestiguó en los años de 1970 cuando la OPEP restringió el suministro de petróleo a ciertos países, las importaciones de energéticos puede estar sujeta a vaivenes políticos. Hace unos años, Rusia detuvo el suministro de gas natural a Ucrania, lo que afectó a otros países europeos a lo largo de la cadena de suministro. El reciente conflicto armado del este de Ucrania no ha hecho sino empeorar la situación. Entre mayor sea la cantidad de energía que un país puede obtener dentro de su territorio será menos vulnerable a dichos vaivenes políticos, de los cuales es posible que ni siquiera sea responsable. Una diversificación del suministro de energía también significa una diversificación de países productores.

En el futuro previsible, es de esperarse que los precios del petróleo permanezcan relativamente bajos en relación con lo que se preveía hace una década, cuando se hablaba más del “apogeo del petróleo”. Además de alta producción de petróleo y gas en Estados Unidos, los precios del petróleo se mantendrían bajos internacionalmente si los vehículos eléctricos comenzaran a reemplazar a los automotores impulsados por gas y diésel. Además, la demanda de carbón disminuye en todo el mundo, lo que desemboca en que también los precios para esas fuentes de energía se encuentren relativamente bajos en los mercados internacionales.

En Europa Occidental, Alemania es por mucho el mayor importador de gas de Rusia. Aún más, Alemania sólo produce cerca de 15 por ciento de su gas natural e importa aproximadamente un 40 por ciento de Rusia.

En el invierno de 2011-2012, Rusia incluso redujo sus exportaciones a Alemania en 30 por ciento debido a que la población rusa incrementó su consumo de gas durante un ola intensa de frío. Si bien Alemania cuenta con las reservas suficientes para cubrir estos vacíos, la producción nacional de gas de fuentes renovables hará más confiable el suministro.

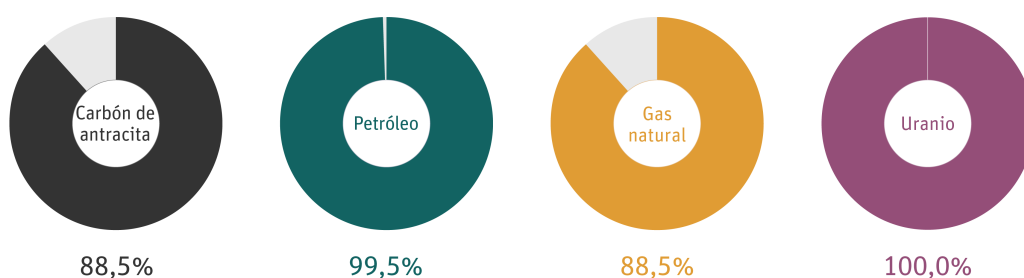
Mucho se ha escrito ya sobre la dependencia de Alemania del carbón, el gas y el petróleo de Rusia, pero la dependencia es bidireccional. Rusia le cortó el suministro a Ucrania cuando los ucranianos insistieron en seguir pagando el “precio de amigo” acordado en el pasado. Alemania paga el precio de mercado por la energía proveniente de Rusia. Los precios en caída libre de estos recursos fósiles

han afectado las economías exportadoras. Por el otro lado, estos bajos precios pueden hacer parecer menos atractivas las inversiones en energías renovables. Por eso, los gobiernos deben garantizar que la transición hacia la energía limpia prosiga aunque baje el precio de la energía fósil.

Más energías renovables fortalecen la seguridad energética de Alemania

Participación de las importaciones de energía de fuentes convencionales en Alemania, 2015

Fuente: BMWi



Energy Transition

energytransition.org

CC BY SA

BMWi

Las energías renovables y la conservación de energía pueden reducir la dependencia que los países consumidores de energía tienen de los países productores. En los últimos decenios esa dependencia se ha incrementado constantemente. Reducirla también promoverá la paz mundial; después de todo, las guerras a causa de los recursos y el “petróleo” están directamente vinculadas con los problemas que muchas regiones políticamente frágiles enfrentan.

Las energías renovables pueden estar constituidas por numerosas unidades de distribución pequeñas, aunque también lo pueden estar por conjuntos gigantes de paneles solares ubicados en desiertos o enormes parques eólicos a lo largo de las costas. El proyecto anterior Desertec, que pretendía establecer grandes plantas de energía solar y parques eólicos en países mediterráneos (incluyendo el norte de África) y generadores de energía eléctrica para Europa, es un ejemplo que muestra que las energías renovables no siempre tienen que ser distribuidas. Quienes proponen el proyecto Desertec señalaron que los costos de dicha electricidad a gran escala se mantendrían bajos, se aceleraría el desarrollo de países relativamente pobres y que la generación de energía sería más confiable debido a que se elegirían los mejores sitios. El proyecto se suspendió, sin embargo, en 2014, por lo menos como un esfuerzo concertado para exportar electricidad producida por energías renovables a Europa. Sin embargo, el norte de África continúa llevando a cabo

proyectos de energía renovable para el consumo interno. Estaría por verse si la energía renovable proveniente del norte de África seguiría llegando a Europa en caso de inestabilidad política.

Fortalecer las economías locales y proporcionar justicia social

La propiedad de las energías renovables en manos locales proporciona una recompensa económica enorme para las comunidades que hacen la inversión. A largo plazo la eficiencia energética junto con las energías renovables permite que las personas pobres consigan energía más barata en comparación con los combustibles convencionales.

Cuando las propias comunidades invierten en proyectos, los beneficios económicos son mucho mayores en comparación con la inversión hecha por grandes empresas extranjeras. Pero si bien la propiedad en Alemania se encuentra ampliamente distribuida en las comunidades, este tipo de propiedad enfrenta grandes obstáculos. Desde 2014, el gobierno alemán se enfoca más en la explotación eólica en alta mar, cuyos proyectos son mayormente propiedad de las empresas ejecutantes, no de las comunidades. Y también se espera que el cambio de política de tarifas de alimentación hacia subastas se convierta en un obstáculo más para los proyectos de las comunidades, dado que las grandes empresas pueden cubrir los costos de las pujas múltiples veces y aguantar en mejores condiciones las ofertas perdidas. Por su parte, las cooperativas de energía inician con un solo proyecto y si pierden esa oferta es muy probable que no hagan el esfuerzo para participar en futuras pujas.

Se requiere de una perspectiva macroeconómica. Por ejemplo, uno puede importar combustible para la calefacción de su hogar y ese dinero abandona el país, sin embargo, si uno instala paneles de energía solar o recolectores de agua para cubrir parte de su demanda de calefacción, uno obtiene la energía gratuitamente y una porción mucho mayor de los gastos en energía se quedarán en el país de residencia, e incluso posiblemente en su comunidad. Parte de la inversión que se haga regresará indirectamente en forma de beneficios vía impuestos aplicados a infraestructura (escuelas, caminos, investigación, etcétera). Se han hecho varias estimaciones de programas específicos en Alemania. Por ejemplo, mucho del financiamiento público en energías renovables se canaliza a través del banco de desarrollo alemán KfW, cuyo programa de renovación de edificios se estima que ha producido de tres a cinco euros en ingresos fiscales por cada euro de impuestos invertido. Esta renovación no sólo ayuda a reducir las importaciones de combustible para calefacción y gas natural, sino que crea y protege muchos empleos en el sector de la construcción.

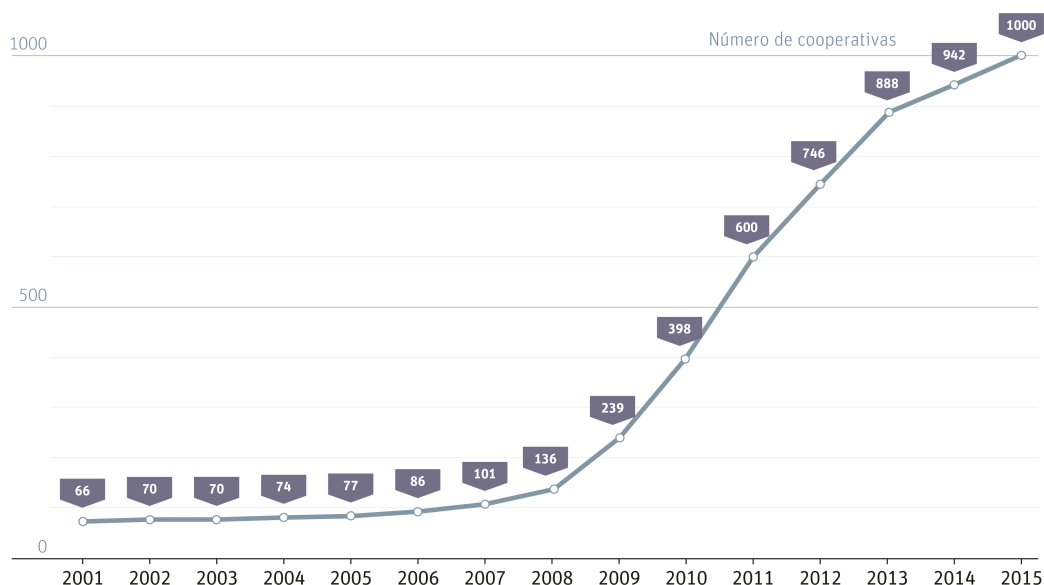
El valor agregado local también tiene un efecto colateral que es bienvenido: incrementa la aceptación del cambio. Cuando el parque eólico lo financia parcialmente la comunidad hay menos oposición a lo que se considera una “invasión”, en comparación con una inversión hecha por alguien externo. En Alemania, han surgido cientos de cooperativas energéticas, es decir, ciudadanos que se unen para invertir colectivamente en energías renovables y, crecientemente, en eficiencia energética. Además de numerosos proyectos de plantas productoras de energía, también se

adquieren redes de energía de las grandes empresas que las operan, de forma que las comunidades pueden tener mayor control de sus propias redes.

Ciudadanos forman cooperativas para impulsar la transición energética

Número de cooperativas de energía en Alemania, 2001-2015

Fuente: www.unendlich-viel-energie.de



Energy Transition

energytransition.org

CC BY SA

www.unendlich-viel-energie.de

Las regiones de Alemania y municipalidades descubren las oportunidades económicas que hay en las energías renovables y en la eficiencia energética, especialmente para aquellas comunidades que producen más energía de la que consumen a lo largo del año.

Proteger a los pobres

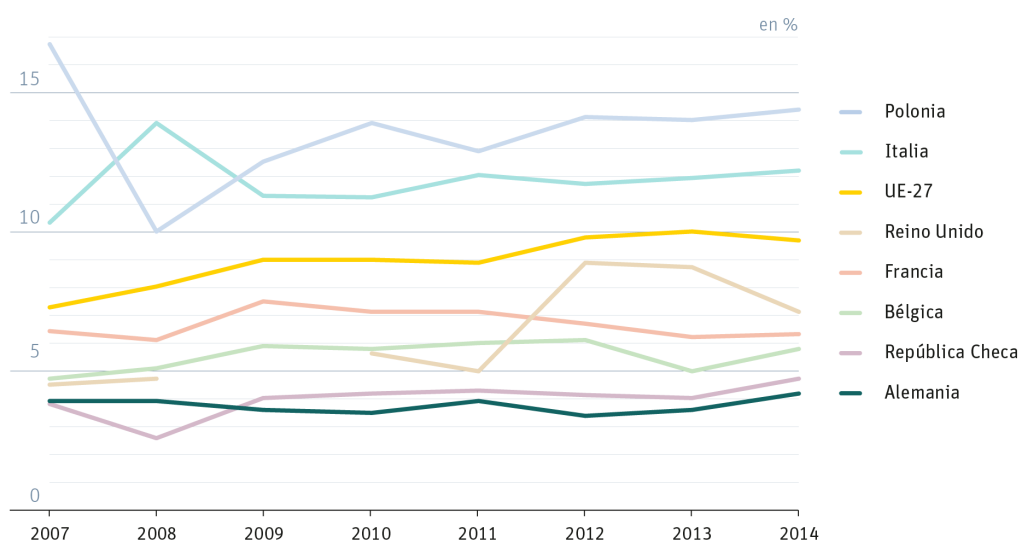
Otro aspecto importante de la transición energética es la justicia social. La eficiencia energética no sólo contribuye a promover valor agregado nacional, sino que reduce la pobreza energética. En la medida que los precios de la electricidad al por menor aumentaron en Alemania, la pobreza energética se elevó a primer plano. Sin embargo, la tasa del costo de la electricidad al por menor en Alemania está inflada debido a que los pequeños consumidores subsidian a la industria intensiva en uso de energía, que además está exenta de cargos adicionales, de carga fiscal y otros costos asociados. Hay que agregar que Alemania enfrenta un legado de costos a causa de la vieja energía solar, que es cara. De 2002 a 2012, Alemania instaló aproximadamente la mitad de su capacidad solar actual a varias veces el precio de hoy en día. Las tarifas por suministro de electricidad de dichas instalaciones se pagarán durante 20 años, por lo que esta costosa energía solar aparecerá en las facturas de luz de los consumidores hasta el comienzo del decenio de 2030. No obstante, en el futuro es claro que las energías renovables son la opción energética menos costosa.

El incremento en los precios de los combustibles golpea más a los hogares de bajos ingresos; después de todo, en promedio gastan una proporción muy alta de sus ingresos en necesidades energéticas y son quienes van a tener menos posibilidades para invertir en medidas de eficiencia energética, como renovaciones para un mejor aprovechamiento de la energía, adquirir electrodomésticos de consumo eficiente o vehículos más eficientes en el consumo de combustible. La manera más eficiente de combatir la pobreza energética es aplicar medidas de eficiencia energética a gran escala, entre las que se incluye renovar los hogares de bajos ingresos para que reduzcan su demanda de energía.

La Energiewende no causa "pobreza energética" en Alemania

Porcentaje de hogares incapaces de pagar a tiempo sus cuentas de electricidad

Fuente: Eurostat. Datos del Reino Unido de 2009 no disponibles.



Energy Transition

energytransition.org



Eurostat. Datos del Reino Unido de 2009 no disponibles.

A la fecha, el gobierno alemán auspicia “auditorías energéticas” como parte de un proyecto nacional incluido en la *Energiewende*. La meta es ayudar a que la gente, incluso la que recibe apoyo de la asistencia social, conserve energía, calefacción y agua. Además, se proporcionan aditamentos que reducen el consumo de energía y agua (como focos fluorescentes compactos, barras con botón de encendido-apagado con varios conectores eléctricos y regaderas ahorradoras de agua). Estas auditorías energéticas son un ejemplo de cómo la *Energiewende* puede producir conceptos de cooperación innovadora.

Políticas para energía limpia

Alemania ha puesto en marcha varias leyes y programas para su transición energética, también hay algunas otras en el ámbito de la UE. Las más importantes aparecen enseguida.

A	Abandono gradual de la energía nuclear	24
B	Ley de energías renovables, con tarifas de inyección y subastas	27
C	Comercio de emisiones	36
D	Tributación ambiental	39
E	Ley de cogeneración	41
F	Ley de calor renovable y Programa de Incentivo del Mercado (MAP)	44
G	Ley para acelerar la expansión de la red	47
H	Ordenanza para Conservar Energía (EnEV) y esquemas de apoyo financiero	49
I	Directiva de Ecodiseño/ErP	54
J	Política Climática Internacional	56
K	La coordinación con la Unión Europea	58

2A

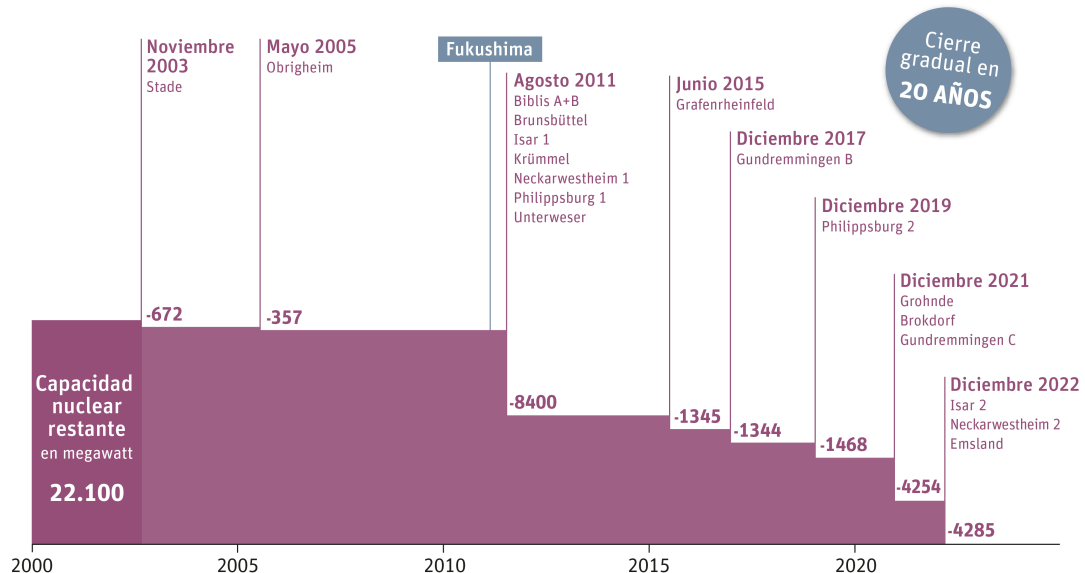
Abandono gradual de la energía nuclear

El abandono gradual de la energía nuclear es un elemento central de la Energiewende alemana. Los alemanes ven a la energía nuclear como un riesgo innecesario, demasiado caro e incompatible con las energías renovables. En 2022 se espera que cierre la última planta nuclear en Alemania; a inicios de 2011, 17 plantas seguían operando, en 2017 todavía estaban conectadas 8 plantas. El país tiene planeado cubrir el vacío que deje la energía nuclear con electricidad proveniente de las energías renovables, energía de turbinas de gas natural, bajo consumo de energía (eficiencia y conservación), gestión de la demanda y —en el ínterin— con lo que reste de sus plantas de energía alimentadas con carbón.

Alemania está cerrando gradualmente sus plantas nucleares

Reducción de la capacidad instalada de energía nuclear en Alemania, 2000–2022

Fuente: Instituto de Ecología Aplicada, BMJ, cálculos propios



Energy Transition

energytransition.org

CC BY SA

Fuente: Instituto de Ecología Aplicada, BMJ, cálculos propios

La eliminación gradual de la energía nuclear de 2011 no era la primera vez que se producía en Alemania. En 2000, la coalición de gobierno de socialdemócratas y del partido verde bajo el

Canciller Gerhard Schroeder llegó a un acuerdo con el sector nuclear alemán para cerrar las centrales nucleares del país después de un promedio de vida útil de 32 años. En ese momento, el país contaba con 19 plantas nucleares que continuaban en servicio.

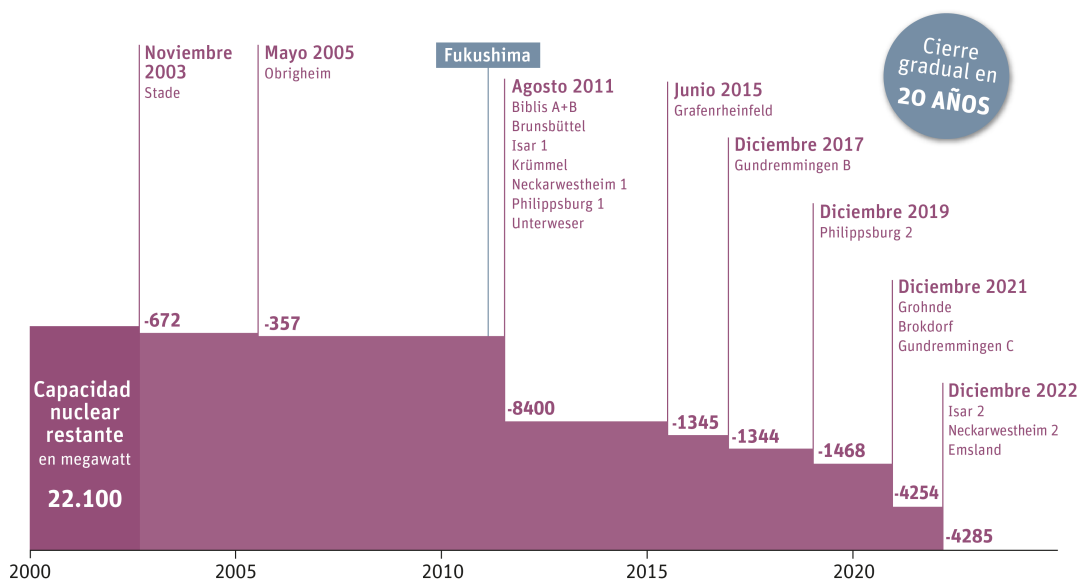
A las empresas se les permitió, no obstante, trasladar kilowatt-hora de una planta a otra. De esta manera las propias empresas podían decidir cerrar una planta antes de lo previsto y trasladar los kilowatt-hora de dicha planta a otra que, digamos, estaba ubicada en una zona más crítica en la red. Dependiendo de qué cantidad de energía nuclear se hubiera producido para entonces, Alemania cerraría su última planta nuclear por ahí del 2023.

Las cuatro principales empresas alemanas (EnBW, RWE, E.On y Vattenfall) no tuvieron más opción que aceptar el compromiso que habían adquirido con el gobierno del canciller Schroeder, aunque daba la impresión de que siguieron una estrategia de aplazamiento, cambiando de la energía nuclear a la termoeléctrica y de gas natural en lugar de las energías renovables. Para finales de 2011, estas empresas en conjunto sólo produjeron 7 % de las nuevas inversiones alemanas en energías renovables (2-I Energía a cargo de la gente). Durante ese mismo periodo, la participación del suministro de energía nuclear en Alemania descendió al pasar de 30 % en 1999 a 23 % en 2010. Para mediados de 2017, Alemania había cerrado 9 de sus 17 reactores que estaban en funcionamiento en 2010, previo al accidente de la planta nuclear de Fukushima.

Alemania está cerrando gradualmente sus plantas nucleares

Reducción de la capacidad instalada de energía nuclear en Alemania, 2000-2022

Fuente: Instituto de Ecología Aplicada, BMJ, cálculos propios



Energy Transition

energytransition.org

CC BY SA

Instituto de Ecología Aplicada, cálculos propios

Cambios de política

Después sucedió el accidente de Fukushima, Japón, el 11 de marzo de 2011. Tan sólo en Berlín se estima que salieron a las calles 90 mil personas para manifestarse en contra de la energía nuclear. El gobierno alemán resolvió cerrar ocho de los 17 reactores del país inmediatamente. La decisión fue final dos meses después, lo cual significaba que la coalición encabezada por la canciller Merkel suspendía el cierre gradual de las plantas nucleares durante algunos meses antes de restablecer un plazo similar. Ahora, Alemania ha regresado al itinerario de desmantelamiento nuclear para 2022. Cada planta nuclear de las 8 restantes tiene una fecha concreta de cierre.

En 2016, el debate sobre la eliminación gradual de la energía nuclear se enfocó en la financiación del desmantelamiento y el almacenamiento de los desechos nucleares, que hay que mantener de forma prácticamente indefinida. La separación de E.ON en dos empresas fue un intento de traspasar su responsabilidad por los desechos nucleares a la nueva compañía eléctrica convencional, pues si esta empresa quebrara, la empresa enfocada en la energía renovable no tendría que asumir ninguna responsabilidad. Sin embargo, el gobierno alemán y las compañías nucleares han venido trabajando en un acuerdo para garantizar que dichas empresas reserven liquidez en un fondo especial. Hasta ahora, las empresas no han reservado el dinero, sino que lo han reinvertido y, por lo tanto, no estaría disponible en caso de quiebra. En 2016, el gobierno alemán propuso un fondo de 23,3 mil millones de euros, unos 6 mil millones más que lo que las empresas habían reservado anteriormente. Ese abril, llegó a un compromiso una comisión nuclear encabezada por Jürgen Trittin del Partido Verde, quien había participado en el primer acuerdo de 2002 para eliminar gradualmente la energía nuclear. Primero, el fondo se incrementó a 23.6 mil millones de euros que pagarían las empresas involucradas. Segundo, el dinero se depositaría en un fondo público, de forma que estaría disponible aún si una de las compañías nucleares quebrara. A cambio, el Estado alemán se asume como único responsable de la eliminación de residuos nucleares.

Ley de energías renovables, con tarifas de inyección y subastas

Quizá ninguna legislación haya sido tan copiada en todo el mundo como la Ley de Energía Renovable (EEG, por sus siglas en alemán) de Alemania, convirtiéndola en una historia de tremendo éxito. Esta ley es la base de la Energiewende alemana y especifica dos cosas: dar prioridad al despacho de energía renovable y un precio mínimo para esa electricidad. El alto nivel de seguridad en la inversión que resulta de ello y el hecho de que no haya trabas burocráticas son aspectos que se citan como razones que han permitido que la EEG reduzca tanto los costos de las energías renovables.

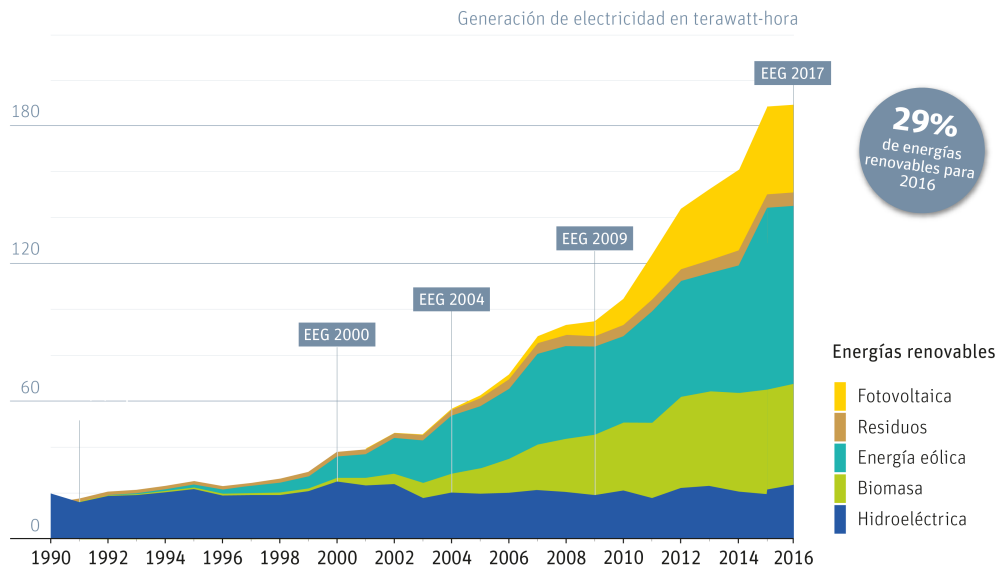
A comienzos de los años de 1990, Alemania propuso una política muy simple para promover la producción de electricidad de fuentes de energía renovable, incluidas la eólica, la solar y pequeños generadores de hidroenergía. En 2000, se revisaron las tarifas de alimentación, se aplicaron e incrementaron, y cada tres o cuatro años fueron revisadas y se hizo la modificación correspondiente en la ley. La última revisión importante de la ley se hizo en 2016 para coordinar un cambio que permitiera pasar de tarifas de inyección a subastas como principal política para proyectos de energía renovable de mayor envergadura. Las tarifas de inyección permanecen para las energías solar y eólica por debajo de los 750 kW.

En el marco de la EEG los propietarios de conjuntos solares (*solar arrays*) y parques eólicos tienen acceso garantizado a la red. A los operadores de la red se les exige por ley comprar energía renovable, con la consecuente reducción en la producción de las plantas de energía convencional. En este proceso, la energía renovable compensa directamente la energía convencional que se deja de producir.

Tarifas de suministro aumentan las energías renovables

Generación renovable de electricidad en Alemania, 1990-2016

Fuente: BMU



Energy Transition

energytransition.org

CC BY SA

BMU

En Alemania, el contrato estándar para tarifas de inyección que una persona firma con el proveedor del servicio abarca dos páginas para el caso de la energía solar. En contraste los contratos de compraventa de electricidad (*Power Purchase Agreements*, PPA), pueden llegar a cubrir hasta 70 páginas y su negociación es individual, esto es, entre quien expende y quien compra. En Alemania, las tarifas de alimentación están garantizadas por 20 años, lo cual sería un periodo poco común para los PPA. Y no olvidemos un aspecto importante: formular un PPA le requerirá un abogado, cuando no un despacho de abogados. En contraste, los alemanes no tendrán problemas para entender el contrato de dos páginas para las tarifas de alimentación.

La EEG especifica que la electricidad verde generada se expenda al operador de la red, que no puede rechazar el contrato. Sin la EEG los proyectos de energía verde en Alemania tendrían que haber buscado comprador para esa electricidad. La mayor parte de los proveedores del servicio simplemente habrían rechazado la oferta, con el argumento de que las inversiones de estos terceros entran en conflicto con los activos que ya poseen aquellos proveedores. Entonces, la EEG abre el mercado de la electricidad a nuevos participantes que consideran que pueden operar energía solar y eólica. Si se hubiera dejado la transición en manos de los servicios públicos interesados en defender activos convencionales, el avance nunca hubiera sido tanto.

Tarifas flexibles

Las tarifas de alimentación como tales son muy sencillas de explicar. Básicamente el consumidor toma el costo de un sistema particular, divide la cifra entre el número de kilowatt-hora que razonablemente se puede esperar que el sistema genere a lo largo de su vida de servicio (generalmente 20 años) y obtiene el costo del sistema por kilowatt-hora. Enseguida tomará en consideración la utilidad de la inversión esperada y el consumidor tiene el costo de la tarifa de alimentación. En Alemania la utilidad de la inversión es de entre cinco a siete por ciento.

Este enfoque permite hacer distinciones no sólo entre tecnologías (como solar, eólica y biomasa), sino entre tamaño de los sistemas, después de todo un conjunto fotovoltaico gigante montado a nivel del piso en un campo producirá electricidad más barata en comparación con la energía proveniente de un gran número de paneles solares colocados en el techo de varias viviendas. Al ofrecer distintas tarifas de alimentación dependiendo del tamaño de los sistemas se garantiza la viabilidad económica de las diversas aplicaciones, por tanto se evitan caídas en la rentabilidad para grandes proyectos.

La EEG establece varias metas ambiciosas. Por ejemplo, Alemania tiene planes para que por lo menos del 40 al 45 por ciento de su energía provenga de energías renovables para 2025 y por lo menos el 80 por ciento para 2050. Esta exigencia jurídica de cambiar la generación de energía casi en su totalidad a fuentes de energías renovables es uno de los principales pilares de la Energiewende alemana.

Críticas a las tarifas de alimentación

Los críticos de las tarifas de alimentación afirman que la política no promueve el tipo de energía renovable más barata. Sin embargo, aunque esta consecuencia no es intencional es lo que hace que las tarifas de alimentación sean exitosas desde un inicio.

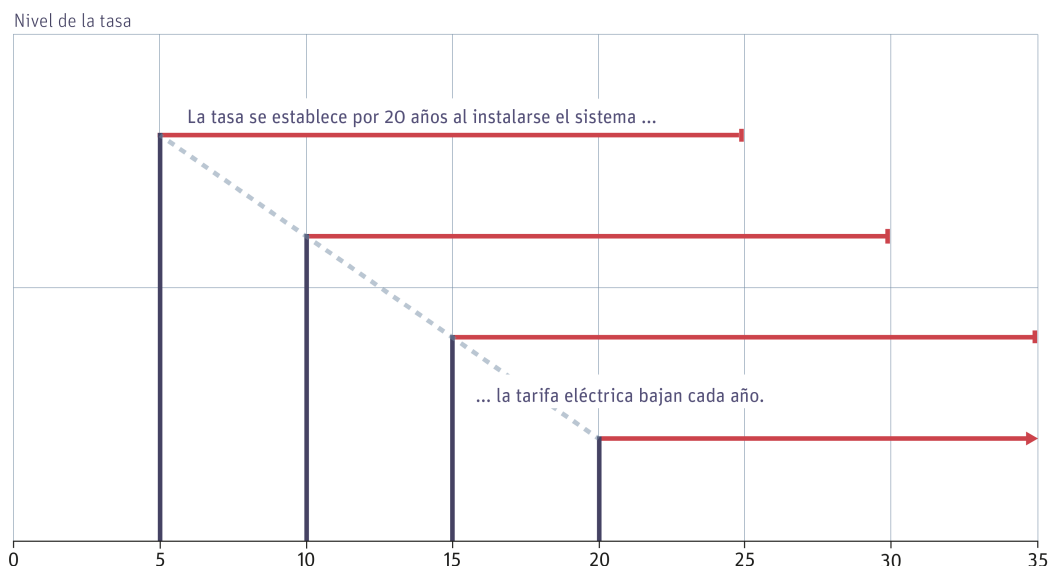
Veamos el asunto. Los sistemas de cuota (como las Obligaciones Renovables en Reino Unido y los Créditos de Energía Renovable en Estados Unidos) generalmente requieren que se generen utilidades o compras de cierta cantidad de electricidad de sus energías renovables (digamos 10 por ciento para 2020). Luego, en nombre de las utilidades se busca la fuente de energía renovable más barata, que casi siempre es eólica, y, generalmente, proviene de parques eólicos grandes, no de proyectos comunitarios que poseen tan sólo algunas turbinas. De esta manera nunca bajaremos el precio de la fotovoltaica si nos enfocamos sólo en las turbinas eólicas.

Reiteradamente los críticos de las tarifas de alimentación afirman que la política “selecciona a los ganadores”, sin embargo, y de hecho, los sistemas de cuota siempre eligen la energía eólica, mientras que las tarifas de alimentación siempre apoyan todo tipo de energía especificada por igual. La confusión reside en un error de comprensión. Hasta ahora, las fuentes de energía convencional generalmente han competido unas con otras, por ejemplo, las compañías de energía mantienen conectadas a la red sus plantas generadoras caras durante el mayor tiempo posible y sólo cambian hacia generadores más caros en la medida que incrementa la demanda. Pero si las energías renovables siempre tienen prioridad, entonces de todas maneras no compite con las energías convencionales en cuanto a precio. Además, en los sistemas de cuota las instituciones que dan el financiamiento agregan cargos por concepto de riesgo. De esta forma los costos de financiamiento son mayores en comparación con los esquemas de tarifas de alimentación, que proporcionan confiabilidad de largo plazo a los inversionistas.

Las tarifas de suministro dan certeza a la inversión y bajan los costos

Generalización simplificada de tarifas de suministro con 20 años de duración

Fuente: Estimaciones propias con base en WFC



Energy Transition

energytransition.org



Estimaciones propias con base en WFC

Sin embargo, no sería correcto concluir que no hay competencia si se opta por tarifas de alimentación. Para una tarifa de alimentación dada, las empresas –desde fabricantes de paneles a instaladores locales– compiten por clientes. Por ejemplo, digamos que alguien desea colocar un conjunto de paneles solares en su vivienda. En Alemania, la persona pedirá un par de presupuestos de parte de instaladores locales que a su vez, y muy probablemente, ofrecerán cada uno un par de opciones (como paneles monocristalinos o policristalinos, o paneles hechos en Alemania o en el extranjero). En cada paso se requerirá hacer una compra y quien provea el servicio o equipo tendrá que competir con otro proveedor.

Las tarifas de alimentación liberan el mercado

No es sorprendente que las tarifas de alimentación no lleven a precios altos innecesarios. De hecho, Alemania cuenta con los precios más bajos por energía solar en el mundo no debido a que tenga mucha luz solar, sino por la certidumbre en la inversión y madurez del mercado debido a su política de tarifas de alimentación. Los sistemas solares son en Alemania tanto más baratos que en las zonas soleadas de Estados Unidos, que, por ejemplo, las plantas generadoras de energía solar más grandes y con mayor costo-eficiencia de allí producen energía considerablemente más cara que los sistemas solares medianos y pequeños en Alemania.

Hasta 2008, cuando finalmente se solucionó el cuello de botella en el suministro de silicio solar, los críticos de las tarifas de alimentación afirmaban que Alemania había pagado muy cara la

energía fotovoltaica debido a dichas tarifas, por lo que han mantenido alto el costo para el resto del mundo, incluso y particularmente para los países en desarrollo. Sin embargo, desde que los precios comenzaron a desplomarse en 2008 dejamos de escuchar esa crítica, ya que de entrada ni siquiera era cierta.

Los cambios en las tarifas de alimentación para la energía fotovoltaica en Alemania no fueron los que ocasionaron esta caída de los precios, por el contrario, los políticos alemanes han presionado para reducir hasta un cierto punto las tarifas de alimentación de energía solar para evitar que los precios siguieran cayendo. Quienes afirmaron en algún momento que las tarifas de alimentación alemanas mantenían los precios de la energía solar altos para el resto del mundo ahora deberían explicar por qué los precios bajaron tanto sin que fueran los recortes en las tarifas de alimentación para la energía fotovoltaica en Alemania los que ocasionaran la caída.

La verdad es que la energía solar puede ser más barata aún si las tarifas de alimentación permanecen estables, debido a que sigue habiendo mercados competitivos. Si alguien desea instalar energía solar en el techo de su vivienda seguramente irá con alguno de los proveedores menos caros en el mercado.

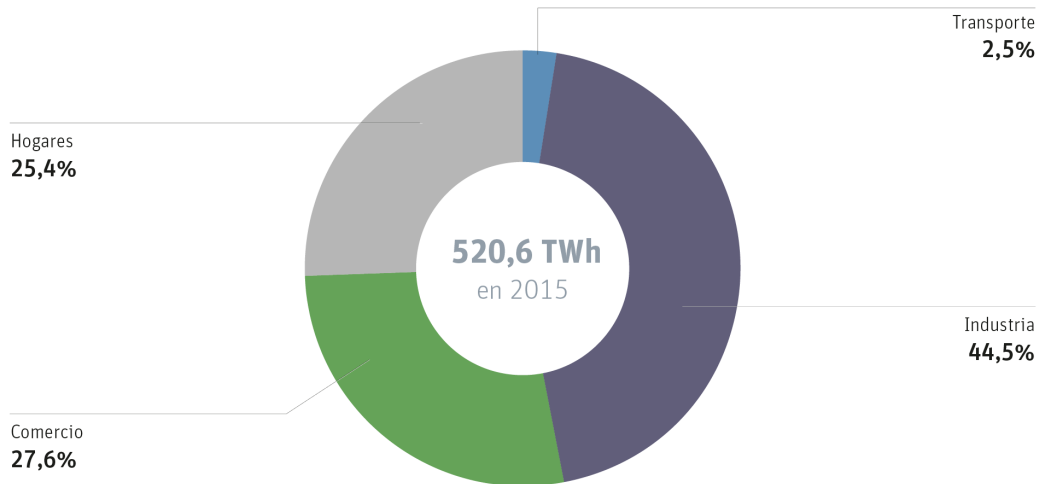
Costo de la EEG

Las tarifas de alimentación en la EEG tienen programadas reducciones, generalmente anualmente, para garantizar que los precios para las energías renovables sigan bajando. Para eólica y fotovoltaica, ahora hay también un "corredor de crecimiento" con un objetivo de 2,5 gigavatios por año. Si se supera ese nivel, la reducción programada se intensificará. Desafortunadamente, el diseño actual del mercado tiene un defecto, pues hace que la tasa al por menor para los consumidores se incremente cuando las energías renovables bajan la tasa al por mayor para la industria. La electricidad verde se vende en el mercado de la energía, y la diferencia entre las tarifas de alimentación pagadas a los productores y los ingresos procedentes del mercado de la energía se transmite como el recargo de energía renovable.

La industria es por amplio margen el mayor consumidor de electricidad de Alemania

Consumo de electricidad por sector, 2015

Fuente: BMWI, StBa



Energy Transition

energytransition.org

CC BY SA

BMWI, StBa

La EEG de 2016 y el cambio a las subastas

Para 2017, Alemania eliminará gradualmente las tarifas de inyección para los sistemas de gran envergadura para cambiar al modelo de subastas, en las cuales un comprador recibe ofertas de los vendedores. Se trata de un cambio fundamental del sistema que se basaba únicamente en tarifas de inyección. Ya en 2015 iniciaron subastas piloto para proyectos de energía solar montados en el suelo. En promedio, los precios bajaron a 6.58 centavos de euros por kWh en la ronda piloto final a inicios de 2017; todo un logro para un país con cielos relativamente nublados. Ciertamente había algunas preocupaciones en cuanto a que los proyectos no quedaran terminados a tiempo, debido a los resultados del modelo de subastas en otros países. No obstante, 96 por ciento de los proyectos participantes en la primera subasta piloto que se llevó a cabo en abril de 2015 estuvieron listos en la fecha que tenían que estarlo de dos años. Por lo mismo, el gobierno alemán se siente satisfecho con el avance.

Al exaltar los resultados de los precios en las subastas, es importante mantener las fechas límite en mente. Si un proyecto toma años en completarse, los licitadores estiman cuáles serán los precios en el futuro. Por ejemplo, en 2017, Alemania lanzó su primera subasta de energía eólica en altamar. El resultado fue que algunos licitadores ofrecieron aceptar la tasa de venta al por mayor, lo que llevó a muchos observadores a informar que finalmente se había llegado a una energía eólica en alta mar “sin subsidios”. No obstante, dichos proyectos tienen hasta 2025 para finalizarse. Además de la probable reducción en el precio de los equipos, se espera que se incrementen los precios de

venta al por mayor de energía en Alemania, en gran medida debido a la eliminación gradual de la energía nuclear que sacará del mercado casi 10 GW de capacidad de suministro (10 por ciento de la capacidad total instalada) para finales de 2022, lo que elimina el exceso de capacidad de base, que a la fecha ocasiona tasas de venta al por mayor no rentables.

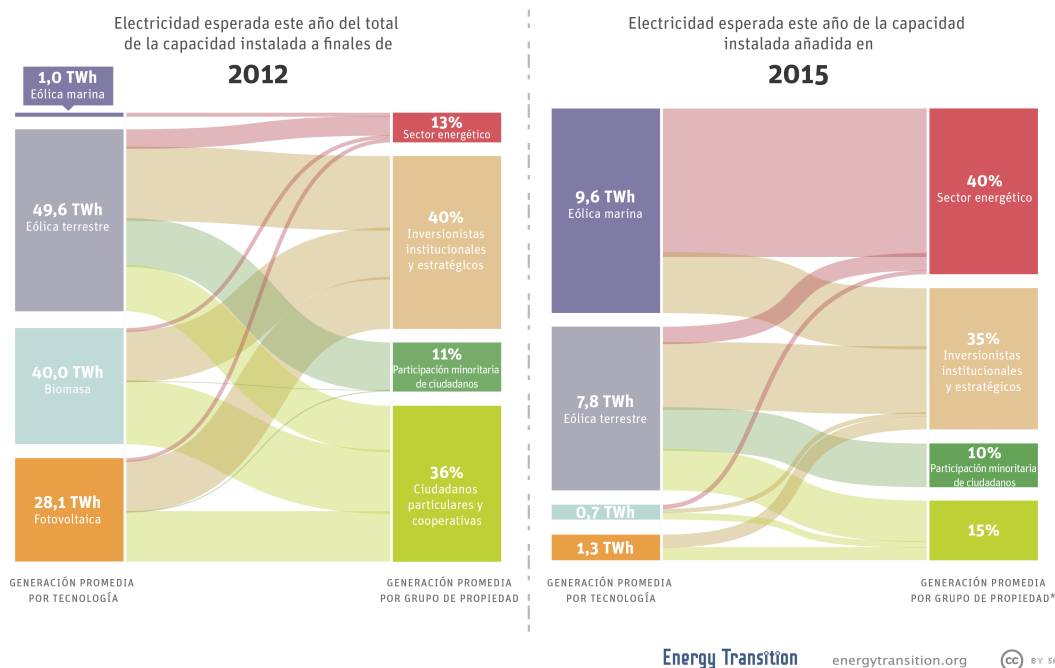
También en 2017, Alemania llevó a cabo su primera subasta de energía eólica en tierra y el resultado fue sorprendente: más de 90 por ciento del volumen fue a licitadores que cumplían los requisitos en la categoría de “proyectos comunitarios”, que la EEG definió por primera vez de forma específica en 2017. Las cooperativas argumentaron que no podrían competir en el marco de una subasta ya que con frecuencia solo van en pos de un proyecto o un número pequeño de proyectos. En otras palabras, no podrían distribuir los ingresos perdidos por la pérdida de pujas en varios proyectos; cosa que sí pueden hacer los proyectos de mayor envergadura. Por lo mismo solicitaron se les incluyera en la categoría “licitador no competitivo”, esto es, que pueden construir sus proyectos al precio de ejercicio de la subasta.

A final de cuentas, el compromiso alcanzado permite que los proyectos comunitarios presenten pujas no competitivas, sin que tengan todos sus permisos otorgados; el proceso de solicitud y recepción de permisos puede ser oneroso, y los costos de la pérdida de una puja pueden alcanzar una cifra de seis números. Sin embargo, es posible que esta excepción para los proyectos comunitarios les haya dado una ventaja injusta, debido a su dominio en la primera ronda de subastas de energía eólica en tierra. Aún no queda claro cuántos de estos proyectos comunitarios ganadores recibirán, de hecho, permisos de construcción. Por ello, lo más probable es que se modifique el diseño de subasta.

El gobierno alemán le devuelve el sector de la electricidad a las corporaciones de energía

Generación promedio de electricidad de fuentes renovables no hidráulicas y estructura de propiedad

Fuente: AGEE, Leuphana, EnKlip | *basado en las cuotas de mercado de 2012



AGEE, Leuphana, EnKlip | *basado en las cuotas de mercado de 2012

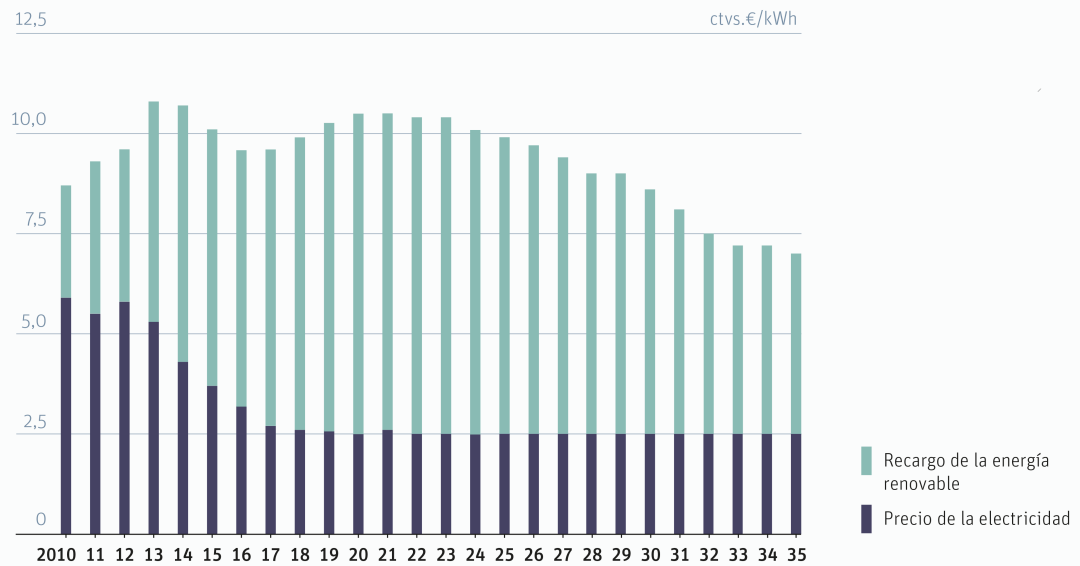
La energía solar permanece cerca del objetivo anual mínimo de 1,5 megavatios, por segundo año consecutivo, probablemente se ralentice más aún. Ahora, los sistemas de más de 750 kilovatios ya no podrán ajustarse a las tarifas de inyección, sino que tendrán que participar en las subastas. Por debajo de este nivel la energía solar compensará cada vez más las compras de electricidad de la red, pero el gobierno también quiere controlar este mercado potencialmente fuerte. Si se consumen más de 20 MWh de electricidad solar directamente, habrá que pagar el impuesto a la electricidad de 2,05 centavos por kWh para la cantidad completa de electricidad, además de los aproximadamente 2 centavos de sobretasa para las energías renovables. Si bien la electricidad generada por sistemas solares cuesta 9 céntimos, el gobierno alemán les añade 4 centavos a los sistemas de este tamaño. Esto afecta principalmente a los techos comerciales muy grandes.

Las nuevas plantas generadoras de biogás únicamente recibirán tarifas de inyección para la mitad de horas en el año. Posteriormente se enfocarán en más producción cuando los precios al por mayor de la energía sean más altos. En otras palabras, se ha hecho flexible a la generación de biogás, para que opere como complemento a la generación de energía eólica y solar.

El impacto del costo de la electricidad verde en Alemania podría comenzar a caer en pocos años

Precios de la energía al por mayor (futuros Phelix año base) y recargo de las energías renovables

Fuente: Agora Energiewende y Öko-Institut



Energy Transition

energytransition.org

CC BY SA

Comercio de emisiones

Un sistema de comercio de emisiones (ETS, por sus siglas en inglés) europeo coloca un límite de emisiones en el largo plazo. La política es el principal instrumento en la UE para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en la industria, el sector energético y más recientemente en el sector aeronáutico. No obstante, el ETS de la UE ha sido criticado debido a su falta de ambición y porque tiene demasiados vacíos; un resultado que no es de sorprender, dado que los responsables de formular políticas han tenido que hacer concesiones a fuertes cabilderos del sector eléctrico y de la industria para, incluso, poner en marcha el sistema. Estas concesiones incluyen compensaciones, objetivos no ambiciosos y una falta de ajustes a los vuelcos de la economía.

El ETS de la UE

El principal instrumento de política climática de la UE dirigido a la industria y el sector energético es el Esquema de Comercio de Emisiones (EU-ETS, por sus siglas en inglés) que cubre casi la mitad de emisiones de gases de efecto invernadero en la Unión europea. En general, el objetivo es poner un límite a las emisiones en distintos sectores. Cada año se reduce la cantidad de carbono que puede emitirse, lo que pone presión en las empresas para que reduzcan sus emisiones invirtiendo en medidas de eficiencia o comprando créditos de otros emisores de gases.

En consecuencia, este sistema produce un precio para el carbono. Quienes proponen el comercio de emisiones señalan que siempre se optará por la solución menos costosa. Por ejemplo, podría resultar más barato para una empresa cerrar una termoeléctrica muy vieja y hacer el cambio a gas natural a las energías renovables para reemplazar aquella capacidad. Como resultado, esta empresa podría dejar de emitir cierta cantidad de carbono que le genera un excedente en los certificados de carbono que posee, de manera que puede vender a otra empresa los certificados que no le son útiles. Aunque la empresa tiene en operación una termoeléctrica relativamente nueva todavía tiene que comprar algunos créditos.

Límites absolutos, pero con un inicio a trompicones y carencias de diseño

El ETS de la UE inició con trompicones. Se inició en 2005 como fase piloto y posteriormente fue revisado completamente en 2009-2010. El precio del carbono se mantuvo bajo por lo que daba poco incentivo financiero para cambiar de carbón a combustibles bajos en emisiones de carbono. No obstante ello, sí definió techos para las emisiones y es por ello que el cierre gradual de las plantas nucleares alemanas no llevará a más emisiones. El ETS definió límites para el sector energético, de manera que las emisiones de carbono de Alemania no pueden exceder dicho nivel sea con o sin energía nuclear.

Varias carencias de diseño no han permitido que el sistema sea más exitoso. Cuando la fase piloto inició en 2005, a las empresas responsables de las mayores emisiones se les entregó gratuitamente un volumen generoso de certificados. No obstante, el resultado fue precios de energía más altos debido a que las empresas cobraron a los consumidores el valor de los certificados que habían recibido gratuitamente. Desde 2013, en Alemania ya no se entregan gratuitamente certificados sino que son subastados entre el sector energético; los principales emisores de carbono finalmente tendrán que pagar por todos sus créditos de carbono.

La recesión económica existente desde 2008 y otros factores, algunos desconocidos, significan que todavía hay muchos derechos en circulación. En 2014, la UE ya había alcanzado su objetivo para 2020 en la plataforma europea de comercio de emisiones de carbono, lo que parece una buena noticia, pero, de hecho, refleja la incapacidad de la plataforma para reaccionar ante el éxito de las energías renovables y la recesión económica en Europa. Como resultado, no se prevé un alza de los precios del carbono desde el nivel actual de aproximadamente 7 euros por tonelada a los 30-50 euros previstos inicialmente en 2005. En 2014, el "back-loading" de certificados fue aprobado por la UE, aplazando la venta de 900 millones de derechos de emisión de carbono para el período de 2019 a 2020 para estabilizar los precios del carbono actuales. A partir de 2019, la cantidad de derechos de emisión subastados será reducida en caso de un exceso de derechos de emisión en el mercado (reserva para la estabilidad del mercado).

El principal problema siguen siendo las compensaciones. Básicamente permiten a las empresas europeas reducir sus emisiones no en Europa, sino en los países en desarrollo, con el Mecanismo de Desarrollo Limpio (CDM, por sus siglas en inglés). Desafortunadamente, el requisito de que las compensaciones sean "adicionales" (lo que quiere decir que el proyecto se llevaría a la práctica de cualquier forma, sólo para cumplir con la legislación ambiental en vigor) podría impedir que las normas ambientales sean más estrictas; después de todo, reglas más estrictas requerirían más acción y, entonces, el CDM también tendría que serlo. En otras palabras, la estipulación de que un proyecto sea adicional podría ser un incentivo no intencionado para que otras normas fueran laxas. Por tanto deben tomarse medidas para garantizar que las compensaciones no se conviertan en barreras para normas ambientales más estrictas.

En general, las críticas que se hacen de las compensaciones se centran en la cuestión de si los países desarrollados "subarriendan" muchas de sus responsabilidades para la reducción de emisiones enviándolas a los países del mundo en desarrollo, con lo que evaden hacer cambios estructurales en su propia economía.

Comercio de emisiones y tarifas de alimentación

A veces se ve al comercio de emisiones como contrario a las tarifas de alimentación. Mientras el ETS tiene como objetivo reducir emisiones en el sector energético tradicional, las tarifas de alimentación promueven la inversión en energías renovables. Algunos analistas afirman que si el único objetivo es reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, el ETS podría conseguirlo más eficientemente debido a que los actores en el mercado optarían por la forma más barata de reducir emisiones; afirman que muchos tipos de energía renovable son económicos únicamente por las tarifas de alimentación.

Durante las discusiones en 2009, el principal instituto de investigación económica de Alemania, el DIW, se manifestó decididamente a favor de ambos instrumentos en un documento titulado "Necesitamos ambos," donde afirma que si la energía renovable tiene el potencial de reducir las

emisiones de carbono con mayor rapidez, en comparación con la plataforma de comercio de emisiones, entonces lo que evidentemente hay que hacer es reducir los objetivos para el comercio de emisiones, no deshacernos de las tarifas de alimentación.

En realidad, como muestra el repunte de la demanda de energía de carbón de Alemania entre 2011 y 2013, se necesitan tanto las energías renovables como un comercio de emisiones. Un precio más alto del carbono habría alentado una transición del carbón al gas natural en el sector eléctrico.

Comercio de emisiones internacionalmente

Fuera de Europa, el comercio de emisiones tiene mayores dificultades incluso ahora. Sin embargo, lo más probable es que la política va a ser retomada no sólo en la UE sino en todo el mundo. En el caso del estado de California en Estados Unidos definía límites y un programa de comercio en 2013, y su precio del carbono es más alto en comparación con el de la UE; lo cual se complementa con una plataforma de comercio de emisiones voluntaria que se extiende a lo largo de la costa este de los Estados Unidos (RGGI). También China puso en marcha una plataforma piloto en siete provincias.

Por último, vale la pena mencionar que Alemania es uno de los pocos países que no sólo cumple con sus metas de Kioto, sino que las ha sobrepasado con creces. Los alemanes se han propuesto lo que sonaría como una meta muy ambiciosa de reducción de 21 por ciento por debajo del nivel de 1990 para finales de 2012, aunque el 10 por ciento de esto estaba vinculado con la situación especial que guardaba la ex Alemania Oriental, cuyo decrépito sector industrial fue cerrado o renovado en los años de 1990. Sin embargo, Alemania superó el objetivo por un amplio margen al reducir sus emisiones en un 24,7 por ciento a finales del año 2012. A finales de 2016, la reducción alcanzó el 27.6 por ciento.

2D

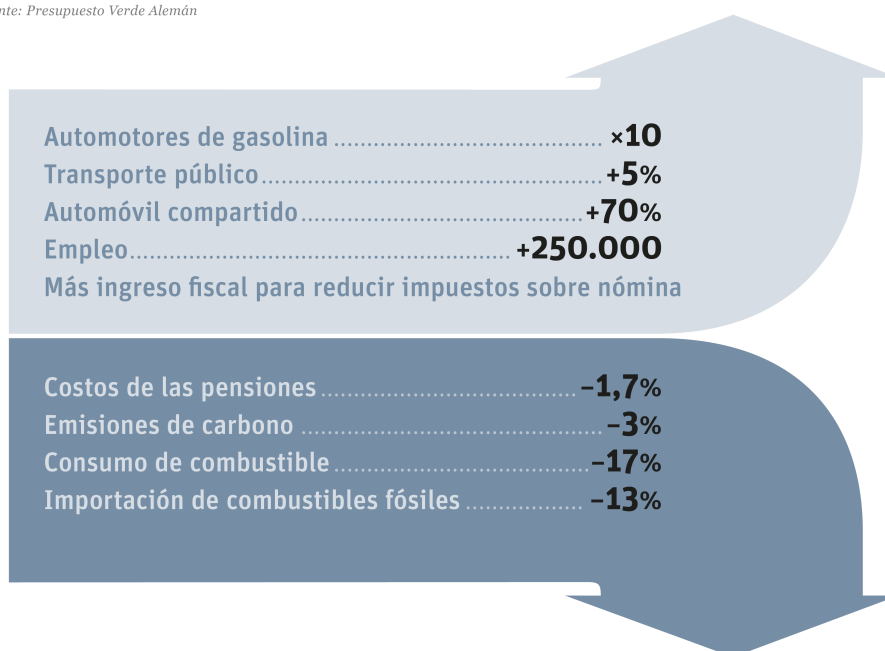
Tributación ambiental

Cobrar impuestos a los malos no a los buenos. Como dice la consigna, la tributación ambiental incrementa el pago de impuestos a las actividades ambientalmente dañinas (como el consumo de combustibles de origen fósil). Algo que al mismo tiempo es neutro en términos de ingreso, ya que los ingresos fiscales pueden destinarse para reducir los costos de algo que la sociedad considera bueno (como en el caso de Alemania, el trabajo, cuando los ingresos se utilizan para compensar el impuesto sobre la nómina). La política fue muy exitosa en Alemania y ha creado unos 250 mil empleos, ha reducido el consumo de combustibles y ha hecho más competitivos internacionalmente a los trabajadores alemanes.

Reforma al eco impuesto: aplicar impuesto a la energía, no a los empleos

Beneficio de la reforma alemana del eco impuesto, que incrementa el impuesto a la energía y recorta el impuesto sobre la nómina

Fuente: Presupuesto Verde Alemán



Energy Transition

energytransition.org

CC BY SA

Presupuesto Verde Alemán

Desde 1951, Alemania ha tenido un impuesto petrolero, denominado impuesto energético a partir de 2006. Para 2007 (la última vez que se le efectuó un cambio), por ejemplo, por cada litro

de gasolina se cobró 65,45 centavos; esto es, aproximadamente 2,50 euros (más de tres dólares estadounidenses) por galón (US gallon). En otras palabras, tan sólo el impuesto petrolero alemán cuesta más o menos lo mismo que la pura gasolina en Estados Unidos, ¡y todavía tenemos que agregar el impuesto a la venta!

A diferencia del impuesto petrolero, la tributación ambiental es neutral en términos de ingreso. Esto quiere decir que compensa un rubro de ingreso en otro lugar. En el caso del “eco-impuesto” en Alemania, alguno de los ingresos fueron destinados a un rubro presupuestario que financia energías renovables, sin embargo, la mayor parte del ingreso fiscal por aquel concepto se utilizó para reducir el impuesto a la nómina, debido a que el gobierno consideró que una condición que dañaba particularmente a los negocios alemanes era el alto costo de la fuerza de trabajo alemana. En el periodo 1999-2003, se aplicó por primera ocasión un eco impuesto con incrementos anuales; esto en el marco del gobierno de coalición de los socialdemócratas y el partido de los verdes. Se aplicó no sólo a la gasolina y diesel para vehículos sino también al aceite para calefacción y combustibles de origen fósil (gas natural, carbón, aceite y gas licuado de petróleo) que se utilizan para generar electricidad.

Cobrar impuestos a los malos, no a los buenos

En su momento, la idea de que pagar un impuesto en la estación de combustible debe ayudar a compensar las pensiones de los jubilados fue un trago amargo para los alemanes, pero de hecho es lo que hace especial que la tributación ambiental sea neutral en términos de ingreso. La idea es cobrar impuesto a cosas que son “dañinas”, de manera que la gente consuma menos de dicho producto (como el combustible de origen fósil que es finito) y no cosas “benéficas” de las que la gente quiere más (como empleos). Y debido a que el impuesto es neutro en términos de ingreso, los oponentes políticos no pueden reclamar que ha habido alza de impuestos, ya que otra línea de ingreso que ya se está pagando baja en la misma cantidad que el nuevo gravamen.

Cada año, a partir de 1999-2003, el impuesto por litro de gasolina/diesel se incrementó 3,07 centavos, que no es mucho, sin embargo envió una señal a los consumidores para que se prepararan ante el incremento de 15,35 centavos a lo largo todo ese periodo. El público reaccionó de diversas maneras ante estos precios altos, todas ellas eran deseables: conduciendo menos, manejando de una forma que redujera el consumo de combustible, comprando automóviles más eficientes, compartiendo automóvil, tomando transporte público, usando la bicicleta o caminando o cambiándose del campo a la ciudad donde podrían arreglárselas mejor sin tener automóvil.

De acuerdo con el Presupuesto Verde Alemán, que cabildeó a favor del ecoimpuesto, el consumo de combustibles cayó anualmente durante su aplicación, mientras que el número de personas que utilizó el transporte público se incrementó cada año. De la misma forma, la venta de automóviles más eficientes también se incrementó cada año. Además, los impuestos a la nómina cayeron en 1,7 por ciento y se espera que un costo más bajo de la fuerza de trabajo lleve a la creación de 250 mil nuevos empleos.

Sin embargo, desde 2007 el impuesto ambiental no ha sido ajustado, lo cual conduce a una depreciación gradual de su efecto.

Ley de cogeneración

Alemania quiere que 25 % de su suministro de energía provenga de unidades de cogeneración para 2020, ya que ésta es mucho más eficiente en comparación con la generación por separado de energía y calor. Así, la Ley de cogeneración paga bonos por cogeneración en relación con el tamaño del sistema, independientemente de la alimentación.

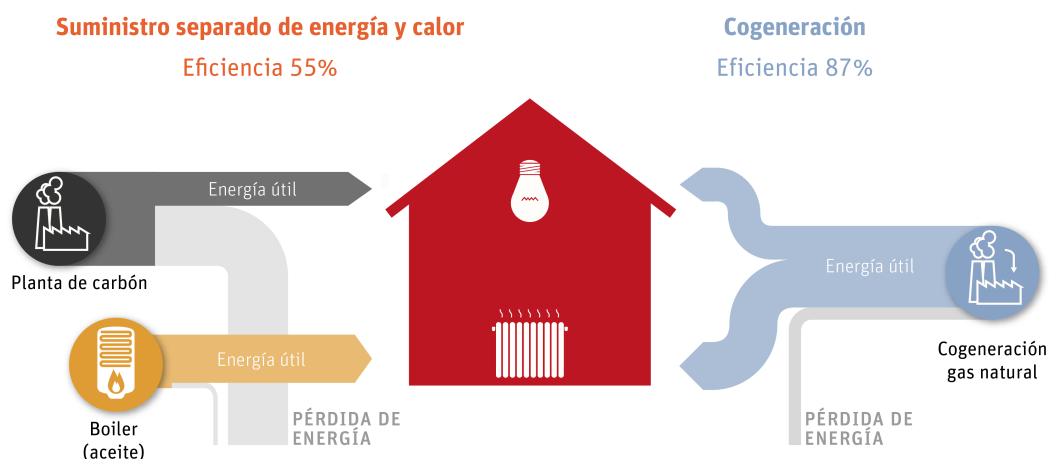
Aun cuando es posible contabilizar kilowatt-hora de calor de la misma forma en que contamos kilowatt-hora de electricidad, Alemania nunca ha ofrecido tarifas de alimentación para el calor renovable. Por el contrario, en 2002 el país adoptó la Ley de cogeneración.

Se entiende que la cogeneración se da cuando se recupera parte del calor residual producto de la generación de energía, incrementando con ello la eficiencia general del consumo de combustible. La meta que se definió en 2009, cuando entró en vigor la primera enmienda, fue que Alemania tenía que obtener 25 por ciento de su suministro de energía de unidades de cogeneración para el 2020 (comparado con 14,5 por ciento en 2010). Debido a que el calor puede ser almacenado más fácil y eficientemente en comparación con la electricidad, dichas unidades pueden acelerar su producción cuando se requiere de la energía al mismo tiempo que el calor se almacena para otro momento.

Por qué la cogeneración es más eficiente que las plantas carboeléctricas convencionales

Comparación eficiencia energética de la cogeneración con una planta carboeléctrica y un sistema de calefacción

Fuente: ASUE



Con una planta carboeléctrica, se desperdicia más de la mitad de la energía suministrada.
La cogeneración reduce 36% la demanda de energía primaria.

Energy Transition

energytransition.org

CC BY SA

ASUE

No obstante, existe un debate en Alemania con respecto a si las unidades de cogeneración deben operar con base en la demanda de energía en oposición a demanda de calor. Los críticos de la política actual sostienen que la insuficiencia en la producción de calor podría requerir el uso de sistemas ineficientes de calefacción como respaldo para cubrir la demanda máxima, lo cual podría ir en demérito de la eficiencia en general. Sin embargo, es claro que la cogeneración resulta mucho más eficiente que la generación de energía y calor por separado. La organización para la conservación de la energía alemana ASUE (por sus siglas en alemán) coloca el potencial de eficiencia total de la cogeneración en 87 por ciento, en comparación con tan sólo 55 por ciento para la generación de energía y calor por separado.

La legislación establece un bono para cada kilowatt-hora de energía que produce la unidad de cogeneración y esa energía tiene prioridad en la red. Lo interesante es que no hay pago especial para el calor generado; el incentivo está en el bono por la energía producida. Además, el único requerimiento para la eficiencia es que la unidad de cogeneración debe reducir en 10 por ciento el consumo de energía primaria, en comparación con la misma cantidad de calor y energía suministrada por generadores por separado.

La Ley de Cogeneración de 2017 instrumentó dos cambios importantes. Primero, incrementó el bono al pasar de 5.41 a 8 centavos de euro por kWh para las pequeñas unidades cogeneradoras. Este monto se pagaría por encima del precio promedio al por mayor base que se ofrece en la Bolsa Europea de Energía (la EEX), también conocido como “índice cogen”. Y segundo, la duración cambió

de criterio, razón por la cual pasó de 10 años a 60 mil horas de operación. The 2017 Cogeneration Act implemented two main changes. First, the bonus was increased from 5.41 to 8 euro cents per kWh for small cogeneration units; this amount to be paid on top of the average baseload wholesale rate at the European Energy Exchange (EEX), also known as the "cogen index." And second, the duration was changed from 10 years to 60,000 operating hour

Ley de calor renovable y Programa de Incentivo del Mercado (MAP)

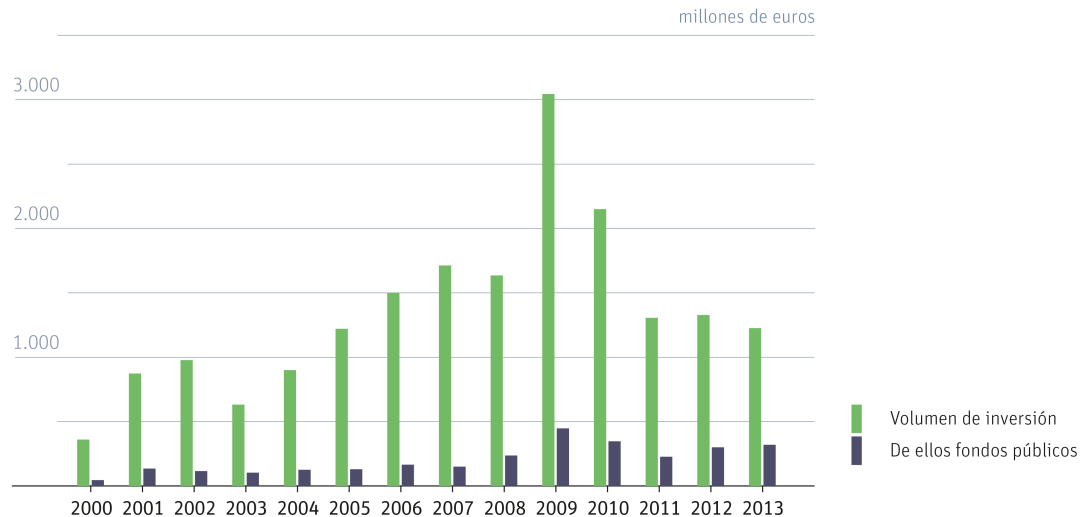
La ley de calor renovable busca incrementar la participación de calor renovable a 14 por ciento para 2020. Los propietarios de las nuevas construcciones están obligados a que una parte de su calefacción provenga de energía renovable, mientras que los propietarios de construcciones viejas obtienen apoyo financiero para hacer renovaciones. Este fondo fue recortado temporalmente durante la crisis económica, aun cuando cada euro que se gasta aquí generaba más de 7 euros en inversión privada. Ahora, el programa se encuentra nuevamente en activo.

En 2009 – mucho antes del desastre de Fukushima –, fue aprobada la Ley de calor renovable, cuyo objetivo es incrementar la participación del calor renovable en 14 por ciento para 2020. Los propietarios de nuevas construcciones – personas, empresas y el sector público, aun si la edificación es alquilada – están obligados a que una porción del suministro de su calefacción provenga de fuentes de energía renovable (como colectores de energía solar, bombas de calor o boiler alimentado con madera). Los propietarios pueden decidir a discreción cómo cumplir con esta obligación; quienes no deseen recurrir a energías renovables pueden usar más aislamiento o cubrir sus necesidades de calefacción conectándose a redes distritales o unidades de cogeneración. Como el gobierno está obligado por la legislación europea a introducir un estándar de casi cero energía, está planeando combinar la obligación del calor renovable con el código de los edificios.

Los fondos públicos activan las inversiones privadas

Apoyo a la energía renovable en el sector de la calefacción con incentivos del Programa Alemán de Incentivos al Mercado

Fuente: BMWI



Energy Transition

energytransition.org

CC BY SA

BMWI

Dado que es posible planificar los sistemas de calefacción renovable desde un inicio, al momento en que un edificio está en construcción, la Ley de calor renovable se aplica para dicho sector. Para el caso de las edificaciones existentes, el gobierno alemán apoya la renovación de los sistemas de calefacción mediante su Programa de Incentivos al Mercado (MAP, por sus siglas en alemán), que fue originalmente instituido en 2000. Este programa apoya principalmente viviendas ya construidas; las nuevas edificaciones solo entran dentro del programa por determinados tipos de innovaciones.

Los propietarios de vivienda, pequeñas y medianas empresas, trabajadores por su cuenta, lo mismo que municipalidades pueden solicitar financiamiento especial para los siguientes tipos de sistemas:

1. colectores de calor solar pequeños y grandes
2. calderas alimentadas con biomasa con sistemas de alimentación automática (como pellets de madera)
3. gasificadores de alta eficiencia a base de leña
4. bombas de calor eficientes
5. sistemas de calefacción urbana, almacenamiento de calor y gasoductos para biogás
6. sistemas de suministro de calor geotérmico

El propósito es asegurar que se promuevan formas sensibles de utilizar la energía renovable en un momento en que las normas de construcción no han avanzado todavía más. El MAP tiene un

presupuesto de más de 300 millones de euros anuales. En términos de impacto de mercado el MAP es una programa muy efectivo: Cada euro de los fondos del MAP ha generado más de 7 euros en inversiones privadas.

Confiabilidad presupuestaria

Durante algunos años inciertos, el fondo disponible dependía del volumen de comercio de las emisiones y, por lo tanto, el MAP era vulnerable a los caprichos de la política. Sin embargo, en las últimas enmiendas al programa, en 2015, se subieron los subsidios considerablemente para aumentar la dinámica en este segmento de mercado. Esto impulsó el mercado de calor renovable, aunque el bajo precio de la energía atenuó el efecto.

Ley para acelerar la expansión de la red

La transición energética requerirá de una red ampliada y adaptada que le permita operar con mayor energía renovable. Sin embargo, ninguno de los dos aspectos ha avanzado con suficiente rapidez, de manera que el Parlamento Alemán ha aprobado la Ley para acelerar la expansión de la red. En lo que no hay acuerdo es en cuánto se tiene que hacer. Los planes oficiales ya están en marcha, pero muchos de los proyectos siguen siendo objeto de controversia.

La *Energiewende* requerirá infraestructura que opere apropiadamente y en particular se requiere adaptar la red y hacerla más inteligente, pues a la fecha está diseñada para que tome energía de estaciones centrales de energía para bajarla a los consumidores, sin embargo, el futuro será más complejo.

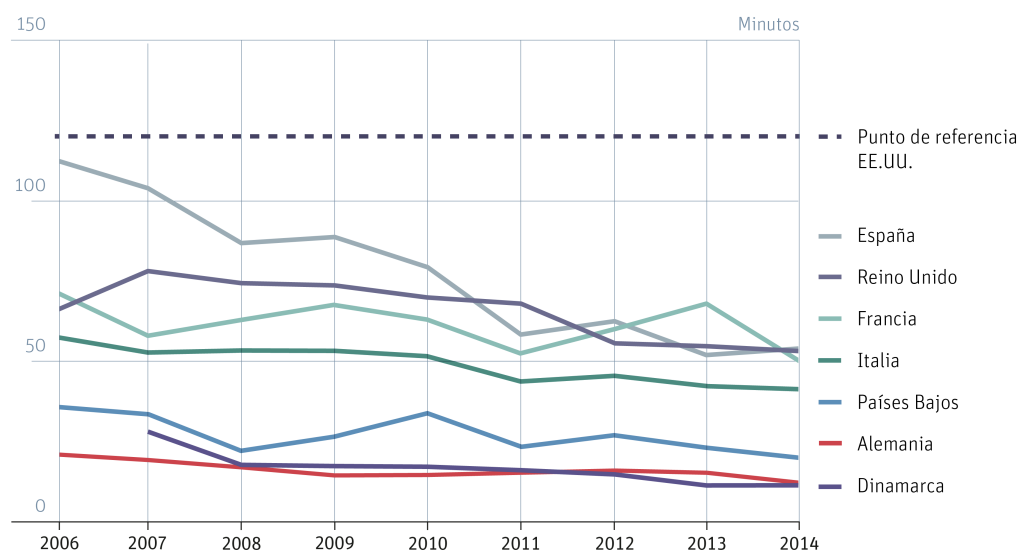
Grandes plantas de energía seguirán exportando a la red de tránsito, pero tendrá que ser adaptada para que la energía generada por las turbinas eólicas ubicadas (tanto en tierra como mar adentro) en el norte llegue a los centros de consumo en las regiones occidental y sur del país. Estas mismas líneas se van a utilizar en el comercio de energía. En los niveles de bajo voltaje y voltaje medio de la red estará conectado un número creciente de pequeños generadores distribuidores –conjuntos solares, unidades de cogeneración, turbinas eólicas individuales y pequeños parques eólicos– y controles especiales garantizarán que todo opere sin sobresaltos. La red devendrá en una red más inteligente.

Hasta ahora, la expansión de la red no ha avanzado con suficiente rapidez. Sólo una cuarta parte de los 1.800 kilómetros de líneas planificadas se completaron hasta mediados de 2015. Las líneas que van a conectar las turbinas eólicas mar adentro son especialmente cruciales. Por un momento no estuvo claro quién era responsable financiero si sucedía que las turbinas eólicas mar adentro estuvieran instaladas y la conexión a la red no estuviera lista. En el verano de 2012, el gobierno alemán consiguió un compromiso entre inversionistas en parques eólicos y operarios de transmisión de la red, resolviendo que los primeros serían compensados por los segundos, y que los costos los trasladarían a los consumidores. Este compromiso estableció un doble criterio para la energía eólica. Los pequeños parques eólicos en tierra tendrían que pagar su propia conexión a la estación de transformación más cercana y no recibirían compensación de los operarios de la red si hubiera que actualizar la capacidad de la estación de transformación y no lo hicieran oportunamente. El sector eólico en tierra, que tradicionalmente ha sido operado por proyectos comunitarios y empresas pequeñas y medianas, se encuentra frustrado debido a que los operarios de transmisión de la red –ex subsidiarias de las cuatro empresas alemanas que no siempre ayudaron a los parques eólicos en tierra– reciben un trato especial en relación con sus conexiones a la red.

La confiabilidad de la red y el crecimiento de las energías renovables van de la mano

Minutos de interrupción de energía por año (exclusivamente eventos excepcionales), con base en Saidi

Fuente: CEER y cálculos propios



Energy Transition

energytransition.org



CEER y cálculos propios

En 2011, el Parlamento Alemán aprobó la Ley para acelerar la expansión de la red (NABEG, por sus siglas en alemán). Esta pide que la Agencia de la Red de Alemania observe que las líneas de ultra-alto voltaje, lo mismo que las líneas de alto voltaje (110 kilovoltios) a ser instaladas, por regla se haga de forma subterránea. Además, tiene que haber mucha participación del público, lo mismo que transparencia en las primeras etapas de planeación, con el objetivo de incrementar la aceptación pública. En 2014, dos borradores del Plan de Desarrollo de la Red analizaron la necesidad de crear un “Plan de Necesidades Federales” que devendrá en ley. La meta no sólo es expandir la red, sino que las redes existentes también tendrán que ser actualizadas y optimizadas. Por ejemplo, se podrán utilizar líneas de energía resistentes a la temperatura para transportar grandes cantidades de electricidad sin que se necesiten instalar más líneas. El monitoreo de la temperatura también permitiría que las líneas se utilicen casi a su capacidad plena cuando el viento las enfríe; lo cual generalmente sucede cuando también hay mucha energía eólica. La NABEG fue complementada por una ley especial para promover los cables subterráneos, sobre todo las líneas de larga distancia de corriente continua de alto voltaje.

Ordenanza para Conservar Energía (EnEV) y esquemas de apoyo financiero

En lo tocante a la construcción de nuevas edificaciones, la Energiewende alemana inició en 1990 con el desarrollo de vivienda pasiva altamente eficiente. Desafortunadamente, aunque a la fecha muchas construcciones pueden ser renovadas para que cumplan estándares muy ambiciosos próximos a la Norma de Vivienda Pasiva aún queda mucho por hacer para incrementar la eficiencia energética de las construcciones renovadas. Para mejorar las cosas, Alemania ha desarrollado una Estrategia de Construcción Eficiente

En Alemania, cerca de 40 por ciento de toda la energía la consumen edificaciones y la mayor parte se utiliza en calefacción. Esta área es crucial para la transición energética alemana debido a que la mayor parte de las energías renovables produce electricidad; la cual constituye la porción más pequeña del consumo de energía alemán, esto es 20 por ciento. En contraste, el aceite y el gas siguen dominando en el sector de la calefacción con una participación combinada de más de tres cuartas partes del mercado calorífico.

Readecuar las construcciones: el área que requiere de mayor atención

En Alemania, la mayor parte de la energía en las construcciones se utiliza en calefacción, aire acondicionado y agua caliente. La mayor parte de las edificaciones fueron construidas antes de 1978, cuando en el país se aplicaron los primeros requerimientos de aislamiento. Por ejemplo, dos tercios de los casi 15 millones de viviendas unifamiliares y dúplex fueron construidos en un momento en que no existían requisitos en cuanto a aislamiento. La transición energética aún tiene que abordar de forma más apropiada el potencial que tiene la renovación. En lugar de asegurar que las renovaciones sean lo más completas posibles, la legislación alemana en general ha fomentado que los propietarios solo hicieran las reparaciones menores más urgentes.

En otras palabras, la baja tasa de renovación no es el único problema; no se ha hecho lo suficiente en las renovaciones. Durante la renovación no se aísla apropiadamente las edificaciones y las tecnologías que se pagarían no son las más utilizadas. Como resultado, las edificaciones que a la fecha están renovadas muy pronto necesitarán nuevamente renovación.

Entre las razones de esta insuficiencia incluyen la falta de conciencia, de motivación, problemas financieros, baja tasa de rendimiento de la inversión a corto plazo e insuficiente destreza entre empresas, planificadores y negociantes que realizan las renovaciones.

El dilema que enfrentan los arrendatarios y los propietarios es otro problema importante. Los propietarios de las edificaciones no tienen incentivos suficientes para invertir en renovaciones que simplemente bajarán los costos de uso de sus inquilinos. La situación es especialmente seria en Alemania, donde en 24 millones de 41 millones de hogares, los ocupantes no son propietarias de su

vivienda. la situación es especialmente seria en Alemania, donde 24 millones de los 41 millones de hogares no tienen su propia casa

En búsqueda de mejorar la situación

A la fecha, Alemania se encuentra enfocada en incrementar su tasa de renovación para pasar de 1 por ciento anual (lo que quiere decir que todas las edificaciones tendrían que estar renovadas en 100 años) al 2 por ciento (de tal manera que todas las edificaciones estarán renovadas dentro de 40 años).

La Energiewende ha hecho grandes avances en lo que se refiere a electricidad, para lo cual se han aplicado varias herramientas de política; no obstante lo anterior el avance en la renovación de las construcciones ha ido a un paso lento. Si hemos de acelerar las cosas en este rubro es necesario cambiar las políticas. La Ordenanza para Conservar Energía (EnEv, por sus siglas en alemán) incluye la exigencia de auditorías energéticas, reemplazo de viejos sistemas de calefacción y mejorar la calidad de los pasos de la renovación. Sin embargo, este último aspecto sólo es efectivo si se llevan a cabo las renovaciones. En Alemania no existe una herramienta jurídica que permita acelerar el reacondicionamiento.

Por ello, Alemania se enfoca en este momento en la información y apoyo financiero. El banco de desarrollo KfW proporciona créditos especiales con una tasa de interés baja para que la gente haga renovaciones en su vivienda y haga un uso más eficiente de la energía, aunque más de 50 por ciento de este financiamiento sigue dedicado a nueva construcción. Además, en 2012 se revisó la legislación que protege los derechos de los arrendatarios, con el fin de incentivar a que los arrendadores inviertan en renovaciones.

Lo que se requiere es un incremento sustancial en financiamiento para reacondicionar. Las familias de bajos ingresos frecuentemente viven en edificaciones con aislamiento muy defectuoso, por lo que enfrentan altos costos de energía. No obstante, los arrendadores no están dispuestos a invertir en renovaciones debido a que no serán ellos quienes se beneficien con la reducción en los recibos del costo de energía. La única forma de resolver este dilema es proporcionar financiamiento para renovaciones para tales situaciones, no obstante, la transición energética todavía tiene que abordar mejor este problema.

Como parte del Plan Nacional de Acción para la Eficiencia Energética (NAPE) de 2014, se han desarrollado nuevos programas que abordan los edificios no residenciales, un área que hasta ahora se había descuidado. Se están desarrollando nuevas herramientas para la consultoría energética. Por ejemplo, el Instituto de Investigación de Energía y Medio Ambiente desarrolla una herramienta llamada "hoja de ruta de la renovación individual" que ayuda específicamente a los propietarios con ambiciosas renovaciones paso a paso. Por desgracia, uno de los principales instrumentos propuestos en la NAPE, una rebaja de impuestos para las renovaciones, no fue aprobado por el Bundesrat (Cámara Alta) debido a las objeciones de algunos estados federales..

En 2015 la nueva política ("Hauswende") buscó que se pusieran nuevamente en marcha esfuerzos de resistencia a la intemperie. El Ministerio de Medio Ambiente alemán ha creado este proyecto especial denominado "Hauswende" para facilitar el enfoque en la conservación de la energía en proyectos de renovación, que a menudo son complejos e incluyen varios tipos de instaladores. Algunos esfuerzos adicionales dentro de la NAPE incluyen un nuevo sistema de etiquetado para los sistemas de calefacción existentes, así como una "revisión de calor", un programa llevado a

cabo por los deshollinadores e instaladores de chimeneas destinado a aumentar la dinámica de la modernización de calefacción. En 2016, la máxima demanda permitida en el marco de la EnEV para energía primaria tenía que ser 25 por ciento más baja en comparación con una “construcción de referencia”.

Asimismo, sería de mucha ayuda ir más allá de la renovación de edificaciones y buscar cómo vecindarios enteros o incluso distritos urbanos podrían ser más eficientes en relación con el uso de energía. En 2012, el banco de desarrollo KfW inició un esquema de apoyo especial y exitoso denominado “Energetische Stadtquartiere” (“Barrios energéticos en zonas urbanas”) que proporciona incentivos financieros a las municipalidades para que planifiquen, organicen y pongan en práctica esquemas de reacondicionamiento a escala distrital y poner en marcha redes distritales de calefacción. Además, dentro de los programas de promoción de desarrollo urbano y otros programas dirigidos a los municipios, las medidas de eficiencia y la instalación de una infraestructura de calefacción renovable para los distritos están financiadas.

La Ordenanza para Conservar Energía (EnEV)

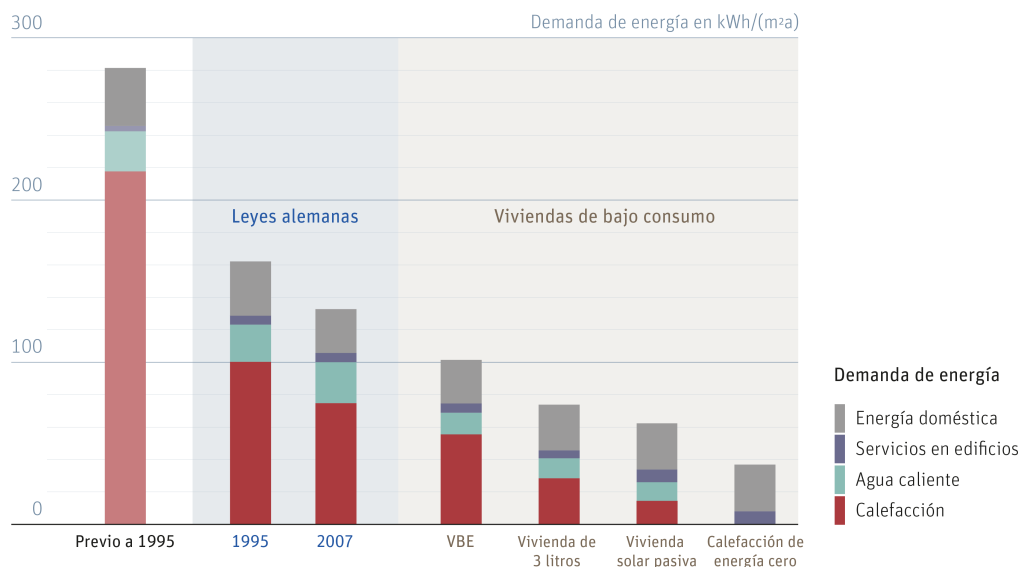
En 2002, Alemania adoptó su Ordenanza para Conservar Energía (EnEV, por sus siglas en alemán). Por primera ocasión, esta legislación proporcionó una manera de crear un eco-equilibrio para una edificación, al tomar en consideración no sólo el uso de la energía suministrada a la misma, sino la energía primaria necesaria para el proceso que incluye pérdidas en la generación, distribución, almacenado, etcétera. Además, la EnEV incluye requisitos para la calidad de los pasos de la renovación, auditorías energéticas y reemplazo de viejos sistemas de calefacción. La EnEV especifica que las nuevas viviendas no deben consumir más de 60-70 kilowatt-hora de energía por metro cuadrado de área interna calentada al año, por concepto de calefacción y agua caliente.

En 2016 se practicó una enmienda a la EnEV, pues el gobierno introdujo el estándar de casi cero energía requerido por la Directiva europea de edificios. Como parte del debate el gobierno consideró hacer más estrictos los requisitos a cumplir por los edificios de nueva construcción, reduciendo aún más la demanda de energía y poniendo así los edificios de nueva construcción mucho más cerca del estándar de edificios pasivos.

El sector vivienda ofrece un gran potencial para ahorros de energía

Demanda de energía característica de edificios

Fuente: IFEU 2011



Energy Transition

energytransition.org

CC BY SA

IFEU 2011

En 1990 varios arquitectos alemanes construyeron casas que consumían sólo 15 kilowatt-hora de energía para calefacción por metro cuadrado (las primeras viviendas pasivas). Se requiere tan poca energía para calefacción que algunos residentes de viviendas pasivas simplemente invitan a cenar amigos cuando el departamento comienza a enfriarse; el calor de la cocina y los cuerpos humanos es suficiente para mantener el calor de la vivienda.

Básicamente, las viviendas pasivas permiten que las personas puedan vivir confortablemente sin sistemas de calefacción incluso en climas fríos como el alemán. Los gastos de calefacción se recortan 90 por ciento cuando se los compara a una edificación convencional nueva, en parte porque los sistemas de calefacción de respaldo pueden ser más pequeños.

Las viviendas pasivas son una combinación de tecnología de punta y tecnología convencional. Los aspectos de tecnología convencional es relativamente simple: las viviendas están construidas orientadas hacia el sur en Alemania. Las fachadas que dan al sur tienen vidrios grandes para permitir la entrada de grandes cantidades de luz y calor solar durante la época de frío; durante el verano, balcones que dan al sur de la vivienda proporcionan sombra – evitando el exceso de calor – en conjunto con árboles de hoja efímera plantados en el lado sur de la vivienda y que proporcionan sombra adicional durante el verano pero que pierden sus hojas durante el invierno para permitir la entrada de luz y calor solar.

Los aspectos de tecnología de punta tienen que ver principalmente con ventanas con triple vidrio que permiten la entrada de luz y calor, al mismo tiempo que evitan que se escape el calor interior. Lo más importante, las viviendas pasivas poseen sistemas de ventilación con recuperación de calor, que al mismo tiempo evitan la formación de moho.

En pocas palabras, las viviendas pasivas son un ejemplo excelente de cómo la Energiewende puede producir calidad de vida más alto incluso reduciendo el consumo de energía y hacerlo más sostenible.

Viviendas Plus-energy

Algunas ciudades en Alemania (como en Frankfurt) ya requieren la Norma de Vivienda Pasiva para todas las edificaciones que se construyan en propiedad adquirida por la ciudad. La UE también ha estipulado que todas las nuevas construcciones tienen que ser viviendas de “energía casi cero” iniciando en 2020.

Y cuando se agreguen techos solares u otras formas de suministro directo de energías renovables a las viviendas pasivas, uno acaba por tener viviendas que básicamente producen más energía de la que consumen, por lo menos en teoría. Denominadas como plus-energy, o en la terminología del KfW “Effizienzhaus Plus”, dichas viviendas no están, sin embargo, desconectadas de la red, más bien exportan energía solar a la red en momentos de exceso de producción de energía y consumen energía de la red en otros momentos. Y, por supuesto, el gas que se requiera para cocinar, por ejemplo, se tendrá que comprar de la forma acostumbrada.

Directiva de Ecodiseño/ErP

Otra herramienta importante para la transición energética es la Directiva de Ecodiseño, que al mismo tiempo es el principal instrumento normativo para terminar con los productos que tienen el peor desempeño en términos ambientales. Esta normativa esencial inició en toda Europa y sigue siendo una de las herramientas más importantes para reducir la demanda de nuevas redes y plantas de energía en Alemania, por lo que es un aspecto crucial de la transición energética.

La Directiva Ecológica 2005 (denominada Directiva de Productos relativa a la Energía o ErP, por sus siglas en alemán, desde 2009) tiene sus raíces en Bruselas y la Unión Europea y norma la eficiencia de los productos que consumen energía, con excepción de construcciones y automóviles. La Directiva ErP establece normas mínimas para distintas categorías de productos. Asimismo, considera evaluaciones del ciclo de vida de ciertos productos para determinar su impacto ambiental y detectar maneras de mejorarlos.

Para 2015, 11 grupos de productos quedaron incluidos en la directiva, entre ellos productos electrónicos, refrigeradores, congeladores y motores eléctricos. La directiva se aplica no sólo a productos que usan ellos mismos energía (como computadoras y boiler) sino los productos que afectan el consumo de energía (como ventanas y regaderas). Hay un proceso continuo de formulación de directivas para productos individuales, mientras que otras se encuentran en revisión. Para 2020, se espera que la directiva reduzca en 12% el consumo de energía en la UE, comparado con un escenario de consumo donde no se tomara ninguna medida.

También hay normas europeas para el etiquetado de energía. Esta “etiqueta de eficiencia” responde a una falla importante en el mercado que tiene que ver con la ausencia de información, pues los consumidores no cuentan con información inmediatamente disponible con respecto al consumo de energía y cuánto les va a costar en caso de que compren un dispositivo en particular. La Directiva ErP busca remediar esta situación.

De esta manera la directiva ErP corta los productos con el menor desempeño, al tiempo que busca que la etiqueta guíe la demanda hacia el mayor nivel de eficiencia convenciendo al consumidor de que compre los mejores productos.

Normas específicas

Probablemente la medida más efectiva fue la regulación del apagado en modo de espera (standby) y de pérdida de energía. Los aparatos en modo de espera consumían docenas de watt incluso cuando se suponía que estaban apagados desde el punto de vista del consumidor. Un ejemplo es un televisor que está enlazado por control remoto. A la fecha, la Directiva ErP requiere que dichos aparatos no consuman más de un watt cuando están en modo de espera y dicha cantidad será reducida a 0,5 watt. Para los consumidores no hay desventajas. La directiva mejor conocida es la relativa a

la iluminación doméstica que prohíbe el uso de la mayor parte de los focos incandescentes. Los productos para iluminar han cambiado de focos incandescentes a fluorescentes y luces de LED.

Para 2020, la eliminación gradual de los focos incandescentes resultará en ahorros de 39 terawatt-hora de energía en toda Europa, equivalente a la generación de energía de seis termoeléctricas alimentadas con carbón. Las normas de eco-diseño para los motores eléctricos incluso llevarán a una reducción de 135 terawatt-hora para 2020, equivalente a 20 termoeléctricas alimentadas con carbón.

Otro ejemplo exitoso es la regulación de las aspiradoras. Los resultados de los estudios llevados a cabo mostraron que no había correlación entre la energía eléctrica y la potencia de limpieza. Por lo tanto, se definió una potencia máxima de 1.600 vatios, a partir de 2014, con una segunda reducción a 900 vatios en 2017. El resultado: una reorganización muy rápida del mercado, con aspiradoras más eficientes, tecnológicamente optimizadas y con una mayor eficiencia energética, que ganó en cuota de mercado en solo unos meses.

Tales normas de eficiencia abarcan toda Europa debido a que la UE da gran importancia al libre comercio de bienes dentro del mercado común. Por tanto la Directiva ErP se aplica directamente a Alemania y todos los otros países integrantes de la UE.

Aun cuando la Directiva ErP fue presentada por la Unión Europea, es una pieza crucial de la Energiewende alemana ya que reduce la necesidad de expandir y construir nuevas plantas al reducir el consumo de energía.

Política Climática Internacional

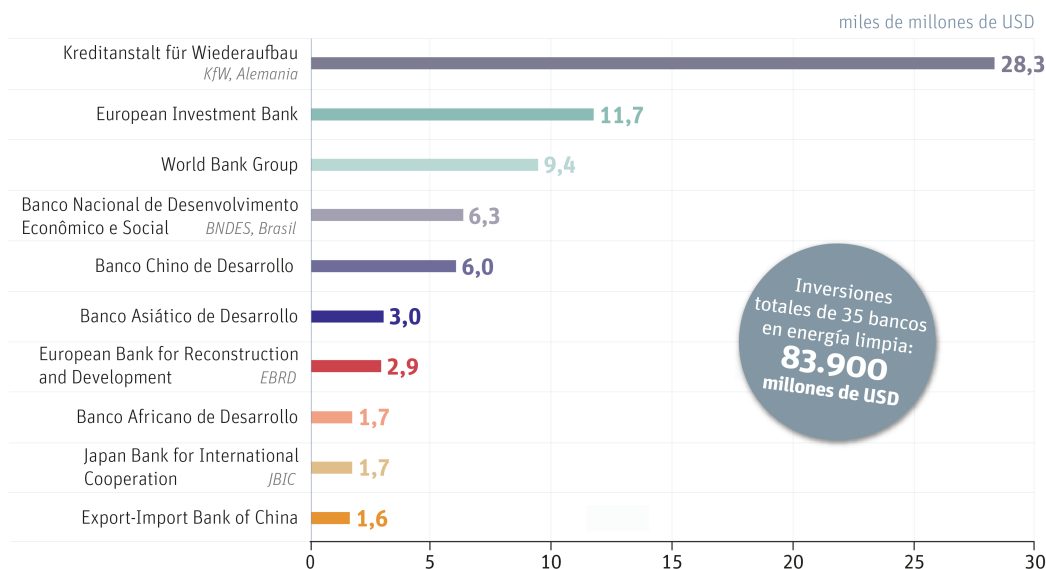
Alemania es el segundo donante de financiamiento para la protección del clima en el mundo. En este sentido, Alemania destina fondos para promover acciones climáticas encaminadas a mitigar el cambio climático tomando medidas que permitan mayor eficiencia, financiando energías renovables, movilidad eléctrica, etcétera. Sin embargo, Alemania todavía se encuentra muy lejos del objetivo acordado internacionalmente de aplicar 0,7% del PIB a la Asistencia Oficial para Desarrollo. En 2014, el nivel era de aproximadamente el 0,42%, una tendencia estable desde 2008.

Hace mucho tiempo que Alemania es el país que aporta mayor financiación para la protección del clima. Sin embargo, al igual que los otros países de la OCDE, se encuentra rezagada con respecto al compromiso multinacional hecho al inicio de los años 70, de aportar 0,7 por ciento de su PIB a la asistencia oficial para desarrollo.

El Banco Aleman de Desarrollo es por amplio margen el mayor prestamista para tecnología limpia

Top 10 de las instituciones financieras de energía limpia en 2014

Fuente: Bloomberg New Energy Finance



Energy Transition

energytransition.org

CC BY SA

Bloomberg New Energy Finance

En 2010, se creó el Fondo Especial para Energía y Clima junto con las Iniciativas Nacional e Internacional para Protección del Clima (ahora conocidas como Iniciativas Climáticas). Dichas iniciativas obtienen financiamiento proveniente del comercio de certificados de emisiones destinado a promover medidas para mitigar el cambio climático como, por ejemplo, sistemas de enfriamiento eficientes, pequeñas unidades de cogeneración, auditorías energéticas para viviendas de bajos ingresos, redes de consultoría para pequeñas empresas y, en el futuro, tecnologías industriales y procesos productivos altamente eficientes, para mencionar tan sólo algunos ejemplos.

La Iniciativa Climática Internacional (ICI, por sus siglas en inglés) otorga financiamiento a proyectos pioneros y servicios de asesoría fuera de Alemania. Desde sus comienzos hasta la primavera de 2016, unos 500 proyectos recibieron financiamiento, totalizando cerca de 1,7 mil millones de euros. El ICI se centra en políticas climáticas, eficiencia energética, energías renovables, adaptación al cambio climático y reducción de la deforestación y pérdida de biodiversidad. De acuerdo con su [página electrónica oficial](#), se da prioridad a las actividades que apoyan la creación de una arquitectura de protección climática, transparencia y soluciones innovadoras y transferibles que tengan un impacto que trascienda al proyecto individual. Cada año, son seleccionados múltiples proyectos en países en desarrollo, recientemente industrializados y con economías en transición, para recibir financiamiento.

Además del ICI, la Iniciativa Climática Nacional financia proyectos de protección del clima en diferentes áreas en Alemania, como en los municipios, en educación y en empresas. Hasta principios de 2015 se financiaron unos 19.000 proyectos por un valor total de más de 500 millones de euros.

La coordinación con la Unión Europea

La energía se ha convertido en una cuestión fundamental para la Unión Europea. Sin embargo, la UE no tiene competencia exclusiva en esta materia. Convertirla en una competencia compartida en el Tratado de Lisboa de 2009 fue un valiente paso hacia adelante, pero sigue siendo una zona natural de conflictos entre los Estados miembros y muchas instituciones de la UE.

Los Estados miembros tienen el derecho de determinar su propia combinación energética, pero la Comisión Europea tiene competencia para elaborar la política energética y climática sostenible de la UE. Como muestran los debates acerca de la realización del mercado interior de la energía y la Unión Energética, el derecho soberano nacional para decidir acerca de la combinación de energía sigue siendo un activo muy valioso. Pero incluso los Estados miembros más reacios ven los beneficios de agrupar competencias y unir esfuerzos con sus vecinos, o incluso de dar un mandato a la Comisión Europea para que actúe en su nombre, cuando se trata de negociaciones en el plano internacional. Esto se vuelve aún más importante en el contexto de la seguridad energética y la independencia energética de proveedores no fiables. En el escenario mundial, el antiguo papel de pionera de la UE como una ambiciosa unión climática ha perdido algo de su brillo. A la luz de la reciente decisión tomada en los Estados Unidos de abandonar el Acuerdo de París de acción por el clima, la presión se da ahora en el lado de Europa para que retome el liderazgo internacional para formular políticas energéticas y climáticas sostenibles.

Internamente, la UE ha impulsado las cosas hacia adelante: en los últimos años se ha visto cómo la UE asumía compromisos claros a través de una serie de leyes importantes sobre energías renovables y medidas de eficiencia energética, o la visión política a largo plazo en materia energética conocida como hoja de ruta de la energía para el año 2050. Al mismo tiempo, la UE depende de las ambiciones de sus Estados miembros y los últimos años se ha visto una fragmentación de intereses energéticos nacionales divergentes. Mientras que algunos estados miembro están totalmente comprometidos con una transición hacia la energía limpia, una eliminación gradual de la energía nuclear y la reducción de las emisiones de CO₂, otros exploran recursos no convencionales, como el gas de esquisto o subvencionan fuertemente tecnologías de gran riesgo, como la energía nuclear.

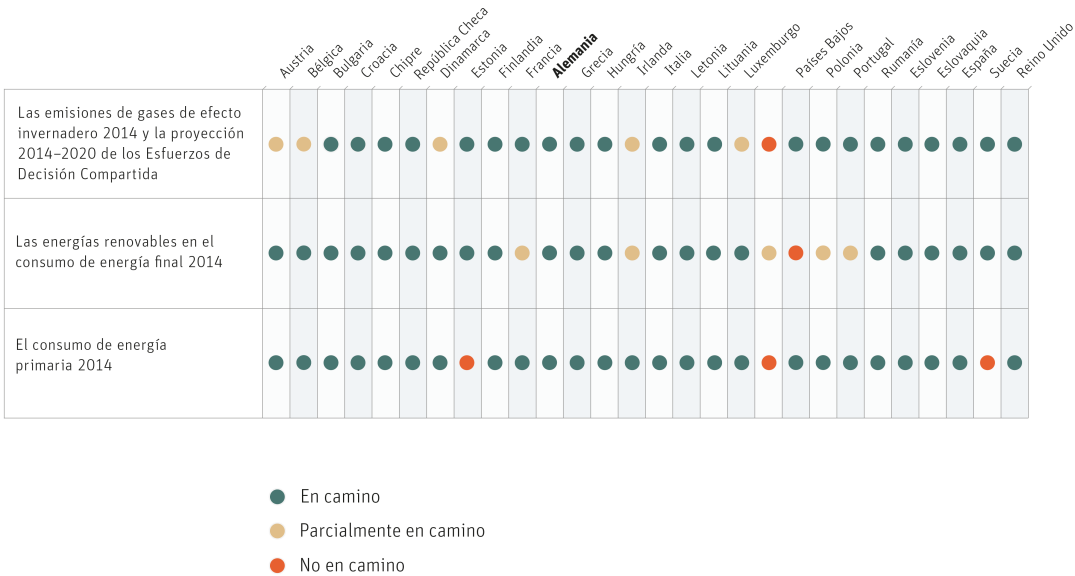
¿Cuál es la postura de la UE y sus Estados miembros cuando se trata de implementar de forma concreta los objetivos climáticos y energéticos? La hoja de ruta de la energía 2050 y el paquete de "Energía Limpia para todos los Europeos" tienen el objetivo de crear una ruta hacia una economía europea con bajas emisiones de carbono, y al mismo tiempo mejorar la competitividad y la seguridad del suministro en Europa. Para lograr este ambicioso objetivo, están en proceso de negociación una serie de metas intermedias de cara al 2030. Sin embargo, se necesitan más esfuerzos para llegar a objetivos más allá de 2030 que aún no concuerdan con los compromisos que adquirió la Unión Europea en el marco del Acuerdo de París para la acción por el clima. Es muy probable que las difíciles negociaciones políticas en curso, que giran en torno a un mínimo

común denominador en las políticas europeas para la energía y el clima, lleguen a un acuerdo para reducción de las emisiones de CO2 en al menos un 40 por ciento, a la vez que aumentarían la cuota de las energías renovables hasta al menos el 27 por ciento y la eficiencia energética en al menos un 27 por ciento. Todavía queda un camino largo y tortuoso para alcanzar los objetivos de la economía de bajo carbono de la UE para 2050 y más allá. Estén atentos.

Avances de los Estados miembros de la UE hacia los objetivos climáticos y energéticos para 2020

Emisiones de GEI en 2014 y pronóstico para 2014-2020 aplicando la decisión para un esfuerzo compartido

Fuente: EEA



Tecnología un tema fundamental

Alemania tomó la decisión de reemplazar los combustibles fósiles y nuclear, y sustituirlos con energías renovables. No obstante, el proceso es mucho más complejo que esto. Particularmente porque ello implica menor consumo de energía mediante la eficiencia y la conservación, lo que supone que el consumo de energía tiene que corresponderse con la disponibilidad. Y, además de todo esto, las personas que solían ser únicamente consumidoras también se irán convirtiendo en productoras de energía ("prosumidoras").

A	Eficiencia	61
B	Menos electricidad del carbón	67
C	Energía eólica	72
D	Biomasa	78
E	Fotovoltaica (FV)	81
F	Otras energías renovables	86
G	Red de suministro y almacenamiento de energía	89
H	Digitalization	94
I	Producción flexible de energía (no más carga de base)	95
J	Energía de la gente para la gente	100
K	Acoplamiento de sectores	106

3A

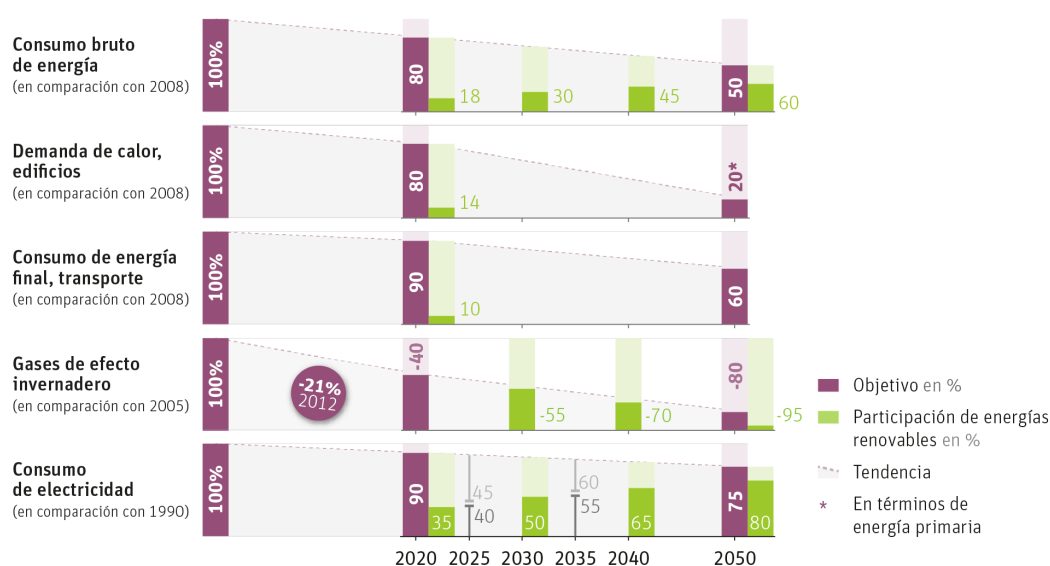
Eficiencia

Una economía con energía renovable únicamente será posible si reducimos considerablemente el consumo de energía. Aunque ya hay políticas dirigidas a mejorar la eficiencia, constantemente se quedan cortas no sólo en términos de lo que teóricamente es posible sino de lo que es asequible.

Transición energética alemana: alta certidumbre con objetivos de largo plazo

Objetivos energéticos y climáticos a largo plazo establecidos por el gobierno alemán en 2010

Fuente: BMU



Energy Transition energytransition.org CC BY SA

BMU

Cuando la gente comenta sobre la transición energética alemana, generalmente piensa en el tránsito de la energía nuclear y termoeléctrica hacia las energías renovables, sin embargo, y de hecho, un futuro con energías renovables sólo será posible con un consumo de energía significativamente más bajo.

Como los autores de [Factor Four](#) mostraron hace unos 25 años, un consumo bajo no significa bajar el nivel de vida. Por el contrario, nuestro consumo de combustibles fósiles tiene efectos que van en

detrimiento de nuestra salud, además de que contribuyen al cambio climático, que es una amenaza para la civilización. Además, al consumir energía nuclear, creamos “minas” de desechos nucleares que penderán amenazadoramente sobre las generaciones futuras por milenios.

A lo largo de los dos últimos decenios, el crecimiento económico generalmente ha sobrepasado el consumo de energía y las emisiones de gases de efecto invernadero en la mayor parte de las naciones industrializadas. Se ha estimado que la producción de energía –producto económico por energía consumida– se incrementó en 59 % de 1990 a 2015.

Percepciones del uso de energía

Lo que la gente quiere no es energía, sino servicios; es decir, las cosas que hacemos con la energía. En otras palabras, no queremos galones de gasolina, sino movilidad; no queremos electricidad ni combustible, sino mantener alimentos almacenados en frío y buena iluminación, viviendas confortables. En el último decenio, nuestras computadoras y dispositivos portátiles tienen un mejor desempeño incluso en la medida en que hacen más con menor consumo de energía. Este tipo de avances son posibles en una gama amplia de campos. En nuestras construcciones, por ejemplo, podemos proporcionar un clima interno agradable no sólo con sistemas de aire acondicionado o de calefacción intensivos en el uso de energía sino con aire apropiadamente filtrado y bajas concentraciones de dióxido de carbono. En otras palabras, las construcciones del futuro proporcionarán un confort incluso mayor en comparación con las que tenemos ahora, al mismo tiempo que consuman menos cantidades de energía.

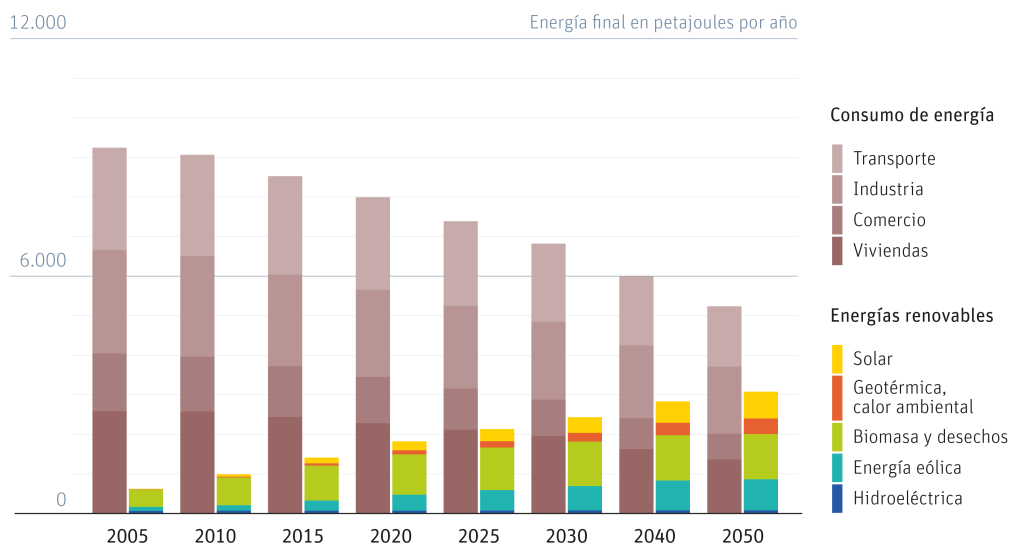
Sin embargo, cuando llegamos al tema de la eficiencia, enfrentamos un obstáculo especial: información. Los economistas que creen que los mercados se hacen cargo de todo de forma más eficiente parten del supuesto que todos los actores que participan en el mercado están igual y suficientemente informados y que, por tanto, todas las medidas de eficiencia que se pagan a sí mismas ya han sido utilizadas.

De hecho, si bien es posible que la mayoría de los consumidores sepan cuánto pagan mensualmente por su recibo de energía, también es muy probable que no sepan cuántos kilowatt hora consumen, tampoco estarán acostumbrados a evaluar cuánto les costará anualmente el uso de un electrodoméstico en particular, por su consumo de energía. No obstante, sin esa información, es imposible evaluar la recuperación de la inversión en términos de eficiencia energética. De manera que incluso si creemos que el mercado siempre tiene las mejores soluciones, el gobierno todavía tiene que asegurar que todo mundo está debidamente informado.

El plan de Alemania: impulsar las renovables, reducir el consumo de energía

Escenario de oferta y demanda final de energía en Alemania, 2005-2050

Fuente: DLR Lead Study, escenario A



Energy Transition

energytransition.org

CC BY SA

DLR Lead Study, escenario A

Incrementar la conciencia

El ejemplo del consumo de energía en modo de espera (standby) resulta especialmente ilustrativo. Un aspecto desconocido para la mayor parte de los consumidores es que los electrodomésticos –que va de cafeteras a tostadores, pasando por televisores, consolas de juego y computadoras– consumen energía incluso cuando están “apagados”. Estimados recientes muestran que ese “consumo en standby” equivale a 6 % de la demanda de electricidad típica de un hogar europeo típico. Los consumidores no siempre están conscientes que los costos anuales de energía para un electrodoméstico barato pueden exceder su poder de compra.

Un ejemplo de información que proporciona el gobierno a los participantes en el mercado es la Directiva de Ecodiseño de la Unión Europea, también conocida como directiva ErP (Energy-related Products). Su objetivo es hacer que los productos sean más sustentables a lo largo de todo su ciclo de vida (no sólo en términos de energía), por una parte proporcionan etiquetas que funcionan como guías de compra para los consumidores e imponen estándares de eficiencia energética más estrictos para los diseñadores, por la otra.

La Unión Europea (UE) también se encuentra trabajando en la reducción del consumo de energía en los edificios, y Alemania también está a la vanguardia del movimiento. En 2002, adoptó la Ordenanza para Conservación de Energía (Energy-Conservation Ordinance), que se hizo más estricta en 2009, 2014 y 2016. Algunas viviendas que fueron construidas en los años 90 mostraron

cuáles serían los estándares del futuro: viviendas pasivas que se convierten en viviendas “plus energía” cuando se les agregan paneles solares al techo. La UE establece que todas las viviendas construidas a partir del 2020 sean “viviendas de energía casi cero”, haciendo básicamente que las viviendas pasivas alemanas se conviertan en el estándar en Europa.

Si bien esta nueva legislación ayudará en lo que se refiere a la construcción de nuevas edificaciones, Alemania necesita abordar la situación con las construcciones ya edificadas. La tasa de renovación del país, es decir, el número de construcciones renovadas al año, es demasiado baja en Alemania pues su número anda apenas rondando el uno por ciento; esta cifra tiene que doblarse, si es que no triplicarse. Además, la renovación nunca es suficiente, ya que es frecuente que no se coloque aislamiento adecuado y las tecnologías de servicios que se utilizan en la construcción no cumplen con los requerimientos que las construcciones tendrán que cumplir en el futuro. En 2016, sin embargo, no estaba previsto que Alemania alcanzara sus objetivos de eficiencia de cara al año 2020, ya que su consumo de energía primaria no ha bajado lo suficiente, debido en parte a sus exportaciones de electricidad.

Mejorando la eficiencia

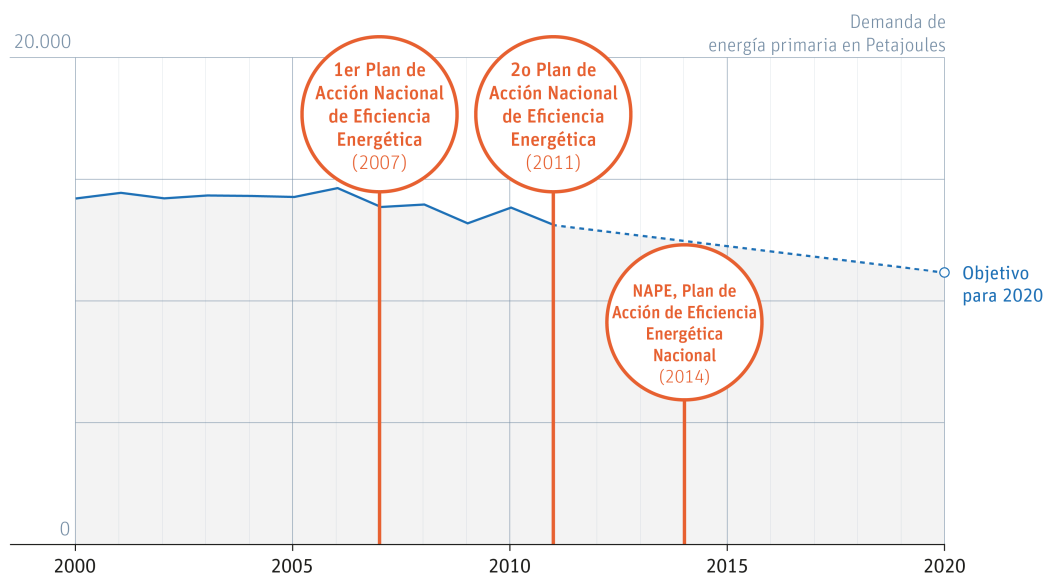
Otra área donde hay mucho que se puede hacer en términos de mejoras es la eficiencia en el sector eléctrico. Estudios han mostrado que el consumo anual de energía de motores eléctricos que se utilizan en la industria podría reducirse en cerca de 30 TWh hasta 2020; lo suficiente para hacer que varias centrales eléctricas resultaran innecesarias. Un potencial similar de conservación podría obtenerse del uso de sistemas de luz eficientes y un cambio de calefactores eléctricos ineficientes a sistemas más eficientes.

Alemania se ha propuesto la meta ambiciosa de reducir el consumo de energía en 10 por ciento para 2020 y de 25 % para 2050. En 2016, sin embargo, no estaba previsto que Alemania alcanzara sus objetivos de eficiencia de cara al año 2020.

Plan de Alemania: reducir la demanda de energía

Demanda de energía primaria en Alemania, 2000-2020

Fuente: AGEB, BMWi



Energy Transition

energytransition.org

CC BY SA

AGEB, BMWi

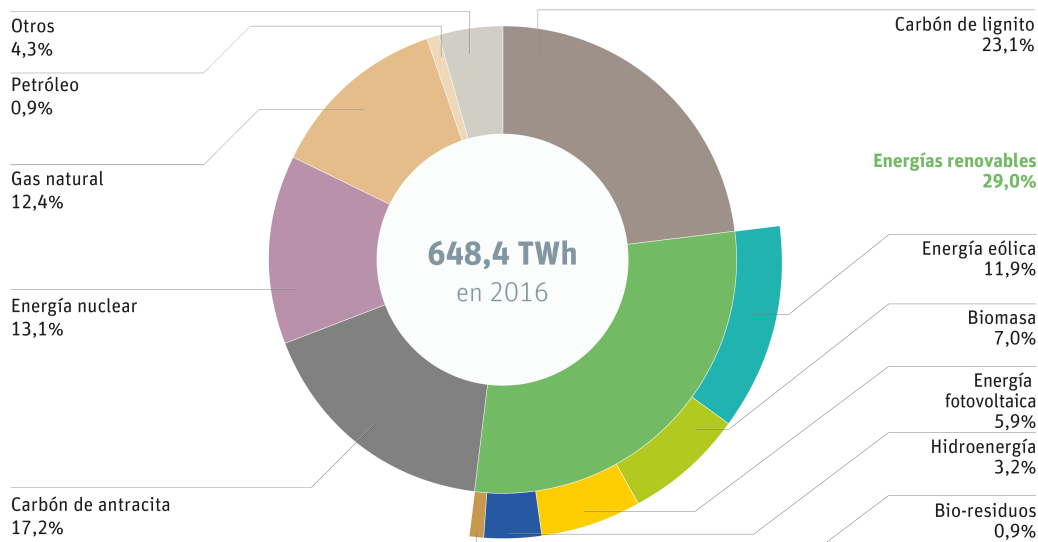
Desafortunadamente, no se ha hecho lo suficiente para promover la eficiencia energética. Mientras que la UE tiene objetivos vinculantes para las emisiones de carbono (20 por ciento de reducción por debajo de los niveles de 1990, para el 2020) y para las energías renovables (20 por ciento para 2020), el objetivo para la eficiencia energética (20 por ciento de reducción en consumo de energía primaria para 2020) no es vinculante.

Para 2030, hay una reducción vinculante del 40 por ciento de las emisiones de gases de efecto invernadero. El objetivo de las energías renovables para ese año es del 27 por ciento, pero sólo es vinculante para la UE en su conjunto y no hay metas específicas para cada uno de los Estados miembros. Finalmente, el objetivo de eficiencia es también de 27 por ciento, y no es vinculante.

Alemania alcanza el 30% de electricidad renovable en 2016

Mix de generación bruta de electricidad

Fuente: AGEB



Energy Transition

energytransition.org

CC BY SA

AGEB

A finales de 2014, el gobierno alemán reconoció esta falta de acción política en lo que se refiere a eficiencia energética y anunció el Plan Nacional de Acción para la Eficiencia Energética (NAPE) en diciembre de 2014. Este paquete contiene varias docenas de instrumentos de eficiencia, incluida una mejor financiación energética, un nuevo esquema de licitación para la eficiencia energética y una mejor información y actividades de auditoría, tanto para las empresas como los hogares privados. Mientras que este paquete se encuentra todavía en proceso de implementación, un instrumento importante, un esquema de crédito fiscal para la renovación de edificios, fracasó debido a la fuerte oposición en uno de los estados alemanes. No seremos capaces de satisfacer 100 % nuestras necesidades de energía con energías renovables si mantenemos nuestra tasa de consumo actual de energía. La eficiencia energética no es una minucia, es un aspecto indispensable para el éxito de la *Energiewende*.

En 2017, el gobierno alemán adoptó su 4o. NAPE incentivando auditorías energéticas. En 2015, el valor de dicho mercado ascendió a casi 10 mil millones de euros. Se estima que en ese año 13 mil auditores en el área de energía practicaron aproximadamente 375 mil auditorías, en las cuales los habitantes de las viviendas auditadas recibieron asesoría con respecto a cambio de comportamientos e invertir en dispositivos más eficientes, con el fin de alcanzar mayores ahorros en energía.

Menos electricidad del carbón

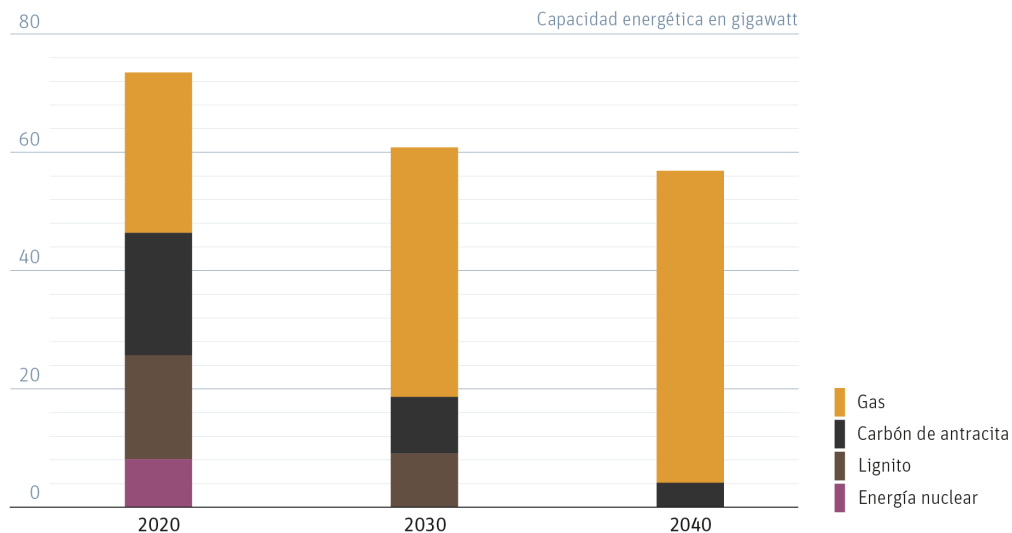
Para alcanzar los objetivos climáticos, Alemania tiene que reducir su producción de electricidad con carbón. En el ínterin, el consumo de carbón ha fluctuado, aumentando del 2011 al 2013, aunque para 2016 descendió uno por ciento por debajo del nivel de 2010. Sin embargo, es necesaria mayor reducción si es que Alemania va a alcanzar sus metas de reducción de carbono para 2020.

Cuando Alemania decidió cerrar ocho de sus diecisiete plantas nucleares en 2011 e ir cerrando paulatinamente las plantas restantes para culminar en 2022, hubo la preocupación de que la producción de energía mediante carbón se incrementara para cubrir el vacío que dejó la energía nuclear. Sin embargo, ese cambio no es parte del plan, ya que el país no podría cumplir sus objetivos climáticos con energía producida con carbón. Después de todo, cuando se quema gas natural las emisiones de carbono son apenas la mitad del que se emite cuando se utiliza carbón de antracita. El lignito, que puede conseguirse en el mercado nacional alemán en grandes cantidades es tres veces más intensivo en carbono cuando se lo compara con el gas natural. Además, las plantas termoeléctricas no incrementan o reducen la generación tan rápidamente como las turbinas de gas más flexibles, haciendo de estas últimas una forma mejor de cubrir los vacíos en la producción fluctuante de energías renovables.

Plan de Alemania: reducir el papel de las plantas de carbón

Capacidad instalada para la generación convencional de electricidad en Alemania, 2000-2050

Fuente: Fraunhofer IWES



Energy Transition

energytransition.org

CC BY SA

Fraunhofer IWES

No obstante, por varias razones el consumo de energía producida con carbón se incrementó temporalmente:

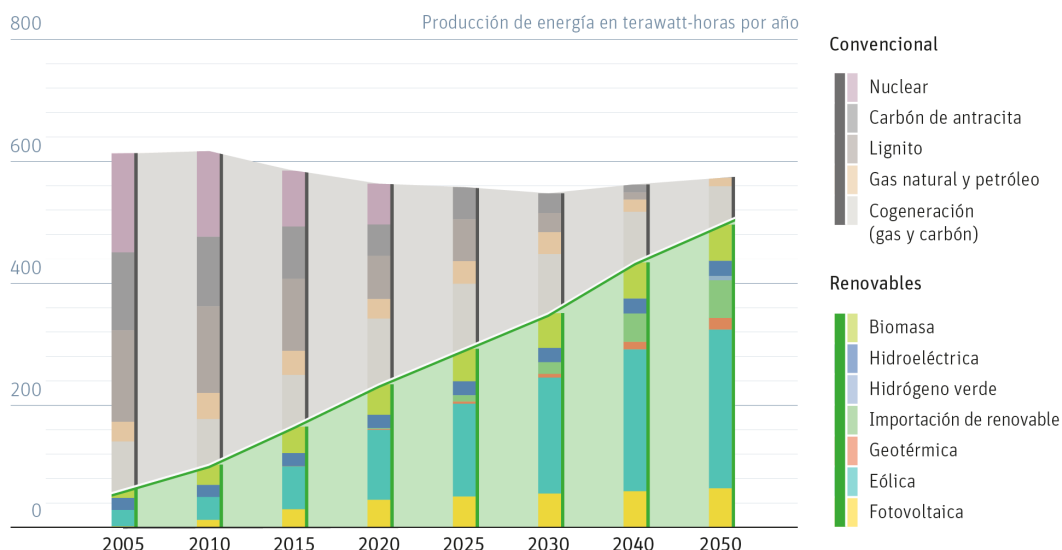
1. La decisión de cerrar ocho plantas nucleares fue repentina y la industria no ha tenido tiempo para reemplazar la capacidad perdida, de manera que los proveedores de energía no tienen más opción que apoyarse en las plantas existentes;
2. la depresión económica en Estados Unidos ha reducido el consumo de energía, por lo que indirectamente ha ocasionado una reducción en las emisiones de carbono y los precios del carbón, por ende los precios de la energía termoeléctrica; y
3. en la actualidad, están empezando a funcionar algunas nuevas centrales de carbón planificadas y construidas varios años antes de que se tomara la decisión de abandonar progresivamente la energía nuclear.

Planes para nuevas termoeléctricas

Plan Alemán: cambiar de carbón y nuclear a renovables

Generación de electricidad en Alemania 2005-2050, escenario

Fuente: DLR y Fraunhofer IWES



Energy Transition

energytransition.org

CC BY SA

DLR y Fraunhofer IWES

Hace tan solo unos pocos años, las cuatro mayores empresas energéticas de Alemania planificaron la construcción de más de 30 nuevas centrales de carbón, sin embargo, podría ser que ya se haya construido la última termoeléctrica en Alemania. Una serie de proyectos ha sido abandonada por diversas razones, que van de enormes protestas locales a dificultades a la hora de adquirir derechos de agua y, sobre todo, una nueva evaluación de la rentabilidad a la luz de la explosión de las energías renovables. Por otra parte, no se han propuesto centrales de carbón desde la eliminación progresiva de la energía nuclear de 2011, mientras que varias que estaban en fase de planificación se han abandonado.

Durante la fase de supresión de la energía nuclear (hasta finales del año 2022), se prevé que la proporción de lignito en el sector de la energía se mantenga relativamente estable. Dependiendo de la rapidez de crecimiento de la cuota de electricidad basada en energías renovables, el poder de la hulla puede, sin embargo, ser compensado de manera significativa, incluso durante la fase de supresión de la energía nuclear.

En 2015, se hicieron esfuerzos mancomunados para introducir una fase de eliminación progresiva del carbón en Alemania. Sin embargo, los sindicatos salieron a protestar a las calles en defensa de los 100 mil puestos de trabajo estimados en peligro. Así fue que políticamente quedó bloqueado el ambicioso plan de imponer un límite de emisiones a las plantas de carbón con más de 20 años

de construidas. En su lugar se creó una "reserva" para las plantas de lignito y se retiraron 2,7 GW de ellas del mercado, que, en caso necesario, serán reactivadas. Entretanto, estas reciben una compensación especial por su "disponibilidad de reserva".

Por su parte los críticos señalan que estas plantas no están para nada "disponibles", pues necesitan de un aviso con 10 días de antelación para arrancar. Los expertos argumentan que nunca habrá una situación en la cual se pueda prever un cuello de botella en la generación de energía con 10 días de antelación. De hecho, esta política le paga únicamente a los contaminadores.

Pero el debate sobre el carbón continúa en Alemania. En 2016, hubo señales de que los líderes sindicales han empezado a aceptar que la fase de eliminación progresiva del carbón es inevitable y a enfocarse en lograr el mejor acuerdo para los trabajadores. Se estableció una Comisión del Carbón en la que participan responsables de formular políticas en los ámbitos local y nacional, sindicalistas, asociaciones empresariales y dirigentes comunitarios, con el objetivo de investigar una eliminación progresiva del carbón. La Comisión iniciará su investigación una vez pasadas las elecciones generales del mes de septiembre de 2017. El tema principal gira en torno a cómo las comunidades que viven de la extracción del carbón pueden revitalizarse y encontrar nuevas oportunidades económicas para cuando cierren las minas de carbón y las termoeléctricas.

La captura y almacenado de carbono no es una opción para la energía termoeléctrica

En el último decenio, ha habido mucha discusión mundial en torno a la captura y almacenado de carbono (CCS, por sus siglas en inglés) y denominado engañosamente "carbón limpio" por quienes proponen dicha tecnología. Básicamente, esta tecnología captura contaminantes y dióxido de carbono para almacenarlos por separado. Para procesos industriales como la producción de cemento, en la que es extremadamente difícil reducir más las emisiones, la CCS podría ser una opción para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. En las termoeléctricas, sin embargo, la mayoría de los expertos en energía no ven a la CCS como una opción atractiva debido a que reduce drásticamente la eficiencia de las plantas y con ello incrementa drásticamente los costos del combustible.

Además, las inversiones en CCS han resultado ser prohibitivamente caras. Alemania estableció la primera instalación de prueba diseñada por Siemens en 2006 en [Schwarze Pumpe](#), una termoeléctrica operada por la empresa sueca Vattenfall en ese momento. Vattenfall anunció a finales de 2011 que había abandonado los planes para un segundo proyecto de demostración de 300 megawatts, que hubiera sido diez veces mayor en comparación con la planta piloto en Schwarze Pumpe, precediendo incluso al financiamiento que habría ofrecido la UE para la primera planta de CCS totalmente operativa. Vattenfall señaló que no podía seguir adelante con los planes debido a que los estados alemanes con lugar para almacenado no habían aceptado el riesgo.

En general, los ambientalistas no están muy emocionados con esta tecnología, ya que los contaminantes almacenados y el CO₂ únicamente crearán más problemas para las generaciones futuras, que tendrían que garantizar que no se presenten filtraciones en las instalaciones. Las comunidades rechazan tener almacenes de dióxido de carbono cerca de ellas, de manera que la coalición de Merkel –que apoya la CCS– llegaron a un compromiso con los estados alemanes en 2012. Ahora los estados pueden ejercer su veto a los planes para construir depósitos de dióxido de carbono, lo que hace muy poco probable que siquiera se lleguen a construir. El acuerdo

también especifica que después de los primeros 40 años de operación, los estados –y por ende los contribuyentes– serán responsables, mientras que la empresa lo será por los primeros 40 años.

En julio de 2012, Peter Altmaier, exministro de Energía de Alemania, renunció a la idea de la CCS en ese país: “Tenemos que ser realistas. No podemos almacenar dióxido de carbono, enterrándolo, en contra de la voluntad de la población. Y no veo que en ninguno de los estados alemanes haya aceptación política de la tecnología de CCS con plantas termoeléctricas alimentadas con carbón de antracita o con lignito.”

Energía eólica

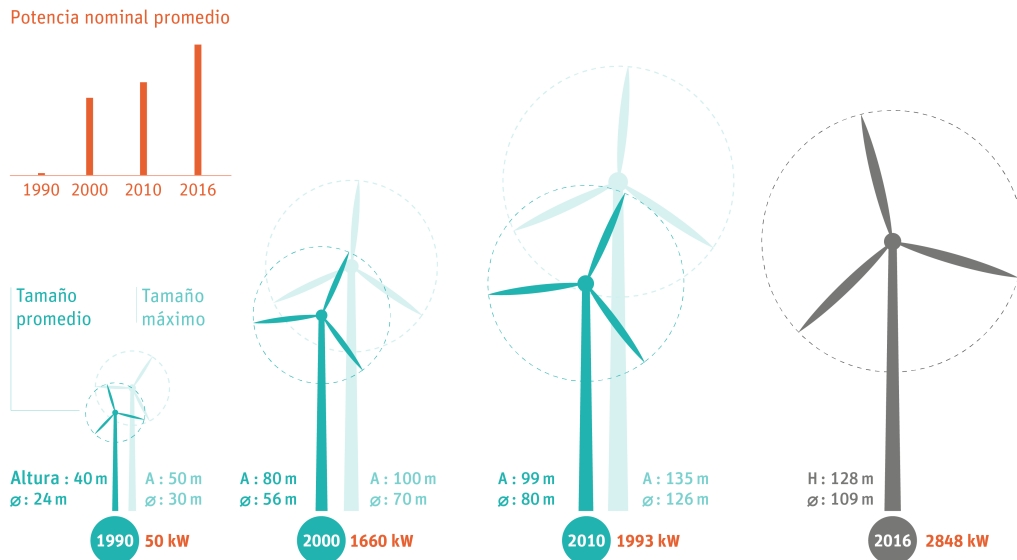
Alemania inició el cambio hacia las energías renovables recurriendo a la energía eólica a comienzos del decenio de 1990. A la fecha, la energía eólica en tierra es la fuente más barata de la nueva energía renovable y , en 2016, equivalía a casi 12 % de la producción de energía del país. Cabe señalar que el sector de energía eólica en tierra está, en su mayoría, en manos de empresas medianas, cooperativas y pequeños inversionistas. Sin embargo, estos dos aspectos serán distintos en el incipiente sector de la energía eólica mar adentro. En la primera ronda de subastas de producción de energía eólica en tierra, 96 por ciento del volumen fue a proyectos que satisfacían la definición jurídica de “proyectos ciudadanos”.

En 2016, Alemania obtenía aproximadamente el 12 % de la electricidad de generadores eólicos, casi todos los cuales estaban en tierra. Para 2020, Alemania tiene planeado casi triplicar la participación de energía eólica (tanto en tierra como mar adentro), sin embargo, el incipiente sector de mar adentro difiere enormemente del tradicional sector eólico en tierra, ya que, mientras en este último participan empresas medianas y proyectos cuya propiedad es en su gran mayoría de comunidades y pequeños inversionistas, el primero está casi totalmente en manos de grandes corporaciones y empresas de servicios públicos, muchas de las cuales inicialmente se oponían al cambio a las energías renovables. Por ello, el sector tradicional en tierra argumenta que es necesario actualizar los viejos parques eólicos, pues la tecnología de las turbinas ha hecho grandes avances desde los años de 1990. A la fecha son pocas turbinas las que pueden producir mucho más energía. Aproximadamente 15 por ciento de las nuevas turbinas agregadas en 2016 reemplazaron a las antiguas. A partir de 2014, la producción de energía eólica mar adentro se ha multiplicado casi nueve veces al pasar de 1.4 TWh a 12.4 TWh.

Las turbinas eólicas son 50 veces más potentes hoy que hace 20 años

Desarrollo de las turbinas eólicas por tamaño y potencia, 1990-2015

Fuente: DEWI



Energy Transition

energytransition.org

CC BY SA

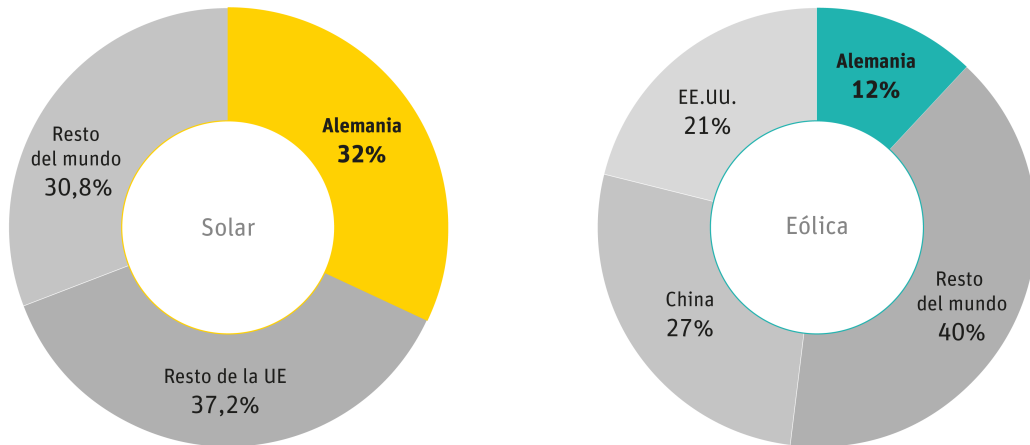
DEWI

Renovar el equipamiento para producción de energía es un tema importante en Alemania. En efecto, debido a que el sector eólico ya ha estado operando por dos decenios, los primeros parques eólicos que recibieron tarifas de alimentación ya llegaron al final de su vida útil e incluso aquellas que todavía les quedan algunos años de servicio no hacen uso eficiente del espacio disponible en comparación con las turbinas más recientes. Después de todo, la producción de una turbina promedio instalada hoy día es de cerca de diez veces mayor en comparación con la turbina promedio instalada en los años de 1990. En otras palabras, al reemplazar las viejas turbinas – renovando el equipo – podemos producir incluso mayores cantidades de energía eólica al mismo tiempo que reducimos el impacto visual de los parques eólicos. Por ejemplo las turbinas en 2016 tenían una capacidad nominal aproximadamente dos veces mayor que las instaladas en 2000, y varias veces mayores que las instaladas a mediados del decenio de 1990.

Alemania es líder mundial en energías eólica y solar

Capacidad de operación de energías eólica y solar, Alemania y el resto del mundo, 2012

Fuente: REN21



Energy Transition

energytransition.org

CC BY SA

REN21

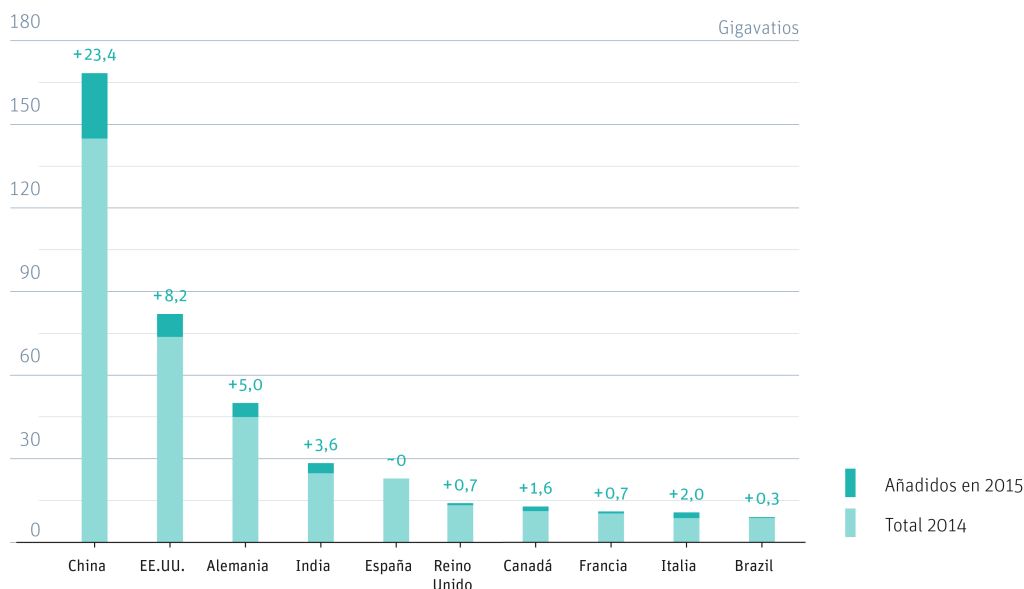
No obstante, Alemania también tiene planes de generar energía eólica mar adentro: el gobierno se puso como meta tener turbinas instaladas con una capacidad de 6,5 GW en aguas alemanas para 2020 y 15 GW en 2030. 2015 fue un año récord para la energía eólica en alta mar en Alemania, con 2,2 GW de nueva instalación, para un total de 3,3 GW. En 2010, el primer parque eólico alemán en mar adentro –el campo de prueba Alpha Ventus quedó conectado a la red, seguido por Bard 1 y Baltic 1, los primeros parques eólicos comerciales, en 2011. Ya se han otorgado los permisos para otros 20 parques eólicos mar adentro dentro de la Zona Económica Exclusiva alemana en el Mar del Norte junto con otras tres en el Báltico. En 2016, se agregaron 818 MW de capacidad eólica mar adentro.

Se espera que los parques eólicos mar adentro suministren energía con mayor confiabilidad, en la medida que el viento en mar abierto es más constante. Recientes subastas produjeron precios para la energía eólica producida mar adentro consistentes con el precio al por mayor esperado para 2025. Sin embargo, hay que señalar que el sector eólico alemán de alguna manera no está muy interesado en la energía eólica mar adentro debido a que este tipo de proyectos está firmemente en manos de grandes corporaciones, mientras que la energía eólica en tierra está en su gran mayoría en manos de los ciudadanos. En efecto, en ocasiones el apoyo que el gobierno de Merkel da a la energía eólica se lo interpreta como un incentivo especial para las grandes empresas alemanas del sector energético, cuyas plantas nucleares está cerrando el gobierno. A finales de 2016 Alemania contaba con poco más de 4,1 GW de capacidad de energía eólica de mar adentro instalada.

Alemania es líder en energía eólica

Los 10 primeros países en energía eólica según capacidad total instalada, 2016

Fuente: REN 21



Energy Transition

energytransition.org

CC BY SA

REN21

Creciente aceptación de la energía eólica en tierra

En contraste, el sector de la energía eólica en Alemania tradicionalmente ha consistido de proyectos cuya posesión está en manos de comunidades que crecen “orgánicamente”. Es decir, se levantaron algunas turbinas y cuando la comunidad se percató de los buenos rendimientos que los parques eólicos tienen para los inversionistas, más personas quieren participar e instalar más turbinas. En la primera ronda de subastas de producción de energía eólica en tierra, celebrada en 2017, se establecieron condiciones especiales para las ofertas que cumplieran con la definición de “proyectos ciudadanos”. Específicamente, la evaluación del impacto ambiental no tenía que estar disponible al momento de presentar la puja y fueron elegibles para el precio de la oferta ganadora más alta, independientemente del precio al que realmente hubieran hecho una oferta. Como resultado, más de 96 por ciento de la primera ronda de subastas quedó asignado a este tipo de proyectos. Incluso representantes del Partido Verde sienten que esa participación es muy alta, de forma que es muy probable que se rediseñen las futuras subastas para que permitan la participación de licitantes comerciales y puedan tener también una rebanada del pastel. También han aparecido primeros informes señalando que numerosos actores comerciales han burlado al sistema y, para competir como “proyectos ciudadanos”, hacen que sus empleados actúen como ciudadanos inversionistas independientes.

Conforme se van levantando las turbinas, la gente también se va percatando de que las preocupaciones por el ruido que generan son exageradas. Internacionalmente, la preocupación

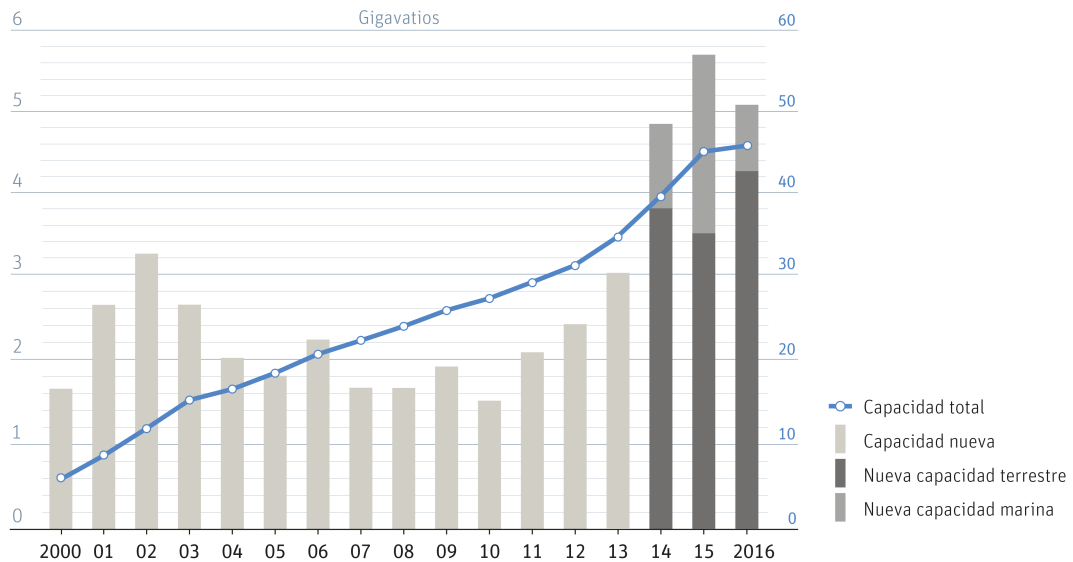
por el impacto que las turbinas puedan tener en la salud se limitan a los lugares donde hay muy pocas turbinas instaladas. Los efectos en la salud son menos un tema en debate en Alemania y Dinamarca, los dos países con la mayor densidad de turbinas eólicas. Por el contrario, la gente ha caído a la cuenta de que los efectos para la salud son positivos cuando plantas limpias impulsadas por la fuerza del viento sustituyen a las termoeléctricas sucias alimentadas con carbón y a la potencialmente peligrosa energía nuclear. Finalmente, en la medida que crecen los parques eólicos la gente se acostumbra al “impacto visual” y comienzan a ver las turbinas de una forma no tan distinta de cómo ven los silos, otras construcciones y las autopistas, aunque más silenciosas en comparación con los automotores.

Gracias a los avances técnicos de los que hemos sido testigos en años recientes, el uso de la energía eólica se ha hecho más atractivo en regiones de tierra “adentro”. En el sur de Alemania –especialmente en el estado suroccidental de Baden-Württemberg, que aún tiene poca energía eólica– se eliminaron barreras, lo que ahora facilitará la instalación de turbinas eólicas en laderas de montañas y en bosques. Al mismo tiempo, las nuevas turbinas deben cubrir criterios ecológicos muy estrictos. El estado de Baden-Württemberg –que por primera ocasión tiene un gobierno dirigido por el partido verde– tiene planes de incrementar de forma significativa su capacidad instalada, anualmente, para alcanzar el 10 % de energía eólica en 2020. Baden-Württemberg es uno de los Estados federados económicamente más fuertes de Alemania.

Alemania tiene un crecimiento sostenido de energía eólica

Capacidad de energía eólica acumulada y recién instalada en Alemania, 2000-2016

Fuente: DEWI



Energy Transition

energytransition.org

CC BY SA

En Alemania, el sector de la energía eólica alcanzó su punto máximo en 2002, con la nueva instalación de casi 3,2 gigavatios; momento a partir del cual el mercado se estabilizó en casi 2 gigavatios de capacidad nueva anual durante una década, el equivalente al 2,5 por ciento de la demanda máxima (cerca de 80 gigavatios).

DEWI

El sector de la energía eólica terrestre fue sin duda una gran historia de éxito de 2016: se añadió 4.3 gigavatios, después de la cifra récord de 4,4 gigavatios en 2014, aproximadamente una cuarta parte de los cuales sustituían las turbinas más antiguas que se retiraron. En 2015, se crearon otros 3,5 gigavatios. Los expertos del mercado creen que los planificadores se apresuraron a construir antes de que el país pasara del sistema de tarifas de alimentación a las subastas en 2017. Además, un número de estados federales mejoró las condiciones para la eólica terrestre, eliminando algunas de las barreras que existían para las instalaciones eólicas.

Biomasa

La biomasa es la más versátil de todos los tipos de energía renovable, ya que puede proporcionar calor, electricidad y combustible para motores. Por ello no es de sorprender que haya la expectativa de que la biomasa constituya casi dos tercios del consumo de energía renovable en Alemania para 2020. Sin embargo, el que sea una buena fuente de energía tan sólo es una de las propiedades de la biomasa, también proporciona alimentos y materiales para la producción (como madera y aceites). Como resultado, hay una demanda alta de biomasa de parte de varios sectores que compiten por ella. Desafortunadamente, el potencial de acceder a la biomasa de manera sostenible es limitado, por ello las políticas en Alemania se concentran en promover el uso de residuos y desechos.

En diversas formas la biomasa es una fuente especial de energía renovable. Primero, puede proporcionar directamente los tres tipos de energía: electricidad, calor y combustible (líquidos, sólidos y gas). Segundo, se la puede almacenar y suministrar fácilmente; cuando no hay suficiente sol o viento, es posible arrancar generadores alimentados por biomasa según se vaya necesitando. Tercero, la principal limitante es que la biomasa requiere de una gestión estricta para que sea sustentable. No importa cuántos paneles solares instalemos, de ninguna forma vamos a agotar el sol con rapidez, tampoco vamos a reducir la cantidad de viento sobre la tierra si seguimos instalando turbinas eólicas. Pero con la biomasa, tenemos que ser cuidadosos para no agotar los recursos, evitar el monocultivo que reduce la biodiversidad y garantizar que las necesidades de energía de los países ricos no se cubran a expensas de las necesidades alimenticias de los países pobres.

Debido a que puede cubrir tal gama de servicios energéticos, la biomasa tiene mayor participación en la oferta de energía mundial en comparación con la hidroenergía o la energía nuclear (que únicamente proporciona electricidad). Es decir, su participación es mayor en comparación con las otras fuentes de energías renovables combinadas. De acuerdo con Ren21, la biomasa cubría más del 14 % de la demanda mundial final de energía en 2014 (la mayor parte de la cual era biomasa tradicional), mientras que la participación de la energía nuclear cayó hasta el 2,5 %.

La biomasa en Alemania

Hoy en día, cuando hablamos de biomasa, de lo que hablamos cada vez más es del etanol a base de maíz, biodiesel de la semilla de canola (también conocida como colza), biogás de desechos orgánicos y maíz, aserrín comprimido, etc., en oposición a la leña, estiércol, etcétera.

Generalmente, la bioenergía proviene de dos fuentes: bosques y agricultura. En la UE, Alemania es el mayor productor de madera, y ésta es por mucho la mayor fuente de bioenergía en el país. Casi 40 % de la producción maderera de Alemania se utiliza como fuente de energía y el restante se utiliza como material. El país también es el principal mercado de biogás; a principios de 2015, casi dos tercios de las plantas de biogás de Europa provenían de Alemania.

En 2016, Alemania ya usaba casi 2,7 millones de hectáreas de su tierra arable para cultivos energéticos. Esta superficie equivale al 16 % de las 16,7 millones de hectáreas de tierra agrícola de Alemania. El límite superior máximo para la bioenergía es de 4 millones de hectáreas para el año 2020. Estudios muestran que el porcentaje de bioenergía puede incrementarse dentro de estos límites como resultado del decrecimiento de la población en los próximos decenios y creciente producción por hectárea en el sector agrícola. Se espera que la población de Alemania decrezca al pasar de poco más de 80 millones de habitantes en 2016 a una cifra por debajo de 70 millones en 2050. No obstante, organizaciones ambientalistas señalan los impactos ambientales de los cultivos energéticos. Por ejemplo, el incremento en el cultivo de maíz para la producción de combustible (y los problemas asociados con el monocultivo del maíz) está frecuentemente asociado con la destrucción de valiosos pastizales. Los cultivos energéticos también pueden tener efectos adversos en la calidad de las aguas subterráneas y ocasionar erosión del suelo. Para prevenir estos efectos, en Alemania la Ley de energía renovable (EEG, por sus siglas en alemán) -la principal ley detrás de la *Energiewende*- limita la cantidad de maíz y los granos elegibles para recibir una compensación especial. Además, un conjunto de incentivos busca fomentar un creciente uso de productos químicos que sean menos contaminantes del medioambiente. Por ejemplo, material proveniente de las actividades de diseño de paisajismo y otros residuos.

La energía renovable representaba aproximadamente un 13.5 % del consumo total de energía final en 2016. Casi un 37 % de este era biomasa en el sector de la calefacción, junto con más de un 10 % de biocombustibles y un 8 % de biogás en el sector de la electricidad. En total, la bioenergía representó un 57 % del suministro de energía renovable total de Alemania en 2015, equivalente a un 7 % del consumo de energía primaria.

Por lo tanto, el potencial de la bioenergía sostenible en el ámbito nacional en Alemania aparentemente se limita a alrededor del diez por ciento del suministro total de energía, por lo menos en los niveles actuales de consumo, pero el país podría aumentar esta proporción mediante la reducción del consumo.

A la fecha, Alemania utiliza biomasa, principalmente de origen nacional. El reto ante el que nos encontramos será aumentar el uso de biomasa para energía sin incrementar drásticamente las importaciones. Alemania ya se encuentra, de hecho, preocupada por la desaparición de los bosques de niebla que son talados para establecer plantaciones de palma de aceite; también está preocupada por los conflictos a causa de la producción de alimentos en los países en desarrollo. Como ha señalado el Ministro de Medioambiente alemán, “la expansión de la producción de biomasa para la producción de energía [no debe entrar en conflicto] con la seguridad alimentaria, el derecho a los alimentos y la protección del medioambiente y la naturaleza.” Por tanto, junto con la Directiva Europea para Energía Renovable, los biocombustibles y otros portadores de bioenergía líquida deben cumplir con criterios estrictos de sustentabilidad, para que contribuyan a alcanzar las cuotas establecidas y sean elegibles para recibir los bonos definidos en el marco de la Ordenanza de Biomasa Sustentable. Sin embargo, no queda claro si criterios estrictos serán suficientes para evitar que el uso de biomasa para producción de energía incida en el incremento de los precios de los alimentos en todo el mundo.

Para el futuro, el uso de biomasa parece particularmente importante en tres áreas: como combustible para el transporte aéreo y vehículos de uso rudo (donde la movilidad eléctrica u otras opciones técnicas aún no están disponibles), para el calor para procesos industriales, donde se requieren altas temperaturas, y para la cogeneración, pues las plantas de cogeneración convierten

con mayor eficiencia la biomasa en electricidad y en calor, y son benéficas en cuanto a la emisión de gases de efecto invernadero.

Además, el biogás y el hidrógeno en particular son vistos en Alemania como una forma crucial para almacenar energía según la estación del año y con ello proporcionar suficiente electricidad en las tardes oscuras del invierno, cuando el consumo de energía es el más alto en Alemania y no se dispone de energía solar. Sin embargo, el gobierno alemán impuso un límite de 100 MW de nuevas unidades de biogás al año en agosto de 2014, en parte debido a la preocupación acerca del impacto medioambiental, pero sobre todo con el fin de controlar los costos. En las enmiendas aprobadas a la ley en 2017, apenas si se mantuvo el límite de 100 MW. En subastas futuras se licitarán entre 150 y 200 MW de plantas de biomasa.

Fotovoltaica (FV)

En el último decenio, Alemania ha sido criticada por su compromiso con la energía fotovoltaica, que en algún momento fue una tecnología muy cara. Sin embargo, ahora es mucho más barata que la energía eólica que se produce mar adentro, es competitiva con respecto a la biomasa y se espera que lo sea en relación con la energía eólica en el futuro cercano. Alemania ha contribuido a hacer que la energía solar sea menos cara en el mundo, ahora el desafío es integrar grandes cantidades de energía solar en el suministro de energía para el país.

Fotovoltaico es el nombre que reciben los paneles solares que generan electricidad. Los productos térmicos solares producen calor, para calentar agua o para calefacción. El calor solar también puede generar electricidad mediante una tecnología denominada energía solar concentrada (CSP, por sus siglas en inglés), aunque la tecnología resulta útil principalmente en zonas con desiertos, no en Alemania.

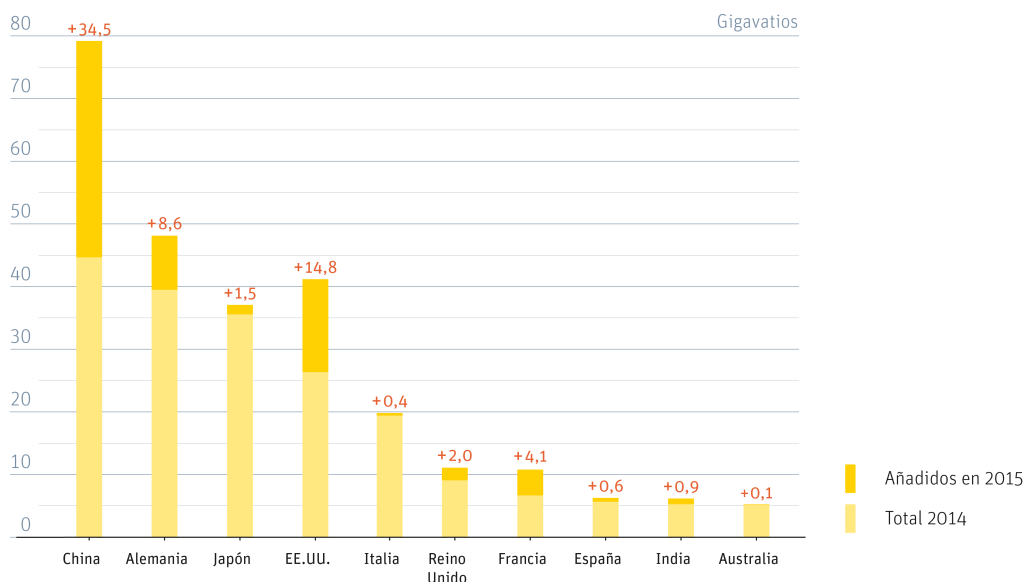
Aun cuando Alemania no es particularmente famosa por ser soleada, ha desarrollado uno de los mercados solares fotovoltaicos más grandes del mundo. El precio de la fotovoltaica se ha reducido considerablemente en los dos últimos decenios, incluso más en comparación con el de cualquier otro tipo de energía renovable, y los expertos consideran que será competitiva en relación con la energía termoeléctrica en el próximo decenio. Ya en este momento, en días soleados de bajo consumo de energía, la energía solar puede satisfacer por algunas horas hasta 50 % de la demanda. En julio de 2015, la generación de electricidad fotovoltaica fue, por primera vez, mayor que la nuclear. No obstante, el ejemplo alemán también muestra que es necesario rediseñar los mercados de energía para que la solar siga avanzando, pues reduce la tasa del precio de la energía al por mayor, lo que provoca que las plantas de energía de respaldo sean cada vez menos rentables.

La energía fotovoltaica es lo que la mayoría de las personas imagina al escuchar la palabra “solar”. Aunque por mucho tiempo la energía fotovoltaica se ha considerado la más costosa de las renovables de amplio uso comercial, los precios se han desplomado en los últimos años (en aproximadamente un 70 % de 2008 a 2015), por lo tanto hoy es más económica en relación con la energía solar de concentración.

Alemania es líder en energía solar

Los 10 primeros países en energía solar según capacidad total instalada, 2016

Fuente: REN 21, BNetzA



Energy Transition

energytransition.org



REN21, BNetzA

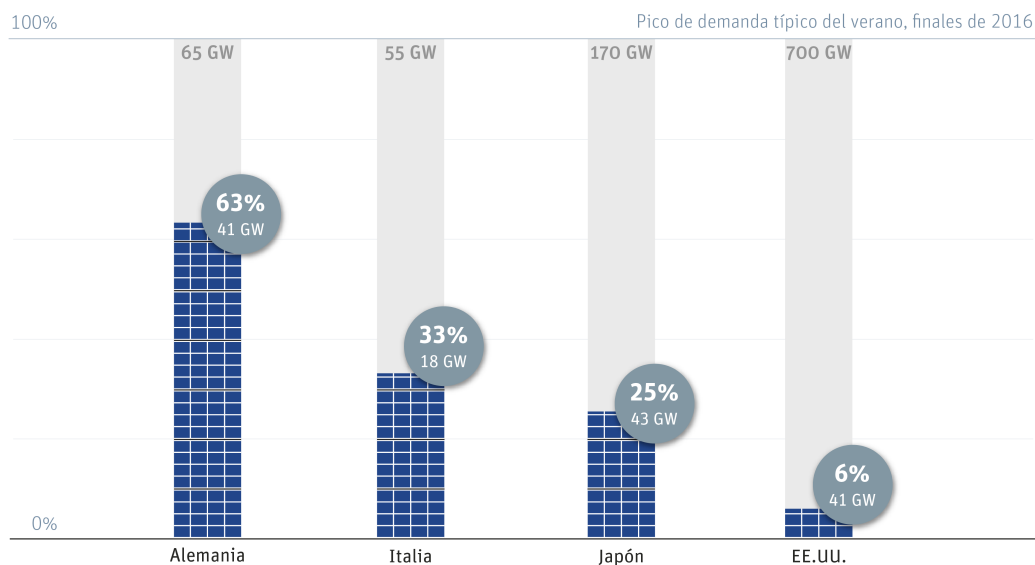
En términos absolutos, Alemania tiene más energía fotovoltaica instalada que cualquier otro país, excepto China (alrededor de 39 gigavatios a finales de 2015), pero quizás la más importante comparación está en la energía fotovoltaica instalada en relación con la demanda máxima en verano. Después de todo, la mayor parte de la energía solar se genera en las tardes de verano.

En Alemania, la demanda de energía es menor durante el verano en comparación con la demanda en invierno, debido a que la mayor parte de los alemanes puede vivir sin aire acondicionado durante el verano, mientras que se requiere de mucha electricidad para la calefacción e iluminación, entre otros usos, durante los meses de invierno. El 30 de abril de 2017, la producción solar alemana alcanzó un máximo histórico de 27,6 gigavatios, alcanzando un máximo del tercio de la demanda total de energía, aunque la energía solar sólo se componía alrededor de una sexta parte de la demanda de energía para el día en su conjunto.

La capacidad instalada de energía solar fotovoltaica en Alemania cubre ya la mitad de su demanda de energía

Alemania cuenta con la mayor capacidad solar fotovoltaica instalada en términos absolutos y relativos

Fuente: REN 21, cálculos propios



Energy Transition

energytransition.org



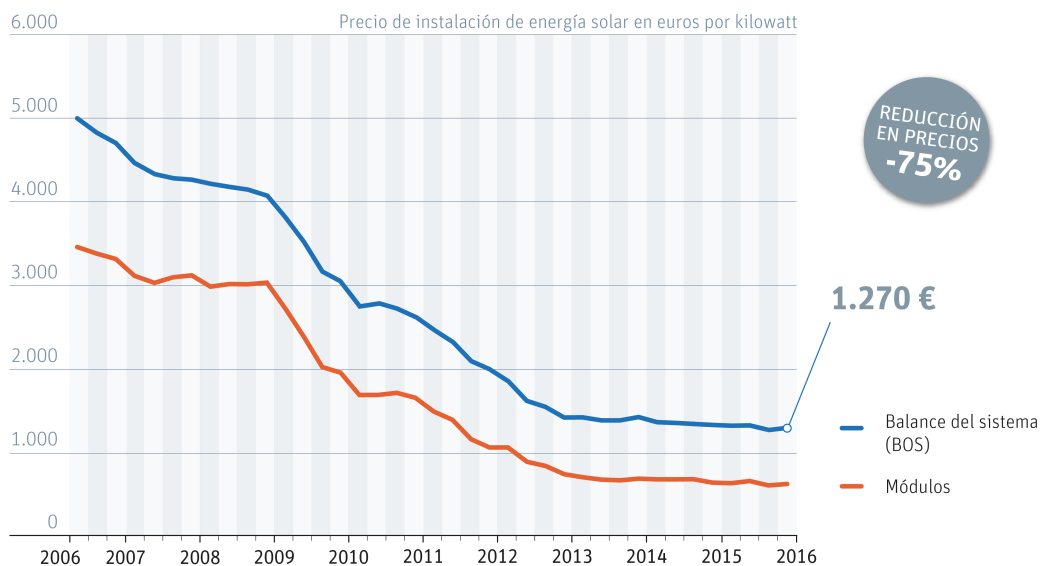
REN 21, cálculos propios

Por años, quienes han promovido la energía fotovoltaica han señalado que la producción de energía solar coincide con la demanda máxima de energía por ahí del medio día, de manera que la energía fotovoltaica que es relativamente más cara resulta ser una buena forma de contrarrestar los generadores de energía – que son incluso más caros – para satisfacer la demanda en su punto máximo. Casi en cualquier lado, la energía fotovoltaica es una excelente manera de satisfacer la demanda en su punto máximo, bueno en cualquier otro lugar menos en Alemania, es decir, en este momento el país cuenta con tanta energía fotovoltaica instalada que el tema del punto de máxima demanda ya dejó de ser un problema. A la fecha, la energía fotovoltaica responde a una buena porción de la carga media durante los meses de verano en Alemania e incluso puede responder un poco a la producción de la carga de base.

El precio de la energía solar en Alemania ha bajado en un 74 por ciento desde 2006-2016

Precios promedio al cliente final por energía solar instalada en tejados, hasta un máximo de 100 kilowatt

Fuente: EUPD Research y BSW-Solar



Energy Transition

energytransition.org

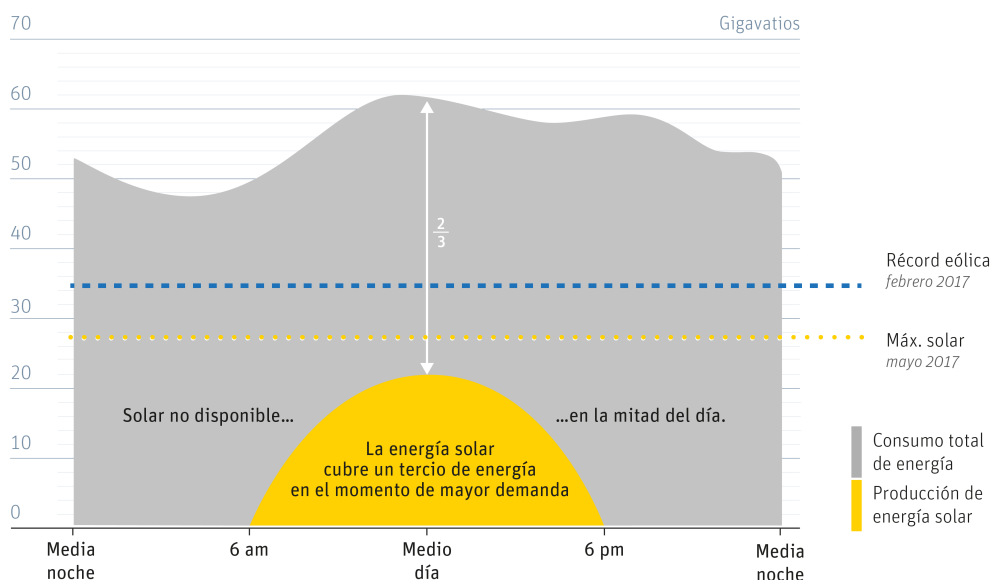
CC BY SA

EUPD Research y BSW-Solar

La energía solar fotovoltaica ya puede cubrir un tercio de la demanda de energía

Demanda de electricidad y generación solar en Alemania, estimado basado en datos actuales de abril de 2017

Fuente: Fraunhofer ISE, EEX; Estimaciones basadas en datos de mayo de 2012



Energy Transition

energytransition.org

CC BY SA

Fraunhofer ISE, EEX; Estimaciones basadas en datos de mayo de 2012

Un resultado de este cambio es que la energía solar ha hecho bajar drásticamente la rentabilidad para los propietarios de las plantas de energía convencionales que ya no pueden operar a plena capacidad. Además, ya no pueden vender a precios tan altos debido a que la energía fotovoltaica compensa la necesidad de energía en el punto máximo al medio día. Todo esto ha sucedido con tal rapidez que ahora los políticos buscan maneras de rediseñar el mercado energético alemán para garantizar que la capacidad de generación sea suficiente, esté conectada y que el suministro esté listo para las horas que se necesite la energía durante el invierno, que es cuando llega a su punto máximo absoluto la demanda de energía al año (cerca de 80 gigawatt). Esto también coincide cuando simplemente no hay disponibilidad de energía solar. En este sentido, Alemania ofrece un atisbo de lo que podría suceder en el futuro con los sistemas de energía basados en energías renovables.

En el día más corto de 2016, la capacidad de energía fotovoltaica instalada en Alemania logró producir cerca de 7 gigavatios, tanta energía como 5 reactores nucleares grandes durante 2 horas ayudando así a responder a la máxima demanda de energía.

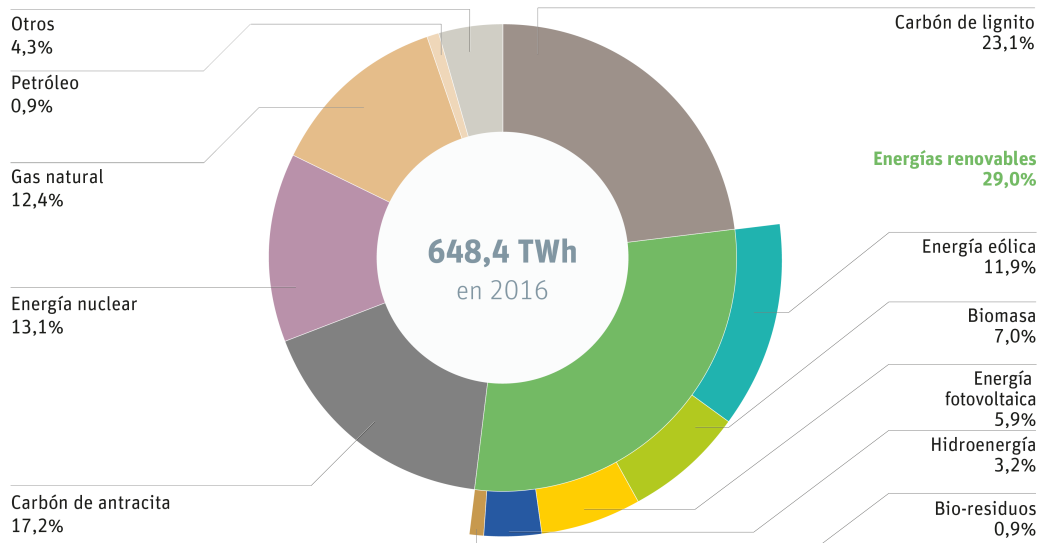
Otras energías renovables

Otros tipos de energías renovables incluyen el calor solar y la energía geotérmica (que puede usarse para generar electricidad y proporcionar calor). Si bien Alemania no cuenta con un gran potencial geotérmico, como es el caso de Islandia y Estados Unidos por ejemplo, aún así algunas aplicaciones valen la pena. El calor solar no ha sido tan exitoso como la energía solar, sobre todo debido a que no se ha reducido considerablemente el costo de los colectores en los últimos 10 años, lo que resulta en altos costos de instalación.

Alemania alcanza el 30% de electricidad renovable en 2016

Mix de generación bruta de electricidad

Fuente: AGEA



Energy Transition

energytransition.org

CC BY SA

AGEA

El país sí cuenta con recursos geotérmicos, esto es calor proveniente del subsuelo. La primera planta de energía geotérmica en Alemania entró en operaciones en 2003, aunque no ha llevado a cabo muchos otros proyectos posteriores.

El público en general sigue preocupado con la actividad microsísmica, ruido e impactos en mantos freáticos. La participación de la comunidad desde el inicio, la selección cuidadosa del sitio para construir las plantas y la mejor exploración y tecnologías de operación que se tengan disponibles son, en consecuencia, cruciales para reducir al máximo los riesgos e incrementar la aceptación. No obstante, en comparación con América del Norte y Asia, el potencial geotérmico en los países europeos de la OCDE (incluida Alemania) es notablemente menor y restringido a ciertas regiones atractivas, donde se pueden obtener buenos resultados energéticos con altas temperaturas. Por ello se espera que el crecimiento de la generación de electricidad mediante fuentes geotérmicas sea significativamente lento en comparación con la energía eólica y la energía solar.

Energía hidráulica

Las tarifas de inyección originales de 1991 se implementaron principalmente para ayudar a las hidroeléctricas pequeñas a seguir siendo rentables. En los últimos 25 años se han construido algunas hidroeléctricas, pero el potencial de la energía hidráulica ya está largamente agotado. Por ejemplo, en 1990 se generaron unos 17,4 TWh de energía hidráulica, frente a los 19,3 TWh de 2015. Sin embargo, este aumento de casi 10 % depende un poco del tiempo: en 1996, por ejemplo, se generaron 22 TWh. En comparación con esta referencia la generación hidroeléctrica actual se ha reducido en un 10 %. Paralelamente a la modernización de los sistemas se han implementado mejoras medioambientales en muchas hidroeléctricas en la última década.

Calor renovable

Cuando se genera calor mediante energía renovable – como biomasa y calor solar – uno habla de “calor renovable”, aunque el término también puede abarcar la recuperación de calor residual para calefacción. Debido a que la calefacción equivale a cerca de 40 por ciento del consumo total de energía en Alemania, el potencial para calor renovable es mayor en comparación con la electricidad renovable, debido a que el total de electricidad sólo asciende hasta 20 por ciento del consumo de energía del país. Sin embargo, Alemania no ha tenido el mismo éxito promoviendo el calor renovable, en parte debido a que nunca ha proporcionado tarifas de alimentación. El gobierno alemán se ha propuesto como meta obtener 14 por ciento del calor que requiere el país de fuentes renovables para 2020. En el marco de la Ley para calor renovable, todas las nuevas construcciones tienen que tener sistemas de calefacción con un mínimo de energía renovable.

Calor renovable a partir de biomasa

Hasta ahora, la mayor parte del calor renovable proviene de biomasa, son residuos de madera, leña y cada vez más pellets de madera la mayor parte del material que se consume. El Programa de Incentivos del Mercado Alemán también apoya la generación de calor renovable producido con biomasa, con criterios de eficiencia y emisiones más estrictos. Además, el calor residual de unidades de biomasa se utiliza directamente en redes de calefacción. En efecto, la Ley alemana de energía renovable exige que la mayor parte de las unidades de biomasa recuperen parte del calor residual que se produce en el proceso de generación de electricidad (a esto se lo denomina “cogeneración de calor y energía”).

Calor renovable a partir de bombas de calor y calor solar

Es creciente la aparición en el mercado de tecnologías que utilizan fuentes de energía renovable. Además de la biomasa, por ejemplo, hay una energía geotérmica “superficial”, en la cual se toma el calor de apenas por debajo del suelo o de los mantos freáticos. Después, este calor se puede utilizar en combinación con bombas de calor, es decir del calor que se toma del aire circundante. En 2016, se instaló una cifra récord (66,500) de bombas de calor en Alemania.

Los colectores termosolares también se pueden instalar en viviendas o negocios para cubrir su demanda de calor. Para finales de 2016, Alemania contaba con un 2,24 millones de sistemas termosolares instalados en aproximadamente 19,9 millones de metros cuadrados de superficie.

En el caso de construcciones en particular, las inversiones en eficiencia podrían amortizarse mediante el consumo a lo largo de varios decenios, sin embargo, podría ser que los costos iniciales siguieran siendo prohibitivos. Para superar dichos obstáculos, Alemania puso en marcha el Programa de Incentivo del Mercado que aporta fondos para sistemas de calor renovable (colectores termosolares, modernos calentadores de biomasa y bombas de calor eficientes).

No obstante, este mercado no ha crecido ni con mucho de manera tan acelerada como el sector fotovoltaico. Una razón para el lento crecimiento de la energía termosolar es que Alemania no cuenta con tarifas de alimentación especiales para el calor solar, únicamente para la energía solar. El calor solar ha dependido, en consecuencia, por lo menos parcialmente, de los reembolsos gubernamentales financiados por un ecoimpuesto y comercio de emisiones. Aunque el coste de los colectores térmicos solares ha disminuido, los costes globales del sistema no lo han hecho, en parte debido a los costes persistentemente altos de instalación. Además, el mercado de los colectores térmicos solares se ha restringido en gran medida a las pequeñas aplicaciones para viviendas unifamiliares y bifamiliares. Otros países, en particular Dinamarca, han favorecido los grandes colectores montados en suelo, ofreciendo precios de colectores reducidos a una quinta parte y costes de generación de calor competitivos. En Alemania, a pesar de que los sistemas reciben apoyo económico, este segmento de mercado tiene un gran potencial para desarrollarse aún más. Como parte de su "Estrategia para la eficiencia energética de edificios" el gobierno alemán ha anunciado nuevas actividades para apoyar la instalación de sistemas termosolares para la calefacción urbana.

A la fecha, el calor solar únicamente cubre cerca de uno por ciento de la demanda de calor en Alemania, lo cual es particularmente desafortunado ya que el calor constituye casi 40 por ciento del consumo de energía en Alemania, mientras que la electricidad únicamente constituye 20 por ciento (el restante 40 por ciento lo ocupan los combustibles para motor).

En otras palabras, el potencial para el calor renovable es mucho mayor que el potencial para todas las fuentes de electricidad en la transición alemana a las energías renovables.

Red de suministro y almacenamiento de energía

Si bien los expertos en energía están de acuerdo en que la red de suministro alemana necesita ser ampliada para que las energías renovables constituyan la mayor parte del suministro de energía, no hay consenso en qué es lo que hay que hacer. Algunos estimados colocan la cantidad de nuevas líneas a construir en 4.500 km, mientras que otros creen que la mitad de esa cifra será suficiente. A la fecha, la red alemana cuenta con 35 mil km de líneas de transmisión de tensión muy alta más 95 mil km de líneas de alta tensión; todas ellas hechas para el sector de energía convencional. Las nuevas líneas que se requieran para las energía renovables son menos en comparación. Hay 510.000 kilómetros de líneas eléctricas de media tensión y alrededor de 1,1 millones de kilómetros de líneas de distribución de baja tensión.

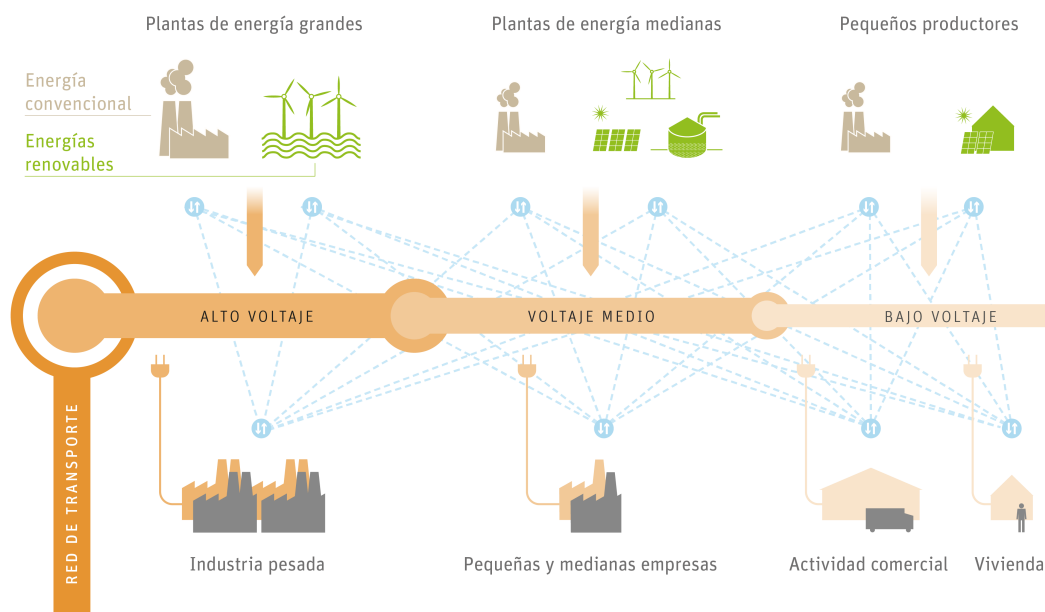
El cambio a la electricidad renovable será un desafío técnico debido a que la energía solar y la energía eólica no son suministrables, dicho en otras palabras, no es posible acelerar la generación de las turbinas eólicas o los paneles solares de la misma manera en que se hace con una termoeléctrica y las plantas nucleares para que respondan a las demandas de energía; hay varias soluciones posibles.

El problema general es que la cantidad exacta de electricidad necesaria en un momento dado tiene que estar disponible en ese momento, lo que podría hacer que colapse la red. Por ello, tradicionalmente hemos adecuado la producción de energía a la demanda. Hay una diversidad de opciones de almacenamiento que se discuten en este momento, desde aire subterráneo a presión almacenado en cuevas naturales a bombeo de existencias de energía (hidropoder), volantes y baterías. Lo más importante, Alemania tiene planes de utilizar gas natural en el ínterin, a manera de puente energético que posteriormente será sustituido por biogás sustentable e hidrógeno proveniente del exceso de energía eólica y energía solar. La energía solar y la eólica pueden ser almacenadas como un gas (denominado “power to gas” o P2G), lo que permite usarla como combustible para motores, aplicaciones para calefacción o para producir energía suministrable. Finalmente, las “redes inteligentes” ayudarán a asegurar la demanda de energía a la disponibilidad de energía renovable; es decir, lo opuesto de lo que hacemos ahora.

La futura red de energía será bidireccional e inteligente

Flujo de electricidad e información en la red de energía

Fuente: IFEU



Energy Transition

energytransition.org

CC BY SA

IFEU

La necesidad de almacenar energía

La integración europea podría ser una solución, especialmente si consideramos la capacidad limitada de hidroenergía alemana. Se ha propuesto que Alemania pueda exportar grandes cantidades de energía a Noruega y Suiza, por ejemplo, que tienen un potencial de hidroalmacenado tremendo, sin embargo, por el momento las conexiones son insuficientes. Pero se está trabajando en ello: en 2015 concluyó la planificación para una nueva conexión de 1,4 gigavatios entre Noruega y Alemania. Este cable, llamado Nordlink, empezará a operar en 2020. Falta por ver, sin embargo, si Noruega o Suiza (ninguno de los cuales es integrante de la UE) desean inundar más de sus valles prístinos y sus fiordos para que los alemanes puedan contar con un suministro estable de electricidad renovable.

A mediano plazo, la mayor parte de los expertos cree que la necesidad de almacenamiento de energía será mínima en Alemania. Un estudio realizado por el WWF arrojó que no habrá un mercado importante para las tecnologías de almacenamiento hasta 2030, mientras que la organización de ingeniería de Alemania VDE (por sus siglas en alemán) no espera que exista mucha demanda de almacenaje hasta que el país tenga 40% de energía renovable, una meta que se reconoce se alcanzará ya cercano a 2020. Además, el Fraunhofer ISE señala que la cantidad de almacenamiento que se necesita no solo guarda relación con el porcentaje de energía renovable fluctuante, sino más bien con la combinación de las energías renovables fluctuantes y la energía

de base inflexible. Dicho de otro modo, la necesidad de almacenamiento de energía puede reducirse disminuyendo la capacidad de generación de carga base, principalmente lignito y plantas nucleares.

La expansión de la red de energía renovable en perspectiva

Pongamos lo señalado en perspectiva. En primer lugar, Alemania ha pasado del 3 % de energía renovable a comienzos del decenio de 1990 a 32 % en 2016 sin que se produzcan cambios importantes en su red. Después de todo, la energía eólica, la biomasa y la energía solar son fuentes de amplia distribución, por lo menos de la forma en que lo ha hecho Alemania.

Los escépticos de las energías renovables en ocasiones se quejan cuando hay que expandir la red debido a dichas energías: “El problema con los parques eólicos es que están en lugares donde no se necesita la electricidad. Así que hay que llevar la electricidad generada a otro lugar.”

De hecho, esta afirmación describe mejor a las termoeléctricas alimentadas con carbón que a la energía eólica. Uno puede distribuir con mucha uniformidad la energía solar, la eólica y la biomasa en el paisaje, cosa que no es posible con la energía convencional. En contraste, las termoeléctricas alimentadas con carbón de lignito nunca están construidas donde la energía se requiere sino en los lugares donde se puede extraer lignito. Incluso las termoeléctricas alimentadas con carbón duro, que se comercia mundialmente, fueron tradicionalmente construidas cerca de las minas de carbón como en la zona del Ruhr (Ruhrgebiet) de Alemania. Sin embargo, es evidente que es mucho más fácil y menos caro transportar grandes cantidades de energía mediante líneas energizadas que acarrear cargas de carbón. Y si bien uno puede argumentar que las termoeléctricas siempre están ubicadas cerca de la industria (como el caso del Ruhrgebiet), esta descripción coloca el carro delante de los caballos. Hace unos 200 años, al inicio de la industrialización, la mayor parte de las ciudades en la zona de Ruhr eran pequeñas aldeas. Las termoeléctricas no se construyeron en la zona de Ruhr debido a que la industria se encontraba ahí, por el contrario, la industria se desarrolló ahí debido a que esa zona estaba llena de reservas de carbón.

Además, mientras las plantas nucleares están edificadas más o menos donde se requiere la energía, no donde se extrae uranio, todas las centrales son tan enormes que la red tuvo que ser expandida para ellas. En los decenios de 1960 y 1970, las nuevas plantas nucleares en Alemania no sólo requirieron que se ampliara la red sino que también llevaron a la instalación de gran número de sistemas de calefacción para viviendas, para generar calor durante la noche, de manera que las plantas nucleares no tuvieran que desacelerar su producción todos los días. Un suministro distribuido de energía renovable es un enfoque más amable con mucho menor impacto ambiental. Hermann Scheer, experto alemán en energías renovables, en una ocasión comparó un suministro distribuido de energía con un suministro de energía centralizado, señalando que el segundo es como si se “cortara mantequilla con una moto sierra”.

Expansión de la red

Hay consenso en que se necesita expandir la red para poder integrar más energías renovables, sin embargo, en lo que hay menos acuerdo es sobre varios detalles, como el número de líneas que hay que añadir, a dónde tienen que ir y qué tipo de líneas debe utilizarse. Además, el propio sector de energías renovables está interesado en hacer asequible la transición energética, por lo que ha propuesto varias opciones que no son caras para expandir la red. Además, las personas no quieren vivir cerca de líneas energizadas, por ello es necesario el financiamiento público para la planeación; asunto que requiere de la mayor transparencia.

A la fecha la red de suministro alemana está dividida como sigue:

La red de **tránsito consta** de unos 35 mil kilómetros de líneas de 220 y 280 kV. Es el nivel de ultra alto voltaje al que Alemania está conectada con sus vecinos y la energía se transporta a grandes distancias. La red de **distribución consta** de lo siguiente:

1. Unos 95 mil kilómetros de **líneas de alto voltaje** (60 a 110 kV) para conglomerados e industria a gran escala.
2. Unos 500 mil kilómetros de **medium-voltage lines** (6 a 30 kV) para muchas instalaciones grandes como hospitales.
3. Cerca de 1.100.000 kilómetros de **líneas de bajo voltaje** (230 y 400 V) para vivienda y pequeñas empresas.

Alemania cuenta con cuatro empresas de servicios (propiedad de inversionistas) que operan las cuatro secciones de esta red de tránsito, aunque hay casi 900 operadores de la red de distribución.

¿Cuántos kilómetros?

¿Entonces, qué hay que hacer para llevar adelante la *Energiewende* del país? Por ahora, mucha de la energía eólica se encuentra ubicada en el norte del país y mucha de la energía solar en el sur. La Agencia Alemana de Energía (Dena) publicó dos estudios (Estudio de la red I y II) en los cuales estima que se requerirá agregar unos 4.500 kilómetros de líneas de ultra-alto voltaje si Alemania quiere incrementar su capacidad de energía eólica para pasar de 27 gigavatios a 51 gigavatios para 2020; de los cuales, 10 gigavatios provendrán de mar adentro en el Mar del Norte y del Mar Báltico. Sin embargo, algunos expertos creen que dicha cifra puede acortarse en más de la mitad.

En efecto, estos planes se enfrentan a muchas críticas entre quienes proponen las energías renovables en Alemania, principalmente porque los datos subyacentes no fueron publicados, de manera que no se pudo hacer un mayor análisis de los hallazgos. Sin embargo, aún en el nivel propuesto, da la impresión de que casi duplicar la capacidad de energía eólica únicamente requerirá expandir la red de tránsito en menos de 13 por ciento. Además, muchas de estas líneas no serán necesarias si el gobierno promueve más energía eólica en tierra en el sur, en lugar de energía eólica adicional en tierra y mar adentro en el norte. En los últimos años, la industria dedicada a la energía eólica ha desarrollado turbinas eólicas especiales con torres más altas y aspas más largas diseñadas especialmente para su uso en lugares con vientos débiles, como es el caso del sur de Alemania. Ese tipo de turbinas en tierra en el sur no requerirían tantas líneas energizadas, con lo que se reduciría el costo total de la transición energética alemana. Al mismo tiempo cabe señalar que la energía eólica que se produce en tierra es menos cara de iniciar que la energía eólica que se produce mar adentro.

De la misma forma, a algunos de los que proponen la energía solar también les gustaría ver que se ajustaran las tarifas de alimentación para la energía fotovoltaica de acuerdo con la región (como se hace en Francia), de manera que más energía fotovoltaica esté instalada en el norte, lo cual facilitaría la integración de la red.

Las expansiones de la red encuentran a menudo resistencia en la población local (la gente no quiere vivir cerca y debajo de líneas energizadas). Asimismo, la burocracia y el financiamiento también frenan los proyectos. Utilizar cables subterráneos es una opción, pero son más caros. En 2016, el gobierno decidió priorizar los cables subterráneos para las líneas de corriente continua de alto

voltaje, que conectarán el norte y el sur de Alemania. También para las líneas de corriente alterna se ha aumentado el número de cables subterráneos en comparación con plantas anteriores. Como parte de la Ley de energías renovables revisada también se está discutiendo reducir el número de nuevas instalaciones eólicas que se subastarán en áreas que representan cuellos de botella en la red.

Nuevamente, hay que tener en mente que estamos hablando de agregar unos 1.900 kilómetros a la red, conformada por cientos de miles de kilómetros tendidos exclusivamente para el suministro de energía nuclear y de origen fósil para el país.

En 2017 la Agencia Alemana de Redes hizo público que las tres líneas importantes que se agregarán y que corren de norte a sur quedarán listas hasta 2025. En el ínterin, Alemania tiene planes para cubrir el vacío con centrales de reserva. Para el invierno 2017-2018, se han reservado 10.4 gigawatts para ese propósito.

Opciones a la expansión de la red

No obstante, el sector de las energías renovables en Alemania no está sentado en sus laureles esperando que el gobierno proporcione una red para el futuro. El sector de la energía solar ha desarrollado tecnología para hacer que las líneas de ultra-alto voltaje operen con mayor eficiencia: las plantas de energía solar pueden operar como “osciladores de cambio de fase” para estabilizar la frecuencia de la red. Este sector espera que este enfoque reduzca el número de líneas que se necesita colocar.

El sector de la energía eólica también rebosa de ideas. En el marco de la legislación alemana, hay una normatividad denominada “n+1”, que quiere decir que cuando se coloca una línea tiene que haber otra de reserva que puede cubrir la capacidad de la primera en caso de que falle. Este centro ha propuesto una solución que podría significar que dicho requisito ya no sea necesario al plantear: dedicar líneas de energía para conectar energías renovables..

Además, la Unión Europea, como parte de sus planes de Unión Energética, aspira a impulsar la interconexión entre países para aumentar la seguridad energética del continente y mantener bajos los costos. Al mismo tiempo, sin embargo, el incremento repentino en la producción de energía eólica y solar en Alemania está comenzando a llevar energía a Polonia y la República Checa, en particular, de forma que la futura integración podría significar un desafío para dichos países. En la frontera germano-polaca se ha instalado el desplazador de fase, que controla activamente los flujos reales de potencia con el fin de impedir o bloquear la carga, para que los polacos puedan tener mejor control de su propia red.

Digitalization

La Ley de digitalización de 2016 exige que los consumidores de más de 6 mil kWh de electricidad anualmente (el consumo promedio por hogar es más cercano a 3,500 kWh) instalen medidores inteligentes. El precio para este nivel de consumo tiene límite de 100 euros, para que la inversión se pague por sí misma. La mayoría en este sistema es comercial, no residencial. Consumidores de más de 100 mil kWh tendrán que instalar medidores inteligentes en 2017. Quienes son los consumidores más pequeños tendrán hasta 2020 para hacer esa instalación. La Directiva de Eficiencia Energética de la UE requiere que 80% de los consumidores de energía de cada uno de los Estados miembro cuente con medidores inteligentes para ese año.

En el sector de la energía eléctrica se considera que la digitalización es importante sobre todo por dos razones: cambios de carga y ventas de electricidad distribuida. Para la segunda, existe la visión de que todo mundo pueda vender electricidad a todos los demás. Por ejemplo, cuando los propietarios cuenten con techos solares en sus casas y salgan a trabajar, generan energía solar que no pueden usar, sin embargo, la pueden vender a los vecinos o negocios cercanos. La contabilidad podría hacerse por medio de contabilidad distribuida (blockchain), la tecnología que subyace al Bitcoin, por ejemplo.

En 2017, el gobierno alemán aprobó la Ley de electricidad para los inquilinos como un primer paso hacia la venta de electricidad distribuida. Específicamente permite que los propietarios de edificios vendan electricidad a los inquilinos que los alquilan; la ley cubre una capacidad anual adicional de 500 MW. Sin embargo, por el momento no es posible vender la electricidad de un edificio a otro. No obstante, el propósito de la ley es permitir que aun cuando las personas no sean propietarias de un techo puedan participar en la *Energiewende*, especialmente ahora que proyectos comunitarios mayores a 750 kW tienen que ser subastados. En el pasado, todo mundo podía participar en arreglos solares comunitarios independientemente de que poseyeran una propiedad o no. Esta opción aún existe, sin embargo, los proyectos mayores a 750 kW tienen que ganar una subasta.

Para el cambio de carga, la digitalización va a ser crucial porque tendremos que enviar señales a varios dispositivos indicando cuándo se debe consumir energía y cuándo no. Por ejemplo, alguien con un vehículo eléctrico podría llegar a casa por la tarde después del trabajo y conecta su vehículo. Si todo mundo lo hace al mismo tiempo, el consumo de energía se disparará en una hora que de por sí ya es una hora pico para el consumo. Se tendrán que enviar señales para que los autos eléctricos se carguen por la noche cuando hay suficiente electricidad en la red. En resumen, la digitalización conducirá a una mayor eficiencia en el sector energético.

Producción flexible de energía (no más carga de base)

Ya es claro que las energías solar y eólica periódicas terminarán por incidir definitivamente en la energía de carga de base. Expertos en energía han estado conscientes que la energía de carga de base no es compatible con las energías renovables periódicas en el largo plazo. Para complementar las energías renovables, necesitamos plantas de suministro que puedan incrementar o reducir su producción con relativa rapidez. Este tipo de plantas semejan más a las actuales de carga media y carga pico (como las turbinas que operan con gas) que a las de carga de base (como las centrales nucleares, que no pueden incrementar su producción tan fácilmente). Sin embargo, para pagar ese tipo de capacidad de generación de reserva es necesario rediseñar el mercado energético, ésta es la razón por la cual en Alemania se habla crecientemente del mercado de capacidad y una reserva de energía estratégica. Para 2017 no había planes finalizados. En su lugar se creó una "reserva de invierno" con una capacidad diferente para cada año (2017/2018: 10.4 gigawatts). En esencia, esta reserva es un mercado de capacidad.

Se espera que la "reserva de invierno" se amplíe de 2,5 a 4 gigavatios. La reserva de invierno cubre las plantas energéticas que no son necesarios, excepto en casos de emergencia; por lo general, cuando se producen picos de demanda de energía durante la temporada en que se pone la calefacción. Estas plantas reciben compensación por sus servicios de reserva, pero se les prohíbe la venta de energía de otra manera.

¿Qué hacer si el sol no sale y no hay viento soplando? Fuera de Alemania se afirma con frecuencia que se necesitarán plantas de energía convencional como tecnologías puente mientras se hace el cambio a las energías renovables en este siglo. En particular, se habla de la necesidad de una energía de carga de base que las turbinas eólicas fluctuantes y los paneles solares no pueden proporcionar. Debido a que Alemania ya satisface su abasto con energía eólica y solar piensa de otra manera. Para sorpresa de muchos observadores, los alemanes se percatan de que la demanda de energía de carga de base muy pronto será cosa del pasado. Lo que se requiere es un suministro de energía que se pueda suministrar rápidamente y con flexibilidad, y no energía de carga de base. Resulta fácil entender la diferencia si consideramos las estaciones centrales de energía, como las plantas termoelectricas o las nucleares. Idealmente, estas plantas se encienden y operan casi a plena capacidad hasta que requieren de mantenimiento. Las plantas nucleares en particular no fácilmente pueden incrementar o reducir su producción en cuestión de horas y tratar de hacerlo resulta perjudicial para la línea base en dos sentidos: primero, se mantienen los costos fijos, sólo los costos del combustible se reducen ligeramente, de manera que los costos de energía de la planta se incrementan; segundo, las plantas mismas sufren fatiga térmica, lo que puede reducir su vida útil en general.

Para las cuatro principales empresas de energía alemanas esta situación representa un serio dilema, ya que establecen su capacidad generadora base suponiendo que venderán energía con un gran margen de utilidad en los momentos de máximo consumo. Ahora, el consumo de energía permanece estable aunque todavía se incrementa a cerca de 70 megawatt en ciertos días, sin embargo, la energía solar y la eólica hacen retroceder la producción de energía convencional hacia el rango de los 40 megawatt; esto es, más o menos el nivel base de energía que la capacidad instalada de las grandes corporaciones cubre. Hasta hace un decenio, estas corporaciones desestimaban la energía solar y eólica como tecnologías de nicho que nunca podrían suministrar cantidades importantes de energía; ahora la energía solar y eólica están haciendo que dichas corporaciones dejen de ser cada vez menos rentables.

En 2015, la compañía eléctrica alemana E.On se dividió en dos empresas: una para energías renovables y nuevos servicios, y otra para energía convencional. De propiedad íntegra del Estado sueco, la compañía eléctrica Vattenfall también ha anunciado planes para abandonar sus activos de carbón en Alemania, pero la motivación es política y no económica: el gobierno sueco elegido en 2014 quiere que la empresa sea igual de limpia en el extranjero que en casa. El gobierno del estado de Baden-Württemberg es propietario de la compañía eléctrica EnBW, que ahora persigue una estrategia "más verde". La compañía eléctrica RWE también se dividió en dos empresas. RWE tiene demasiado lignito (más de un tercio de su generación de energía), que sigue siendo relativamente rentable en el mercado eléctrico alemán. Por el contrario, E.On tiene sólo 6 % de lignito; un tercio de su generación de energía provenía de petróleo y gas en 2015. E.On es la empresa más afectada por la eliminación gradual de la energía nuclear y RWE la más afectada por la eliminación gradual del carbón. La mayoría de estas empresas eléctricas invierten sobre todo en energías renovables en el extranjero: RWE en el Reino Unido y E.On en el Reino Unido y Estados Unidos, donde estas inversiones no entran en conflicto con sus activos existentes.

Un resultado no intencionado: las energías renovables hacen retroceder al gas natural

Este resultado es en parte intencionado y en parte inintencionado. La parte no intencionada es que las energías renovables están provocando que la inversión en turbinas para gas natural deje de ser atractiva, debido a que aquellas energías están reemplazando la carga media, lo cual significa que las turbinas que operan con gas dejan de hacerlo por varias horas al año. Básicamente, Alemania necesita capacidad instalada suministrable al nivel de su demanda máxima anual, que a la fecha es de cerca de 80 gigawatt que ocurre durante las tardes-noches invernales, cuando no hay mucho sol. Una gran parte de los 80 gigawatt hay que generarlos como energía suministrable mediante turbinas que operan con gas. Generalmente se considera que ésta es la mejor opción técnicamente hablando, ya que no requiere infraestructura adicional y permitiría almacenar electricidad por temporadas. Los investigadores alemanes han estimado que la capacidad de almacenamiento del país en las líneas de gas natural existentes puede contener suficiente gas para responder a las necesidades de demanda de energía del país por cuatro meses.

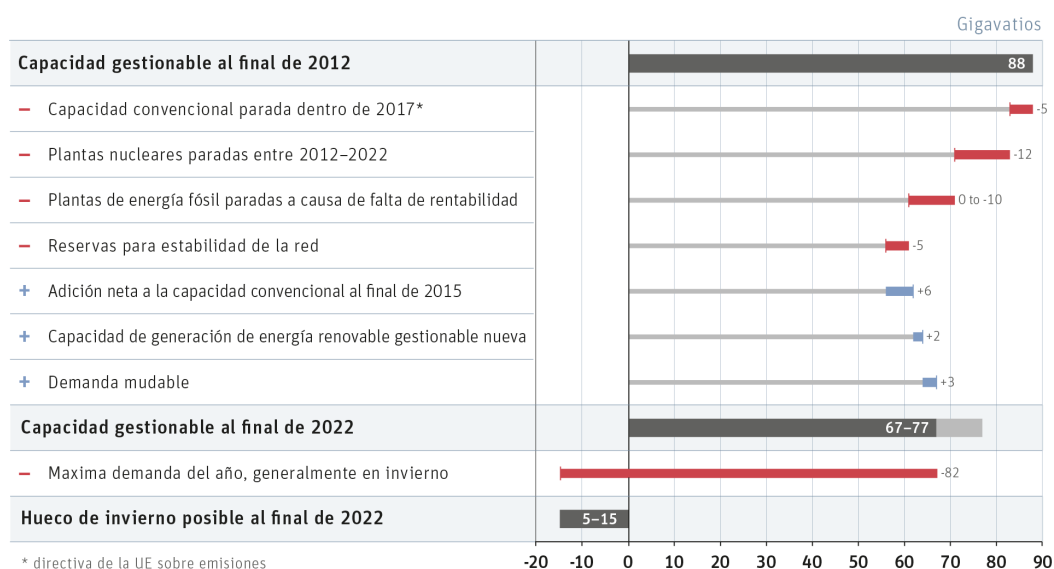
Aun cuando esta opción parecería la mejor en términos de tecnología, enfrenta un desafío financiero: los precios mayoristas de la energía en este momento son tan bajos en la bolsa de la energía que las inversiones en capacidad de generación adicional no serían rentables. No solamente las grandes empresas energética alemanas están abandonando sus planes de establecer nuevas turbinas de gas, también ha habido rumores de que algunas de las turbinas existentes van a quedar fuera de servicio debido que están dejando de operar durante suficientes horas al año. Sin

embargo, en 2016 la rentabilidad de las turbinas de gas mejoró algo, por lo que podríamos ver un renacimiento de la energía eléctrica generada con turbinas de gas natural.

Alemania necesita un mercado de capacidad para cerrar el "hueco de invierno"?

Tendencias de capacidad gestionable 2012-2022

Fuente: Agora Energiewende



Energy Transition

energytransition.org

CC BY SA

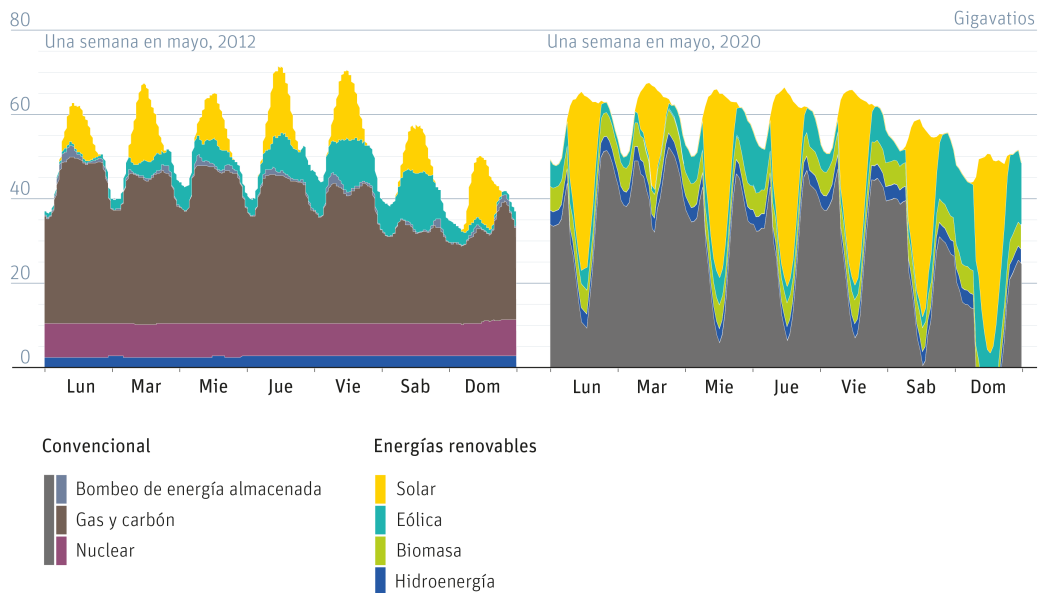
Agora Energiewende

Si bien este resultado era previsible, la situación ha llegado a un ritmo mucho más rápido que las expectativas de la mayoría de los defensores de las energías renovables, especialmente a la luz del rápido crecimiento de la industria fotovoltaica de 2010 a 2012, cuando se instalaron 7,5 gigavatios anualmente. Si el mercado de energía fotovoltaica en Alemania hubiera seguido creciendo con el mismo ritmo de esos tres años (en 2014, sólo se instalaron 1,9 gigavatios, y en 2015 sólo 1,4 gigavatios), el país podría haber tenido más de 150 % de la demanda máxima en el verano, cuando la demanda máxima alcanza entre 60 y 70 gigavatios durante la semana, y tan bajo como 50 gigavatios en el fin de semana. El gráfico “de cimas y valles” que elaboró un investigador alemán muestra cuál podría ser el efecto si “únicamente” quedaran instalados 70 gigavatios de energía fotovoltaica en 2020 (téngase en mente que la meta oficial del gobierno es de 52 gigavatios para 2020).

Las energías renovables necesitan respaldo flexible, no carga de base

Demanda de energía estimada en una semana en 2012 y 2020, Alemania

Fuente: Volker Quaschnig, HTW Berlin



Energy Transition

energytransition.org

CC BY SA

En esta gráfica no aparece una energía de carga de base; la zona gris representa en este momento cargas medias y pico. Claramente, Alemania va a requerir un enjambre de generadores de energía suministrable muy flexibles que todos los días puedan incrementar su producción a 50 gigavatios o más en cuestión de horas. A la fecha, el país no cuenta con esta capacidad generadora tan flexible y todos los planes existentes para nuevas plantas de energía están en entredicho, dadas las nuevas condiciones del mercado con precios bajos para la venta al por mayor. De 2010 a 2015, los precios de la electricidad al por mayor en la bolsa de la energía de Alemania cayeron casi a la mitad. Un motivo importante es el aumento de la energía solar en particular: como la mayor parte de ella se genera alrededor del mediodía, la demanda de potencia máxima al mediodía se ha visto compensada en gran medida.

Volker Quaschnig, HTW Berlin

En esta gráfica no aparece una energía de carga de base; la zona gris representa en este momento cargas medias y pico. Claramente, Alemania va a requerir un enjambre de generadores de energía suministrable muy flexibles que todos los días puedan incrementar su producción a 50 gigavatios o más en cuestión de horas. A la fecha, el país no cuenta con esta capacidad generadora tan flexible y todos los planes existentes para nuevas plantas de energía están en entredicho, dadas las nuevas condiciones del mercado con precios bajos para la venta al por mayor. De 2010 a 2016, los precios de la electricidad al por mayor en la bolsa de la energía de Alemania cayeron aproximadamente a la mitad. Un motivo importante es el aumento de la energía solar en particular: como la mayor parte

de ella se genera alrededor del mediodía, la demanda de potencia máxima al mediodía se ha visto compensada en gran medida.

Una posible solución que se discute en este momento es pagos por capacidad. En este caso, los propietarios de generadores capaces de un suministro rápido no sólo recibirían pago por la hora/kilowatt generado, sino por el kilowatt que mantenga en espera. En 2015, el gobierno alemán decidió mantener los pagos de capacidad en un nivel bajo, aumentando la "reserva de invierno" de 2,5 a 4,0 gigavatios, sin embargo ese volumen se incrementó a 10,4 gigawatts para el invierno de 2017-2018. Alemania cuenta con más de 100 gigavatios de capacidad de generación distribuable.

Energía de la gente para la gente

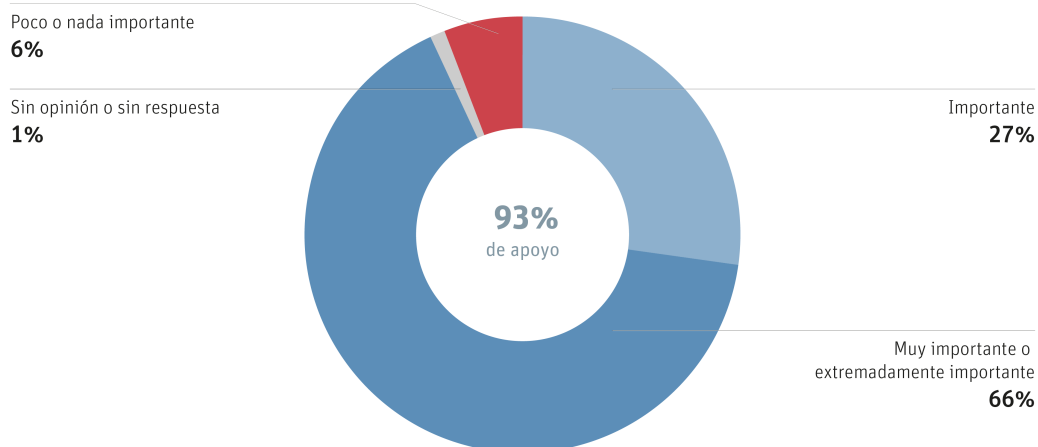
Los alemanes pueden cambiar de proveedores de energía. De hecho, no sólo son libres en tanto que consumidores de energía, sino de ser simultáneamente productores y consumidores. Incluso pueden vender la energía de forma rentable. La Ley de energía renovable de Alemania estipula que la energía renovable del pequeño generador tiene prioridad con respecto a la energía sucia. Las tarifas de alimentación alemanas han ayudado al surgimiento de esta comunidad de propietarios reduciendo al mismo tiempo la oposición a la instalación y aumentando los niveles de aceptación de las renovables.

En la mayoría de los países, el sector energético ha estado en manos de las grandes corporaciones debido a que la electricidad se produce en grandes centrales energéticas. Sin embargo, las energías renovables ofrecen una oportunidad para cambiar hacia un gran número de pequeños generadores, y este enfoque distributivo ofrece una oportunidad para que los ciudadanos y las comunidades participen. Alemania tiene un grado inusualmente alto de implicación ciudadana en la Energiewende. Uno de cada sexagésimo alemán es ahora un productor de energía.

El 93 por ciento de los alemanes apoyan el futuro crecimiento de las renovables

"El uso y el crecimiento de la energía renovable es...", encuesta de octubre de 2016

Fuente: www.unendlich-viel-energie.de



Energy Transition

energytransition.org



www.unendlich-viel-energie.de

Algunos países están efectuando el cambio a las energías renovables pidiendo a las empresas de electricidad de servicios públicos producir más energía verde, aplicando políticas denominadas “sistemas de cuotas”. Dichas políticas establecen metas que las empresas tienen que cubrir y en caso de no hacerlo hay cierta penalización. En este caso generalmente la atención se centra en los costos, partiendo del supuesto que dichas empresas optarán por las fuentes de energía renovable más baratas. Por ejemplo, la British Wind Energy Association, enlista los proyectos eólicos en categorías como presentados, aprobados, rechazados y construidos que no existen en países con tarifas de alimentación como las alemanas. Los rechazos son, en consecuencia, una parte natural de las solicitudes de propuesta, que también son comunes en Estados Unidos.

En contraste, ninguna organización en Alemania tiene como tarea revisar las propuestas de parques eólicos para su aprobación o rechazo. En lugar de ello, los gobiernos locales deciden dónde pueden construirse parques eólicos y cómo será su diseño (espacio que ocupan y número de turbinas entre otros aspectos). Las empresas de electricidad de servicios públicos no enfrentan ninguna sanción ya que, de hecho, no es su responsabilidad acelerar las energías renovables; asimismo, son elegibles para tarifas de alimentación, sin embargo, es muy poco frecuente que este tipo de empresas hayan hecho tal inversión. En general, la diferencia entre los dos enfoques –tarifas de alimentación vs cuotas– es sorprendente. En el enfoque de cuotas, sólo hay un incremento en los sistemas más baratos después que pasan por revisiones que toman mucho tiempo y permanecen en manos de las corporaciones, mientras que el marco de las tarifas de alimentación, todo lo que vale la pena

avanza rápidamente y la propiedad del suministro de energía se va ciudadanizando con mucha rapidez. En otras palabras, Alemania está democratizando su sector energético.

El enfoque en el costo lo justifica el sistema de cuotas (como los Criterios de portafolios de energía renovable en Estados Unidos) debido a que el exceso de utilidades iría a parar a manos de un pequeño grupo de corporaciones. Quienes proponen un sistema de cuotas afirman correctamente que el impacto del costo de las tarifas de alimentación generalmente es mayor en comparación con el costo de dicho sistema de cuotas, sin embargo, dicha afirmación obvia dos aspectos: primero, los países con tarifas de alimentación generalmente instalan mucha más capacidad generadora de energías renovables y, segundo, si se lo diseña apropiadamente, las utilidades del sistema de tarifas de alimentación regresan a los pequeños inversionistas, no a los actores multinacionales. En consecuencia, se rompe con la sujeción que las grandes corporaciones ejercen sobre el sector energético. En otras palabras, mucha de la gente que enfrenta tasas de precio al minorista ligeramente altas también recibe ingresos provenientes de dichos incrementos.

Los defensores de los sistemas de cuotas argumentan que mantienen una "neutralidad tecnológica"; es decir, que no prefieren ninguna tecnología sobre la otra. Aducen que las tarifas de alimentación "eligen a los ganadores". Sin embargo, el cargo es inusual a la luz de los diferentes resultados del mercado. Las cuotas promueven el tipo de energía renovable menos costoso, que en general hasta ahora ha sido la eólica terrestre. No es de extrañar que la fotovoltaica, relativamente cara hasta hace poco, a veces no haya podido ganar licitaciones en subastas por completo a menos que se le hubiera reservado un hueco (aunque esta situación puede estar cambiando ahora que la FV es tan asequible). Por el contrario, los mercados con tarifas de alimentación para todas las fuentes renovables en general ven una acumulación de todo. Y si queremos una transición energética, necesitaremos una combinación adecuada de fuentes renovables, no centrarnos en el más barato.

Irónicamente, la política supuestamente de "neutralidad tecnológica" (cuotas) ha dado lugar a centrarse en una sola fuente de energía (eólica terrestre), mientras que la política que supuestamente "elige a los ganadores" ha dado lugar a una sana mezcla de tecnología. Además, mientras que se dice que las subastas son "competitivas", lo cierto es que la competencia tiene lugar entre las fuentes de energía; las compañías también compiten entre sí en las subastas, pero las subastas dan lugar a una mayor concentración del mercado. Las tarifas de alimentación han dado paso a mercados más abiertos, con nuevos jugadores que compiten en igualdad de condiciones frente a los operadores tradicionales.

Hasta hace poco, la Asociación Americana de Energía Eólica (AWEA) tenía una sección en su sitio web llamado Proyectos, donde aparecían parques eólicos por ubicación, tamaño y el propietario. En ese momento, Alemania tenía más capacidad de energía eólica más que cualquier otro país del mundo. No obstante, DEWI, la organización que recopila estadísticas sobre energía eólica alemana, dijo que nunca crearon una tabla de este tipo: "No podemos decir quién es el dueño de un parque eólico en particular en Alemania, porque la propiedad está fragmentada entre muchos, y a veces cientos de, ciudadanos y empresas locales".

Estos ejemplos de Alemania son más bien la regla, no excepciones. Dardesheim ni siquiera fue el primero en 1994, ese honor lo tiene el pequeño poblado de Friedrich-Wilhelm-Lübke-Koog cercano a la frontera danesa. Mientras tanto en Freiburg, Alemania, un poblado de unos 220 mil habitantes en la región del sur-occidente del país, ciudadanos financiaron casi una tercera parte de los costos de inversión para cuatro turbinas que se erigieron en una colina cercana, mientras que el financiamiento de las dos partes restantes lo cubrieron con préstamos bancarios. El gerente

del proyecto señala que las tasas de interés del banco rondaron 4,5 por ciento, mientras que el proyecto pagó dividendos de hasta 6 por ciento a los ciudadanos que invirtieron. Las inversiones por parte de los ciudadanos se computaron como participación; es decir, los bancos concedieron unas tasas de interés relativamente bajas porque había tanta cantidad de capital disponible. Por otro lado, la cantidad de papeleo se incrementa cuando hay cientos de pequeños inversionistas en lugar de algunos préstamos bancarios. Sin embargo, el proyecto de Freiburg, como muchos otros en Alemania, se centró en una mayor aceptación de la comunidad; de esta manera la población local negociaría consigo misma y no con personas externas de las corporaciones que hacen sentir a todo mundo que de todas formas van a conseguir lo que se proponen.

Los últimos proyectos buscan que las comunidades no sean sólo exportadoras –vendiendo el excedente de energía a la red y sólo comprando energía de la misma sólo cuando no hay suficiente energía renovable disponible– sino autosuficientes. Por ejemplo, [la isla de Pellworm](#) ha combinado energía solar, eólica, biomasa y geotérmica en una planta híbrida conectada a una red inteligente con almacenado de energía para reducir la dependencia que sus 1.200 habitantes tienen de la importación de energía, que es de 90 por ciento.

Asimismo, hay proyectos de biomasa cuya propiedad está en manos de las comunidades. En 2004, un agricultor en el poblado de Jühnde constituyó una cooperativa junto con otros nueve agricultores que querían producir cultivos energéticos. Más de 70 por ciento de los pobladores estuvo de acuerdo en cambiar su sistema de calefacción por una red de calefacción distrital conectada a una nueva unidad de biogás en el poblado. La unidad de biomasa opera en gran medida con cultivos de maíz locales. Ya por varios años, los pobladores han venido pagando a los agricultores y negocios la calefacción, en lugar de pagar aceite y gas natural llegados del exterior.

Cuando Jühnde cambió hacia su suministro de calefacción renovable, llamó poderosamente la atención en el país y constituyó un ejemplo para otras comunidades y, a la fecha, lo sigue siendo. En efecto, hubo una especie de auge en el cultivo de maíz como cultivo energético, lo cual fue fuente de ciertas críticas, ya que la gente temió la aparición del monocultivo y comenzó a preocuparse por el impacto sobre la biodiversidad y el paisaje. Sin embargo, cualquiera que haya visto el cinturón agrícola en Estados Unidos, las plantaciones de soja en el Brasil o palma de aceite en Malasia encontrará que los grandes sembradíos de maíz en Alemania son bastante pequeños comparativamente hablando.

Nuevos proyectos seguirán dependiendo del apoyo local, de manera que si la ciudadanía afectada no quiere verse rodeada por más campos cultivados con maíz, el proyecto no operará.

En general, se estima que las “cooperativas de energía” –proyectos de energía renovable propiedad de las comunidades– han apalancado más de 1,67 mil millones de euros en inversiones de más de 130 mil inversionistas privados en 2014. Con frecuencia se señala que sólo los ricos pueden hacer ese tipo de inversión. Por ejemplo, los críticos afirman que las personas tienen que ser propietarias de sus viviendas para instalar energía solar en el techo, sin embargo, 90 por ciento de las cooperativas de energía en Alemania han colocado conjuntos de paneles solares (solar arrays) y una acción en dicho tipo de cooperativas cuesta menos de 500 euros en dos tercios de las cooperativas; con un monto menor de los 100 euros en algunos casos. Como el director de la Asociación de la Industria Solar en Alemania (BSW-Solar, por sus siglas en alemán) señala: “Las cooperativas de energía democratizan el suministro de energía en Alemania y permiten que todo mundo se beneficie de la transición energética, aun si no son propietarios de su vivienda.”

Por otra parte, las cooperativas de energía están pasando de la generación a adquirir la propiedad de las redes. En el decenio de 1990, el movimiento comenzó con los “rebeldes energéticos” de Schönaue, residentes de una aldea de la Selva Negra que forzaron a la empresa de suministro local a permitirles adquirir la red local. Ahora, el movimiento sigue extendiéndose a nivel del país. En 2014, la segunda mayor ciudad de Alemania, Hamburgo, votó a favor de recomprar su red eléctrica. Sin embargo, una campaña similar en la capital, Berlín, no tuvo el mismo éxito. A los ciudadanos incluso se les permitirá comprar participaciones en líneas de transmisión para parques eólicos marinos, aunque de forma muy limitada.

Transición social

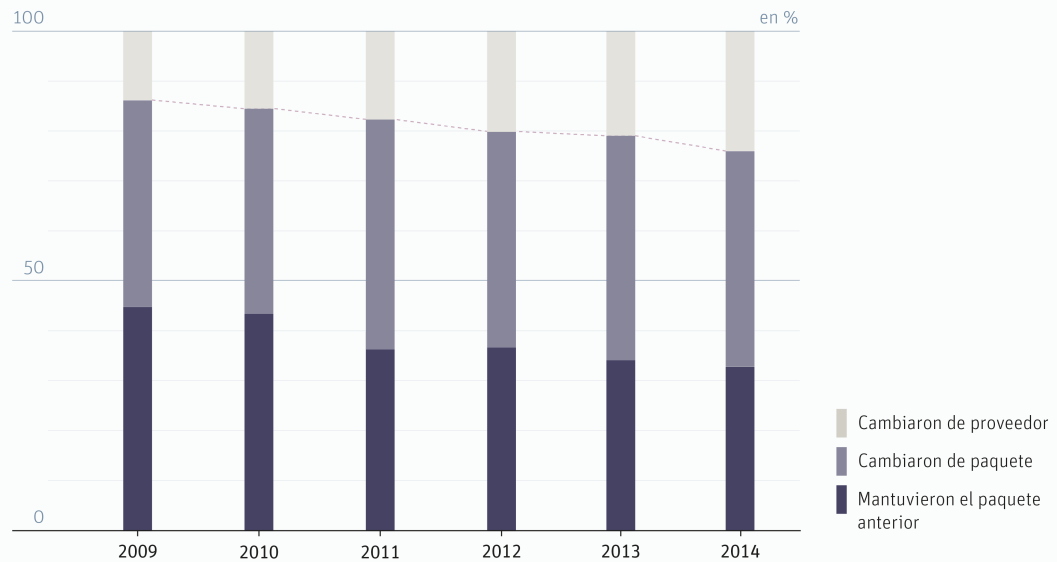
La *Energiewende* o sólo constituye un desafío técnico, también implica un desafío para que cambiemos nuestros hábitos. Si las metas han de cumplirse, los alemanes tienen que ir en pos de “estrategias de suficiencia” que se enfoquen en una cultura de transformación –un proceso que no puede llevarse a cabo de la noche a la mañana, sino que tomará tiempo y requerirá de mucha toma de conciencia– Alemania es una sociedad que ama su confort y los aditamentos que se lo proporcionan, conforme dichos aditamentos sean más eficientes tenemos que asegurar que la gente no simplemente decida o asuma que un automóvil con un doble de aprovechamiento de combustible lo puede utilizar dos veces por el mismo precio. Esta discusión sobre las políticas para cambiar comportamientos apenas inicia en Alemania. Ya es evidente que los nuevos modelos de propiedad y financiamiento (como las cooperativas de energía) no sólo permitirán que la gente participe de maneras novedosas, sino que se incremente la aceptación del cambio local y la conciencia con respecto al consumo de energía.

Cada vez será más necesario probar nuevos modos de flexibilidad. Las asociaciones de vivienda trabajan en conceptos de vivienda flexible que permiten que cuente con habitaciones fáciles de separar y con ello poner fin al continuo crecimiento de área habitable per cápita que se ha dado en los últimos decenios. En todos lados, los complejos residenciales ahora cuentan con máquinas lavadoras ultra eficientes para uso común en los sótanos. Además está el uso de automóviles compartidos, que ofrecen a las personas una movilidad eficiente que responde a sus necesidades. Sin embargo, no hay que forzar a que las personas adopten dichas ideas, más bien, las personas mismas llegarán a esas soluciones por sí mismas en la medida que adquieran mayor conciencia de los problemas que trae consigo la fluctuación impredecible de los precios de los energéticos y del impacto que tienen las emisiones de carbono.

El proceso de cambio de los hogares alemanes hacia nuevos proveedores de energía es lento

Paquete de precio al por menor seleccionado en Renania del Norte-Westfalia entre 2009-2014

Fuente: Verbraucherzentrale NRW



Energy Transition

energytransition.org

CC BY SA

Acoplamiento de sectores

La energía se consume en los tres sectores finales de edificios (para calefacción y aire acondicionado), el transporte y la industria. El sector energético se incluye a menudo en esta lista debido a la importancia de la electricidad. Conectar estos tres sectores será crucial para el éxito de la transición energética. El término usado para esta conexión es "acoplamiento de sectores".

En los últimos años Alemania se ha enfocado solo en el sector energético para la Energiewende. En las áreas de calor renovable, eficiencia energética y transporte se han hecho pocos progresos. Por suerte, los problemas en los tres sectores se pueden abordar conectando el sector energético con los sectores del calor y del transporte. La electrificación es un buen ejemplo de acoplamiento de sectores. Por ejemplo, la energía solar y la eólica son dos de las fuentes de energía renovable de más rápido crecimiento a nivel mundial. Al fin un creciente número de países empezará a tener excedentes de esta electricidad verde cuando el sol brille y el viento sople. En tal situación la electricidad será barata en los mercados mayoristas, de modo que se empezará a usar para generar calor para su uso en edificios y la industria. Esta será la primera opción, ya que es altamente eficiente y no requiere ningún equipamiento caro.

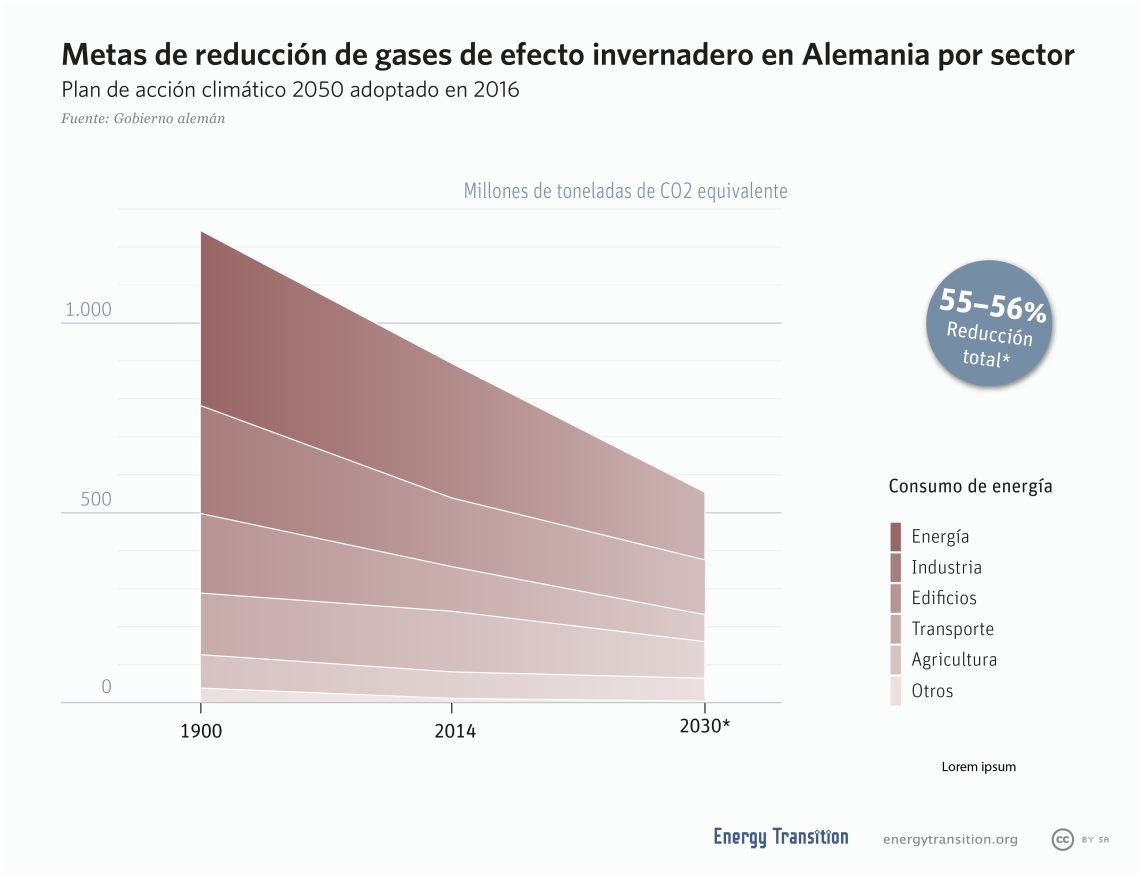
Luego le seguirá el transporte eléctrico. Ya existe bastante transporte eléctrico en forma de trenes y tranvías, pero cada vez veremos más bicicletas eléctricas y autos eléctricos en las calles. Sin embargo, las baterías todavía son muy caras y la mayoría de los países (incluyendo Alemania) no implementa precios especiales para animar a los consumidores a cargar las baterías de sus vehículos cuando hay excesos de electricidad renovable. Pero, como cada vez más personas usan vehículos eléctricos, crecerá la necesidad de coordinar la carga de baterías con los precios mayoristas de la electricidad. Por ejemplo, el consumo de electricidad en Alemania se dispara generalmente por la tarde, cuando la gente regresa a casa del trabajo y empieza a cocinar o ver la televisión. Si estas personas, además, ponen a cargar sus autos eléctricos a esa hora, la demanda de electricidad se disparará más aún a una hora en la que la red ya está trabajando al límite. Los contadores inteligentes serían una buena solución para cargar autos eléctricos por la noche, cuando la demanda de electricidad baja de nuevo.

En 2017, la empresa de servicios públicos alemana BDEW publicó sus propuestas para acoplar sectores. Incluyen zonas de precios regionales, además del precio al por mayor para toda Alemania y Austria (la zona Phelix), debido a que los cuellos de botella en la red por lo general suceden en la esfera local, no en la nacional; por ende, la zona de precio único no puede indicar que la red está congestionada en alguna parte. La Bolsa Europea de Energía (EEX), que es donde se establecen los precios al por mayor, no envía ninguna señal de precio para la congestión de la red regional. Más bien, el precio al por mayor indica lo que costará la siguiente unidad de electricidad comprada.

Un obstáculo para el futuro es el recargo por las energías renovables. Un recargo de alrededor de 6.9 centavos por kWh en 2017, puede afectar la rentabilidad del acoplamiento del sector incluso si

los precios al por mayor, que a la fecha rondan los 3-4 centavos, se acercan a cero o descienden a la zona negativa. Evidentemente, las empresas que utilizan el exceso de energía renovable podrían estar exentas de ese cargo por el exceso utilizado, sin embargo, el recargo se utiliza para financiar las tarifas de alimentación que se paga a los generadores de electricidad verde. Entonces, si el exceso de energía verde no se paga a través del recargo, o dichos generadores no recibirán dinero por el exceso generado o se tendrá que encontrar otra forma de implementar el financiamiento.

La Ley alemana de gestión de la energía ahora ofrece incentivos al acoplamiento de sectores (energía-calor) en combinación con unidades de cogeneración.



Historia de la Energiewende

La Energiewende alemana no apareció simplemente en 2011. Se encuentra enraizada en el movimiento antinuclear de los años de 1970 y reúne tanto a conservadores como a conservacionistas, pasando por ambientalistas y la iglesia. El impacto de la crisis petrolera y el accidente de Chernóbil llevaron a una búsqueda de opciones, y la invención de las tarifas de alimentación (feed-in tariffs).

A	Cronología de la Energiewende	109
B	Origen del término “Energiewende”	114
C	Wyhl – la planta nuclear que no llegó a ser	115
D	La crisis del petróleo	116
E	Chernóbil – los cambios llegan lentamente	118
F	Compensación total de costos de la energía fotovoltaica	119
G	El Tribunal de la UE señala que las tarifas de alimentación no son “ayuda pública”	121
H	Ley de energía renovable (EEG)	122

Cronología de la Energiewende

Compruebe la cronología de los principales acontecimientos históricos de la Energiewende alemana.

1974

Se funda la Agencia Federal Ambiental.

1977

Como una reacción a la crisis petrolera, son aprobadas las ordenanzas de “Aislamiento térmico” y “Operación calefacción”, que norman el máximo de demanda de energía para construcciones y requerimientos de eficiencia para los sistemas de calefacción.

1978

Alemania crea la etiqueta Blauer Engel (Ángel Azul) que certifica a los productos no dañinos para el medioambiente; 14 años antes de que se creara en Estados Unidos la Energy Star. Mientras la etiqueta Blauer Angel es una etiqueta producto de una coalición que va de ambientalistas a sindicatos y grupos eclesiales, la Energy Star fue producto de la Agencia de Protección para el Medioambiente de Estados Unidos (EPA, por sus siglas en inglés).

1980

Aparece publicado el estudio titulado Energiewende (Transición energética), que muestra que es posible mantener el crecimiento económico incluso si consumimos menos energía.

1983

Por primera ocasión en la historia el Partido Verde ingresa al parlamento alemán y da voz a las preocupaciones ambientalistas.

1986

En Chernóbil (Ucrania) se funde una planta nuclear. Cinco semanas después se funda el Ministerio Federal para el Medioambiente, Conservación de la Naturaleza y Seguridad Nuclear.

1987

En el Parlamento Alemán, el canciller alemán Helmut Kohl (PDC) habla de la “amenaza de grave cambio climático debido al efecto invernadero”.

1987

El Instituto Fraunhofer para los Sistemas de Energía Solar construye el Rappenecker Cottage, primera instalación de montaña alimentada con energía solar, que no depende de la red, para excursionistas en Europa.

1990

Se desactivan 5 reactores en la antigua Alemania Oriental como parte de la Reunificación alemana. Este fue prácticamente el primer paso hacia una fase de eliminación gradual de la energía nuclear.

1991

Se adopta la Ley de suministro durante el gobierno de coalición del canciller Helmut Kohl, del conservador Partido Demócrata Cristiano y el Partido Libertario FDP. Dicha ley establece las tarifas de alimentación y estipula que la energía verde tiene precedente con respecto a la energía convencional.

1991

La “Schönauer Stromrebelln” (los Rebeldes de la energía de Schönau, un pequeño poblado ubicado en la Selva Negra) constituye un movimiento de base para comprar y recuperar su red local.

1992

El Instituto Fraunhofer para los Sistemas de Energía Solar construye una casa con alimentación solar, desconectada de la red, en Freiburg, Alemania. El objetivo es demostrar que una familia promedio puede cubrir todas sus necesidades de energía en casa recurriendo a las energías renovables.

1993

Después de que los Verdes y los Socialdemócratas exigían una fase de eliminación progresiva de la energía nuclear desde la década de 1980 finalmente el consenso comenzó a pensar en un futuro de Alemania sin energía nuclear. El gobierno conservador invitó a los partidos de oposición a sentarse a conversar con representantes del sector energético nuclear.

1996

KfW, un banco de propiedad pública que forma parte de la banca para el desarrollo, lanza su Programa de Reducción de Carbono para apoyar el reequipamiento de la vivienda ya construida, particularmente en la ex República Democrática Alemana.

1997

Los Rebeldes de la energía de Schönau obtienen el control de su red local y comienzan a impulsar las energías renovables.

1998

Se “liberaliza” el mercado de la energía en Alemania. Es decir, por ejemplo, que las empresas generadoras de energía y operarios de la red tienen que ser entidades jurídicas distintas; para energías renovables el cambio significa que nuevos proveedores de energía pueden comenzar a operar vendiendo únicamente electricidad verde. No obstante la liberalización, el país marcha sin un órgano regulador por siete años.

1999

El Programa 100 mil Techos Solares arranca el mercado solar en Alemania. Además, se lanza el Programa de Incentivo del Mercado, esto es un esquema con un fondo multimillonario para apoyar financieramente sistemas de calefacción renovables.

1999-2003

Alemania aplica un “eco-impuesto”, anualmente se incrementa en centavos el precio de un litro de gasolina y a un kilowatt-hora de electricidad generada con combustibles de origen fósil. El resultado es mayor venta de automóviles con mayor eficiencia en el uso de combustible y una ligera reducción general de consumo.

2000

En el gobierno del canciller Schroeder, de coalición de socialdemócratas y verdes, se lanza la Ley de Energía Renovable (EEG, por sus siglas en alemán), reemplaza la Ley de suministro y especifica que las tasas que se pagarán estarán vinculadas al costo de inversión, no al precio al por menor.

2000

La coalición del canciller Schroeder alcanza un acuerdo con los propietarios de plantas nucleares alemanas para cerrarlas gradualmente y culminar en 2022.

2001

El tribunal de Justicia de la Unión Europea confirma que las tarifas de alimentación no constituyen “una ayuda pública” y por tanto son legales.

2002

Se establece la iniciativa Energieeffizienz, que se centra en promover la eficiencia en el uso final en casas habitación y el comercio.

2002

Adopción de la Ley de cogeneración de calor-energía. Con dos enmiendas posteriores, es el instrumento más importante para apoyar calor y energía combinados.

2004

Se acepta sin restricciones la energía fotovoltaica en la EEG.

2005

La Agencia de la Redes de Alemania, que con anterioridad supervisaba los servicios de telecomunicaciones y postal, comienza a supervisar la red de energía y el mercado de gas, en parte para el arreglo de disputas en torno a las tarifas de la red relacionadas con la energía renovable.

2005

La UE lanza su sistema de comercio de emisiones.

2007

En Alemania, el programa de Energía y Clima Integrados define nuevas metas, políticas y esquemas de apoyo para la eficiencia y las energías renovables.

2009

Se hace una primera enmienda a la EEG sin aportaciones de los socialdemócratas o los verdes; la nueva ley se enfoca crecientemente en lo que la coalición de la canciller Merkel entiende como “instrumentos del mercado”.

2009

La Ley de fuentes de energía renovable para calefacción es la primera ley que aborda explícitamente la calefacción renovable, requiriendo que los constructores utilicen sistemas de calefacción renovable.

2009

Adopción del eco-diseño de la Ley de productos que usan energía, que pone en práctica la directiva de ecodiseño europeo en la legislación alemana.

2010

La coalición de la canciller Merkel resuelve ampliar la comisión de las 17 plantas nucleares alemanas restantes, a 8 y 14 años.

2010

La Ordenanza de sustentabilidad para biomasa aborda el problema de la sustentabilidad de la producción de biomasa.

2010

Se crea el Fondo Especial de Energía y Clima, primer fondo alemán para la eficiencia, que recibe financiamiento proveniente de los certificados de emisiones de carbono. Debido al precio bajo de estos certificados el volumen de financiamiento del fondo se reduce a la mitad.

2011

El accidente de la planta nuclear en Fukushima provoca que la canciller Merkel recapacite en su posición con respecto a la energía nuclear y adopta un cierre gradual pero más acelerado de las plantas nucleares. Esto en comparación con el programa del canciller Schroeder. Se apaga 40 por ciento de la capacidad generadora nuclear en una semana, con el cierre de la última planta nuclear programado para 2022.

2012

Mayo 50%: Alemania establece un nuevo récord mundial de generación de energía solar.

Noviembre Las exportaciones alemanas de energía alcanzan un nivel sin precedentes.

2013

Enero La sobretasa para las energías renovables se incrementa en 5,3 centavos por kWh. Las exportaciones alemanas de energía también aumentaron en casi un 50 por ciento.

2014

La sobretasa para las energías renovables aumenta a 6,3 centavos por kWh. La EEG se modifica en agosto, y el nuevo gobierno adopta un Plan de Acción Climática y un Plan Nacional de Eficiencia en diciembre.

2015

Como parte de la EEG modificada, tiene lugar la primera subasta para grandes plantas de energía fotovoltaica. Alemania presenta un paquete de nuevos instrumentos de eficiencia energética, tales como un nuevo programa de apoyo a la modernización de edificios no residenciales.

2017

Alemania lleva a cabo sus primeras subastas apropiadas para la generación de energía eólica en tierra y en mar adentro.

Origen del término “Energiewende”

En los años 70 nace el término “Energiewende” como un intento de quienes se oponen a la energía nuclear de mostrar que era posible un suministro de energía alternativo.

Este término (que aquí traducimos como “transición energética”) no hace su aparición en años recientes, de hecho fue acuñado en un estudio realizado en los años de 1980 por el Instituto de Ecología Aplicada de Alemania.

Esa publicación innovadora fue quizá la primera en argumentar que el crecimiento económico es posible con un menor consumo de energía; un tema que posteriormente han retomado otros textos, como Factor Four de 1998. Publicaciones previas como Limits to Growth (1972) (Los límites al crecimiento) consideraron llamados de atención, pero sin proponer soluciones específicas. Energiewende fue uno de los primeros intentos que buscó proponer una solución integral, consistente en energías renovables y eficiencia energética. Publicado como libro en 1982, el subtítulo de la Energiewende es “Crecimiento y prosperidad sin petróleo ni uranio”.

El Instituto de Ecología Aplicada había sido recientemente fundado con financiamiento no sólo de organizaciones ambientales (como Amigos de la Tierra) sino de organizaciones protestantes que financiaron investigación. A la fecha, la conservación y el conservacionismo permanecen estrechamente relacionados en Alemania y este vínculo estrecho significa que no se puede partir del supuesto que los políticos conservadores alemanes se opondrán a las energías renovables, como sucede en otros lados. Por el contrario, un número prominente de proponentes de dichas energías son integrantes del Partido Demócrata Cristiano (CDU, por sus siglas en alemán), como Peter Ahmels, que dirigió por once años la Asociación de Energía Eólica Alemana (BWE, por sus siglas en alemán).

Otro buen ejemplo es el activista alemán en el ámbito de la energía solar, Wolf von Fabeck, que ayudó a instituir las primeras tarifas de alimentación en Alemania, en su pueblo de Aachen, al final de los años 80. Un ex oficial militar, von Fabeck se hizo ambientalista cuando fue testigo de los efectos de la lluvia ácida provocados por las emisiones de la planta termoeléctrica, y comenzó a proponer la energía solar cuando se percató de la imposibilidad de proteger contra un ataque militar a las plantas nucleares. Las primeras reuniones que sostuvo sobre energía solar se llevaron a cabo en su iglesia local, cuyo pastor fue su primer asociado al inicio. Otros ejemplos incluyen a Franz Alt, autor de Der ökologische Jesus (Jesús el ecologista). Son varias las iglesias modernas que tienen techos solares en Alemania.

Wyhl – la planta nuclear que no llegó a ser

El movimiento de la Energiewende surge a su vez del movimiento de oposición a la energía nuclear que se dio en los años de 1970. Una razón del éxito sostenido del movimiento a lo largo de los últimos decenios es que es incluyente. Desde un inicio los conservadores y los conservacionistas trabajaron unidos.

Como ya señalamos, podemos ubicar el inicio del movimiento Energiewende en los años 70. En 1973 se hicieron públicos los planes para construir una planta nuclear en Wyhl, en la región vitivinícola de Kaiserstuhl, en la frontera con Francia. La decisión fue un craso error ya que provocó que se creara un movimiento sólido, sostenido, de oposición en grandes sectores de la sociedad. Los estudiantes en la vecina región de Freiburg unieron fuerzas con los vitivinicultores de Kaiserstuhl y con científicos como Florentin Krause, el autor del Energiewende.

En 1983, el gobernador del estado de Baden-Württemberg reaccionó ante las incesantes manifestaciones de protesta declarando que el proyecto Wyhl “no era urgente”, básicamente abandonando los planes de construcción de la planta indefinidamente. El éxito del movimiento alentó a la gente en Alemania y Europa a creer que podía detener la construcción de plantas nucleares. A lo largo de los años 80, se constituyeron varios grupos locales de la Energiewende en toda Alemania en la medida que las personas buscaban la manera de actuar localmente.

Este movimiento anti nuclear fue una de las razones por las cuales se formaron los verdes como partido político. En los años de 1980, los verdes comenzaron a obtener consistentemente más de 5 por ciento de los votos, el mínimo necesario para ingresar al Parlamento.

La crisis del petróleo

La crisis del petróleo llevó a las primeras políticas de eficiencia.

En efecto, la crisis del petróleo de 1973 y 1979 hicieron que la gente pensara cómo cambiar la forma de conseguir suministro de energía. Por primera vez en Alemania se observaba el riesgo económico del incremento en los precios del petróleo y que, como señalara el presidente Jimmy Carter a los estadounidenses en 1977, “La conservación es la fuente de energía más inmediata, barata y práctica. La conservación es la única manera en que podemos comprar un barril de crudo con pocos dólares.”

En Alemania, además se encontró que la conservación de energía era una forma de reducir la dependencia de las importaciones de materias primas. Algunos de los pasos que se dieron fueron de corta duración (como la prohibición de manejar los domingos) o tuvieron efectos limitados (como la aplicación del ahorro de energía con el cambio de uso horario). No obstante, las bases estaban dadas para una nueva política de eficiencia. El Ministerio de Economía de Alemania lanzó la primera campaña denominada “Conservación, nuestra mejor fuente de energía”. Un paso importante se dio en 1976, cuando se aprobó en el país la Ley de conservación de energía que estableció los primeros requisitos para el aislante en las edificaciones: “Quienes construyan edificios deben diseñar e instalar aislamiento que evite la pérdida de energía en lo que respecta a calefacción y enfriamiento y así conservar energía.” Incluso a la fecha, la Ley de conservación sigue iniciando con este primer párrafo de la ley original.

El 27 de junio de 1980, una comisión del Bundestag (Parlamento alemán) sobre el futuro de las políticas para la energía nuclear hizo la mayor parte de sus recomendaciones de política energética en el marco del encabezado de “promoción de conservación de energía y energías renovables”.

Estas propuestas llevaron a una discusión animada y controvertida entre el público en general en 1982. Al final, el gobierno alemán sólo pudo frenar las fuertes demandas públicas –que exigían mayores cambios– forzando a la industria automotriz para que instalara convertidores catalíticos que sólo operaran con combustible sin plomo y, por tanto, forzando a las empresas petroleras a expender combustible sin plomo. En 2000, la Unión Europea prohibió la venta de gasolina con plomo. Es posible que estas medidas contribuyeran a reducir la contaminación, pero no a mejorar la conservación de la energía.

Desde 1982 ha habido esfuerzos insistentes para diluir la política de conservación. Por ejemplo, en los años 90, la industria de la loseta se opuso a utilizar coeficientes de transmisión termal para determinar la necesidad de aislamiento adicional. Surgió otra controversia en lo que respecta a la obligación de los propietarios de las edificaciones ya construidas para que reemplazaran boiler viejos y aislaran las líneas de calefacción, incluso cuando tuvieran planeadas otras renovaciones. No obstante, la idea básica de conservar recursos energéticos ha permanecido como un elemento integral de las políticas alemanas que se ha ido difundiendo crecientemente desde los años 70.

Chernóbil – los cambios llegan lentamente

En 1986, el reactor de Chernóbil explotó, lluvia radioactiva cayó sobre Alemania y su población perdió la fe en la seguridad de la energía nuclear, aunque no sabía cómo reemplazarla.

Ese año de 1986, después de la explosión en Chernóbil (Ucrania), los detectores de radioactividad en toda Europa comenzaron a registrar incrementos en los niveles de radiación en el ambiente. En un inicio la Unión Soviética no hizo público el accidente. Los alemanes escucharon que no era seguro para los niños jugar al aire libre y la confianza que la población tenía con respecto a la seguridad de los reactores nucleares cayó a su nivel más bajo, aun cuando los ingenieros y políticos alemanes siguieron señalando que el episodio de Chernóbil había sido un accidente, consecuencia obvia de la menor calidad de la tecnología soviética. A lo largo de los años subsecuentes los ingenieros y políticos alemanes también siguieron afirmando que las plantas nucleares alemanas son seguras y que un accidente como el de Chernóbil ni siquiera sería posible en Alemania; una afirmación hecha por la coalición de la canciller Merkel apenas en agosto de 2010, menos de un año antes que el suceso de Fukushima le hiciera cambiar de parecer.

Sin embargo, para 1986 la cuestión era cómo reemplazar la energía nuclear. Desde la publicación del Energiewende en 1980, nada había cambiado en Alemania. La energía solar seguía siendo tan cara que básicamente la utilizaba la NASA en el espacio y para proporcionar pequeñas cantidades de energía en áreas sin conexión a la red. Y si bien la energía eólica tuvo un gran comienzo al principio de los años 80 cuando el estado de California obtuvo uno por ciento de su electricidad de turbinas eólicas, los cambios políticos durante la administración Reagan llevaron a que el mercado colapsara. A finales de esos años, sólo Dinamarca seguía ampliando su energía eólica de forma considerable; los fabricantes daneses de turbinas eólicas se encontraron entre los principales proveedores para los primeros proyectos en California.

Compensación total de costos de la energía fotovoltaica

Al final de los años 80, empresas públicas locales en tres estados alemanes introdujeron el concepto de “compensación total de costos” —incipiente antecesor de las tarifas de alimentación— de la energía fotovoltaica, que llevó a la aplicación de las primeras tarifas nacionales de alimentación en Alemania.

Además de Wolf von Fabeck (que mencionamos con anterioridad), otros estaban interesados en buscar formas de reemplazar la energía nuclear y, cada vez más, la energía generada con carbón. Después de todo la lluvia ácida se había convertido en una preocupación, al igual que el cambio climático de origen antropogénico debido a las emisiones de carbono; incluso con el canciller alemán Helmut Kohl, del partido Demócrata Cristiano, quien habló en el Parlamento de la “amenaza de grave cambio climático debido al efecto invernadero” en 1987.

Para el final de los años 80, la recién fundada Asociación de Energía Solar (SFV, por sus siglas en alemán) de von Fabeck consiguió que la empresa de servicios local de su pueblo natal Aachen pagara dos marcos alemanes por kilowatt-hora de energía fotovoltaica, después de que demostrara que dicha empresa ya pagaba tanto como eso o más para cubrir la demanda máxima de energía y que la energía fotovoltaica ahora compensaría. La idea —de que compensar por la energía generada era suficiente para cubrir los costos de inversión— vino a ser conocida como el modelo Aachen. No obstante, la idea no se originó en Alemania, ya que Aachen estaba copiando específicamente una política similar en dos poblaciones suizas, mientras que California había adoptado una política similar a comienzos de los años 80 con los Standard Offer Contracts.

Mientras que otras dos poblaciones alemanas —Freising y Hammelburg— incluso habían aplicado una política de compensación de todos los costos poco antes que Aachen, sin embargo fue ésta la que más poderosamente llamó la atención. Una persona detrás de la historia exitosa en Hammelburg fue Hans-Josef Fell (de los verdes), quien posteriormente fue uno de los principales arquitectos de la Ley de energía renovable (EEG, por sus siglas en inglés) de 2000, junto con Hermann Scheer de los socialdemócratas.

Pero estas primeras historia de éxito pequeño y desigual llevó a la aplicación de las primeras tarifas de alimentación nacional en Alemania en 1991, en una coalición poco común entre los verdes y la democracia cristiana. En ese momento, difícilmente los dos partidos estaban en conversaciones (situación que desde entonces ha cambiado). Sin embargo, el CDU tenía una condición: que la propuesta de ley no fuera presentada como un esfuerzo conjunto entre la democracia cristiana y los verdes, sino como una propuesta de la democracia cristiana.

Según la leyenda, esta ley de tan sólo dos páginas estuvo a punto de no ser aprobada. Fue lo último que se votó en la sesión preliminar en 1990 y pasó básicamente porque la CDU pensó que, de cualquier manera, un par de turbinas eólicas no harían mucho daño.

El Tribunal de la UE señala que las tarifas de alimentación no son “ayuda pública”

En 2001, el Tribunal de Justicia de la Unión Europea determinó que las tarifas de alimentación no constituían “ayuda pública” y que por tanto no eran subsidios ilegales, permitiendo así el auge de las energías renovables.

La ley llevó rápidamente al auge de la energía eólica en particular, de manera que el sector energético convencional decidió objetar jurídicamente la política. El Comisionado para la Competencia de la UE, Karel van Miert, declaró abiertamente que consideraba como subsidios ilícitos las tarifas de alimentación y por esa época el proveedor de energía alemán Preussenelektra (que se fusionó con Bayernwerk en 2000 para crear E.ON Energie) decidió objetar en tribunales las tarifas de alimentación. El asunto fue a dar al Tribunal de Justicia de la Unión Europea, cuyo fallo en 2001 estableció que las tarifas de alimentación no constituyen “ayuda pública” y por tanto no son ilícitas. A pesar de este fallo concernía a la primera tarifa de inyección de 1991 y no a la EEG de 2000, se asumió ampliamente que el fallo de la corte era aplicable a ambas, lo cual fue una de las razones por las que la EEG no encontró ningún obstáculo hasta que Bruselas empezó a preocuparse sobre las excepciones a la industria con respecto al sobrecargo de la energía renovable en 2012.

Como explicó el Tribunal en 2001, los estados miembro de la UE pueden exigir a las empresas de energía privadas comprar energía renovable “a precios mínimos más altos que el valor económico real de ese tipo de electricidad y, segundo, distribuir el peso financiero que resulte de dicha obligación” con los consumidores ya que la energía renovable es “útil para proteger el medioambiente” y para reducir “las emisiones de gases de efecto invernadero que se encuentran entre las primeras causas del cambio climático que la Comunidad Europea y sus Estados Miembro se han comprometido a combatir.”

En términos latos, básicamente el tribunal falló que las tarifas de alimentación están de hecho abiertas para todo mundo, incluyendo las grandes corporaciones de energía, de manera que no son discriminatorias de ningún actor en el mercado y que por tanto no distorsionan la competencia. Por el contrario, promueven un tipo particular de energía en detrimento de otro tipo de energías con el objetivo de alcanzar metas para el bien común, que reciben respaldo en toda Europa. Específicamente, no son subsidios porque no hay una empresa en particular que reciba pagos del gobierno y los costos de las tarifas de alimentación son trasladados a los consumidores, no a los contribuyentes; tampoco es un rubro en el presupuesto público.

Ley de energía renovable (EEG)

a Ley de energía renovable garantiza compensación de todos los costos, para cubrir el costo real de una inversión específica en término de tamaño y tecnología. Las tasas que se ofrecen están garantizadas por 20 años iniciando a partir del año de instalación para proteger la inversión, sin embargo, la tasa se reduce cada año para los nuevos sistemas, lo que pone presión al precio para los fabricantes.

La principal diferencia entre la Ley de inyección de 2000 y la Ley de inyección de 1991 es que las tarifas de alimentación dejan de estar vinculadas a un porcentaje de la tasa al por menor y más bien quedaron diferenciadas por los costos reales de la inversión específica en términos del tamaño y del tipo de tecnología.

En 2004 se hizo ajustes a la ley para eliminar el Programa 100 mil techos para energía fotovoltaica, que proporcionaba un bono que se aplicaba al precio de compra. En lugar de ello, ahora los conjuntos solares serían plenamente elegibles para tarifas de alimentación. En 2009, nuevamente se hizo una enmienda a la ley haciéndola tres veces más larga en comparación con la versión de 2004; lo que había iniciado con dos páginas hacía casi dos decenios ahora llegaba a 51 páginas. La ley fue modificada recientemente en 2012 y 2014.

“EEG más cerca del mercado”

La EEG de 2009 fue la primera a la que la coalición de socialdemócratas y demócratas cristianos hizo una enmienda, ya sin el Partido Verde en el poder. Si bien la EEG mantuvo sus características básicas –tarifas de alimentación y prioridad a la energía renovable– varios políticos socialdemócratas y cristianodemócratas sintieron que debían cambiar la política para llevarla “más cerca del mercado”.

Los principales cambios en la EEG de 2009 reflejan en consecuencia lo que estos políticos pensaban que constituía un mercado. Por ejemplo, se alienta crecientemente a los productores de energía eólica para que vendan directamente en el mercado de energía en lugar de recibir tarifas de alimentación; también se ofrece un “bono de comercialización” debido al trabajo extra involucrado. No obstante, esta opción sólo se ejerce si resulta más rentable que las tarifas de alimentación, de forma que básicamente constituye un bono libre de riesgo; no exactamente algo que uno esperaría de una política que promete “más mercado”. El sector eólico en tierra, que ha sido tradicional en Alemania, se opone abrumadoramente a esta opción debido a que proporciona utilidades inesperadas e incrementa innecesariamente los costos de la transición energética para los consumidores.

Sin embargo, en 2016 un tribunal de primera instancia de la UE falló que la EEG de 2012 sí constituía una “ayuda pública”. El gobierno alemán había notificado a la UE en Bruselas sobre el apoyo de la política, pero la Comisión Europea insistió en que la UE tenía participación. Berlín

respondió mostrando disposición a negociar, pero insistió en que esta disposición era voluntaria, ya que la UE no tenía derecho a disponer nada en esta ley. Sin embargo, el tribunal falló que la UE sí tenía dicho derecho. Pero como las negociaciones condujeron a un acuerdo satisfactorio para ambas partes (Berlín y Bruselas), no hubo necesidad de cambiar la ley retrospectivamente. El tribunal solo constató que Berlín no tenía derecho a negarse a negociar con la UE. Al final se consideraron las tarifas de inyección como una ayuda admisible, ya que la UE y sus Estados miembros tienen objetivos de energía renovable, climáticos y ambientales comunes.

Esto nos lleva a la situación presente: Alemania ha mantenido tarifas de alimentación para sistemas de menos de 750 kW, y ahora utiliza subastas para los proyectos de mayor envergadura. La EEG de 2014 también implementó, por primera vez, límites al crecimiento de las energías renovables: no más de 45 por ciento para 2025. Previas iteraciones de la ley EEG siempre hablaron de "al menos" cierto porcentaje.

Perspectivas europeas

En toda Europa, ya se están produciendo muchas más y distintas transiciones energéticas. ¿Qué papel desempeña la energía en la manera de hacer política de la Unión Europea? ¿Qué hacen otros Estados miembros para descarbonizar su sistema energético, y a qué desafíos internos y externos se están enfrentando? Y, ¿es que hay una oportunidad para superar estos desafíos con más cooperación a nivel europeo?

Los siguientes textos y perfiles de países tratan de dar más información sobre las actividades de transición energética que se están produciendo en Europa.

A	Transición energética - Piense a escala europea	125
B	La Energiewende de Polonia. No, no es una broma polaca. Es una transición Europea.	128
C	El pionero: ¿Está perdiendo Dinamarca su ventaja?	131
D	Después de la COP: El estado de cosas de la transición energética francesa	134
E	Energía en la República Checa: Pequeños pasos hacia delante, pero las centrales nucleares siguen dominando	137
F	Transición Energética en España: ¿qué camino hay que seguir?	141
G	Austria y su transición energética: Los políticos pasivos son el mayor riesgo	144
H	¿Aturdidos y confusos? La política energética del Reino Unido necesita una orientación	147

Transición energética - Piense a escala europea

La energía se ha convertido en una cuestión fundamental para la Unión Europea. Sin embargo, la UE no tiene competencia exclusiva en esta materia.

En Europa las temperaturas están descendiendo y las buenas intenciones, por cálidas que sean, son de poca ayuda, para no hablar de la legislación que propuso la Comisión Europea. Después de un prolongado periodo de gestación, el “paquete de invierno” (también conocido como “paquete jumbo”) y el “tsunami de legislación” se han desatado en el marco de la Unión Energética. El paquete de legislación propuesta con el prometedor título de “Energía limpia para todos los europeos” abarca más de mil páginas, ¿pero el paquete cumple con sus promesas?

Algunos de sus aspectos son bien conocidos y van a ser actualizados, ajustándolos a los términos de la legislación hasta 2030, incluyendo una revisión de las directivas sobre energía renovable y eficiencia energética. De forma paralela, la Comisión está dando un paso decisivo al proponer una reestructuración y gobernanza en el ámbito de la UE para completar el mercado energético interno. Y, finalmente, los aspectos revisados también tendrían que adaptarse a los acuerdos existentes, particularmente al objetivo de limitar el calentamiento global por debajo del umbral de 2°C que se estableció en la Conferencia de París para la acción por el clima y que entró en vigor el 4 de noviembre de 2016.

Lo cierto es que el león al asecho podría convertirse en cordero si, con la ayuda de mecanismos de capacidad, se abren las puertas de par en par para la construcción de centrales termoeléctricas (a pesar de las restricciones impuestas a las emisiones de CO₂). Por otra parte, el león se quedará sin colmillos si las metas de ahorro de la eficiencia energética solo se incrementan a 30 % (de 27 %), a pesar de la afirmación reiterada del principio de “¡ante todo eficiencia!” Y la UE se quedará sin poder si da marcha atrás al sistema de “despacho prioritario”, que asigna prioridad a las energías renovables en las redes de energía europeas. El objetivo poco ambicioso de “por lo menos 27% de energías renovables” en el consumo total de energía para 2030 se verá debilitado aún más si es un objetivo que se limita a la UE, es decir, no es un objetivo vinculante para cada uno de los Estados miembros, como fuera el caso de los objetivos para 2020. ¿Cómo alcanzará la UE el objetivo que el presidente Juncker se propusiera de convertirse en el número uno mundial en lo que a energías renovables se refiere? Ya desde hace mucho que Estados Unidos y China van un paso adelante en términos de inversión. Es hora de que la UE se esfuerce más para transformar su bello discurso en acciones.

No obstante, se vislumbra luz al final del túnel, por primera ocasión se ha hecho mención explícita a las cooperativas de energía y su acceso a las redes. Por fin la UE ha reconocido el potencial de los ciudadanos que producen electricidad y comercian con ella. Es claro que la visión general de la Unión Energética está puesta en sistemas de energía bajos en emisiones de carbono, sustentables y seguros para Europa. Incluso los más escépticos en Europa tienen que entender que este proceso no

va a suceder de la noche a la mañana. Precisamente por ello es de la mayor importancia evitar que estas propuestas se diluyan en subsecuentes negociaciones en el Parlamento Europeo y, finalmente, en los estados miembro. Son éstos últimos quienes tienen que definir el curso final hacia una transición energética exitosa en Europa, proporcionando apoyo a las iniciativas locales y regionales que también involucran la participación de sus vecinos europeos. En este sentido, la iniciativa de “Energía limpia para todos los europeos” solo constituye una pieza del paquete. Lo que está por verse es qué estados miembro de la UE darán pasos positivos hacia la consecución de la energía limpia.

La propuesta que hace Bruselas destaca el hecho de que las políticas europeas para las energías renovables carecen de un denominador común ambicioso que pueda ser acordado por todos los estados miembro. Por el contrario, dichos estados persiguen sus propios intereses nacionales, energéticos: de carbón en el caso de Polonia a energía nuclear en Francia. ¿Entonces, cómo podría la UE definir una política energética que sea sensible, coherente, ambiciosa?

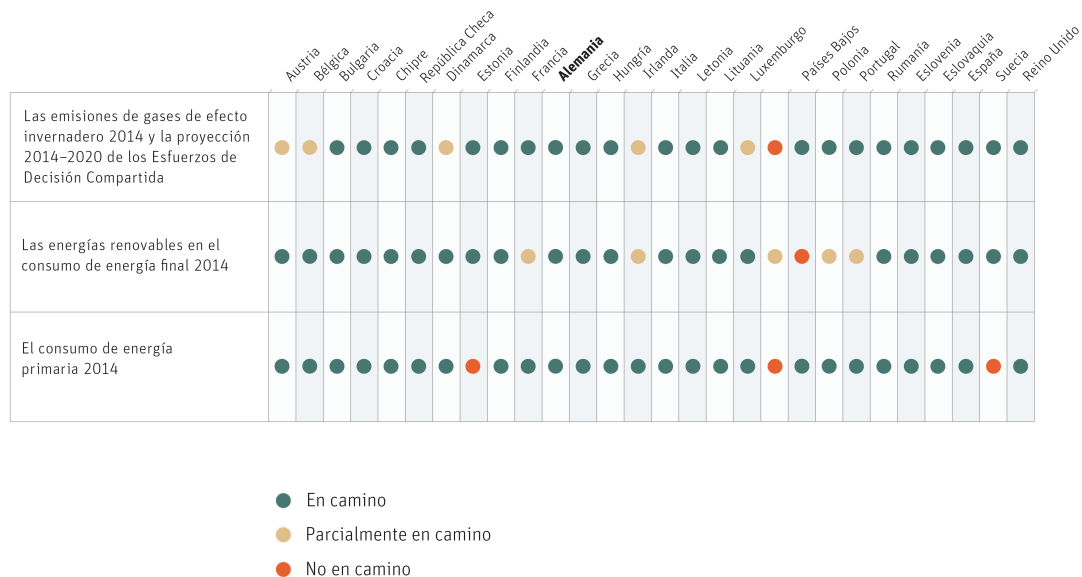
En el pasado, los pioneros de la transición energética como Alemania no convencieron a sus vecinos europeos de los aspectos positivos que implica la reestructuración del sistema energético a través de la innovación y crecimiento económico. Hasta ahora no ha sido posible armar una coalición para una transición energética europea, y ahora la gente se muestra sorprendida por la mezcla de resultados que arrojó Bruselas. Podríamos afirmar que la forma en que Alemania ha recorrido sola el camino de una política energética y los efectos concomitantes —no siempre positivos— en los mercados de la electricidad de nuestros vecinos inmediatos es una de las principales razones de la propuesta poco ambiciosa EU's sobre energía.

Si en los próximos dos años Alemania quiere producir un impacto significativo en el proceso de las directivas de la UE pertinentes, entonces Berlín no debería centrarse en las disputas fragmentadas sobre cuestiones de prioridad para las energías renovables o mecanismos de capacidad. Por el contrario, debería dar un paso atrás y trabajar estrechamente con otros estados miembro de la UE —que incluya discutir sobre sus inquietudes— para producir una nueva narrativa, para una transición energética que sea común, europea, con una atención centrada en las ventajas que trae consigo modernizar la economía para una competitividad internacional. Solo entonces la transición energética tendrá éxito tanto en Alemania como en Europa.

Avances de los Estados miembros de la UE hacia los objetivos climáticos y energéticos para 2020

Emisiones de GEI en 2014 y pronóstico para 2014-2020 aplicando la decisión para un esfuerzo compartido

Fuente: EEA



Energy Transition

energytransition.org



EEA

La Energiewende de Polonia. No, no es una broma polaca. Es una transición Europea.

En 2015 la energía fotovoltaica polaca creció un 240%, y la generación de electricidad eólica un 40%. Pero, a pesar de estas impresionantes cifras, Polonia sigue siendo el reino del carbón.

Por Ireneusz Sudak, periodista especializado en energía, Gazeta Wyborcza

Primero veamos algunas cifras: Polonia es el mayor productor de carbón de Europa. Las minas polacas extraen anualmente 75 millones de toneladas de carbón. En 2016 la generación de electricidad a partir del carbón de Polonia ascendió al 81% (48% a partir de la hulla y 33% a partir del lignito). El gobierno polaco declaró que el carbón polaco es el tesoro nacional porque garantiza la independencia energética del país.

Polonia no solo ha construido tres más plantas de carbón gigantes (en las ciudades de Kozienice, Opole y Jaworzno), sino que está pensando en construir más todavía (en Ostroleka y Pulawy), a pesar de que existen serias dudas sobre el sentido económico de este tipo de inversión. Gracias a las energías renovables los precios mayoristas de la energía son tan bajos que muchos expertos independientes afirman que es irracional construir nuevas plantas de carbón gigantes. Sin embargo, según el gobierno polaco estos planes no tienen que ver con cuestiones económicas, sino con la seguridad energética. Además, Polonia contestó al Programa europeo de comercio de emisiones (EU ETS) alegando que este era injusto para el país. Según el Ministro de medio ambiente, Jan Szyszko, la estructura del EU ETS debería considerar principalmente las especificidades de los Estados miembros individuales, incluyendo el mix energético. Este propuso a la UE que las emisiones de CO₂ del país se compensarían si se tuviera en cuenta la absorción de CO₂ de los bosques polacos.

Nueva Ley de fuentes de energía renovable

El año pasado, sin embargo, cambió el curso de la transición energética polaca, por no decir que casi se ha detenido. El 5 de mayo de 2016 el gobierno conservador polaco publicó el esperado proyecto de la nueva Ley de fuentes de energía renovable. Esta constituye el reglamento básico para las fuentes de energía renovable y establece de manera detallada el marco legal para los negocios en este sector. Pero, en lugar de avanzar hacia una política más basada en las energías renovables, el proyecto de ley prácticamente mantiene el estatus quo actual del carbón en Polonia. Las organizaciones de protección medioambiental apelaron al gobierno para que implementara tarifas de inyección para pequeños productores de electricidad, pero solo se introdujo un sistema de bonos para los productores de energía renovable. Estos pequeños productores (p. ej. hasta 7 kW procedentes de sistemas fotovoltaicos sobre techos) recibirán un descuento del 70% al comprar electricidad de la compañía de electricidad por cada kWh inyectado a la red eléctrica. Esta

disposición entró en vigor el 1 de julio de 2016, pero aún no queda claro si traerá beneficios reales para los "prosumidores" en Polonia.

Una coalición de organizaciones de protección medioambiental, entre ellas Greenpeace y WWF, criticaron la nueva ley alegando que les impedía a los ciudadanos el acceso a las fuentes de energía renovable barata, limpia y verde. Paralelamente al debate parlamentario sobre el proyecto de la Ley de fuentes de energía renovable el Fondo Nacional para el Medio Ambiente aplazó el lanzamiento de un programa paralelo de fomento para los microproductores que incluye préstamos y garantías preferenciales. Es difícil creer que esto es una coincidencia si tenemos en cuenta los cambios recientes de puestos en el respectivo ministerio.

Proyecto de ley antieólico

La segunda ley relacionada con las fuentes de energía renovable tiene que ver con la generación de electricidad eólica. Como están las cosas ahora, el partido en el poder quiere reducir drásticamente la posibilidad de construir aerogeneradores en Polonia.

La reciente propuesta aprobada por el parlamento polaco a finales de mayo de 2016 prevé que los nuevos aerogeneradores sean construidos a una distancia de como mínimo 10 veces mayor que su altura con respecto a la edificación más cercana o incluso bosques y áreas NATURA 2000. Los expertos en energía eólica calcularon que con esta nueva ley solo se podrán construir nuevos aerogeneradores en 1% del territorio polaco. "Los efectos de la ley serán la completa eliminación de los nuevos proyectos eólicos en Polonia", concluyó la Asociación Polaca de Energía Eólica (PSEW). Esto podría significar, en conjunto, el fin de los parques eólicos polacos.

En 2015 Polonia instaló más aerogeneradores que el resto de los países europeos, exceptuando Alemania. Según la autoridad reguladora de la energía, a finales de 2015 la capacidad total instalada ascendía a 4.592 MW, para un total activo de 10.231 GWh, lo que representa un aumento del 40%. Esto hace que la capacidad de los parques eólicos sea casi tan grande como en Dinamarca.

De qué se trata todo

Estos proyectos de ley son acciones deliberadas del partido conservador en el poder. El gobierno de la Primera ministra, Beata Szydło, no es solo conservador en cuestiones de religión y derechos de las minorías, sino también en cuanto a la generación de energía renovable. Este no se cansa de repetir que la seguridad energética de Polonia depende del carbón e ignora las recientes advertencias de la Comisión Europea sobre el creciente problema de la contaminación del aire y la falta de una ley de energías renovables.

La transición continúa

Entonces, ¿es todo tan gris como parece? De ninguna manera. 2015 no fue solo un año récord para la energía eólica en Polonia, sino también para la solar. Según los reguladores de la energía, en 2015 aumentó la capacidad fotovoltaica instalada en 71 MW. Esto representa un enorme aumento del 240% y un hito para las comunidades y los ciudadanos polacos, pues los sistemas fotovoltaicos se instalaron en municipios, escuelas y empresas locales en todo el país. Uno de los parques fotovoltaicos más grandes se inauguró en Ostrzeszow en julio de 2015 (a 100 km de Wroclaw), con una capacidad de casi 2 MW y financiación de una empresa privada local y fondos de la UE.

Muchas empresas y fábricas han decidido desarrollar sus propias fuentes de energía eléctrica para garantizar contar con fuentes adicionales en caso de fallos o averías en la red de distribución y para reducir sus cuentas de electricidad. Otros ejemplos esperanzadores son la sala de deportes de Gryfice (en el noroeste de Polonia, a unos 200 km de la frontera con Alemania), donde los paneles solares instalados ayudan a ahorrar 5.000 euros anuales. Incluso PKN Orlen, una importante refinadora y distribuidora de petróleo estatal, está considerando instalar pequeños aerogeneradores en sus gasolineras.

Estos son los pequeños pasos que da la transición energética. El cambio real está ocurriendo en las cabezas de la gente; hoy en día la conciencia ambiental está al nivel más alto en la historia de Polonia. Pero aún hay muchos pasos más por dar.

El pionero: ¿Está perdiendo Dinamarca su ventaja?

Con una desvinculación ejemplar entre la disminución de las emisiones de CO2 y un alto crecimiento económico, Dinamarca se ha convertido en un nombre habitual en el ámbito de la tecnología verde, la construcción de una sociedad sostenible y un sistema energético que hasta la fecha ha integrado una enorme cantidad de fuentes de energía renovables. Sin embargo, la reciente evolución política plantea dudas sobre la determinación del país en cuestiones ambientales.

por Tore Keller, periodista freelance danés

La motivación por el salto de Dinamarca hacia la energía verde deriva de la crisis del petróleo en la década de 1970, cuando la sociedad civil danesa y el sistema político se sorprendieron por el grado de dependencia de las importaciones energéticas extranjeras. Los daneses decidieron librarse de esta dependencia y tomar otro camino.

La primera medida fue participar en extensos proyectos de investigación sobre petróleo y gas en el mar del Norte, lanzar planes energéticos a gran escala para la calefacción urbana utilizando el exceso de calentamiento de las centrales eléctricas y una red mejorada para el uso del gas natural.

Los daneses optaron por centrarse en las energías renovables, principalmente la eólica, y, finalmente, se optó por excluir la energía nuclear después de intensas discusiones políticas durante un período de enormes manifestaciones contra la energía nuclear en Copenhague en la década de 1970. Dinamarca sigue importando energía nuclear de Suecia y Alemania durante los períodos de baja producción de energía a nivel doméstico, pero la agenda política en general no ve la energía nuclear como una opción viable.

No fue hasta el informe climático de la Comisión Brundtland de las Naciones Unidas en 1987 que la política climática y las preocupaciones ambientales comenzaron a desempeñar un papel importante en la conformación de la política energética danesa. Sin embargo, en 1989, Dinamarca fue el primer país del mundo en crear una legislación destinada a reducir las emisiones del CO2 y, desde entonces, la política climática ha estado en el centro de la política energética danesa. El plan actual es tener un sistema energético libre de combustibles fósiles para el año 2050. Esta ambición requerirá innovación, nuevas tecnologías, enormes inversiones y la voluntad política combinada con el apoyo de la sociedad civil y las empresas.

Sin embargo, no se equivoquen: Dinamarca sigue dependiendo hoy en día del petróleo, el carbón y el gas. Los coches no funcionan con flores y polvos mágicos. Si no hubiera sido por los yacimientos de petróleo del mar del Norte, la historia danesa podría haber sido muy diferente. Desde la década de 1990, el petróleo y el gas obtenido desde el fondo del mar al norte de Dinamarca han permitido

que los daneses fueran autosuficientes en cuanto a petróleo y gas, y al mismo tiempo impulsar la economía danesa.

Las exportaciones de petróleo y gas, los altos impuestos sobre la energía y un consenso político han hecho factibles los muchos parques eólicos marinos en el mar que rodea Dinamarca en los últimos años. Dinamarca tiene el objetivo político de llegar al 35% de proporción de energías renovables en la electricidad en 2020. En 2050 el objetivo es eliminar todos los combustibles fósiles del sistema energético.

Son objetivos ambiciosos pagados por los consumidores a través de impuestos sobre la energía, que todos los hogares y las empresas pagan. Los ingresos se invierten en proyectos de energías renovables, como el parque eólico marino Horns Rev III situado frente a las costas del oeste de Jutlandia. Es el tercer parque eólico en la zona y, una vez esté operativo en 2019, producirá suficiente energía verde para sostener 400.000 hogares con una producción total de 400 MW, además de los 370 MW producidos por sus dos hermanos mayores Horns Rev I+II.

Además del parque eólico Horns Rev, Dinamarca construirá un parque eólico de 600 MW en Kriegers Flak en las aguas entre Dinamarca, Suecia y Alemania. Acontecimientos políticos en 2015 pone en duda la realización de este proyecto. La tarifa de obligación del servicio público, que ha ayudado a financiar muchos proyectos de energías renovables en Dinamarca, fue declarada ilegal por la Comisión Europea por favorecer los proyectos nacionales. El nuevo gobierno que asumió el mandato en 2015 sugirió la idea de cancelar proyectos, incluyendo el Kriegers Flak, debido a cuestiones de financiamiento. Sin embargo, en noviembre de 2016, Vattenfall ganó la licitación para construir el parque eólico con una oferta, en ese momento, históricamente baja de €49.90/MWh.

Está claro que Dinamarca ha elegido su fuente de energía renovable número uno: la energía eólica. En 2016, más del 42 por ciento del consumo de electricidad provino de la energía eólica. Eso es un récord mundial. Las empresas danesas también van a bordo. En 2016 las exportaciones de tecnología energética representaron 11.3 mil millones de euros, aproximadamente el 12% de las exportaciones danesas en conjunto. En 2014 estas exportaciones crearon 56.000 puestos de trabajo según la Asociación Danesa de Energía. De 1990 to 2007, la actividad económica en Dinamarca aumentó en más del 40 por ciento, mientras que las emisiones de CO2 se redujeron en casi un 14 por ciento. Además del apoyo por parte del tejido empresarial, casi todos los partidos políticos daneses respaldan la política energética a largo plazo para el año 2020. Así, una política energética libre de plantas nucleares se encuentra con un amplio consenso político desde la crisis del petróleo en la década de 1970.

Sin embargo, no todo es tan idílico en Dinamarca. El cuento clásico de "no en mi patio trasero" sigue siendo una preocupación existente en la verde Dinamarca. Cuando se estableció un emplazamiento de pruebas para las turbinas eólicas en tierra en una remota zona natural llamada Østerild en la Dinamarca rural hace un par de años, los ciudadanos locales protestaron en contra de su construcción, afirmando que apoyaban las energías renovables, pero argumentando que debía colocarse en otro lugar. Finalmente, el emplazamiento de pruebas fue construido a pesar de las protestas. Recientemente la instalación de aerogeneradores marinos cerca de la costa encontró resistencia en la población.

Sin embargo, la fracción de daneses que se opone al cambio hacia una sociedad centrada en la sostenibilidad, independiente de las importaciones de energía extranjeras procedentes de Oriente Medio y Rusia, sigue siendo pequeña. Las políticas verdes tienen un respaldo amplio a pesar de

que a los daneses, como la mayoría de la gente, les gustaría ver cómo disminuyen sus facturas de energía.

Algunos proyectos recientes que estudian la posibilidad de extraer gas de esquisto en las zonas rurales se han visto enfrentados a la oposición local. La preocupación es principalmente acerca de la seguridad y la escala de una posible empresa de gas de esquisto en los patios traseros de las personas. Esto ha frenado las exploraciones de gas de esquisto. Sin embargo, el gobierno que asumió poderes tras las elecciones generales de 2015 se muestra más abierto a los proyectos de gas de esquisto.

Aunque Dinamarca ha hecho bien en disminuir su impacto climático en el mundo y ha visto cómo la energía verde registraba un fuerte aumento, los daneses tal vez no son tan verdes como parecen. Un [informe de la WWF](#) muestra que los daneses son la cuarta población más contaminante del planeta si se incluye el impacto de sus importaciones extranjeras, que van desde extensos viajes de vacaciones hasta el sector agrícola, que sigue estando menos regulado que otras industrias.

Sin embargo, los daneses han hecho suya la cuestión del clima a nivel local. La isla de [Samsoe](#) es 100 % libre de combustibles fósiles. Se organizan proyectos comunitarios en cooperativas de turbinas eólicas, que suelen tener 1-3 turbinas eólicas en tierra junto a ciudades más pequeñas o zonas industriales. [Se pueden encontrar en todo el país](#). Unos 40.000 daneses son copropietarios o propietarios individuales de algunos de los más de 5.200 aerogeneradores que hay en toda Dinamarca.

Dinamarca se vio obligada a tomar el camino verde por los altos precios de la energía en la década de 1970 y ha demostrado al mundo que, con una extensa planificación energética mirando hacia el futuro, incentivos para la energía verde y el apoyo de la población, es posible disminuir la dependencia de los combustibles fósiles. Alemania también está tratando de desvincular su PIB del consumo de combustibles fósiles. Solo que los daneses fueron los primeros en llegar. En los próximos años la política del nuevo gobierno danés determinará si Dinamarca será capaz de mantener su ventaja o perderá su posición de líder verde.

Después de la COP: El estado de cosas de la transición energética francesa

El año 2015 podría describirse como un "maratón de política energética y climática", al menos en el caso de Francia. En primer lugar, después de varios años de intensos debates políticos Francia aprobó la primera ley de transición energética de su historia, en agosto de 2015, que supuestamente ilustraba su papel de líder ejemplar en la transición hacia una economía sostenible. En diciembre París fue anfitriona de la vigesimoprimera Cumbre del Cambio Climático (COP21), que tuvo la difícil tarea de llegar a un ambicioso acuerdo mundial para combatir el cambio climático para el periodo posterior a 2020. Ambos retos fueron asumidos por el país con cierto éxito a la hora de darle un nuevo impulso al proceso y definir hitos para las medidas futuras a tomar a nivel nacional y mundial.

por Kathrin Glastra, Fundación Heinrich Böll Bruselas y Andreas Rudinger, IDDRI

Si observamos detalladamente la ley de transición energética francesa, podríamos concluir que es uno de los planes de transición más ambiciosos de Europa, y que cuenta con los ingredientes y los objetivos clave para lograr una hoja de ruta climática coherente. Sin embargo, su implementación será cada vez más difícil y el tiempo será uno de los más grandes retos. De hecho, tras la gran atención prestada en la segunda mitad de 2015 a las cuestiones de la energía y el clima, muchos observadores temieron que tanto la atención como la voluntad política de cumplir las medidas políticas acordadas podrían declinar gradualmente hasta la parálisis debido a las elecciones presidenciales y parlamentarias de 2017. Después de la COP21, ¿dónde se encuentra Francia en el proceso de implementación de su propia estrategia de transición energética?

Al respecto se pueden delinear tres retos principales: La implementación efectiva de las medidas de eficiencia energética, inicialmente acuñadas como la "piedra angular de la estrategia de transición energética francesa"; las medidas para reducir el consumo de combustibles fósiles, sobre todo en el sector de transporte; y más importante, la adopción de una hoja de ruta clara para definir la transición hacia el mix energético deseado para 2030, con un concepto claro de cómo se deberían lograr los objetivos concretos en el tiempo.

Aunque no se le preste mucha atención, el objetivo de reducir el consumo de energía final en un 50% entre 2012 y 2050 fue subrayado como el objetivo más ambicioso de la ley francesa. Sin embargo, las medidas actuales están muy lejos de ser consecuentes con dicha ambición. El gobierno francés anunció recientemente la publicación de varios reglamentos para mediados de 2016, lo cual podría ser una buena señal. No obstante, los programas actuales (créditos fiscales y préstamos ecológicos para la eficiencia) no han sido reformados o reforzados en lo absoluto hasta el momento y tampoco se ha creado ningún instrumento de financiación a largo plazo para la remodelación de edificios, lo cual es asombroso si tomamos en serio las grandes ambiciones declaradas. En

total los esfuerzos actuales parecen más bien apostar por pequeños cambios incrementales y no por una revolución de eficiencia energética. Lo mismo ocurre con la lucha contra la pobreza energética: Mientras la mayoría de los expertos están de acuerdo en que esta se puede vencer solo con medidas estructurales (o sea, la reducción del consumo de energía mediante hogares y equipos más eficientes), la única nueva medida adoptada es el "ecocheque", una ayuda de 150 euros para que los hogares con ingresos modestos paguen sus cuentas de electricidad.

En cuanto al objetivo de reducir el consumo de combustibles fósiles en un 30% hasta 2030 muy pocas señales actuales indican cambios del estatus quo. Las iniciativas para fomentar la movilidad blanda y el transporte público consisten simplemente en un (escaso) subsidio para las personas que usan sus bicicletas para ir al trabajo. Y más lamentable aún es que el gobierno francés no aprovechó la oportunidad de los extremadamente bajos precios del petróleo para subir el impuesto sobre el carbono, lo cual habría sido una considerable fuente de ingresos para financiar proyectos de transición energética.

La tercera cuestión, la publicación de la nueva planificación multianual de la energía (planification pluriannuelle de l'énergie, PPE), podría considerarse la cuestión más importante para la implementación futura de la transición energética francesa. A diferencia de instrumentos de planificación previos, que trataban todos los sectores (energía renovable, electricidad, gas natural, transporte, etc.) de manera independiente, la intención de la PPE era unificarlos en una hoja de ruta coherente con diferentes objetivos para 2030. Inicialmente se esperaba que la PPE entrara en vigor antes de finales de 2015, pero se pospuso para mediados de 2016. Pero lo más importante es que puede no esclarecer una de las cuestiones que parece bloquear una transición real en el sector energético francés: esclarecer el futuro de la energía nuclear y la implementación de objetivos para reducir su proporción en el mix energético de 75% a 50% para 2025. En lugar de dar señales claras sobre el futuro del mix energético en general, el gobierno ha optado por un enfoque doble para satisfacer (parcialmente) a la industria de energía renovable y, al mismo tiempo, evitar el conflicto de posibles cierres de centrales nucleares. Por una parte, un decreto publicado en abril de 2016 mencionaba objetivos intermedios para el desarrollo de las energías renovables e indicaba valores objetivo (no vinculantes legalmente) de

- 10 GW de capacidad solar instalada en 2018 (2015: 6,5 GW) y de 18 a 20 GW en 2023
- 15 GW de capacidad eólica instalada en 2018 (2015: 10 GW) y de 22 a 26 GW en 2023;

pero por la otra parte, el gobierno declaró que no tomaría ninguna decisión sobre posibles cierres o extensión de la vida útil de reactores nucleares antes de finales de 2018 (excepto la central nuclear más vieja, en Fessenheim, que se supone se cierre a finales de 2017), lo que de facto descarta cualquier responsabilidad a corto plazo. Esta falta de señales políticas representa una serie de riesgos:

- Teniendo en cuenta la producción actual, alcanzar una reducción de la energía nuclear del 50% implicaría a cerrar aproximadamente 25 reactores hasta 2025. Si esto ha de suceder después de 2020, habría que cerrar un promedio de 5 reactores por año y sustituirlos por ahorros en eficiencia energética y aumentos en la energía renovable.
- Sin señales ni una hoja de ruta claras del gobierno el operador de electricidad francés EDF podría muy bien decidir hacer las inversiones necesarias para extender la vida útil de las centrales nucleares antes de que el gobierno establezca su hoja de ruta. Ahora, si ya es difícil

cerrar una central nuclear al final de su vida útil, más difícil será cerrar una central nuclear que acaba de ser reequipada por valor de 1.000 millones de euros.

- Francia es el mayor exportador de electricidad del mercado europeo, el cual ya sufre de una considerable sobrecapacidad y precios bajos (25 €/MWh como promedio en abril de 2016). En este contexto reinvertir en capacidad nuclear y renovable al mismo tiempo producirá invariablemente una gran cantidad de activos abandonados, ya que estas centrales nunca podrán amortizar sus costos.

Aunque este breve resumen muestra una imagen más bien crítica del estado de cosas actual, vale la pena esbozar lo que realmente está en juego. Ciertamente es que la adopción oportuna de una hoja de ruta coherente y de medidas clave para impulsar la transición no solo es una cuestión de cumplir los objetivos de la política francesa en primer lugar. Lo que en primer lugar está en juego es el legado político del gobierno francés actual en el área del cambio climático. El gobierno actual se ha propuesto convertirse en un "líder mediante el ejemplo" y hacer avanzar la transición energética tanto como sea posible, de manera que la sociedad en general haga suya esta nueva visión.

Energía en la República Checa: Pequeños pasos hacia delante, pero las centrales nucleares siguen dominando

Desde 2015 está en vigor en la República Checa una nueva Política energética nacional. Pero los planes del gobierno siguen apostando principalmente por construir nuevos reactores nucleares. No obstante, también revisó y actualizó los planes para la energía renovable. Y aunque el crecimiento resultante de la actualización es pequeño, esta nueva estrategia aviva la esperanza de que el estancado sector de la energía verde vuelva a despegar.

por Martin Sedlák, Alianza para la Autosuficiencia Energética

El camino checo marcha atrás

La Política energética nacional de 2015 está enfocada en la energía nuclear y ya era obsoleta antes de ver la luz del día, ya que se basa en datos que, de manera incomprensible, no tienen en cuenta los costos decrecientes de los paneles solares y los aerogeneradores. Incluso incluye el riesgo de que algunos inversionistas tengan que retirar sus proyectos solares en suelo después de 20 años. La energía nuclear, por el contrario, tiene luz verde para crecer. En los próximos 10 años el gobierno quiere realizar nuevos proyectos de reactores nucleares. Un nuevo comisionado nacional de energía nuclear supervisará la construcción de los proyectos. Se espera que la preparación de estos proyectos cueste de 20.000 millones a 32.000 millones de coronas checas (de 740 millones a 1.200 millones de euros).

El Ministerio de Industria está promoviendo la energía nuclear como la fuente que reforzará la independencia energética de la República Checa. Sin embargo, la política también prevé un aumento del consumo total de energía, lo que significa que, a pesar de que se construyan nuevos reactores, el consumo de gas se incrementará en un 10%.

Así queda claro que más reactores no significan independencia del gas natural. Al enfocarse en la energía nuclear el Ministro de industria, Jan Mládek, se ha pasado por alto otra fuente de energía mucho más importante. Sorprendentemente, esta "fuente" no es una fuente en el sentido tradicional; se trata de una mayor eficiencia energética. Una mayor eficiencia energética podría reducir al mínimo la dependencia de la República Checa de las importaciones de gas ruso. Hoy en día el gas natural se utiliza principalmente para la calefacción, por lo que remodelar los edificios para aumentar su eficiencia energética podría reducir a la mitad el consumo de gas de la República Checa. Este hecho no es nuevo, ya que estos números están disponibles desde 2008, cuando los expertos presentaron estos cálculos a la Comisión de Energía Independiente (2008). Sin embargo, es un misterio por qué el actual gobierno no usó estos datos en su actual política energética actualizada.

Pero el potencial subutilizado de las medidas de eficiencia energética no es el único problema con la Política energética nacional. El Ministerio de Industria parece querer tanto construir nuevos reactores que ha incluido costos descabelladamente bajos para la construcción de centrales nucleares en sus cálculos y ha ignorado la necesidad de apoyo público para tales proyectos, lo que podemos observar hoy en Gran Bretaña y Hungría.

Los planes nucleares de la República Checa no hacen ninguna comparación justa entre las diferentes fuentes de energía. Por ejemplo, la evaluación del impacto ambiental de la ampliación de la central de Temelín. Los estudios no comparan la construcción de nuevas centrales con los ahorros resultantes de una mayor eficiencia energética en edificios de vivienda e industriales con un mix de energías renovables. Según la empresa consultora Candole Partners los consumidores checos podrían incluso pagar más por la energía nuclear si se amplía la central. Construir 2 reactores más en Temelín podría costarles a los consumidores más de 30.000 millones de euros en un plazo de 35 años.

Las fuentes de energía renovable: ¿Nos encontramos en los umbrales de un renacimiento?

La energía limpia tuvo su mejor día en la República Checa en 2005, cuando los miembros del Parlamento aprobaron la Ley de apoyo a las energías renovables, que estaba inspirada en la transición energética alemana. La introducción de los subsidios disparó el crecimiento de la energía eólica, la biomasa e incluso la energía solar, que cubren actualmente el 10% del consumo de electricidad de los hogares.

Sin embargo, surgieron dificultades sobre todo con la energía solar. En 2010, cuando el precio de la tecnología fotovoltaica disminuyó considerablemente, los legisladores no fueron capaces de reaccionar a tiempo a un mayor interés de los inversionistas por la energía solar, lo que provocó que estos instalaran solo una capacidad solar total de 2.000 MW en el transcurso de varios años. Entonces, el gobierno desestabilizó el entorno de negocios haciendo cambios retroactivos en forma de un impuesto solar que suponía una reducción de los ingresos garantizados por la ley para los inversionistas en energía solar. Después de 2010 los nuevos paneles fotovoltaicos solo podían ser instalados en los edificios y en 2014 se cortó el apoyo para estas instalaciones. El número de aerogeneradores es de solo un dígito y en 2014 el biogás sufrió un destino similar a la energía solar, ya que también le cortaron el apoyo.

Sin embargo, nuevos estímulos positivos están empezando a dar frutos lentamente. Por ejemplo, se ha introducido subsidios para pequeños sistemas solares sobre tejados de hogares y empresas, y se ha reimplantado el apoyo a las plantas de biogás que generan calor. El Ministerio de Industria ha hecho caso a las críticas de la Asociación Checa de Energía Solar, la Alianza para la Autosuficiencia Energética, y otros grupos comerciales que han exigido en repetidas ocasiones la eliminación de las barreras administrativas para la operación de las centrales eléctricas a pequeña escala. Este es un primer paso que ayudará a reactivar el interés en las energías renovables, que se hacen cada vez más asequibles. De acuerdo con una propuesta de enmienda a la Ley de Energía, no será necesaria una licencia para plantas de pequeña escala con una capacidad instalada de hasta 10 kW, incluyendo las plantas que están conectadas a la red. Sin embargo, si estos cambios contribuyan o no a reavivar el interés en instalar sistemas fotovoltaicos en tejados dependerá de los instrumentos legales que resulten de ellos.

Plan de acción para la energía verde: No hay margen suficiente para crecer

Después de años de estancamiento, al actualizar el Plan de acción nacional para la energía renovable el Ministerio de Industria ha convenido una estrategia para cumplir los objetivos checos de energía limpia para 2020. El plan original de 2010, nada ambicioso, preveía un objetivo de energías renovables del 13% en el mix energético. La última actualización de 2016 subió este objetivo a 15,9%. Sin embargo, este crecimiento no es más que una manipulación estadística, pues el Ministerio de Industria está contando primeramente con un descenso del consumo (lo cual es positivo), y al mismo tiempo, las energías renovables no van a crecer tanto como deberían. No obstante, habrá un pequeño incremento en las fuentes de energía renovable.

Esperanzas solares

La parte del Plan de Acción Nacional dedicado a la energía solar demuestra bien cómo ha cambiado el enfoque hacia las energías renovables con el tiempo. Mientras el primer Plan de Acción Nacional, de julio de 2010, congelaba la capacidad solar en 1.695 MW hasta 2020, el plan actualizado, de agosto de 2012, permitía 2.118 MW hasta 2020. La versión más progresista del Plan de Acción Nacional es de 2016, que estableció un techo de 2.375 MW.

Así en los próximos años la República Checa podría instalar hasta 306 MW de nueva capacidad solar en tejados. Si tenemos en cuenta que la capacidad solar promedio instalada en tejados de hogares no excede los 5 kW, estaríamos hablando de hasta 15.000 nuevos sistemas fotovoltaicos anuales.

Por otro lado, las baterías, que desde 2015 reciben subsidios como parte del nuevo Programa de ahorros verdes, ayudarán a aprovechar el potencial de los sistemas solares sobre tejados.

Hay viento, pero no hay velas

Hace 10 años los aerogeneradores eran la tarjeta de visita de la energía renovable en la República Checa. Hoy en día todavía siguen teniendo un papel simbólico, por encima de los paneles solares y las plantas de biogás. El mayor crecimiento eólico tuvo lugar en 2007, antes de que se desarrollara el Plan de Acción Nacional, con 62 aerogeneradores nuevos. Después de eso 2012 fue el mejor año para la energía eólica, con 43 nuevos aerogeneradores.

La capacidad total objetivo para los aerogeneradores del Plan de Acción Nacional es un tercio menos de lo que era hace 5 años. Esto es paradójico, pues la energía eólica es una de las formas más baratas de energía renovable, tanto a nivel mundial como nacional. Hay varias razones por las cuales este potencial sigue sin ser explotado: A menudo los proyectos eólicos encuentran resistencia local en la República Checa. De acuerdo con la Ley de apoyo a las energías renovables enmendada los nuevos proyectos eólicos no pueden acogerse a las tarifas de inyección. El Plan de Acción Nacional actualizado da cierta esperanza de que se reintroduzca este apoyo de una forma que cumpla mejor los principios de mercado de la legislación europea. Las perspectivas de la energía eólica en la República Checa fueron estudiadas por Hnutí DUHA y la Cámara de Fuentes de Energía Renovable. Su informe concluye que los eólicos podrían generar 18,29 TWh de electricidad por año. Este pronóstico se basa en el estudio del potencial geográfico y geofísico de la República Checa. Según estas dos organizaciones el crecimiento de la energía eólica podría representar de 17.000 a 23.000 nuevos empleos.

Biomasa, bombas de calor y energía geotérmica

La biomasa sigue siendo considerada una de las más importantes fuentes de energía renovable en el Plan de Acción Nacional. En total la biomasa suministra un tercio de la energía renovable para los hogares. La biomasa debería generar hasta la mitad de toda la energía renovable en 2020.

Según el Plan de Acción Nacional las bombas de calor deberían experimentar un auge. La capacidad instalada de bombas de calor podría crecer hasta 12.700 Tj. Esta cifra es 2,5 veces mayor que la fijada en el primer Plan de Acción Nacional. Según los estimados esta cifra abarcaría 20.000 nuevos sistemas de bombas de calor para viviendas unifamiliares. Para descentralizar la energía y explotar el potencial local de las bombas de calor estas deberían combinarse con los sistemas solares sobre tejados.

Otra fuente de energía renovable interesante incluida en el Plan de Acción Nacional es la energía geotérmica. Según el plan original de 2010 se instalaría en total una capacidad de 390 Tj de esta fuente hasta 2013 y 696 Tj hasta el fin de la década. Pero porque no ha habido ningún crecimiento de la energía geotérmica en la República Checa, el Plan de Acción Nacional de 2015 propone el primer objetivo para 2019 (75 Tj) y un crecimiento para los próximos años de hasta 222 Tj.

Clima político: en busca de la estabilidad

10 años de energía renovable han demostrado que el cliché que los antiguos ministros de industria predicaban de que las energías renovables no tenían ningún potencial está lejos de ser cierto. Después de muchos años de negación el nuevo Plan de Acción Nacional por lo menos da indicios de que el Ministerio de Industria podría dar luz verde a las energías renovables de nuevo. Si el potencial de la energía verde se explota en la práctica, y no solo en el papel, tiene que ser restablecida la estabilidad política para este sector progresista. Solo así se puede usar la energía renovable local para reducir la dependencia del país de importaciones de energía, crear nuevos empleos interesantes y darles a las familias y las empresas las herramientas para generar su propia electricidad.

Transición Energética en España: ¿qué camino hay que seguir?

La transición energética en España ha experimentado una caída en los últimos años, a partir de la supresión de los incentivos económicos para la construcción de nueva generación de energía renovable en febrero de 2013. Ya en 2008, se hizo evidente un importante déficit de tarifa, que se estimó en 25.500 millones de euros en 2012. Este déficit surgió fundamentalmente debido al hecho de que los precios de la electricidad regulados no cubrieron por completo los costes de generación de electricidad. Esto subrayó la necesidad de una importante reforma del sistema de apoyo de las energías renovables si la transición energética prevista continuara.

por Alexa Mollicchi, estudiante de la Universidad de Maastricht e Ignacio Fresco Vanzini, Florent Marcellesi, Ecopolítica

La primera Directiva de Energías Renovables Europea de 2001 fue un trampolín para la influencia de España y su promoción de una transición de energía limpia en Europa. Esta influencia se debió principalmente al hecho de que España ya tenía un objetivo en su legislación nacional de un 12 por ciento de cuota global de energías renovables en su mix energético para el año 2010. De hecho, una vez que la Directiva entró en vigor, España tenía poco que legislar. Esto contribuyó a crear un ambiente de confianza en el mercado español con respecto a la ruta que estaba tomando. Por otra parte, España fue el primer país en adoptar medidas de apoyo orientadas a la producción de energías renovables, a saber, las tarifas y primas de alimentación. En términos generales, hasta 2007, el sector de las energías renovables en España estaba haciendo muy bien las cosas, aumentando en 8,9% entre 2005 y 2006. Sin embargo, también fue en estos años cuando el problema del déficit tarifario comenzó a surgir, lo que llevó a la adopción de políticas que hicieron imposible a España convertirse en un líder en este sector.

La Directiva de Energías Renovables de 2009 establece objetivos obligatorios de energías renovables y la regulación de tres sectores diferentes: electricidad, biocombustibles utilizados en el transporte y calefacción y refrigeración. El primer sector es donde España experimentó el crecimiento más significativo. De hecho, según la información dada por el gobierno español a la Comisión Europea en abril de 2016, la electricidad renovable en el periodo objetivo provisional de 2013 a 2014 tuvo una cuota del 37,8%, mientras que la cuota de la calefacción y refrigeración renovable fue del 5,8%. En el sector del transporte la cuota fue solo de 0,5%, muy por debajo del objetivo de 10%. En general el consumo de energía renovable en 2014 fue de 16,2% bien por encima del objetivo del 12,09% para el periodo provisional de 2013 a 2014.

Si esta tendencia continúa en los próximos años, debería ser relativamente fácil para España cumplir sus objetivos de 2020. Sin embargo, una serie de factores tales como la evolución de la crisis económica, la falta de una estrategia energética creíble, y el déficit de tarifa total, que llegó

a la asombrosa cantidad de 25.500 millones de euros, están llevando a España a un período de estancamiento y creando bastante incertidumbre sobre la capacidad del país de alcanzar sus objetivos.

Con el fin de disminuir los costos de electricidad y el déficit tarifario el gobierno suspendió las medidas de apoyo a las plantas de energía de nueva construcción en enero de 2012. Con el tiempo, esto condujo a la abolición retroactiva del apoyo para las energías renovables en febrero de 2013, poniendo en riesgo el apoyo principal para la generación de electricidad renovable y bloqueando el acceso a financiación para nuevas plantas. La supresión de medidas de apoyo a las energías renovables se basó en la suposición de que el déficit se debía a los altos costes de inversión en energías renovables. Sin embargo, otros factores importantes que contribuyeron al déficit fueron los regímenes de ayudas para las centrales térmicas alimentadas con carbón, o la falta de adaptación de la tarifa eléctrica al aumento del coste de la energía convencional en torno al año 2000. Además, en octubre de 2015 se aprobó un nuevo decreto de autoconsumo e impuesto (conocido como el “decreto del impuesto solar”). Como consecuencia los “prosumidores” han sufrido restricciones de sus derechos de acceso a la red y a precios de mercado justos. Estas medidas hostiles demuestran la falta de coherencia con la política energética de la UE para 2020 y el compromiso hecho en París durante la COP21.

Como consecuencia importante de estas medidas del gobierno, España podría no ser capaz de cumplir con sus objetivos nacionales para 2020. Esto no sólo es decepcionante para los esfuerzos de los productores, sino también por la fuerte posición global que España tuvo en este sector. Además, estas medidas han contribuido notablemente al impulso de los precios de la energía, lo que conduce a una preocupante situación de pobreza energética (para alrededor del 10% de la población española que no puede pagar las altas facturas de electricidad). Dada la importancia del sector energético para la economía nacional, no hay duda de que una perspectiva política clara, coherente y a largo plazo es necesaria.

En un país con una tasa de dependencia energética de alrededor del 72%, reducir las medidas de apoyo no puede ser visto como una decisión apropiada. España debe decidir qué política energética quiere implementar a largo plazo. En vez de hacer esto, España está en la actualidad sólo adoptando medidas a corto plazo para mitigar las consecuencias de la crisis económica y reducir el déficit tarifario, sin proyectar ninguna meta más allá de eso.

La revisión de la Directiva de energías renovables de la UE para finales de 2016, junto con las medidas a tomar para cumplir los acuerdos de París de 2015, podría impulsar la transición de España hacia un sistema energético de bajas emisiones de carbono. España podría tomar medidas adicionales, por ejemplo, las siguientes:

Realizar auditorías públicas del déficit tarifario

Tras la apertura de un proceso de infracción por parte de la Comisión europea el gobierno (provisional) español aprobó en febrero de 2016 el primer decreto que regula las auditorías energéticas para las grandes empresas (más de 250 empleados) para evaluar su eficiencia energética. Sin embargo, el sistema energético español es una caja negra en relación con las deudas generadas y sus costes reales. Con el fin de promover una reforma adecuada y la transparencia, son necesarias dos auditorías adicionales. En primer lugar, una auditoría de déficit tarifario para analizar las decisiones políticas y las responsabilidades que llevaron a la acumulación del déficit tarifario y la cantidad exacta adeudada. En segundo lugar, una auditoría del sector eléctrico de

cada coste atribuido a la tarifa eléctrica, así como la definición de las directrices que determinan el precio del kWh para las diferentes tarifas eléctricas.

Eliminar las barreras legales para el autoconsumo de la energía renovable

España debe eliminar las barreras para el autoconsumo de la energía renovable y establecer el régimen de medición neta para garantizar que los consumidores que cuentan con sistemas fotovoltaicos reciben crédito por la electricidad que inyectan sus sistemas a la red. Si bien este esquema ya existe en muchos países de Europa, el debate sigue en curso en España.

Cambiar el modelo de producción industrial

Las transiciones energéticas esencialmente significan un cambio de un alto consumo de energía y altas emisiones de CO₂ hacia un modelo basado en un bajo consumo de energía y bajas emisiones de CO₂, pero uno que cree muchos puestos de trabajo bien remunerados y sostenibles. Los sectores clave para este tipo de "empleos verdes" son:

- Agricultura, impulsando la agricultura orgánica y reubicando la producción y el consumo;
- La eficiencia energética, a través de una mejor renovación de los edificios y su aislamiento térmico, el equipamiento de instalaciones de energías renovables y la instalación de sistemas energéticos más eficientes. Estas medidas de eficiencia energética podrían ahorrar a España unos 39 mil millones de euros para 2050; y
- Transporte sostenible, impulsando un mayor uso del transporte ferroviario de mercancías del 3,2% actual al 10% en 2020. El sector del transporte representa el 40% del consumo final de energía con emisiones de CO₂ de un 30% y es por lo tanto un sector vital para ser abordado en este sentido.

Democratizar el sector de la energía

Las transiciones energéticas implican un mayor control democrático sobre el sector energético. Por tanto, es imprescindible regular la práctica de puerta giratoria. En España, los políticos de alto rango se han convertido en miembros de las empresas del sector eléctrico tradicional, como los expresidentes Felipe González y José María Aznar. Este fenómeno explica el alto nivel de desconfianza hacia muchas de las políticas energéticas gubernamentales, ya que a menudo conduce a las políticas que se alinean con los intereses de las antiguas empresas eléctricas. Para poner fin a esta práctica es necesario introducir un periodo de enfriamiento para evitar conflictos de interés.

Las recomendaciones anteriores pueden contribuir a profundizar en la transición energética ecológica y socialmente necesaria, y restablecer la posición de liderazgo de España en el ámbito de las energías renovables.

Austria y su transición energética: Los políticos pasivos son el mayor riesgo

A primera vista, el rendimiento de Austria en el sector energético se ve muy brillante: en el año 2015, alrededor del 32% del consumo final bruto de energía era proporcionada por fuentes de energía renovables.

Johannes Wahlmüller, Global 2000 - Amigos de la Tierra Austria

Sólo Letonia, Finlandia y Suecia tuvieron mayor proporción de energías renovables en la UE. Por otra parte, alrededor de 78% del consumo de electricidad en Austria ya proviene de fuentes de energía renovables. El gobierno de Austria está a favor de objetivos vinculantes de renovables a nivel europeo y se opone a las ambiciones de la industria nuclear para recibir más subsidios. Pero también hay un gran lado oscuro en el frente climático. Austria no cumplió con su objetivo de Kioto: en lugar de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en un 13% en comparación con los niveles de 1990, las emisiones de gases de efecto invernadero aumentaron un 2,5% en 2012. Por lo tanto, Austria tuvo que comprar certificados de CO₂ por valor de 71,55 millones de toneladas de CO₂. Hay razones profundamente arraigadas que lo explican en la política climática y energética de las dos últimas décadas en el país.

Construir bloques del pasado

En Austria, la producción de energía a partir de fuentes de energía renovables se basa en la energía hidráulica y la biomasa. Aunque es un país relativamente pequeño, Austria es la cuarto mayor productora de energía hidroeléctrica en Europa. El desarrollo central de la energía hidroeléctrica de Austria se terminó hace veinte años. Hoy en día, queda poco potencial por desarrollar para la hidroeléctrica. Lo mismo ocurre con la biomasa; por lo tanto, podríamos decir que el potencial de las fuentes de energía renovables "tradicionales" ya se ha agotado en gran medida.

Por otra parte, el gobierno austriaco no se ha mostrado particularmente abierto a nuevas fuentes de energía renovables, como la eólica y la solar. Por tanto, la cuota de las energías renovables en el sector eléctrico está disminuyendo cada año desde hace muchos años, mientras que la cuota de las energías fósiles aumentaba. En 2011, después del accidente nuclear de Fukushima, se reformó la ley austriaca "Ökostromgesetz" (similar a la Ley de energías renovables (EEG) de Alemania) sustancialmente de manera que permitía la entrada de más energía eólica y solar a la red. Sin embargo, esta reforma llegó demasiado tarde para que fuera efectiva durante el periodo de Kioto, que terminó en 2012, pero todavía puede ser considerada como el relanzamiento de una transición energética austriaca en el sector eléctrico. En 2020, es probable que Austria alcance una cuota del 80% de la electricidad procedente de fuentes de energía renovable, lo que podría colocar al país de nuevo en una posición de liderazgo. Durante la Cumbre COP21 de París el canciller Faymann y el Ministro de Medio Ambiente Rupprekter declararon que para 2030 el 100% de la electricidad

proveniría de fuentes de energía renovable. Sin embargo, Faymann dimitió como canciller en mayo de 2016 sin haber viabilizado este ambicioso objetivo en una ley formal.

Pioneros y falta de apoyo político

Mientras que el sector de la electricidad desempeña un papel importante en la transición energética del país, hay otros campos de juego importantes en la política climática y energética que merecen nuestra atención, por ejemplo, el sector de la construcción. Los edificios suponen cerca de un tercio de la demanda final de energía de Austria. Austria tiene un papel pionero con la mayor densidad de casas pasivas en Europa. En el sector de la calefacción, las emisiones se han reducido en un 34% en comparación con los niveles de 1990, y la posibilidad de que se sigan reduciendo es inmensa.

Los principales impulsores de este éxito han sido los subsidios que incentivan la renovación de edificios, y los requisitos más altos de eficiencia energética por muchos estados austriacos, que son responsables de las regulaciones en el sector de la construcción. Sin embargo, la última estrategia acordada entre el gobierno central y los estados federales para aumentar la eficiencia energética de los edificios se remonta a 2008, y el último paso para aumentar los requisitos de eficiencia para la renovación de edificios se hizo en 2010. Por otra parte el gobierno recortó a la mitad los subsidios para la remodelación de edificios. Por eso la tasa de renovación de alrededor de 1% anual sigue siendo alarmantemente baja. Esto significa que Austria necesitaría unos 100 años para renovar la totalidad de su parque inmobiliario. Mientras que los arquitectos ya construyen los primeros "edificios Plus-Energy" que producen más energía de la que consumen durante el año, se necesita desesperadamente más apoyo político para la eficiencia energética en el sector de la construcción con el fin de construir sobre los éxitos del pasado.

Mientras que la eficiencia energética crece lentamente en el sector de la construcción, la proporción de sistemas de calefacción fósil sigue siendo alta: de 3,7 millones de hogares alrededor de 1,5 millones siguen calentando con gas, petróleo o carbón. Además, 616.000 hogares cuentan con calefacción a distancia y 55% de esta se genera a partir de combustibles fósiles. Todavía queda mucho por hacer para que la transición energética austriaca vuelva a la senda correcta. Desafortunadamente los políticos austriacos son en extremo pasivos y el petróleo barato hace la transición aún más difícil.

Por su parte, el sector de transporte sigue siendo uno de los retos más grandes en Austria. En 2014 la emisión de gases de efecto invernadero creció en un notable 57,6% en comparación con sus niveles de 1990 en este sector. Mientras los políticos siguen sin hacer propuestas para reducir las emisiones, el instituto de economía austriaco WIFO calculó que en Austria se pagan subsidios para los combustibles fósiles por un valor de 3.800 a 4.700 millones de euros. Cerca de 2.000 a 2.200 millones de euros de estos subsidios dañinos para el medio ambiente le corresponden al sector de transporte, principalmente por concepto de privilegios fiscales a, p. ej. el diésel. Por lo tanto los incentivos para un cambio en este sector siguen siendo bajos y no existe ninguna estrategia real de descarbonización del sector de transporte.

Grandes retos por delante

En general Austria juega un papel pionero en muchos aspectos, pero los políticos no actúan con la determinación que deberían. En una encuesta realizada en 2014 el 79% de los austriacos estaba a favor de una fase rápida de eliminación gradual de la energía fósil, pero aún no hay ninguna estrategia nacional para eliminar gradualmente los combustibles fósiles en Austria. Este es uno de

los mayores déficits, ya que hay fuertes argumentos económicos para tomar medidas. Alrededor del 64% de la energía necesaria en Austria tiene que ser importada y la factura de las importaciones de energía fósil ascendió a 11.400 millones de euros en 2014.

En resumen, aún queda mucho por hacer si Austria quiere volver a ser un líder real en la transición energética. Y la acción política y la implementación de una estrategia ambiciosa de descarbonización tienen que ser los motores principales de este cambio.

¿Aturdidos y confusos? La política energética del Reino Unido necesita una orientación

En relación con el resto de Europa, el papel del Reino Unido como líder del mercado, líder nuclear y líder de gas de esquisto ha puesto de relieve sus políticas, que contrastan con las de países como Alemania y Austria. En particular, la decisión de aprobar Hinkley Point ha sido cuestionada por los subsidios que requiere, a pesar de que fue permitida por la Comisión Europea.

por Naomi Luhde-Thompson, Amigos de la Tierra Inglaterra, Gales e Irlanda del Norte

Más de tres cuartas partes de los ciudadanos del Reino Unido apoyan la energía renovable, mientras que sólo un tercio apoya la nuclear, y una cuarta parte apoya el fracking según una encuesta pública de opinión que llevó a cabo el gobierno del Reino Unido en 2014. Saltan chispas en el debate energético a medida que las facturas de la población aumentan, y que las compañías ven incrementar sus beneficios por el suministro nacional, y es necesario sustituir el sistema obsoleto con inversiones a gran escala.

La confusa política energética del Reino Unido

Grandes empresas de servicios públicos siguen dominando la política energética del Reino Unido, mientras la energía renovable de propiedad de la comunidad pugna por hacerse un hueco a pesar de los obstáculos. Sólo han pasado 25 años desde la privatización de la energía, pero en la política y los medios de comunicación convencionales, el aumento de la energía de propiedad de la comunidad, o de la autoridad local, se ve como una contribución menor al sistema de energía del Reino Unido, alrededor de 3GW by 2020 según estimaciones del Ministerio de Energía y Cambio Climático. Esto tiene que cambiar si el Reino Unido quiere implementar un sistema de energía renovable descentralizado que cumpla con los objetivos más estrictos de reducción de emisiones que han favorecido el cambio climático, y que sea eficiente y justo.

La producción de energía en el Reino Unido

Hace tiempo el gobierno del Reino Unido apoyó la creación de centrales eléctricas de gas en una transición que se denominó "dash for gas". Todavía se están solicitando permisos para explotaciones mineras de carbón a cielo abierto, y las extracciones de gas esquisto, metano del lecho de carbón y la gasificación subterránea del carbón están siendo alentadas por el marco actual en Inglaterra, aunque Escocia y Gales ya han aprobado moratorias sobre el fracking. La oposición pública contra el fracking va en aumento, sobre todo en los lugares donde se han presentado propuestas. En lugares como Balcombe, Sussex, la amenaza de fracking ha dado pie a una campaña a favor de la energía solar de propiedad local. La generación de electricidad a partir de fuentes

renovables aumentó un 30 por ciento entre 2012 y 2013, hasta el 13,9 por ciento del consumo bruto de electricidad. En 2016, la energía solar constituyó hasta 3.4% del suministro de energía eléctrica en el Reino Unido.

¿Se apagan las luces?

El temor de que "se apaguen las luces" ha llevado al actual gobierno a apuntalar los servicios públicos existentes. A través del mercado de capacidades, las empresas de servicios públicos están recibiendo subsidios por algo que ya quieren hacer de todos modos que es mantener sus centrales eléctricas abiertas y recibir además dinero por la electricidad que suministran. Estas subvenciones anunciadas recientemente para la energía nuclear y el mercado de capacidad muestran la fuerza con que los servicios públicos están luchando contra cualquier cambio en el sistema energético centralizado actual.

El enfoque de mercado

Los dos principales partidos políticos en el Reino Unido están casados con un sistema que se basa en un mercado dominado por las seis grandes empresas de energía. El problema con este enfoque es que los jugadores existentes en el mercado obtienen todas las ventajas y los beneficios de la inversión antes de la privatización; por ejemplo, en la red, mientras que se espera que los nuevos participantes paguen el coste de la transformación. Hay informes periódicos de los propietarios de potenciales proyectos energéticos de propiedad comunitaria renovables a los que se les presupuestan sumas astronómicas para poder ser conectados a la red, ya que la red aparentemente está "a plena capacidad", por ejemplo en lugares como Cornualles.

Barreras en el sistema

No hay un orden de mérito allí donde se da prioridad a la electricidad renovable para la conexión y alimentación a la red. Suministrar electricidad es imposible para los pequeños productores, debido al coste de la licencia de suministro. El gobierno del Reino Unido, a través del Ministerio de Energía y Cambio Climático, ha tenido grupos de trabajo dedicados al suministro, a la red y a la propiedad por parte de la comunidad, pero hasta ahora no se ha producido ningún cambio estructural. El año pasado los cambios hechos en los regímenes de subsidios y de planificación pararon de facto el desarrollo de parques eólicos en tierra y está frenando el desarrollo de los parques fotovoltaicos. La respuesta del sector de la energía comunitaria mismo es buscar nuevos modelos de negocio para los proyectos registrados que construirán este año.

¿Qué significa esto para la transformación de la energía en el Reino Unido?

La relación entre la Ley de Cambio Climático de 2008 y sus presupuestos de carbono y de la Ley de energía significa que el gobierno del Reino Unido está centrado en "descarbonizar" la electricidad, pero no específicamente en la generación de energía renovable. En vez de eso, los principales partidos políticos prefieren mantener sus opciones abiertas, con un poco de todo en el mix. Esto crea una gran sensación de incertidumbre: ¿entrará el fracking dentro de una posible brecha de suministro de energía, o podrán las energías renovables y la eficiencia energética despegar hasta el punto de eliminarlo? ¿Habrà una nueva generación de plantas nucleares o se eliminarà este tipo de energía por unas cuestiones de costes y residuos insalvables? ¿Pueden la red y los sistemas de suministro adaptarse a más energía renovable? Con la cancelación de los programas de captura y

almacenamiento de carbono y los programas nucleares lidiando con costos siempre mayores existe un riesgo real de que el Reino Unido se quede atrás en la transformación de su sistema energético para que tenga una proporción mayoritaria de energía renovable.

¿Qué es lo siguiente?

El nuevo gobierno del Reino Unido tendrá que hacer frente a estos problemas, mientras las facturas de energía de los ciudadanos siguen subiendo, se impulsan nuevos desarrollos energéticos y más gente se involucra con la energía de la comunidad y entiende las barreras a las que se enfrenta. Los activistas anti-fracking se asegurarán de que los combustibles fósiles no convencionales siguen estando en la parte de arriba de la agenda política, y el puro coste de nuevas centrales nucleares pueden hacerlas inaccesible. La “energía de la comunidad” ya casi no forma parte de la agenda política, pero sí existe un enfoque en las inversiones en infraestructura que podría reabrir el debate en el futuro.

El Reino Unido debe conectar primero la energía renovable a la red, hacer que sea obligatorio en los esquemas que se ofrezca una cuota a las comunidades locales, y hacer que sea sencillo y asequible para los proyectos locales poder abastecer a su comunidad local. Si todo esto sucede, la energía de la comunidad comenzará a transformar la forma en la que la gente produce y usa la energía en el Reino Unido.

Preguntas y respuestas

Si tiene alguna pregunta, no dude en hacérsola llegar a: energiewende@us.boell.org

A	¿La transición energética es asequible?	152
B	¿Cómo garantizará Alemania que los pobres todavía puedan cubrir los costos de la energía?	157
C	¿En qué momento las energías renovables van a pagar sus costos?	159
D	¿El retorno energético de la energía eólica y solar puede ser positivo?	160
E	¿Por qué no son suficientes las metas de una economía baja en emisiones de carbono?	161
F	¿Alemania importará más energía después del abandono gradual de la energía nuclear?	162
G	¿Fue exagerada la reacción de Alemania ante lo ocurrido en Fukushima?	164
H	¿No son las energías renovables una manera relativamente cara de reducir las emisiones de carbono?	166
I	¿El abandono gradual de la energía nuclear no incrementará las emisiones de carbono de Alemania?	167
J	¿La energía nuclear no sería una forma más barata de reducir las emisiones de carbono?	168
K	¿Habrá apagones de luz?	170
L	¿La Energiewende eliminará empleos?	172
M	¿La población alemana respalda la Energiewende?	174
N	¿Cómo puede Alemania ser al mismo tiempo un líder verde y seguir siendo una central industrial?	176

O	¿Cómo es que las empresas intensivas en uso de energía quedan exentas de sobretasa por uso de energía renovable?	177
P	¿Qué papel juega el gas de esquisto en la Energiewende alemana?	179
Q	¿Cómo evolucionan las emisiones de carbono?	181
R	¿Alemania está experimentando un renacimiento del carbón?	182
S	¿Cuánta electricidad almacenada necesitará Alemania?	184
T	¿Por qué Alemania está cambiando del modelo de tarifas de inyección al de subastas?	186
U	¿Cuáles son los principales desafíos que enfrenta la Energiewende hoy en día?	187

¿La transición energética es asequible?

Sí, de hecho, no nos podemos dar el lujo de no tenerlas. Las inversiones que se hagan en las energías renovables hoy se pagarán a lo largo de los 20 años de vida de servicio del equipo, en la medida que la energía convencional se hará más cara. En muchas partes del mundo las energías renovables ya son competitivas con relación a la energía fósil. Además, las energías renovables sólo dan la impresión de ser más caras porque algunos de los costos de la energía de origen fósil y nuclear pasan como impuestos, mientras que otros costos externos no están incluidos en los recibos de pago del servicio.

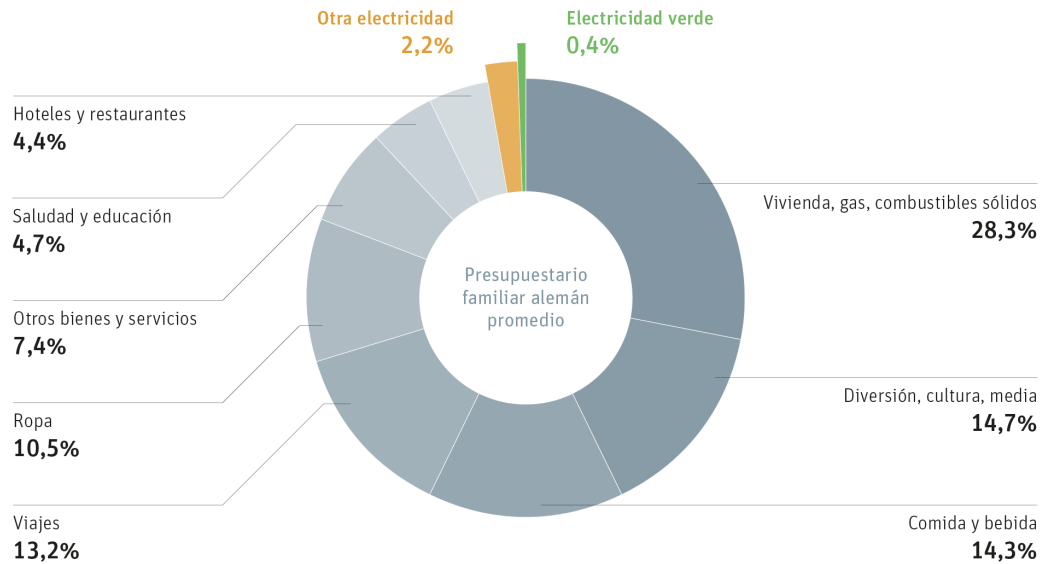
Básicamente, el costo de las energías renovables seguirá cayendo, mientras que el costo de la energía convencional – tanto combustibles de origen fósil como energía nuclear – seguirá fluctuando de forma impredecible. Los gastos de calefacción en Alemania principalmente a partir de combustibles fósiles alcanzaron niveles récord en 2013. Para contrarrestar el efecto de los bajos precios del petróleo en 2015 el gobierno restringió la instalación de calefactores de petróleo y comenzó a exigir la instalación de calefactores a base de energías renovables en 2016.

El instituto de investigación económica líder en Alemania, esto es el Instituto Alemán de Investigación Económica (DIW, por sus siglas en alemán), estimó en 2012 que el costo de la *Energiewende* ascendería a 200 mil millones de euros en los 10 años siguientes, aunque el efecto neto (algunos costos de la energía se reducirán al mismo tiempo) serán de alrededor de 10 euros al mes por unidad familiar. En 2015 el Instituto Fraunhofer IWES también calculó el costo de la *Energiewende* hasta el año 2050 y concluyó que sería menor al costo sin transición, en un estimado conservador.

Electricidad verde menos que el un por ciento del presupuesto familiar promedio

Gastos de una casa promedio en Alemania con un recargo para renovables de cinco céntimos, 2013

Fuente: www.unendlich-viel-energie.de



Energy Transition

energytransition.org



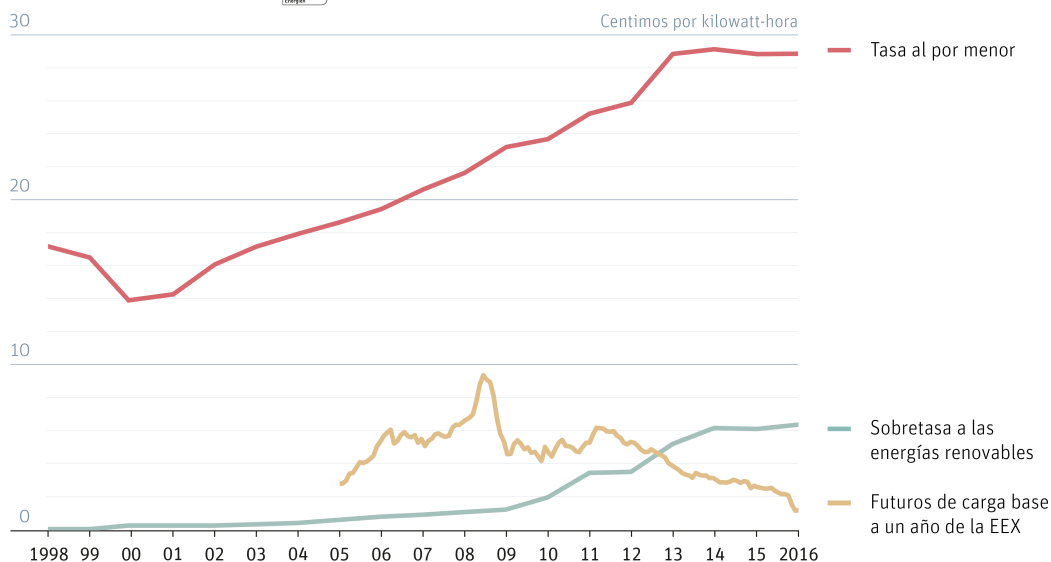
www.unendlich-viel-energie.de

Cuando observamos detenidamente la sobretasa que cubre la energía renovable en Alemania, encontramos que no explica dos tercios del incremento en la tasa promedio de la energía al por menor en Alemania, en los últimos diez años.

Las renovables no son el motivo principal de los altos precios de la energía

Tendencia de precios al por menor, precios de mercado al contado y sobrecargo en la energía renovable durante los últimos 14 años en Alemania

Fuente: www.unendlich-viel-energie.de



Energy Transition

energytransition.org



www.unendlich-viel-energie.de

Subsidios ocultos

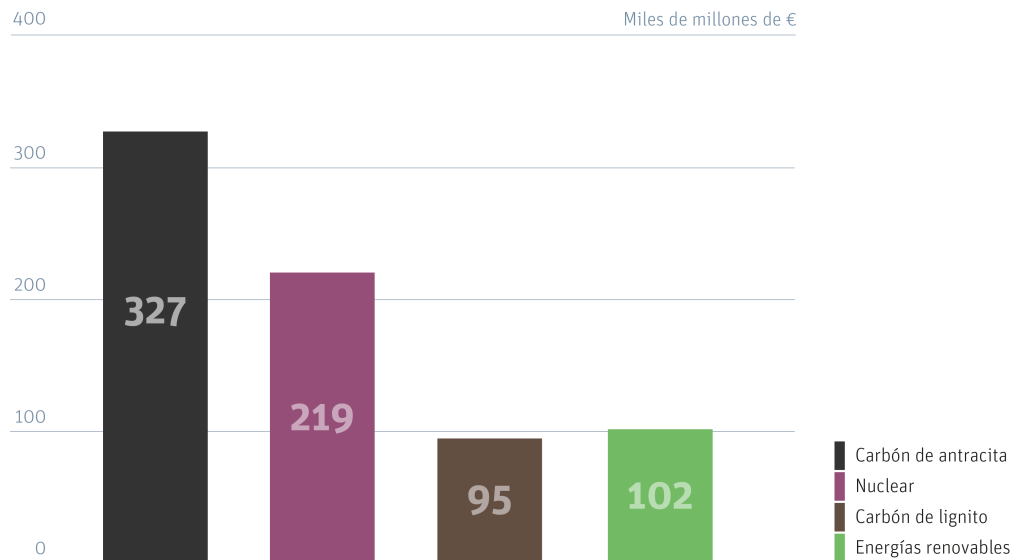
Ciertamente vale la pena señalar que Alemania dio impulso a las energías renovables cuando eran caras y al hacerlo, contribuyó a hacerlas económicas. En términos generales los pronósticos indicaban que el impacto en costos del paso a las energías renovables alcanzaría el máximo en la primera mitad de esta década, pero ahora está claro que las inversiones alemanas en este ámbito alcanzaron su máximo nivel en 2010 y serán más de un tercio más bajas anualmente que el nivel récord durante las décadas próximas.

Al invertir en las energías renovables tan pronto, Alemania pudo haber incurrido en altos costos, pero también se erigió como un importante proveedor de tecnologías diseñadas para el futuro. En otras palabras, como las energías renovables son cada vez más competitivas, todo el mundo comenzará a hacer el cambio. Las inversiones alemanas en fotovoltaica, en particular, han hecho asequible la tecnología a todo el mundo, incluidos los países en vías de desarrollo. Por ejemplo, en 2015 China instaló 15 gigavatios de energía fotovoltaica, con los que alcanzó un total de 43 gigavatios y se hizo con el primer lugar a nivel mundial, rebasando a Alemania. El mismo año China también instaló más de 30 gigavatios de energía eólica. Y la India también tiene importantes planes para impulsar la construcción de parques fotovoltaicos y eólicos (175 gigawatts de energías renovables para 2022). Según Bloomberg Energy Finance las economías en desarrollo y emergentes invierten ahora más en energías renovables que los países de la OCDE.

Las energías fósiles y nuclear han recibido más subsidios que las renovables

Subsidios a la energía en Alemania, 1970-2014

Fuente: Presupuesto Verde Alemán



Energy Transition

energytransition.org

CC BY SA

Presupuesto Verde Alemán

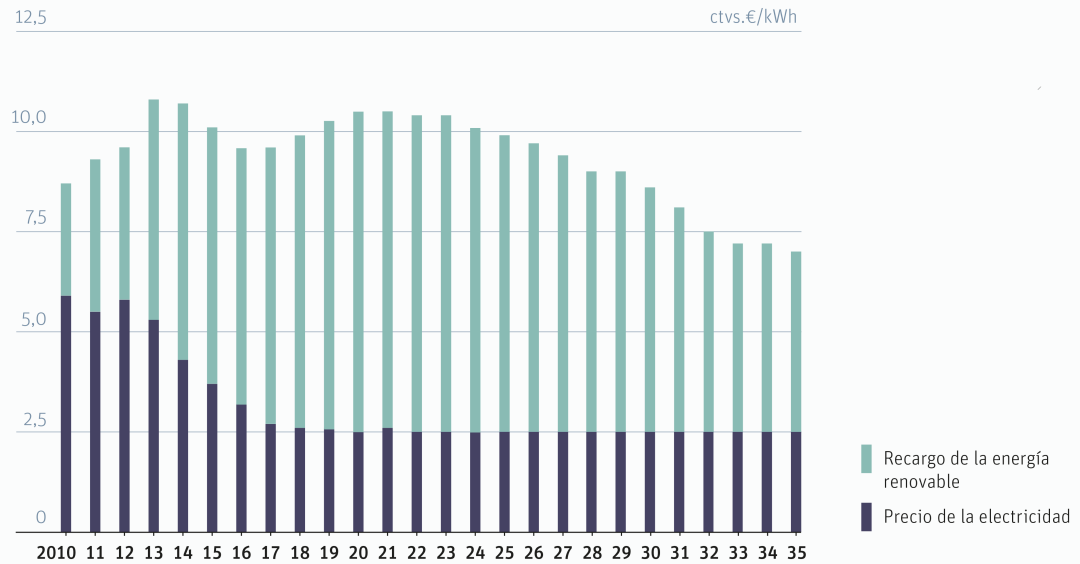
Una razón que permite entender por qué las energías renovables dan la impresión de ser tan caras en Alemania es que mucho de su costo total se paga inmediatamente, en tanto que concepto dedicado (la sobretasa EEG). En contraste, el apoyo al carbón y la energía nuclear ha estado incluido en gran medida como un rubro de presupuesto que se traslada a los contribuyentes, y debido a que Alemania tiene un déficit presupuestario este costo ha sido trasladado a los futuros contribuyentes, con todo e intereses (fuente: Presupuesto Verde Alemán).

Además, el “costo” de la *Energiewende* no puede verse de manera aislada. Los costos no monetarios del consumo de energía no aparecen en los recibos de electricidad, gas y aceite que pagan los consumidores. No obstante, el impacto ambiental ocasionado por la emisión de gases de efecto invernadero y la contaminación agregan una cantidad considerable. Un estudio publicado por el Ministerio de Energía de Alemania en 2015 estima que se evitaron unos 9 mil millones de euros netos en 2013 debido a que la gente utilizó electricidad y calefacción renovables. Estos ahorros, no obstante, no se encuentran separados en ninguna lista de ninguna factura. Además, Alemania se encuentra reduciendo de manera gradual su dependencia de la importación de energía al invertir en energía renovable en casa; y dando con productos más eficientes que muy pronto también se venderán muy bien en el mercado mundial.

El impacto del costo de la electricidad verde en Alemania podría comenzar a caer en pocos años

Precios de la energía al por mayor (futuros Phelix año base) y recargo de las energías renovables

Fuente: Agora Energiewende y Öko-Institut



Energy Transition

energytransition.org

CC BY SA

6B

¿Cómo garantizará Alemania que los pobres todavía puedan cubrir los costos de la energía?

En general, Alemania puede proteger a los pobres proporcionando empleos con salarios que les permitan vivir, por ello una de las principales metas de la Energiewende es poner en marcha la industria alemana para la producción de futuras tecnologías. Además, el costo de la electricidad ha incrementado más lentamente durante la última década que el costo del combustible para motor y el aceite para calefacción.

La *Energiewende* es una respuesta a la fluctuación impredecible de los precios de la energía, no la causa de precios elevados en el largo plazo. Se espera que el precio de la energía convencional vaya en una sola dirección: hacia arriba. Desde 2000 el costo del carbón de antracita se ha más que duplicado en Alemania, mientras que el costo del gas natural casi se ha triplicado.

Aún más, el precio al por menor de la electricidad solo se ha incrementado un 3 por ciento en 2013, un porcentaje que está muy cerca de la tasa de inflación general del 2 por ciento que tiene Alemania. Desde entonces, las tarifas al por menor se han mantenido dentro de la tasa de inflación.

En contraste, el costo de la energía renovable se espera que siga cayendo o que al menos se mantenga, dependiendo de la tecnología específica. El costo de la energía fotovoltaica cayó 50 por ciento de 2010 a 2015, y la base de datos de [Transparencia de Costos](#) dependiente del Departamento de Energía de Estados Unidos, muestra que la energía eólica en tierra está casi a la par del costo del gas natural, la energía generada con carbón y con energía nuclear. El Instituto Fraunhofer de Alemania para los sistemas de energía solar estima que esta energía en el país costará lo mismo que la energía producida con carbón más o menos hacia finales de este decenio, incluso en la nublada Alemania.

Es creciente la preocupación por la pobreza energética, aunque no existe una definición clara de lo que realmente significa este término. En los últimos años, la cifra anual de hogares alemanes que se quedaron sin electricidad por tener adeudos asciende a unos 330.000, pero por lo general vuelven a recibir el suministro un par de días después.

Desafortunadamente los informes sobre hogares sin electricidad raras veces compara Alemania con otros países. De hecho, Alemania está muy bien en este aspecto. Las comparaciones de “pobreza energética” ponen a Alemania regularmente por encima del promedio de la UE. Una de las razones de esto puede ser que Alemania combate la pobreza, no solo la pobreza energética. Por ejemplo, en 2015 introdujo un salario mínimo de 8,50 euros. Desde 2009, Alemania ha sido líder en mantener una cifra de pobreza energética baja en Europa.

Como se discute en la sección sobre justicia social, ya se ofrecen las auditorías energéticas para las viviendas pobres para que reduzcan su consumo innecesario de energía. Al mismo tiempo, debe

mantenerse en mente que incluso los hogares de bajos ingresos gastan menos de 10 por ciento de su ingreso en energía. Por ello resulta crucial que la pobreza misma sea abordada directamente mediante políticas sociales apropiadas, planes de jubilación y salariales. Finalmente, la energía limpia también ayudará a mitigar el calentamiento global, que afectará a los países pobres. En otras palabras, el compromiso alemán con las energías renovables también va a ayudar a los países pobres.

¿En qué momento las energías renovables van a pagar sus costos?

Ya lo están haciendo cada vez más en este momento. El costo diferencial de las energías renovables se encuentra en su punto máximo, de manera que se espera que ayuden a estabilizar los precios de la energía en este mismo decenio. Únicamente los países que efectúan una transición energética –como Alemania– podrán estabilizar los precios de su energía y evitar fluctuaciones de altos precios en el futuro cercano.

En 2014, el centro de investigación alemán Fraunhofer IWES publicó un estudio que revelaba que Alemania estaba realizando inversiones en energías renovables que con el tiempo podrían llegar a amortizarse compensando la energía convencional. Se esperaba que el punto de equilibrio llegaría en 2030, pero ya está aquí: a la fecha India está abandonando planes para nuevas termoeléctricas y cambiando a favor de la energía eólica y solar, en parte debido al costo.

Una cosa es clara: la *Energiewende* no será gratuita. Hay un conjunto de factores que determinan el costo, es decir, no son sólo las energías renovables y las tarifas de alimentación. Mientras la Ley de energía renovable (EEG) de 2014 cuesta cerca de 24 mil millones de euros anuales, la energía eólica desde hace mucho que ha sido relativamente barata, mientras que el costo de la energía solar sigue cayendo. Más adelante, se espera que el incremento del costo vaya disminuyendo y que para 2020 muchos de los sistemas viejos ya no sean elegibles para tarifas de alimentación. En 2030, una gran cantidad de sistemas solares dejarán de poder optar a las tarifas de alimentación de 20 años, pero van a seguir funcionando, por lo que Alemania comenzará a disponer de energía solar legada gratuita. Mientras tanto, la meta debe ser mantener los costos bajo control mientras se asegura un mayor crecimiento de las energías renovables.

Los incrementos previstos en la tasa al por menor en Alemania no es común. En julio de 2012, la instancia reguladora de energía en Francia, la CRE, anunció que la tasa al por menor en dicho país se espera que incremente cerca de 50 por ciento hacia 2020, debido no sólo al mayor despliegue de energías renovables sino al incremento en el costo de la energía nuclear. A finales de 2013, la CRE anunció un aumento de la tasa del 5 por ciento, también con un aumento de los precios anuales en los próximos años. Las previsiones para Alemania son unas tarifas minoristas relativamente estables de cara a los próximos años.

¿El retorno energético de la energía eólica y solar puede ser positivo?

Una pregunta común no sólo entre los legos, sino sorprendentemente, incluso entre los expertos, es si los paneles solares y los generadores eólicos alguna vez generarán más energía que la consumida en su producción e instalación. La respuesta es fácil: el retorno ha sido abrumadoramente positivo durante décadas.

Ha quedado claro durante más de diez años que el retorno energético es altamente positivo. El instituto de investigación solar alemán Fraunhofer [\(PDF\)](#) estableció el tiempo de retorno en “alrededor de 2,5 años” para los paneles fotovoltaicos en el norte de Europa, cifra que desciende a 1,5 años y menos en lugares más soleados. Los paneles solares vendidos en los últimos años han tenido garantías de rendimiento de alrededor del 80 por ciento en 25 años, lo que significa que un panel de 2,0 kilovatios está garantizado para alcanzar un máximo de 1,6 kilovatios después de 25 años de funcionamiento.

Evidentemente, el retorno de la energía fotovoltaica es enorme: la energía que se obtiene es de una magnitud superior a la invertida.

El tiempo de retorno de los generadores eólicos es aún mejor; se cuenta en meses en lugar de años. Como el periódico británico The Guardian [señaló](#), “un parque eólico promedio produce de 20 a 25 veces más energía durante su vida útil que se consume para fabricar e instalar las turbinas”.

Con el carbón, la eficiencia siempre representa una pérdida, mientras que con la energía solar siempre supone una ganancia. El carbón que consumimos desaparece para siempre, por lo que en un 33 por ciento de eficiencia, se pierden dos tercios. De no utilizarse seguiría en el suelo; es decir no se perdería.

En contraste, la Tierra recibe una cierta cantidad de energía solar cada día. Si un panel solar tiene un 16 por ciento de eficiencia, en torno a 5/6 de la energía solar se pierde, pero si un tejado no tiene paneles solares, toda la energía solar se pierde. El 16 por ciento de eficiencia es una ganancia. El planeta recibe aproximadamente la misma cantidad de energía solar todos los días, pero la de ayer se perdió para siempre.

En otras palabras: el carbón se usa y se pierde; la energía solar se usa o se pierde.

¿Por qué no son suficientes las metas de una economía baja en emisiones de carbono?

Alemania quiere combatir el cambio climático y reducir los riesgos de la energía nuclear al mismo tiempo. Rechaza la energía nuclear debido a los riesgos, los costos y el tema no resuelto de los desechos. Además, no hay razones económicas que lo favorezcan para desempeñar un papel mayor en el suministro de energía mundial.

Alemania busca combatir el cambio climático, eliminar gradualmente la energía nuclear y cambiar hacia un suministro de energía confiable, asequible y limpia. Los objetivos climáticos y el comercio de emisiones contribuyen con algunos de estos objetivos aunque no con todos ellos. Esa es la razón por la cual el gobierno alemán busca una estrategia climática y energética integral y de largo plazo con políticas que aborden distintos sectores y tecnologías.

El comercio de emisiones es una herramienta muy importante, pero no llevará a la meta que los alemanes desean. Por ejemplo, el costo es el principal mecanismo en el comercio de emisiones, de manera que se da prioridad a las acciones de acuerdo con su rentabilidad, con el resultado intencional de que el proyecto que cueste menos sea el siguiente en hacerse. El resultado no buscado es que nada que “no valga” la pena hacer sólo se hace si algún inversionista considera que es una opción barata. En el caso de las energías renovables, la energía eólica en tierra prácticamente siempre vence a sus otras competidoras, lo que hace al comercio de emisiones una forma particularmente inadecuada de impulsar todos los tipos de energías renovables.

Para Alemania, la meta es reducir el consumo de energía a un nivel tal que pueda ser cubierto por energías renovables al mismo tiempo que aseguramos los mayores niveles de vida material. Si bien son populares preguntas como: “¿Cuándo la energía solar va a ser competitiva con la del carbón o la nuclear?”, la energía solar o eólica o cualquier otra fuente de energía renovable no puede reemplazar a la energía convencional por sí misma; sólo lo puede hacer una combinación de energías renovables. Y dado que el comercio de emisiones únicamente promueve la opción más barata, no puede producir esa combinación y por ende no es suficiente para las metas alemanes. Los responsables de formular políticas en el país están convencidos de que se requieren políticas que gradualmente incrementen la eficiencia con las tecnologías presentes (lo cual consigue el comercio de emisiones) lo mismo que políticas que lleven a la innovación de tecnologías que en un inicio son más caras, pero que con el tiempo se van haciendo competitivas (cosa que hacen las tarifas de alimentación).

¿Alemania importará más energía después del abandono gradual de la energía nuclear?

Alemania ha sido un exportador neto de energía por años y lo seguía siendo para 2011, incluso después de cerrar ocho plantas nucleares en una semana. En 2012, el país incluso volvió a un nivel récord de exportaciones de energía, también a Francia. En 2015, se establecieron nuevos niveles récord. La energía renovable está creciendo a un ritmo tan rápido que las centrales de carbón están siendo desmanteladas, lo que resulta en precios al por mayor relativamente bajos que hacen atractiva la exportación de energía.

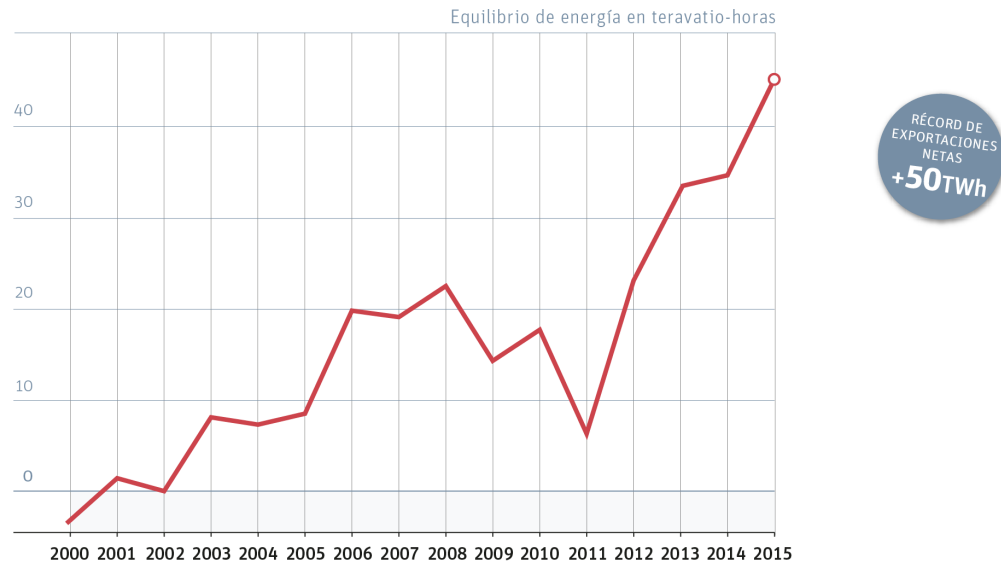
En general, Alemania tiene capacidad de generación que excede la demanda de energía. Incluso después de apagar las plantas nucleares en marzo de 2011, el país tiene cerca de 100 mil megawatt de capacidad de generación convencional conectada a la red, en comparación con tan sólo 80 mil megawatt de máxima demanda de energía para el año.

Al inicio de 2011, Alemania contaba con una capacidad de generación de energía suministrable (esto es, sin incluir la energía solar ni la eólica) de 93.100 megawatt, de la cual cerca de 8 mil megawatt fue lo que se apagó en marzo último. De acuerdo con la Asociación Alemana de Industrias de la Energía y el Agua (BDEW, por sus siglas en alemán), Alemania exportó 90 mil megawatt-hora netos por día en promedio, en las seis semanas que antecedieron a la moratoria de energía nuclear a mediados de marzo de 2011, mientras que, iniciando el 17 de marzo de 2011, el país comenzó a importar en promedio 50 mil megawatt-hora netos por día.

Exportaciones de energía alemanas siguen subiendo

Exportaciones netas de energía de 2000-2015 en TWh

Fuente: Agora Energiewende, AGEB



Energy Transition

energytransition.org

CC BY SA

Agora Energiewende, AGEB

Por el contrario, más bien están preocupados por el incremento en la energía eólica y la solar, ya que Alemania podría compensar la producción de energía de origen fósil y nuclear de dichos países.

Para el este, podría seguirse importando más energía de la República Checa, pero no debido a que haya escasez de electricidad en Alemania. Más bien, el mercado energético de Alemania compra electricidad convencional ahí donde es más barata. Países como Polonia y República Checa no se quejan por alimentar la red alemana después de la moratoria nuclear. Por el contrario, más bien están preocupados el incremento en la energía eólica y la solar, ya que Alemania podría compensar la producción de energía de origen fósil y nuclear de dichos países.

¿Fue exagerada la reacción de Alemania ante lo ocurrido en Fukushima?

Pocos países con políticas favorables a la energía nuclear no cambiaron fundamentalmente su confianza en la energía nuclear después del suceso de Fukushima, sin embargo, Alemania estaba en el lado de la mayoría. Y debido a que su abandono gradual data de 2000, la decisión en 2011 representó un cambio repentino en la posición de la canciller Merkel, no un cambio fundamental en la opinión general de los alemanes.

Pocos países con políticas favorables a la energía nuclear no cambiaron fundamentalmente su confianza en la energía nuclear después del suceso de Fukushima, sin embargo, Alemania estaba en el lado de la mayoría. Y debido a que su abandono gradual data de 2000, la decisión en 2011 representó un cambio repentino en la posición de la canciller Merkel, no un cambio fundamental en la opinión general de los alemanes. En general, no obstante, en Alemania existe un fuerte consenso político en favor de eliminar gradualmente la energía nuclear. Desde la primera propuesta de cierre gradual que data de 2000, la discusión política en Alemania no ha sido en torno a si debe hacerse o no, sino que tan rápido debe hacerse el cierre gradual.

Mientras algunos países – como Estados Unidos, Francia y Rusia – no cambiaron fundamentalmente su política sobre energía nuclear en respuesta a Fukushima, la coalición de la canciller Merkel hizo un viraje abrupto. En contraste, el sentimiento público no cambió en mucho, ya que el público en general apoyó abrumadoramente en su momento la propuesta del canciller Schroeder en relación con el cierre gradual de las plantas nucleares a partir de 2000, con 65 por ciento de los encuestados señalando que estaban a favor del cierre en abril de 2010; en un momento cuando la recién electa canciller Merkel había indicado que planeaba echar atrás la propuesta de Schroeder.

Posterior al accidente de Fukushima, el apoyo germano al cierre nuclear gradual “sólo” se incrementó en 6 por ciento para llegar a 71 puntos porcentuales. No una gran diferencia, en comparación con una [encuesta](#) aplicada en Estados Unidos casi un año después del suceso de Fukushima, que encontró que 41 por ciento de los adultos pensó que los riesgos de la energía nuclear sobrepasaban sus beneficios, en comparación con 37 por ciento un año antes. Un incremento de cerca de 10 por ciento en ambos casos.

Sin embargo, difícilmente se podría acusar al público alemán de [haber sentido pánico](#), aunque la canciller Merkel sí lo experimentó. Ello la llevó simplemente a continuar con el cierre gradual ya acordado, sólo que decidió acelerarlo. Sus efectos no habrían sido tan desventajosos, pero hay que considerar que la Canciller básicamente revirtió la política energética alemana en dos ocasiones en un mismo año. Probablemente hubo dos factores detrás del cambio repentino de la canciller Merkel en 2011: las elecciones que se aproximaban en el estado alemán de Baden-Württemberg, que el

partido de Merkel perdió, y las fuertes protestas contra la energía nuclear después del accidente de Fukushima.

Países que se oponen a la energía nuclear

Alemania no es la única en su postura antinuclear. Al norte, Dinamarca ya tenía su meta de 100 por ciento de energías renovables para 2050 cuando sucedió lo de Fukushima. Al sur, Italia –la séptima economía mundial– había votado quedar libre de energía nuclear en un referendo de 1987 y cuando el presidente Berlusconi quiso cambiar esa política en junio de 2011, los italianos llevaron a cabo con éxito, por primera vez desde 1995, un referendo consiguiendo que se manifestara una mayoría de votantes. De cuantos votaron, más de 94 por ciento rechazaron los planes nucleares de Berlusconi y el evento fue la razón más importante de su derrota política pocos meses después.

Y, entre Italia y Alemania, Suiza tomó medidas modestas para asegurar que el país quedara libre energía nuclear para 2034. En 2017, los suizos adoptaron una eliminación gradual de la energía nuclear sin especificar una fecha. En 2012 Austria –que había resuelto quedar libre de energía nuclear desde 1978– dio un paso más al exigir que sus empresas públicas certificaran que no compraban ningún tipo de energía nuclear en el exterior, iniciando dicha certificación en 2015.

Por un tiempo, Bélgica ocupó un lugar en las noticias por no tener gobierno, pero una vez que lo tuvo, una de las primeras decisiones que tomó en octubre de 2011 fue lanzar una eliminación gradual de energía nuclear, iniciando en 2015.

6H

¿No son las energías renovables una manera relativamente cara de reducir las emisiones de carbono?

Si lo que se quiere comparar son peras con manzanas, sí.

Con frecuencia se afirma, por ejemplo, que el aislamiento es una forma más barata. Sin embargo, incluso si optimizamos lo mejor posible el aislamiento de nuestra casa todavía nos queda por decidir cómo vamos a generar electricidad.

Entonces, aun cuando las energías renovables han sido caras en el pasado, ahora se convierten en una opción cada vez más barata. Ahora las nuevas energías renovables son mucho más baratas que construir una nueva central nuclear y todas las estimaciones que se hacen indican que las energías renovables serán las fuentes de electricidad bajas en emisiones de carbono y menos caras en Alemania en este decenio. Estos precios son para plantas nuevas, no para las centrales de energía con decenios de años y que ya han amortizado totalmente su valor.

¿El abandono gradual de la energía nuclear no incrementará las emisiones de carbono de Alemania?

No sucedió en 2011, cuando quedó plasmada en ley la eliminación gradual de la energía nuclear e incluso las emisiones de carbono se redujeron todavía más. Y, en el futuro, las emisiones de carbono del sector energético seguirán reduciéndose, no incrementándose, debido a que energías renovables sustituirán a la energía nuclear.

Alemania superó su ya ambicioso objetivo de Kioto para el año 2012, alcanzando ya un 24,7 por ciento de reducción en 2012; el objetivo era de solo el 21 por ciento. Aun cuando el país no se encuentra en vías de conseguir su meta de 40 por ciento de reducción para 2020 (comparado con 1990), los expertos creen que la razón de ello es la ausencia de avances en la electrificación de los sectores de la calefacción y la movilidad; la energía producida por termoeléctricas de hecho se redujo entre 2010 y 2016. Para cerrar esta brecha, el gobierno alemán puso en marcha un Plan de Acción Climática a finales de 2014. Los acuerdos de París también deberían resultar en políticas más ambiciosas, aunque hasta ahora no se ha formulado ninguna.

La eliminación gradual de la energía nuclear está inserta en una [estrategia climática](#) de largo plazo integral, siguiendo las recomendaciones del IPCC (Panel Intergubernamental para el Cambio Climático de las Naciones Unidas) para reducir las emisiones en por lo menos 80 por ciento para 2050. Estudios de escenarios para las plantas de energía alemanas muestran que las emisiones de carbono a causa de la producción de electricidad no se incrementarán sino que, de hecho, caerán significativamente.

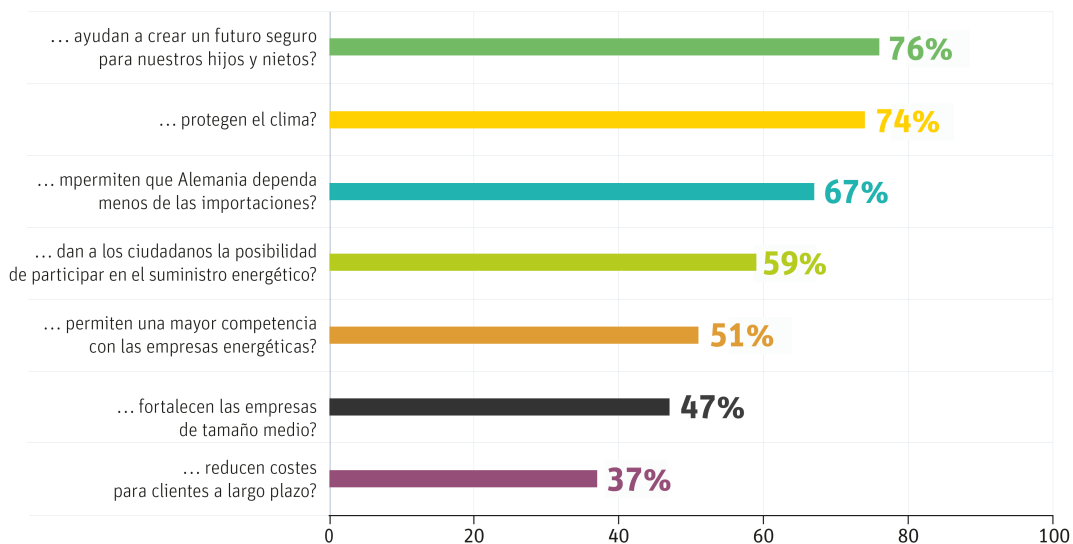
¿La energía nuclear no sería una forma más barata de reducir las emisiones de carbono?

Los bancos no financian energía nuclear. Ninguna planta nuclear que se encuentre en construcción en cualquier economía de libre mercado, lo está sin que reciba un tremendo apoyo del Estado. A la fecha se considera que la energía nuclear es una fuente barata de energía por dos razones: primera, todas las plantas que se encuentran operando a la fecha en Occidente fueron construidas hace mucho tiempo y ya han amortizado su valor –entre más años duren en operación más rentables se vuelven–, y segunda, no pagamos el costo completo de la energía nuclear en nuestros recibos. Algunos de los costos son trasladados a los contribuyentes y las futuras generaciones.

Los beneficios de la energía renovable: tecnologías futuras para la protección climática

"¿Está de acuerdo en que las renovables..." (respuestas múltiples son posibles)

Fuente: Encuesta TNS Emnid conducida para la Agencia de Energías Renovables (AEE), 1.015 participantes, octubre de 2014



Encuesta TNS Emnid conducida para la Agencia de Energías Renovables (AEE), 1.015 participantes, octubre de 2014

En el Reino Unido, la empresa francesa operadora de centrales nucleares EDF está solicitando un rendimiento de sus inversiones garantizado del 10 por ciento en un período de 35 años. En particular, EDF está pidiendo casi 10 peniques por kilovatio-hora. En cualquier caso, esta energía nuclear sería mucho más cara que la energía eólica en tierra actual, e incluso más costosa que la energía de los nuevos grandes paneles solares instalados en superficies abiertas. Durante las décadas por venir, la energía nuclear costará más porque está ligada a la inflación, mientras por el otro lado la nueva generación solar y eólica seguirá reduciendo su costo.

En Estados Unidos, Wall Street ha dado la espalda a financiar energía nuclear riesgosa. Sólo el enorme subsidio de 8,33 mil millones de dólares de préstamo federal condicionado y con garantía mantuvo vivo el sueño de la Southern Company de construir dos reactores adicionales en la planta Vogtle, en Georgia. No obstante, dicho apoyo no fue suficiente, el proyecto seguía en el aire a mediados de 2017 debido a la quiebra de Westinghouse. Vogtle también tiene una historia que debería preocupar a los contribuyentes. La construcción de los dos reactores originales de la planta ubicada en Georgia se extendió por cerca de quince años, sobrepasaron su presupuesto en 1.200 por ciento y resultó ser el incremento más grande en su momento.

Plantas nucleares con decenios de antigüedad (construidas con fuertes subsidios y apoyo gubernamental) en efecto producen energía muy barata. Sin embargo, todas las estimaciones señalan que los costos de construir una planta nuclear hoy sin fuertes subsidios serían prohibitivos. La construcción de las únicas plantas que se edifican en este momento en la UE (en Francia y Finlandia) va retrasada y sobrepasando con mucho su presupuesto original.

¿Habrá apagones de luz?

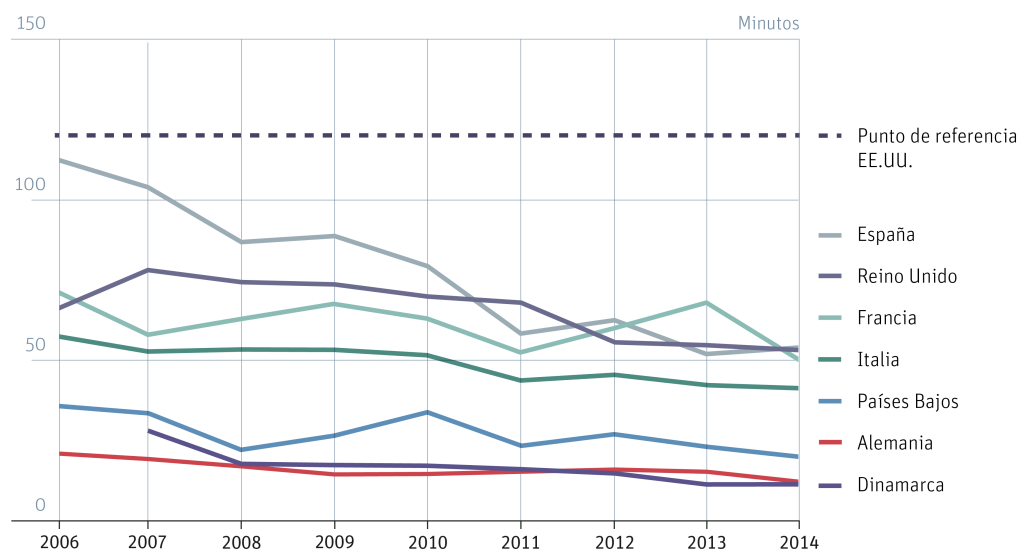
Alemania tiene la red más confiable de Europa, desde que se cuenta con estadísticas estandarizadas a partir de 2006. De acuerdo con las cifras que presentan dichas estadísticas, la red alemana alcanzó un nuevo récord de confiabilidad en 2015. Ese nivel, unos 12 minutos de corte de energía por año, se ha mantenido estable desde entonces. Además, otros países que también optaron por las energías renovables, como España e Italia, han visto mejorar la confiabilidad de su red conforme aumentan el uso de dichas energías.

En el contexto de Europa, Alemania (junto con Dinamarca) cuenta por mucho con el suministro de energía más confiable. Los alemanes cuentan con suficiente capacidad para alimentar sus viviendas, fábricas y sus trenes de alta velocidad.

La confiabilidad de la red y el crecimiento de las energías renovables van de la mano

Minutos de interrupción de energía por año (exclusivamente eventos excepcionales), con base en Saidi

Fuente: CEER y cálculos propios



Alemania ha tenido uno de los suministros de energía más confiables de Europa todos los años desde 2006 hasta el presente, solo superada por Luxemburgo, Dinamarca y Suiza.

Los apagones de luz siempre son posibles, por supuesto, pero una escasez sistemática de suministro de energía sólo podría suceder si las inversiones en energía suministrable no fueran suficientes para reemplazar plantas convencionales caducas que están a punto de ser cerradas. Técnicamente, la solución está ahí: una combinación de extensión y optimización de red nacional y regional transfronteriza, una combinación de plantas con distintas energías renovables, una capacidad flexible de respaldo, una reserva estratégica de plantas de energía, gestión de la demanda y, finalmente, almacenamiento. El desafío más bien es de orden financiero. Para el futuro, el sector energético demanda capacidad de pagos para garantizar que haya en servicio suficiente capacidad de generación de respaldo.

2016 resultó el quinto año récord consecutivo para las exportaciones de energía de Alemania. Los Países Bajos fueron el mayor importador neto de electricidad alemana, pero las exportaciones fluyeron también a la Francia nuclear. Alemania superó a ese país como principal exportadora de energía de la Unión Europea, mientras que el parque de centrales nucleares francés luchaba por mantenerse en línea.

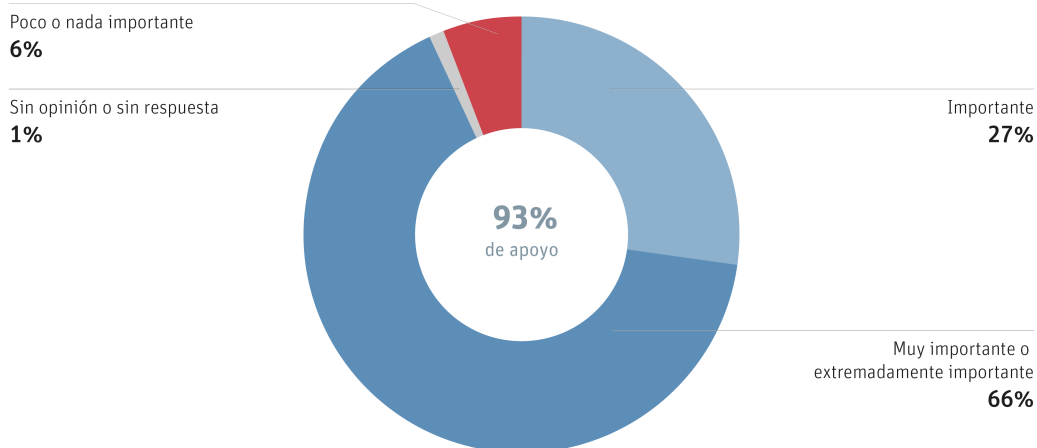
¿La Energiewende eliminará empleos?

Por megawatt-hora generado, las energías renovables crean más puestos de trabajo que los sectores de combustible de origen fósil o el nuclear, y la mayor parte de los empleos se crean en el país, no en el exterior. En Alemania el número de personas empleadas en el sector de las energías renovables ya es el doble con respecto al número de personas empleadas en los otros sectores energéticos combinados.

El 93 por ciento de los alemanes apoyan el futuro crecimiento de las renovables

"El uso y el crecimiento de la energía renovable es...", encuesta de octubre de 2016

Fuente: www.unendlich-viel-energie.de



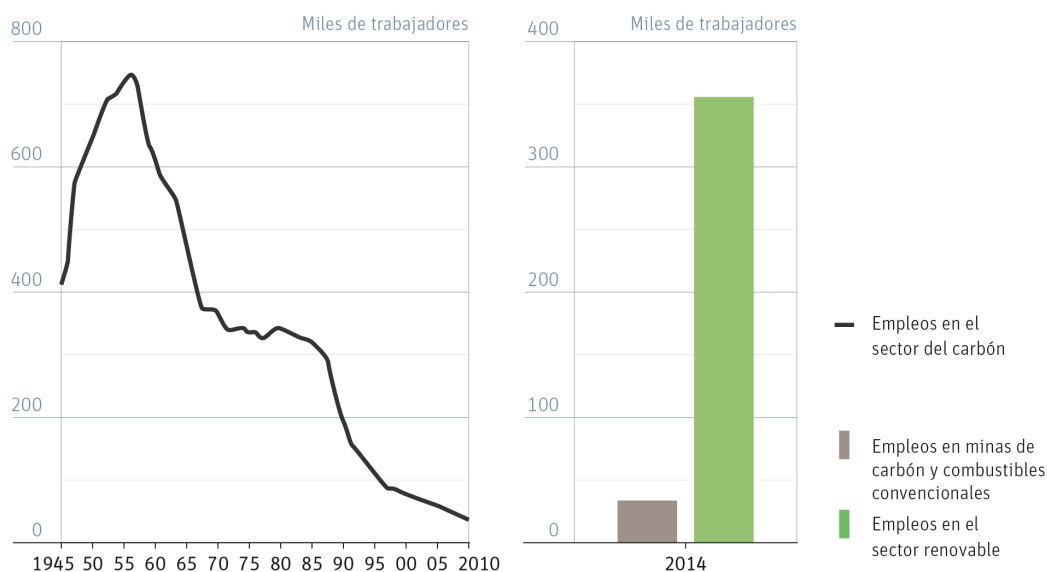
La transición a la energía renovable es un motor de creación de empleo. Se estima que se crearon unos 334.000 puestos de trabajo en el sector de las energías renovables en Alemania en 2016, muchos más que los 182.000 trabajadores de todos los demás sectores energéticos.

Dicho de forma simple, las energías renovables y la eficiencia reemplazan las importaciones de crudo y uranio con valor agregado local, mantienen puestos de trabajo en Alemania y, de hecho, tienen un efecto neto de creación de puestos de trabajo.

Las energías renovables crean más empleos que el carbón

Empleo en Alemania en los sectores de energías renovables y de energía convencional

Fuente: DLR, DIW, GRS, Kohlenstatistik.de. Datos renovables de 2014.



Energy Transition

energytransition.org

CC BY SA

Estas cifras representan una “creación bruta de empleo”, es decir el número absoluto de empleos generados. Un estudio en profundidad del mercado alemán calcula una creación neta de puestos de trabajo de alrededor de 80 mil, que se elevan a 100 mil–150 mil en el período de 2020 a 2030. Una de las razones de que las energías renovables tengan un efecto positivo en la creación neta de empleos es que compensan directamente la generación de las centrales nucleares y muy pocas personas trabajan en esos sectores.

DLR, DIW, GRS, Kohlenstatistik.de. Datos renovables de 2014.

¿La población alemana respalda la Energiewende?

Sí, y lo ha hecho por mucho más tiempo que el gobierno alemán. En septiembre de 2016 un estudio reveló que el 93% de la población alemana pensaba que la Energiewende era importante o muy importante para el desarrollo del país.

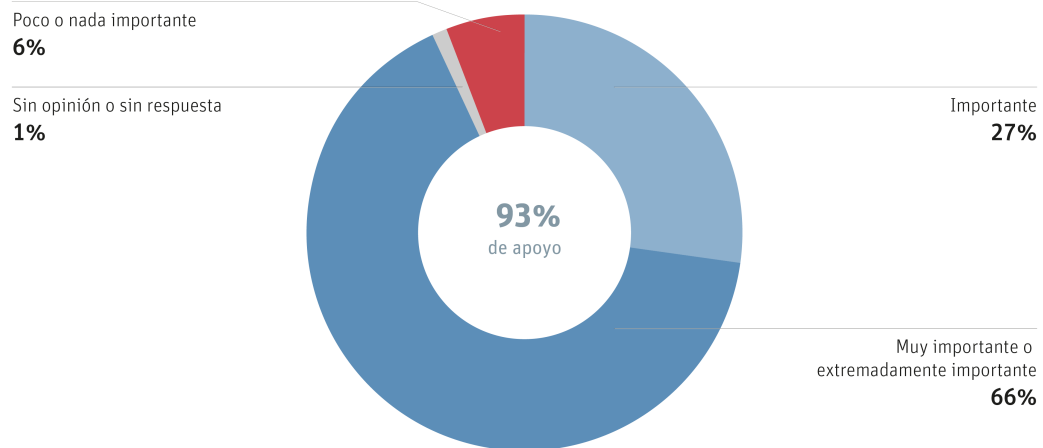
La mayoría de las personas encuestadas (62%) dijo que le gustaría vivir cerca de una central de energía renovable. Entre los que ya vivían cerca de una central de energía renovable la mayor cifra fue de 90% para la energía solar, seguida del 69% de aerogeneradores. Solo al 56% le gustaría vivir cerca de una planta de biogás. Las cifras fueron menores entre los encuestados que hasta el momento no tenían vivencias directas al respecto, lo que indica que las preocupaciones se disipan con la experiencia directa.

En contraste, solo al 17% le gustaría vivir cerca de una central nuclear, seguido de un 30% para las centrales de carbón y 40% para las centrales de gas.

El 93 por ciento de los alemanes apoyan el futuro crecimiento de las renovables

"El uso y el crecimiento de la energía renovable es...", encuesta de octubre de 2016

Fuente: www.unendlich-viel-energie.de



Energy Transition

energytransition.org



www.unendlich-viel-energie.de

¿Cómo puede Alemania ser al mismo tiempo un líder verde y seguir siendo una central industrial?

Las energías renovables están haciendo bajar la tasa del costo de energía al por mayor, esto es lo que las empresas pagan, mientras que las empresas intensivas en energía están en su mayoría exentas de la sobretasa de la energía renovable. Así, las industrias intensivas en energía se benefician con la electricidad barata que la energía renovable suministra.

Las empresas industriales generan cada vez más su propia energía renovable. Por ejemplo, BMW cuenta con 4 aerogeneradores propios en su centro de producción de Leipzig, donde construye su auto eléctrico i3. Otras empresas están instalando sistemas solares en sus techos para compensar los gastos de la electricidad más cara que compran de la red.

Las empresas que compran electricidad al por mayor también se estén beneficiando de los descensos de los precios. Las energías solar y eólica están creciendo más rápido que la nuclear y el carbón está siendo desmantelado, por lo que las centrales convencionales están operando a menor capacidad. Así, las centrales que son más caras también están operando menos y esto conduce a menores precios al por mayor.

La industria pesada también se beneficia de las energías renovables, y lo hace de diversas formas. Tecnologías como las de la energía eólica, solar, de biogás y geotérmica proporcionan oportunidades económicas para las industrias tradicionales. Por ejemplo, los fabricantes de turbinas eólicas ahora son el segundo comprador de acero después del sector automotriz. Varios puertos alemanes en problemas se están posicionando en el sector de energía eólica mar adentro. El sector de energía solar apoya industrias que van de la industria del vidrio al de la cerámica, mientras que las comunidades agrícolas no sólo se beneficiarán con la biomasa sino con la energía eólica y la energía solar. El sector del cobre y aluminio también se beneficia del cambio a las energías renovables. De esta manera el cambio a las energías renovables no sólo trae como consecuencia el desarrollo de nuevas industrias; estas tecnologías también proporcionan oportunidades para que las industrias tradicionales se sumen a la transición a un futuro con energía renovable.

En general, la mayoría de los alemanes cree que las tecnologías verdes, de punta, son una industria para el futuro y no ven contradicción entre ecología y economía.

¿Cómo es que las empresas intensivas en uso de energía quedan exentas de sobretasa por uso de energía renovable?

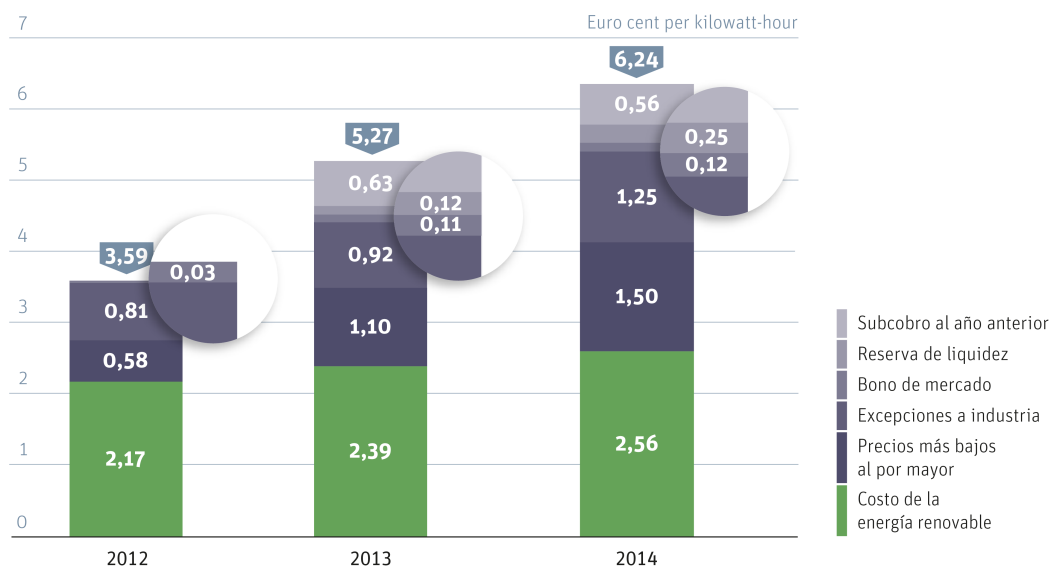
En 2003, 3 años después de que se aprobara la Ley de energía renovable de 2000, el gobierno alemán acordó que la industria intensiva en energía, que enfrenta la competencia internacional, debería quedar exenta de la sobretasa para cubrir el costo de la energía renovable. El objetivo era asegurar que dichas empresas no “salieran”. Sin embargo, durante los últimos años, el gobierno alemán ha ampliado innecesariamente la excepción para cubrir a empresas que no enfrentan la competencia internacional, de esa manera incrementan el peso de la carga en los consumidores y en las pequeñas y medianas empresas.

La industria intensiva en energía está exenta del pago de la sobretasa con el fin de promover las energías renovables. Aunque casi todo el mundo básicamente pagó 6,4 centavos adicionales por kilovatio-hora en 2015, las empresas que consumen grandes cantidades de energía solo pagan el recargo total sobre el primero gigavatio/hora que consumen si sus costes energéticos constituyen más del 14 por ciento de sus costes de producción total. Además de eso, la industria con un gran consumo de energía paga una fracción del recargo de 0,05 centavos por toda la electricidad que consuma por encima de 100 gigavatios/hora al año.

Las energías renovables no son la principal razón para el incremento de la sobretasa

Cálculo de la sobretasa a la energía renovable en Alemania. 2012-2014

Fuente: BEE



Energy Transition

energytransition.org

CC BY SA

BEE

En 2015 las empresas industriales exentas consumieron 18 por ciento del suministro de energía en Alemania y sólo cubrieron 0,3 por ciento de la sobretasa total por concepto de electricidad renovable. El gobierno alemán ha incrementado el número de empresas industriales exentas de la sobretasa, pasando de menos de 600 empresas a 2.300. Los críticos de esta medida señalan que estas empresas no enfrentan la competencia internacional (como los proveedores de transporte público municipal) y que por tanto no deben estar exentas.

En general, la energía constituye una porción relativamente pequeña de los costos de producción de la industria procesadora en Alemania.

¿Qué papel juega el gas de esquisto en la Energiewende alemana?

Los espectadores internacionales suelen preguntarse cuándo surgirá el gas de esquisto en Alemania. En particular los estadounidenses, sobre la base de su propio auge del esquisto, piensan que los alemanes podrían reducir sus emisiones de carbono y los precios de la energía con el gas de esquisto.

Actualmente Alemania está investigando la opción de explotar el gas de esquisto y un par de proyectos están en camino, pero solo están permitidas las perforaciones si el gas de esquisto a extraer se encuentra a como mínimo 3 kilómetros de profundidad (para proteger las aguas subterráneas). En dependencia de los resultados de estos proyectos podría autorizarse la producción de gas de esquisto, pero no se espera ninguna decisión hasta finales de la década. Además, muchas personas en Alemania se oponen al fracking, como los cerveceros, que están preocupados por la calidad de las aguas subterráneas que usan para elaborar sus cervezas.

Sin embargo, en Europa, el gas de esquisto es impopular. Francia ya ha aplicado una moratoria. La posición del gobierno alemán consiste en que la exploración de gas de esquisto puede proceder tan pronto como las preocupaciones ambientales se resuelvan, lo que sería una forma diplomática de decir "nunca".

En total, se estima que las reservas alemanas de gas de esquisto pueden cubrir el suministro de gas del país durante 13 años. Evidentemente, Alemania no eliminaría todas las importaciones en ese período y las reservas nacionales se extenderían por décadas y compensarían las importaciones.

Durante ese tiempo, el país correría el riesgo de contaminar las aguas subterráneas y el medio ambiente. Ya que Alemania tiene una densidad de población mucho mayor, miles de personas podrían verse afectadas en casos individuales. Por lo tanto, los alemanes se preguntan por qué tendrían que arriesgarse solo por 13 años equivalentes con un nivel de independencia energética levemente mayor. Además, las leyes de minería en la mayor parte de Europa y Alemania difieren de las de Estados Unidos en que el propietario solo posee la superficie; el estado es dueño del terreno. Por lo tanto, no es tan rentable para los propietarios vender o arrendar sus tierras a las empresas dedicadas al esquisto.

Otra razón podrían ser los precios más bajos. En los Estados Unidos los precios del gas bajaron pero solo en algunas partes del país; los Estados Unidos no tiene una red de gas contigua. Alemania, por el contrario, es parte de una red de gas de Rusia a los Países Bajos; del norte de África a la Europa mediterránea. Si el gas de esquisto estuviera disponible, podría venderse al mejor postor mediante una gran red de compradores, de modo que los precios no bajarían significativamente.

Además, los precios del gas en Alemania actualmente están vinculados al precio del petróleo, de modo que no pueden bajar de manera independiente. Pero incluso sin esta vinculación, los precios del gas no bajarían significativamente porque podría venderse en el enorme mercado europeo. Alemania solo estaría poniendo en riesgo su medio ambiente para que las empresas de gas pudieran registrar mayores beneficios.

Según una [publicación](#) de Amigos de la Tierra, el potencial de gas de esquisto también podría ser exagerado:

- los cinco mayores pozos de gas de los EE.UU. se redujeron en un 63% a un 80% en el primer año
- la industria ha rebajado sus reservas varias veces en los últimos años
- empresas como BP, BHP Billiton y Chesapeake redujeron el valor de sus activos de gas de esquisto en consecuencia por miles de millones de dólares

En Europa, en particular, Amigos de la Tierra considera que la combinación antes mencionada de la densidad de la población y la escasez de agua es un problema general. Por otra parte, un estudio realizado por el banco de desarrollo alemán KfW estableció que el sector industrial de los Estados Unidos en general no se había vuelto más competitivo que el sector industrial alemán durante el auge del esquisto en gran medida porque los precios de la energía constituyen una pequeña parte de los costes totales (dos por ciento). Sin embargo, la situación resulta diferente para un pequeño número de empresas que específicamente consumen grandes cantidades de gas natural.

Por último, los precios bajos de los combustibles fósiles no son el objetivo de la transición energética alemana, sino mantener el carbono en el suelo. Las iniciativas para reducir las emisiones mediante el cambio del carbón al gas de esquisto pueden ser loables, pero en última instancia implican liberar más carbono del suelo al extraerlo.

¿Cómo evolucionan las emisiones de carbono?

En 2013, las emisiones de carbono en Alemania aumentaron alrededor de un 1%, luego bajaron en casi 5% y en 2015 volvieron a subir un 0,7% y 0.9% en 2016.

De acuerdo con cifras de la Agencia Alemana de Medio Ambiente (grupo de trabajo compuesto por expertos en empresas de servicios y finanzas que recaba información sobre energía en el país), los principales factores responsables de los recientes incrementos experimentados son externos al sector energético; el consumo de carbón se redujo. Más bien la demanda de calefacción se incrementó y la población alemana creció 1% durante esos años.

Para hacer frente a los sectores de calefacción y transporte, que representan aproximadamente cuatro quintos del consumo de energía final en Alemania, la Energiewende debería convertirse en una verdadera transición “energética”, no solo eléctrica. Solo entonces será posible abordar realmente las emisiones de carbono en Alemania provenientes del consumo de energía. Mientras que la mayor parte de atención se sigue dirigiendo hacia la energía procedente del carbón, Alemania en realidad emite más carbono por su consumo de petróleo y gas.

En el sector de la calefacción, se ha producido un cambio gradual del petróleo y el carbón al gas natural, que presenta menores emisiones específicas de carbono, pero en el sector energético el gas natural es más costoso en Alemania como fuente de electricidad, donde el carbón sigue siendo más económico. Un precio del carbono a nivel europeo a partir del comercio de derechos de emisión tuvo el fin de facilitar la transición de la generación a base de carbón, con alto nivel de emisiones, al gas natural que es más ecológico, pero el precio del carbono se ha mantenido demasiado bajo.

¿Alemania está experimentando un renacimiento del carbón?

En 2017 se planifica la construcción de solo una central de carbón y podría resultar que ni siquiera se llegue a construir. Las centrales construidas en los últimos años se planificaron al comenzar la primera fase del comercio de derechos de emisión, que fue incapaz de dar paso al cambio del carbón al gas natural en términos de energía. Pero las energías renovables compensan cada vez más la demanda, de modo que es probable que esta capacidad adicional no sea rentable. Desde Fukushima no se ha añadido ni una sola planta de carbón a los planes de suministro.

Una de las principales preocupaciones en relación con la transición energética de Alemania es el papel del carbón. En 2015 se intensificó el debate sobre una fase de eliminación gradual del carbón. Pero como el sector del carbón emplea a tantos mineros, están en juego mucho más puestos de trabajo que en el sector nuclear. Esta es una de las razones por las cuales fue más fácil para la política imponer la fase de eliminación gradual de la energía nuclear. Sin embargo, los líderes sindicales están aceptando cada vez la inevitabilidad de imponer una fase de eliminación gradual del carbón y ahora ya no se están enfocando en evitarla, sino en conformarla. Por lo tanto están negociando los términos de la década en la que las últimas minas y centrales de carbón serán cerradas y cómo los obreros y las comunidades pueden beneficiarse de esta transición.

Los últimos informes de nuevas centrales de carbón en funcionamiento también han llamado mucho la atención. A medida que Alemania elimina progresivamente sus centrales nucleares hasta 2022, ciertamente se creará más espacio en la red para las centrales de carbón, que de lo contrario serían desplazadas por las energías renovables. En la actualidad, la electricidad de fuentes renovables principalmente compensa la energía a partir del gas natural y la energía nuclear, que a la fecha es más costosa en comparación con la del carbón. La combustión de gas natural emite solo alrededor de la mitad de CO₂ que la quema de carbón. Aunque sería mejor para el clima, el cambio del carbón al gas natural sería difícil de aceptar en términos políticos. Alemania importa casi la totalidad de su gas, el 40 por ciento de Rusia, y es el mayor productor de lignito del mundo. Un número estimado de 35.000 puestos de trabajo podría estar en juego en la región de Garzweiler, menos de la décima parte de los empleos en el sector de las energías renovables.

Sin embargo, según el ritmo de crecimiento de las energías renovables en el suministro energético, es posible que las centrales nuevas funcionen cada vez más durante menos horas al año. Un estudio publicado en 2013 por el gobierno británico consideró que el “aparente aumento” de la construcción de centrales de carbón nuevas en Alemania fue el resultado de un entorno favorable en el mercado en 2007/2008 y concluye que “no habrá grandes proyectos de carbón nuevos o planificados en Alemania en el futuro próximo, fuera de los que ya están en construcción”.

De hecho, desde la eliminación nuclear de 2011, los planes de construcción de nuevas centrales de carbón en Alemania han disminuido. En las democracias, las centrales de carbón no se construyen en un par de años, por lo tanto, las que entraron en funcionamiento en 2012 y 2013 no fueron resultado de la transición energética.

Un gráfico publicado por la ONG ambientalista alemana Deutsche Umwelthilfe en 2013 muestra que, como reacción ante la eliminación nuclear, Alemania no ha iniciado la construcción de centrales de carbón e incluso ha descartado seis.

Durante la fase de eliminación gradual de las centrales nucleares, es probable que la energía renovable llene el vacío dejado por la energía nuclear. Sin embargo, el crecimiento de las energías renovables probablemente superará sólo ligeramente el declive nuclear de manera que la energía del carbón se mantendrá relativamente fuerte, especialmente la del lignito. En contraste, se espera que disminuya la electricidad procedente de la hulla. En 2015, el gobierno alemán anunció sus planes para reducir las emisiones de lignito. Si estos planes se convierten en ley, la energía procedente del lignito podría caer de hecho durante la fase de eliminación gradual de la energía nuclear.

Sea cual sea el caso, la fase de eliminación del carbón comienza con o sin un anuncio oficial después de que la eliminación nuclear se completara a finales de 2022, simplemente porque no habrá nada que las energías renovables puedan compensar en el suministro energético de Alemania.

¿Cuánta electricidad almacenada necesitará Alemania?

En 2016 Alemania demostró que podía obtener 20% de la energía de los generadores eólicos (13%) y las fuentes fotovoltaicas (7%) sin almacenamiento adicional. La cantidad de almacenamiento necesaria no tiene relación, sin embargo, solo con la energía renovable, sino más con la cuota de energía eólica y solar intermitente en combinación con una carga base inflexible. En general no se espera que el asunto del almacenado de energía se convierta en un tema importante sino hasta finales del decenio.

En el corto plazo, Alemania no necesitará mucho almacenamiento. Con base en datos estadísticos para la generación actual de energía, de la primera parte de 2012, el experto en energía Bernard Chabot ha estimado ([PDF](#)) que un futuro producto combinado de 46 gigawatt de energía eólica y 52 gigawatt de energía fotovoltaica (que son los objetivos actuales) generalmente no subirían por encima de los 55 gigawatt, lo que significa que este nivel de capacidad de generación – del que Alemania sólo se encuentra a unos años de distancia – no requerirá que se almacene mucha energía, ya que se podría consumir en el momento casi toda la electricidad generada.

En 2013, investigadores del instituto Fraunhofer ISE encontraron que Alemania todavía podía consumir un 99 por ciento de su energía eólica y solar fluctuante sin almacenamiento si se instalaran alrededor de 62 gigavatios de energía eólica y un poco más de 75 gigavatios de energía solar, junto con los actuales 20 gigavatios de capacidad de obligada ejecución. Aquí, "de obligada ejecución" indica el nivel por debajo del cual la flota convencional de Alemania no puede caer. Pero si el nivel de obligada ejecución se reduce a 5 gigavatios, entonces Alemania podría tener cerca de 100 gigavatios de energía eólica y alrededor de 120 gigavatios de energía solar instalados y aún podría consumir el 99 por ciento de esta electricidad sin almacenamiento.

Con un consumo de energía en niveles que vayan de 40-48 gigawatt, Alemania requerirá casi 80 gigawatt totales de capacidad de energía suministrable incluso si se cumplen estas metas. El problema es que un creciente monto de esta capacidad suministrable quedaría ocioso casi todo el tiempo, lo que haría que el sistema dejara de ser rentable. Una solución que se propone son pagos sobre capacidad y la creación de una reserva estratégica. Lo que no queda claro es qué política se utilizaría y cuáles serían sus detalles.

Además, se han desarrollado una serie de opciones de flexibilidad que van desde la gestión de la demanda en las empresas con un consumo energético intenso, las plantas de biogás flexibles y las soluciones para clientes inteligentes a las nuevas e innovadoras opciones de electricidad y calor, que utilizan el excedente de viento y electricidad solar para alimentar sistemas de calefacción urbana. Estas opciones de flexibilidad van a crear un nuevo mercado de empresas de servicios energéticos.

¿Por qué Alemania está cambiando del modelo de tarifas de inyección al de subastas?

En 2014 la Comisión Europea llamó a armonizar la política de energías renovables entre los Estados miembros en cuanto a las directrices de ayuda estatal para la protección ambiental y la energía. En específico exigió que los países cambiaran al modelo de subastas, a menos que esto fuera en detrimento de sus mercados nacionales.

El gobierno alemán argumentó principalmente con que este cambio de política era necesario, ya que la primera fase de la *Energiewende* (hasta 25% de electricidad renovable) se enfocaba en el crecimiento rápido de la energía renovable, mientras que la segunda fase (hasta 50% de electricidad renovable) requería un enfoque más coordinado. En realidad no se ha conducido ningún estudio para investigar qué es mejor, las tarifas de inyección o las subastas, en el punto que Alemania ha alcanzado.

Con este cambio ya no se podrán exceder los objetivos de electricidad renovable. El volumen licitado no tiene que ser necesariamente construido si resulta que la puja ganadora se basa en precios no rentables en el momento de comenzar con la construcción. En este caso no se alcanza el objetivo. Pero las empresas no construirán más que lo estándar porque no tendría sentido económico hacerlo, es decir que no habría compradores.

Cambiando al modelo de subastas los políticos alemanes también se quitan de la línea de fuego. Por ejemplo, durante muchos años se discutió encarnizadamente sobre el crecimiento de la energía fotovoltaica en Alemania. Mientras que el gobierno originalmente perseguía un objetivo de 1 gigavatio de nueva capacidad anual, el promedio entre 2010 y 2012 fue de 7,5 gigavatios. Durante estos años las tarifas solares fueron también excesivamente altas porque el precio de la energía fotovoltaica se desplomó más rápido de lo que esperaba. Con el modelo de tarifas de inyección un precio inadecuado era culpa del gobierno. Si la subasta fracasa –en reducir el precio o en construir el volumen completo–, el resultado será considerado un fracaso del mercado. Por lo tanto, no es difícil comprender por qué los políticos prefieren el modelo de subastas.

¿Cuáles son los principales desafíos que enfrenta la Energiewende hoy en día?

La Energiewende alemana ha recorrido un largo camino. No obstante permanecer varios desafíos importantes: organizar una eliminación gradual del carbón y conducir una transición energética en los sectores de la calefacción y el transporte (acoplamiento de sectores) se encuentran entre los principales desafíos.

Aquellos que se preocupan por las emisiones de carbono dirán que la energía producida con carbón es el principal reto, mientras que las comunidades que viven de la generación de energía termoeléctrica y/o de la minería del carbón dirán que necesitan protección económica. Si bien una eliminación gradual pero acelerada del carbón sería buena para el clima, algunos sectores de la sociedad alemana no quieren que sea demasiado rápida para aquellas comunidades y trabajadores.

Aquellos que se preocupan por la contaminación del aire podrían señalar a los automóviles a diésel y gasolina, además de las termoeléctricas. En el último decenio, en Bruselas, el gobierno alemán ha bloqueado estrictas regulaciones de emisiones en el ámbito de la Unión Europea, que habrían afectado en particular a los fabricantes alemanes de automóviles de lujo. Ahora, los vehículos eléctricos pueden hacer obsoleto el conocimiento en tecnología diésel de los alemanes. Se considera que unos 800,000 puestos de trabajo en el sector automotriz alemán están en riesgo, cifra que fácilmente duplica la cantidad de puestos actuales en el sector de las energías renovables. La transición de las automotrices alemanas hacia la fabricación de autos eléctricos es un desafío de grandes dimensiones, especialmente porque podría ser que no son líderes en esa tecnología.

En el sector de la energía, ampliar la red para disminuir la congestión es otro desafío. Aunque de cualquier forma la red necesita crecer, algunos ciudadanos y expertos alemanes quisieran enfocarse en proyectos más pequeños, locales, comunitarios, no solo un montón de turbinas en el norte ventoso, que luego requieren de líneas de transmisión por todo el país para llegar al sur intensivo en uso de energía eléctrica.

Y eso nos lleva al tema de la aceptación social. No puede partirse del supuesto que los alemanes siempre van a aceptar la Energiewende, especialmente considerando que es de carácter cambiante. En efecto, inició como un movimiento de base que se ha transformado en una industria enorme. Es muy probable que los alemanes, que son los más entusiastas de las energías renovables, ya estén participando; es posible que ya cosechamos el fruto que se encontraba en las ramas más bajas del árbol en términos de la aceptación social. A muchos alemanes les sigue atrayendo la idea manejar sus autos devoradores de gasolina y comer carne periódicamente, entre otras cosas que no son buenas para el medioambiente. El desafío que implica conseguir que todos y cada uno de nosotros cambiemos nuestro comportamiento, incluso cuando no hay una recompensa financiera, es, tal vez, el más grande de todos.

Pero, sobre todo, es importante entender que la Energiewende es una tarea compleja que se llevará a cabo a lo largo de varias generaciones. Cometeremos errores a lo largo del camino. No podemos simplemente enumerar los desafíos en orden de importancia objetiva.

Principales hallazgos

La Energiewende alemana – Argumentos para un futuro con energía renovable

A	La Energiewende alemana es un empeño ambicioso pero factible	190
B	La transición energética alemana la dirigen los ciudadanos y sus comunidades	191
C	La Energiewende es el proyecto de infraestructura más grande de la Alemania de postguerra. Fortalece su economía y crea nuevos puestos de trabajo.	193
D	Con la Energiewende, Alemania busca no sólo mantener su base industrial sino adaptarla para un futuro verde.	195
E	Normatividad y mercados abiertos proporcionan certeza a la inversión y permiten a las pequeñas empresas competir con las grandes corporaciones.	196
F	Alemania demuestra que la lucha contra el cambio climático y la eliminación gradual de la energía nuclear pueden ser los dos lados de la misma moneda.	197
G	La Energiewende alemana tiene horizontes más amplios de lo que se discute.	199
H	La Energiewende alemana se da aquí y ahora.	200
I	La transición energética es asequible para Alemania. Lo más probable es que también lo sea incluso más asequible para otros países.	201

La Energiewende alemana es un empeño ambicioso pero factible

Muchas personas fuera de Alemania, incluyendo ambientalistas, mantienen su escepticismo con respecto a la Energiewende alemana. Aún así, incluso a los escépticos les atraería la ambición alemana de demostrar que una economía industrial próspera puede cambiar de una energía nuclear y de origen fósil a una de energías renovables y de eficiencia. La actitud alemana de sí es posible se basa en la experiencia de los últimos veinte años, cuando las energías renovables maduraron muy rápido, se hicieron más confiables y mucho más baratas de lo esperado. La participación de la electricidad renovable en Alemania pasó de seis por ciento en 2000 a aproximadamente 32 por ciento en 2016. En días soleados y con viento, los paneles solares y las turbinas eólicas, en este momento, cada vez más suministran hasta la mitad de la demanda de electricidad del país, algo que nadie esperaba hasta hace algunos años. Estimaciones recientes sugieren que Alemania nuevamente superará sus metas electricidad de energía renovable y obtendrá más de 40 por ciento de su energía de renovables para 2020. Además, muchas instituciones de investigación alemanas y el gobierno y sus agencias han hecho estudios y proyecciones de posibles escenarios para una economía renovable.

7B

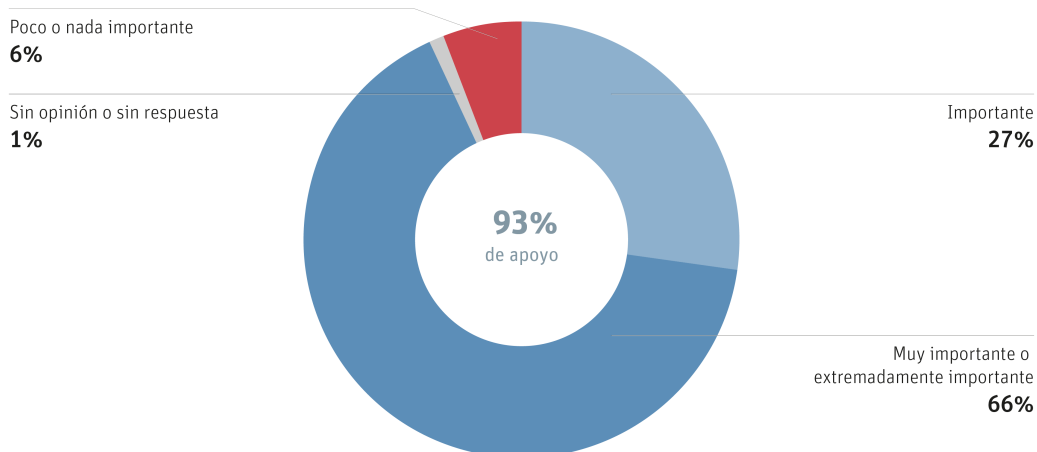
La transición energética alemana la dirigen los ciudadanos y sus comunidades

Los alemanes quieren energía limpia y muchos de ellos quieren producirla por sí mismos. La Ley de energía renovable (EEG) que constituye la base jurídica de la Energiewende, históricamente ha garantizado prioridad de acceso a la red a toda electricidad generada a partir de energías renovables y está diseñada para rendir ganancias razonables. En 2013, casi la mitad de las inversiones en energías renovables las han hecho pequeños inversionistas y ciudadanos. No obstante, también las grandes corporaciones han comenzado a invertir. El cambio hacia las energías renovables ha fortalecido a las pequeñas y medianas empresas, al mismo tiempo que ha empoderado a comunidades locales y sus ciudadanos para que generen su propia energía renovable. En toda Alemania se lleva a cabo una revolución energética y rural. Las comunidades se ven beneficiadas con la creación de nuevas fuentes de empleo y crecientes ingresos tributarios.

El 93 por ciento de los alemanes apoyan el futuro crecimiento de las renovables

"El uso y el crecimiento de la energía renovable es...", encuesta de octubre de 2016

Fuente: www.unendlich-viel-energie.de



Energy Transition

energytransition.org



www.unendlich-viel-energie.de

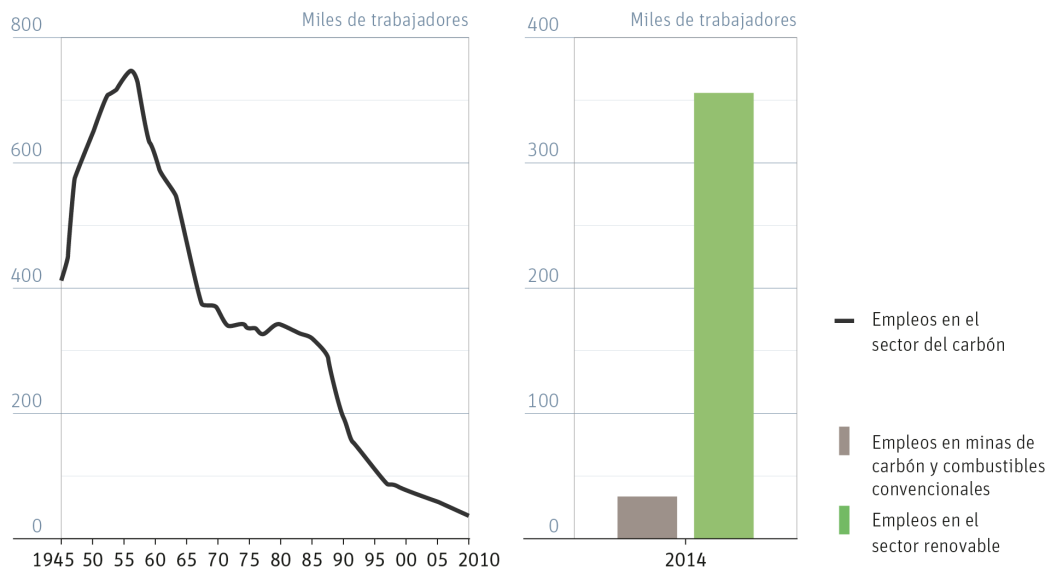
La Energiewende es el proyecto de infraestructura más grande de la Alemania de postguerra. Fortalece su economía y crea nuevos puestos de trabajo.

Los beneficios económicos de la transición ya sobrepasan los costos adicionales que ha tenido este empeño por cambiar de vía. El cambio a una economía altamente eficiente y de energía renovable requerirá inversión a gran escala. Las inversiones mundiales en energías renovables ya ascienden a por lo menos 300 mil millones de dólares, a pesar de la caída en los precios de los equipos eólicos y solares. La impresión es que el costo de las energías renovables es más alto en comparación con el costo de la energía convencional pero se siguen abaratando, haciendo que la energía producida con carbón incluso pierda mayor competitividad. Además, el combustible de origen fósil sigue estando fuertemente subsidiado y su precio no incluye los impactos ambientales negativos. Al reemplazar las importaciones de energía con energías renovables, la balanza del comercio alemán se mejorará y su seguridad energética se fortalecerá. Aproximadamente 334,000 alemanes ya laboran en el sector de las energías renovables; muchos más en comparación con los que laboran en el sector energético convencional. En los últimos años el desempleo ha alcanzado su nivel más bajo desde la reunificación alemana en 1990. Si bien estos empleos se encuentran en el sector manufacturero, muchos otros son en las áreas de instalación y mantenimiento. Estas plazas de técnicos, instaladores y arquitectos se han creado localmente, por lo que no pueden ser subcontratadas.

Las energías renovables crean más empleos que el carbón

Empleo en Alemania en los sectores de energías renovables y de energía convencional

Fuente: DLR, DIW, GRS, Kohlenstatistik.de. Datos renovables de 2014.



Energy Transition

energytransition.org

CC BY SA

Estas cifras representan una “creación bruta de empleo”, es decir el número absoluto de empleos generados. Un estudio en profundidad del mercado alemán calcula una creación neta de puestos de trabajo de alrededor de 80 mil, que se elevan a 100 mil–150 mil en el período de 2020 a 2030. Una de las razones de que las energías renovables tengan un efecto positivo en la creación neta de empleos es que compensan directamente la generación de las centrales nucleares y muy pocas personas trabajan en esos sectores.

DLR, DIW, GRS, Kohlenstatistik.de. Datos renovables de 2014.

Con la Energiewende, Alemania busca no sólo mantener su base industrial sino adaptarla para un futuro verde.

Las políticas climáticas y energéticas alemanas están diseñadas para mantener una base manufacturera fuerte en casa. Por otro lado, fomentan que la industria mejore su eficiencia energética. Asimismo, la industria se beneficia de excepciones a la normatividad (en ocasiones probablemente de forma muy generosa) para aligerar la carga que lleva acuestas la industria. Contrario a una concepción muy común y equivocada, las energías renovables han hecho de Alemania un lugar atractivo para las industrias intensivas en energía. Los precios de la energía al por mayor cayeron 32 por ciento entre 2010 y 2013. Los precios de los futuros se situaban en o por debajo de tres centavos de euro por kWh a mediados de 2017. Electricidad más barata significa gastos reducidos para las empresas. Las industrias del acero, el vidrio y el cemento se benefician de los precios bajos de la energía. No obstante, los beneficios de la transición energética trascienden el presente. En efecto, la demanda de paneles solares, turbinas eólicas, biomasa y plantas de hidroenergía, baterías y sistemas de almacenado, equipos para red inteligente y tecnologías para la eficiencia seguirá incrementándose. Alemania quiere obtener las ventajas del actor que mueve la primera pieza y desarrollar estas tecnologías de ingeniería de alto valor con la marca “Hecho en Alemania”. Centrar la atención en las energías renovables y conservación de la energía es parte de un enfoque visionario hacia la inversión y oportunidad de negocio. Cuando el mundo cambie hacia las energías renovables, las empresas alemanas se encontrarán bien posicionadas suministrando tecnologías de alta calidad, conocimiento técnico, experiencia y servicios para esos nuevos mercados.

Normatividad y mercados abiertos proporcionan certeza a la inversión y permiten a las pequeñas empresas competir con las grandes corporaciones.

La política energética alemana es una combinación de instrumentos basados en el mercado y normatividad. En el marco de la Ley de energía renovable (EEG), la electricidad renovable tiene garantizado el acceso a la red para proporcionar certeza a la inversión y además permite que negocios familiares y pequeñas empresas compitan con las grandes corporaciones. Las políticas permitieron a los productores de electricidad verde vender su energía a la red a la tasa establecida. Las tasas son “regresivas”, es decir se van haciendo más bajas con el tiempo reduciendo precios futuros. Con la introducción de las subastas, el gobierno alemán ha buscado nuevas vías de mantener la participación de los ciudadanos en los proyectos de energía. A diferencia del carbón y la energía nuclear, los costos de las energías renovables no están ocultos ni se trasladan a las generaciones futuras, son transparentes e inmediatos. El gobierno considera que su papel es establecer metas y políticas; el mercado decide cuánto se invierte en las energías renovables y cómo evoluciona el precio de la electricidad. Los consumidores tienen la libertad de elegir a su proveedor de energía de manera que pueden comprar electricidad más barata o cambiar a un proveedor con un portafolio 100 por ciento renovable.

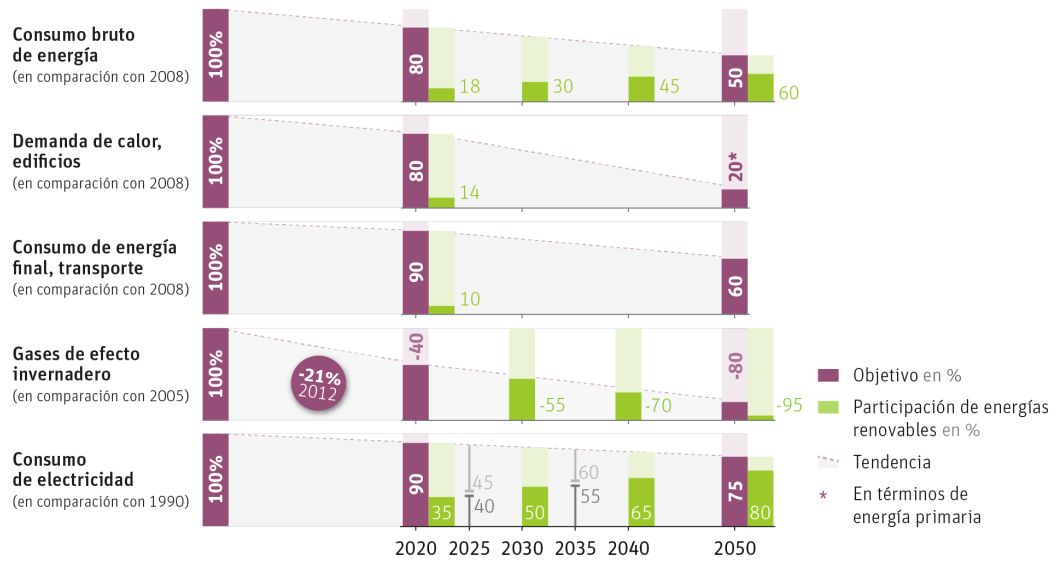
Alemania demuestra que la lucha contra el cambio climático y la eliminación gradual de la energía nuclear pueden ser los dos lados de la misma moneda.

Muchos países están batallando para cumplir con sus compromisos climáticos. La capacidad nuclear alemana cancelada ha sido remplazada con más energías renovables, plantas de energía convencional de respaldo y mucha mayor eficiencia. Las energías renovables redujeron las emisiones de Alemania en cerca de 130 millones de toneladas en 2016. En general, el país superó en casi cuatro puntos porcentuales su meta de acción climática de Kioto, de 21 por ciento de reducción para 2012. Sin embargo, es muy probable que Alemania no cumplirá con la meta para 2020 de una reducción de 40 por ciento en comparación con sus niveles de 1990. En 2016, la reducción solo había llegado a 27 por ciento, dejando una brecha 13 puntos porcentuales para cubrir en solo cinco años. Si se deja que permanezcan conectadas las termoeléctricas a carbón, deben conseguirse avances en otros sectores, como lograr que las personas inviertan en renovación de construcciones y manejar menos automóviles. En general estas son ideas difíciles de argumentar para convencer a la población alemana.

Transición energética alemana: alta certidumbre con objetivos de largo plazo

Objetivos energéticos y climáticos a largo plazo establecidos por el gobierno alemán en 2010

Fuente: BMU



Energy Transition

energytransition.org

CC BY SA

BMU

La Energiewende alemana tiene horizontes más amplios de lo que se discute.

La *Energiewende* alemana no sólo tiene que ver con el desplazamiento de la energía nuclear y el carbón para cambiarlos por energías renovables en el sector de la electricidad. La electricidad tan sólo constituye cerca de 20 por ciento de la demanda de energía de Alemania con cerca de 40 por ciento dedicado a calefacción y otro 40 por ciento a transporte. La mayor parte de la atención pública se ha centrado en el sector energético, con la eliminación gradual de la energía nuclear y el cambio hacia la energía eólica y la energía solar. No obstante, de hecho, Alemania es líder en tecnologías de edificios altamente eficientes, como las “viviendas pasivas”, que hacen redundantes los sistemas de calefacción en los hogares, así como en electrodomésticos y equipos industriales eficientes. Sin embargo, y desafortunadamente, las tasas de renovación de vivienda son muy bajas para que la tremenda eficiencia que se obtiene con la renovación energética sea totalmente efectiva. Alemania no ha expandido su red de calefacción distrital, que genera calor residual de los generadores de energía o de extensos campos de colectores de energía térmica solar. Quizá el mayor reto se encuentra en el sector del transporte, donde ya se plantean una serie de opciones en el mundo – de movilidad eléctrica a vehículos híbridos –. La industria automotriz de Alemania aún no es líder en dichas tecnologías. Sin embargo, las ganancias en mayor eficiencia se verán cuando cambiemos de la movilidad individual al transporte público, y de autos enormes a vehículos pequeños.

La Energiewende alemana se da aquí y ahora.

Es muy poco probable que Alemania revierta su curso de acción. La transición que ha implicado dejar atrás la energía nuclear está muy avanzada. Por supuesto que las cuatro grandes empresas (E.On, RWE, Vattenfall y EnBW) en algún momento dieron dura batalla para defender sus intereses y buscaron retrasar el cambio hacia las energías renovables. No obstante E.On y RWE han hecho públicos sus planes para detener la construcción de plantas nucleares internacionalmente, mientras que EnBW ahora es propiedad del estado de Baden-Württemberg, con un gobernador verde que es muy probable que instruya a la empresa dejar de apoyar la energía nuclear. El gigante industrial Siemens también dejó la energía nuclear fuera de su portafolio y ahora quiere centrarse en la energía eólica e hidroenergía. La población alemana apoya decididamente ampliar las energías renovables, aun a la luz del incremento en las tasas del precio al por menor para la energía. Los alemanes esperan que sus líderes políticos acepten el reto de la transición energética. Hay desacuerdos entre el espectro político con respecto a qué estrategia es la mejor, pero en general todos los partidos políticos alemanes apoyan la transición energética, pues el público alemán también la apoya abrumadoramente.

La transición energética es asequible para Alemania. Lo más probable es que también lo sea incluso más asequible para otros países.

Alemania se ha beneficiado económicamente gracias a su liderazgo internacional al optar por las energías renovables. También ha creado el mercado nacional de energía fotovoltaica más grande del mundo. El compromiso alemán y la producción china a gran escala han ayudado a bajar los costos de las energías renovables en todo el mundo. En Alemania, los precios de sistemas instalados para energía solar fotovoltaica cayeron dos tercios en el periodo 2006 a 2014. Será más barato para otros países invertir en energías renovables ahora que el costo de la tecnología es mucho más bajo. Pero, sobre todo, muchos países cuentan con mejores recursos solares en comparación con Alemania; algunos de ellos cuentan con capacidad de producir hasta dos veces más energía con el mismo panel solar debido a que reciben mayor iluminación solar.

Glosario

Energía de respaldo

El término “energía de respaldo” no está definido claramente. Generalmente se indica que ciertas plantas de energía deben ser mantenidas a la espera en caso de que otros generadores no logran producir energía. En el caso de eólica y solar, siempre se requerirá de energía despachable, aunque esto podría aumentar rápidamente. Plantas convencionales ocasionalmente fallan y requieren, por tanto, algún tipo de capacidad de reserva; países que no dependen en gran medida de nuestras importaciones tienen casi todo el tiempo una parte de su capacidad de producir en estado de alerta. Además, muchos países, entre ellos Alemania, tienen “capacidad de reserva” - centrales eléctricas que sólo operan raramente en caso de emergencias. Para la red alemana, las centrales de petróleo normalmente sirven como capacidad de reserva.

Energía de carga base / carga media / carga máxima

Las plantas eléctricas de carga básica son las que cubren la cantidad mínima de energía que necesita un país en torno a las veinticuatro horas. Por ejemplo en Alemania, el consumo de energía raramente desciende debajo de 40 gigavatios incluso durante la noche. De ahí la carga básica sería más o menos los primeros 40 gigavatios. Cuando operan, generalmente las plantas de energía que sirven a esta carga están en funcionamiento a todas horas. La carga media entonces es la que generalmente se alcanza cada día. En la jornada normal, el consumo de energía en Alemania alcanza

fácilmente los 60 gigavatios de forma fiable, por lo que se puede considerar la carga media como el área entre 40 a 60 gigavatios. Plantas de energía que sirven a esta carga operan regularmente y aumentan y reducen la carga cada día. La carga máxima es todo por encima de la carga media. En Alemania, la demanda de energía se eleva raramente por encima de 80 gigavatios, por lo que la carga máxima puede ser considerada 60-80 gigavatios. Plantas de energía máxima operan poco y tienen que ser capaz de aumentar y reducir la carga rápidamente, y a menudo pueden estar inactivas durante días y semanas.

El carbón subbituminoso/ Lignito

Véase carbón de antracita

Gases de efecto invernadero (GEI)

Una razón principal por la que el planeta Marte es mucho más frío que la Tierra es que Marte no tiene atmósfera. En esencia, la atmósfera de la Tierra actúa como una manta; la luz solar que llega a la Tierra rebota dentro de la atmósfera antes de salir. En el proceso, el calor se acumula en lugar de disipar rápidamente. Unos gases intensifican este efecto de aislamiento, pero los expertos expresan todo en términos de emisiones equivalentes de carbón, con el dióxido de carbono siendo el principal factor por volumen. En esencia, la civilización está tomando carbón que ha sido atrapado bajo la tierra (en el carbón, gas y petróleo) y lo bombea en nuestra atmósfera, haciendo el manto atmosférico más eficaz. Estos gases también se denominan “gases de efecto invernadero” (o GEI, abreviado), un término que tiene

connotaciones demasiadas positivas para algunos. Como “efecto invernadero”, después de todo, se entiende el aumento dramático de las temperaturas que tiene consecuencias negativas y no las consecuencias agradables sugeridas por el término “invernadero”. Por eso, también se los describe como gases que atrapen el calor en lugar del término más positivo “calentamiento global”.

Factor de capacidad

La relación entre la capacidad nominal de un generador (medida, por ejemplo, en kilovatios) y la cantidad de energía producida (medida, por ejemplo, en kilovatio-horas). Por ejemplo, una turbina eólica con una capacidad nominal de 1,5 megavatios en teoría podría producir un máximo de 36 megavatio-horas al día (1,5 MW x 24 horas) en condiciones ideales, lo que equivale a un factor de capacidad del 100 por ciento - la turbina genera el máximo todo el tiempo. En la práctica, una turbina eólica terrestre tiene un factor de capacidad de cerca del 25 por ciento en buenas ubicaciones, por lo que una turbina de 1,5 MW correría a 0.375 megavatios en promedio, produciendo nueve megavatio-horas al día. En Alemania, el factor de capacidad de las turbinas eólicas en tierra es inferior al 20 por ciento, mientras que el factor de capacidad de las turbinas eólicas en el mar se estima a mediados de los años 30 por ciento. El factor de capacidad de la energía solar del mismo modo depende en gran medida de la cantidad de luz solar y se estima generalmente entre el 10 por ciento y el 20 por ciento. (Véase en “horas de carga total”)

Cogeneración / trigeneración

Cuando se recupera el calor residual del generador de electricidad para aplicaciones útiles, hablamos de la “cogeneración” de calor y electricidad. “Trigeneración” indica que el calor residual se utiliza en parte también para proveer refrigeración. No se debe confundirlo con las turbinas de gas con ciclo combinado,

donde se recupera el calor residual (vapor) para conducir un generador sucesivo, que produce más electricidad, pero no provee directamente calor residual como aplicación. En el caso de cogeneración, el calor residual no se recupera para producir electricidad adicional, sino para proveer calefacción, calor de proceso, etc.

Gestión de la Demanda

No se puede almacenar electricidad fácilmente por lo que la cantidad consumida tiene que ser exactamente la cantidad generada. Hasta hace poco, los sistemas de suministro eléctrico se han diseñado de forma que la oferta era suficiente para satisfacer la demanda; nuestra central eléctrica aumenta y disminuye la carga correspondiendo al cambio de la demanda. Por energías renovables intermitentes (véase despachable), no sería tan fácil ajustar el suministro. Por eso la demanda tendrá que ser gestionada. Por ejemplo, cuando hay suficiente energía, los refrigeradores y congeladores podrían enfriar un poco más para operar través de unas horas cuando la producción de energía está reducida. De esta manera, la demanda máxima se puede desplazar ligeramente.

Despachable

Las plantas de energía gestionables son las que se pueden conectar y desconectar y que aumentan y disminuyen la carga para satisfacer la demanda de energía. Las turbinas de gas son las más flexibles, aunque las plantas de carbón modernas también aumentan y disminuyen la carga. Para plantas de carbón más antiguas, es mejor tenerlas conectadas y operarlas a su plena capacidad. Es lo mismo en el caso de plantas nucleares. Como las turbinas de gas, los generadores que usan biomasa generalmente son el único tipo de renovables nuevas que se pueden considerar despachables en Alemania. La eólica y solar se consideran “intermitentes”, es decir, que no producen energía todo el tiempo, aunque la producción de energía se puede pronosticar de forma fiable

por lo menos con un día de anticipación. Lo más importante, no se puede ‘despachar’ -es decir, conectar y desconectar- turbinas eólicas y de energía fotovoltaica. Aparte de la energía hidroeléctrica, las únicas fuentes renovables de energía eléctrica que son despachables son la energía geotérmica y la concentración de la energía solar que Alemania no tiene en grandes cantidades.

Energía distribuida

Es la electricidad producida por un gran número de generadores pequeños (techos solares, turbinas eólicas, etcétera), en lugar de un suministro de energía centralizado basado en grandes centrales eléctricas (que no sólo son las plantas nucleares, de carbón, de gas o diesel, sino también plantas de generación fotovoltaica a gran escala y grandes parques eólicos de uso comercial).

Eficiencia

La cantidad de energía utilizable producida en relación con la cantidad de materia usada para generar la energía. No se debe confundir con el factor de capacidad. Para la energía eólica y la energía solar, la eficiencia mide algo totalmente diferente a la de recursos no renovables. Por ejemplo, una planta antigua de carbón puede tener una eficiencia de 33 por ciento, lo que significa que un tercio de la energía en el carbón se convierte en electricidad; los otros dos tercios se pierden en forma de calor. No obstante, 33 por ciento puede sonar mejor que 15 por ciento de eficiencia de un panel solar ex fabrica. Pero hay una diferencia: el carbón se pierde para siempre cuando se consume. Por lo que tiene sentido utilizarlo lo más eficientemente posible; ya que, en otras palabras, perdemos lo que usamos. A pesar de que, obviamente, también tiene sentido utilizar la luz del sol lo más eficientemente posible, en el caso del viento y el sol “sólo” perdemos lo que no usamos - la Tierra recibe más o menos la misma cantidad de energía del sol todos los días.

Todo lo que no cosechamos con turbinas eólicas y paneles solares está perdido para siempre. Esta distinción queda más clara cuando se tiene presente que el volumen de energía de carbón es diferente dependiendo de si contamos la energía primaria o energía útil. Al contrario, la cantidad de energía eólica y solar es la misma en términos de energía primaria/energía útil.

Energía

Aquí, se establecen distinciones entre los tipos de aplicación (electricidad, combustible del motor y calor), y entre energía como una cantidad (medida, por ejemplo, en kilowat-hora) y energía como capacidad instalada (Véase kilowat).

Cultivos energéticos

Una plantación cuyo propósito único es proveer energía. Una cosecha de maíz para proveer alimento, por ejemplo, no es un cultivo de energía si solo se recuperan sus residuos y se utilizan para generar energía. Para apegarse al ejemplo del maíz, un cultivo de energía utilizado para producir biogás se cosecha antes de que las mazorcas estén suficientemente maduras para comer, y se utiliza toda la planta en el proceso. En contraste, sólo el fruto -la parte comestible- se utiliza para producir etanol. El mercado al contado y del día siguiente Se puede comprar y vender energía a través de acuerdos a largo plazo; es el modelo más común para la mayor parte de la electricidad en mercados libres como Alemania. Pero como no se puede estimar exactamente la demanda de energía real con 18 meses de anticipación – que es el plazo que a veces se usa para contratos de compra de energía en Alemania– el resto se compra en la bolsa de energía eléctrica que consiste en 1) el mercado al contado para compras relativamente inmediatas y 2) el mercado del día siguiente (day-ahead-market) para compras al día siguiente. El mercado del día siguiente es especialmente interesante para las renovables como solar y eólica que

dependen de las condiciones climáticas – y estas solo se pueden pronosticar de manera fiable con 24 horas de antelación.

Energía primaria

Es la cantidad de energía introducida en un sistema de suministro a diferencia de la “energía útil”, que es la que los usuarios reciben del sistema de suministro. Por ejemplo, las toneladas de carbón que se provee a las plantas de carbón se consideran como energía primaria, mientras que la electricidad que sale de la planta se considera energía secundaria. Por ejemplo, una planta de carbón con una eficiencia de 40 por ciento consume 2.5 veces más energía primaria (carbón) que la energía que produce en forma de electricidad (energía secundaria). En el caso de energía eólica y solar, no hay diferencia entre energía primaria y secundaria. (Vease eficiencia).

“Passivhaus” - Casa pasiva

Es un edificio (residencial u otro) que usa calor solar (luz del sol) de manera “pasiva” para reducir la necesidad de calefacción y refrigeración “activa”, es decir usar aire acondicionado u el sistema de calefacción. En Alemania, ya es posible construir casas nuevas sin sistemas de calefacción centrales, solo con pequeñas calefacciones de apoyo que se usa solo unos días del año. Cada vez más también se pueden renovar casa antiguas para cumplir con los estándares. En ambientes más cálidos, se pueden construir casas pasivas también para compensar la demanda por refrigeración.

El orden por mérito

Indica el orden en lo que se compra energía de las plantas en el mercado. El orden por mérito implica que las plantas más caras que están produciendo en ese momento determinan el precio de energía en la bolsa de energía eléctrica. Se ordenan las plantas eléctricas en el orden de su “precio marginal” que básicamente es el costo de operación (especialmente el

combustible); específicamente no incluye por ejemplo el costo de la construcción de la planta. En el caso de carbón y nuclear, es caro construir la planta pero es relativamente barato operarla; por eso estas planta tienen precios marginales relativamente bajos y por lo tanto operan por muchas horas a plena carga. Por el contrario, es relativamente barato construir turbinas de gas natural, pero el gas natural es caro en muchas partes del mundo; por eso las turbinas de gas operan por menos horas cuando el gas natural es más caro que el carbón, como es el caso en Alemania – pero, por ejemplo, no lo es en Inglaterra. La electricidad renovable tiene prioridad en la red y por eso no está ordenada por precio. Por lo tanto, el efecto de las renovables es el mismo que un menor consumo; las plantas eléctricas más caras operan menos frecuentemente reduciendo así el precio en la bolsa.

Kilowat vs. Kilowat hora

1000 wats equivalen a un kilowat. Igualmente, 1000 kilowats equivalen a un megawat; 1000 megawat a un gigawat; y 1000 gigawat a un terawat. Un secador de pelo con “1000 wats” escrito en su etiqueta consume un kilowat de electricidad cuando opera a todo volumen. Si está operando por una hora, ha consumido un kilowat-hora. Igualmente, un aparato que consume 2000 wats cuando está operando va a consumir 1000 wats-horas (o un kilowat-hora) cuando está operando por 30 minutos. Normalmente se confunde los términos “kilowat” y “kilowat-hora”, pero los términos refieren a cosas totalmente diferentes. En el caso de que usted necesite una ayuda de memoria, piense en kilowat como “caballo de potencia” – la cantidad de la energía que el motor de su coche produce. Caballo de potencia luego es equivalente a kilowat – el potencial del motor/aparato. Pero su coche raramente opera a todo volumen y la mayor parte del día está aparcado . Entonces, piense en kilowat-horas – el trabajo hecho de facto en lugar del potencial

– por ejemplo, más o menos la cantidad de kilómetros conducidos.

Carbon de antracita

El lignito, del cual Alemania tiene una cantidad grande, es el tipo más sucio de carbón; tiene un contenido de agua relativamente alto y por eso un contenido energético bajo. Por lo tanto, normalmente no se envía a distancias largas. Por el contrario, la antracita es más densa con un contenido energético más alto, lo que hace económico transportarla por todo el mundo. La antracita es el tipo de carbón que generalmente nosotros imaginamos cuando hablamos de carbón. El lignito es más blando. Pero en la práctica, no hay distinción clara entre lignito y antracita que tal vez se miran como dos gamas en un espectro. Ciertamente, la mayoría del carbón usado en los Estados Unidos se llama “bituminoso” y tiene un contenido energético un poco menor que lo que los alemanes llamarían antracita.

Alto consumo energético

En Alemania, algunas empresas que consumen mucha energía y tienen que enfrentar situaciones específicas de mayor competencia internacional, están en gran parte exoneradas del recargo que cubre el costo de la energía renovable. Para tener este derecho, las empresas tienen que consumir al menos 10 gigavatio-horas por año para alcanzar la categoría de “industria privilegiada”. En el año 2011, unas 300 empresas de alto consumo energético pagaron solamente 0.05 céntimos por kilovatio-hora por casi un 90 por ciento de su energía para cubrir el costo del balance neto alemán y solo pagaron el recargo completo por el primer 10 por ciento; los demás consumidores pagaron el precio completo extra de toda su energía. Además, si una empresa consume al menos 100 gigavatio horas por año y el costo de la energía es más que el 20 por ciento del costo total de producción, ni siquiera tiene que pagar el recargo completo para el 10

por ciento restante de su consumo. Así, estas condiciones “a medida” para los consumidores más grandes contrarrestan un aspecto clave de la idea original del recargo para renovables (incentivo al ahorro/eficiencia) e implican que para el resto de los consumidores menos privilegiados el costo de la energía sea mayor – aunque estos sean más eficientes.

Horas a todo volumen

Mientras el factor de capacidad es una indicación del uso de capacidad en porcentaje, uno también habla sobre “horas a todo volumen”, un término especialmente útil para generadores despachadores que se pueden encender y apagar – como la biomasa, el carbón, el gas natural y el nuclear. Hay 8760 horas en un año normal. La cantidad de horas a todo volumen se pueden usar como indicador de cuántas horas un generador particular necesita operar cada año para ser económico. Por ejemplo, una planta energética particular necesita 4000 horas de operación a todo volumen para ser económica, equivalente a un factor de capacidad de $4000/8760 = 45.7$ por ciento. Si opera con una capacidad de un 50 por ciento necesitaría operar por 8000 horas reales para obtener 4000 horas a todo volumen.

Capacidad de producir / Capacidad nominal

La producción máxima de un generador en condiciones específicas. Por ejemplo, una sola turbina eólica puede tener una capacidad de 1500 kilovatios (1.5 megavatios), pero solo va a producir tanta energía cuando hay viento fuerte. Véase “factor de capacidad”.

Acceso a la red

Un obstáculo al crecimiento de los renovables es la falta del acceso a la red. La ley alemana precisa que la electricidad renovable tiene prioridad en la red, es decir que los generadores de energía convencional tienen que reducir su producción. Otros países permiten desconectar

turbinas eólicas e instalaciones solares más fácilmente para proteger la rentabilidad de las plantas convencionales. Además, la ley alemana precisa las condiciones en los que operadores de la red tienen que expandir la red para proveer una conexión para turbinas eólicas, unidades de biomasa e instalaciones solares. Si no, las inversiones en los renovables pueden llegar a cero si el operador de la red no provee una conexión.

Energía bruta/ final

La energía bruta incluye el consumo de energía dentro del sector energético junto con las pérdidas de distribución; energía final es la energía que llega a su destino final en la forma de combustible o electricidad. En otras palabras, pérdidas durante la producción y el transporte no están incluidas. Por ejemplo, el consumo bruto de electricidad en Alemania era casi 600 teravatio-horas en 2011 mientras el consumo neto de electricidad era más o menos 535 teravatio-horas. Las 60 teravatio-horas “ausentes” fueron consumidas por las plantas eléctricas mismas o pérdidas en la red. Véase también energía primaria.

Sobre nosotros

La Fundación Heinrich Böll es un catalizador de visiones y proyectos verdes, un think tank donde se discuten reformas de políticas y una red internacional. Los principales objetivos que guían nuestros esfuerzos son establecer la democracia y los derechos humanos, luchar contra la degradación ambiental, salvaguardar el derecho de todas y todos a la participación social, apoyar la resolución no violenta de los conflictos y defender los derechos de las personas. Trabajamos con aliados en más de 100 proyectos en más de 60 países. A la fecha tenemos oficinas en 31 países.

Los autores

Craig Morris

Nacido en Estados Unidos, desde 1992 vive en Alemania, donde desde 2001 labora en el sector de energías renovables. En 2002, fundó [Petite Planète](#) una agencia de traducción y documentación enfocada en energías renovables. Es autor de dos libros en alemán e inglés y ha sido editor en varias revistas en el área de energía, a la fecha es editor colaborador de [Renewables International](#). En 2013 y 2014 fue editor técnico de REMap 2030, de IRENA, y en 2014 ganó el premio IAEE de Periodismo en Economía Energética. Es coautor del libro "Energy Democracy".

Martin Pehnt

Físico de formación, es director científico y ejecutivo del [Instituto para Energía e Investigación Ambiental \(ifeu\)](#), donde también dirige el Departamento de Energía. Antes trabajó en el National Renewable Energy Laboratory (EEUU) y el Centro Aeroespacial Alemán (DLR). A la fecha es asesor de diversas organizaciones nacionales e internacionales,

entre ellas ministerios de Alemania, la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA), varias ONG de medioambiente, servicios públicos, el Banco Mundial, IRENA y la GIZ. También da clases en varias universidades.

Los editores

Rebecca Bertram

Es Directora del Programa de Energía y Medio Ambiente de la [oficina en Washington](#) de la Fundación Heinrich Böll. Su trabajo se centra en la construcción de un diálogo global y transatlántico sobre la política energética y climática de Alemania y Europa. Tiene una maestría en Economía y Asuntos Internacionales de la Escuela de Estudios Internacionales Avanzados (SAIS) de la Universidad Johns Hopkins.

Silvia Weko

Es asistente en el proyecto Transición Energética Alemana en la sede de la Fundación Heinrich Böll. Actualmente realiza un máster en Historia europea en la Universidad Humboldt en Berlín.

Media Development

Lucid. Berlin

Como laboratorio de soluciones de medios, Lucid desarrolla herramientas y diseños que permiten a las fundaciones, organizaciones no gubernamentales e instituciones informar, fomentar el diálogo e involucrar a las personas. www.energytransition.de es el segundo proyecto web internacional, después de [discover boell](#), que lucid ha diseñado y producido para la Fundación Heinrich Böll.

Sobre el proyecto

Alemania ha llamado mucho la atención internacional por el objetivo que se planteó de transitar hacia una economía de energía renovable y dejar atrás la energía nuclear y las fósiles. Sin embargo, mucha de la información internacional sobre la transición energética alemana o Energiewende es engañosa, por ejemplo, cuando se aborda la energía del carbón, las tendencias en los precios de la energía, la competitividad y las emisiones de carbono.

Este sitio web busca explicar qué es la Energiewende, cómo opera y qué desafíos tiene por delante. Está diseñado para proporcionar datos y explicar la política y las políticas a una audiencia internacional. El sitio destaca los efectos que ya tiene la Energiewende en la economía, el medio ambiente y la sociedad alemanes y aborda los aspectos relacionados más importantes. También queremos destacar que las transiciones energéticas pueden tener lugar de manera diferente en el mundo, dependiendo del mix energético y las prioridades políticas de cada país.

En nuestro [Blog](#) sobre transición energética (Energiewende Blog), un equipo internacional de personas expertas en energía escribirá sobre los avances de la transición energética alemana y cómo se relaciona con otros países.

Todos los textos y gráficos, excepto los posts del blog, los publicamos en el marco de una Licencia Creative Commons ([CC BY SA](#)), con el objetivo de que esta información quede disponible al público. Invitamos a quienes nos lean a que hagan uso de estos materiales en su trabajo. A cambio les agradeceremos que nos hagan saber qué fue lo que utilizaron. En casos excepcionales, se pueden repostear los posts del blog. Les rogamos que nos contacten si desean usar este material.

Agradecemos sus comentarios y sugerencias y les invitamos a discutir la Energiewende alemana con nosotros.

Aviso legal

Autores

Craig Morris
Martin Pehnt

Editores

Rebecca Bertram Dorothee Landgrebe
Arne Jungjohann

Diseño

Lucid. Berlin

Publicada el 28 de noviembre de 2012
Revisada en julio de 2017

Heinrich Böll Stiftung

Schumannstr. 8
10117 Berlín
Alemania
Teléfono: +49 – (0)30 – 285 34 – 0
Fax: +49 – (0)30 – 285 34 – 109
Email: energiewende@us.boell.org

También puede comunicarse a nuestras 34
oficinas en el mundo, todas ellas trabajan en los
temas de energía y clima.