

---

# *Impacto multisectorial de las políticas en materia de transición energética en el País Vasco*

## *Multisectoral impact of energy transition policies in the Basque Country*

Actualmente los posibles efectos nocivos del cambio climático sobre el planeta preocupan a gobiernos y ciudadanos, que intentan conseguir un futuro más sostenible con sus políticas y comportamientos. Así, el Gobierno Vasco cuenta con la Estrategia Energética 2030, que permite vislumbrar los hitos que se han de conseguir para tal fin, a partir de actuaciones en materia de política energética. Esta investigación analiza el impacto económico que tendrá la inversión destinada a la transición energética de la región. Para ello, se utilizan modelos multisectoriales basados en la Matriz de Contabilidad Social del País Vasco para el año 2019. Entre los principales resultados se encuentra que la inversión acumulada para el periodo 2016-2030 se traduce en un incremento del 5,7% de la producción total y del 6,2% del PIB de la región.

*Gaur egun, klima-aldaketak planetan izan ditzakeen ondorio kaltegarriek kezkatu egiten dituzte gobernuak eta herritarrak, euren politikekin eta portaerekin etorkizun iraunkorragoa lortzen saiatzen ari baitira. Hala, Eusko Jaurlaritzak 2030 Energia Estrategia du, horretarako lortu behar diren mugarriak ikusteko aukera ematen duena, energia-politikaren arloko jardueretatik abiatuta. Ikerketa honek eskualdeko trantsizio energetikorako inbertsioak izango duen eragin ekonomikoa aztertzen du. Horretarako, 2019rako EAeko Kontabilitate Sozialaren Matrizean oinarritutako sektore anitzeko ereduak erabiltzen dira. Emaitza nagusien artean, hauxe dugu: 2016-2030 aldirako metatutako inbertsioaren ondorioz, ekoizpen osoa % 5,7 hazi da, eta eskualdeko BPGa, berriz, % 6,2.*

Currently, the possible harmful effects of climate change on the planet concern governments and citizens, who try with their policies and behaviors to achieve a more sustainable future. Thus, the Basque government has the Energy Strategy 2030, which allows a glimpse of the milestones to be achieved for this purpose, based on actions in energy policy. This research analyzes the economic impact of investment in the region's energy transition. For this, multisectoral models are used based on the Social Accounting Matrix of the Basque Country for 2019. Among the main results is that the accumulated investment for the period 2016-2030 translates into an increase of 5.7% in total production and 6.2% of the region's GDP.

## Índice

1. Introducción
2. Metodología y base de datos
3. Análisis de impacto
4. Resultados
5. Conclusiones

Referencias bibliográficas

**Palabras clave:** transición energética, matrices de contabilidad social, modelos multisectoriales, análisis de impacto.

**Keywords:** energy transition, social accounting matrices, multisectoral models, impact analysis.

**Nº de clasificación JEL:** C67, Q48, R13

Fecha de entrada: 19/10/2020

Fecha de aceptación: 01/03/2021

## 1. INTRODUCCIÓN

El descontrolado consumo de combustibles fósiles es una de las principales causas del calentamiento global, que traerá grandes consecuencias en ámbitos medioambientales, sociales y económicos a nivel mundial, lo cual muestra la necesidad de generar cambios en los patrones de consumo, aumentando la eficiencia energética, consumiendo menos energías fósiles y migrando hacia energías renovables. Para esto, son necesarias políticas y medidas que encaminen hacia la transición energética, con el fin de lograr que el aumento de la temperatura global causada por las emisiones de gases invernadero no supere los 2°C a través de la limitación de la explotación y el uso de combustibles fósiles (McGlade y Ekins, 2015).

De acuerdo con Nordensvärd y Urban (2015), lograr esta transición energética implica diferentes transformaciones en las actividades económicas de una sociedad, a partir del abandono de ciertas fuentes de energía y la incorporación de otras en un horizonte temporal de largo plazo. Dichas transiciones se han produ-

cido en diferentes eras de la humanidad, debido a la necesidad de adaptación a los recursos limitados del planeta que son demandados por el desarrollo económico paulatino.

A través de diferentes acuerdos internacionales se ha buscado migrar hacia un modelo energético sostenible que garantice seguridad en el suministro, costes energéticos competitivos y beneficios medioambientales. Este interés a nivel mundial ha llevado a unir esfuerzos como el logrado con el Acuerdo de París y a las propuestas de la Unión Europea, las cuales buscan una mejor ruta para una verdadera transformación energética.

La atención despertada por diferentes países, regiones y ciudades ha hecho posible que se generen acciones y políticas en torno al cambio climático, y el País Vasco no es la excepción; el Gobierno Vasco creó y aprobó la Estrategia de Cambio Climático Klima 2050 en el 2015, cuyos objetivos se alinean a las políticas europeas y a la Estrategia Energética de Euskadi 2030.

De acuerdo con Nazca (2019), el País Vasco ha enviado nueve acciones climáticas, de las cuales cuatro son cooperativas y cinco individuales<sup>1</sup>; cinco están relacionadas con la reducción de emisiones, una con la eficiencia energética, dos con la energía renovable y una transversal, mostrando así, estar a la vanguardia a nivel mundial en materia energética.

El País Vasco, en términos del Producto Interno Bruto (PIB) per cápita, ha mantenido en los últimos años el ritmo de convergencia total con la UE15, con una tasa media de crecimiento para el periodo 2015-2019 de 2,6%, mostrando una economía estable (Euskadi, 2020).

Este crecimiento se ve reflejado en el PIB, el cual aumentó en 2019 un 2,2% respecto al año anterior vía demanda interior, donde, de acuerdo con información de Euskadi (2020), todas las ramas de la actividad productiva realizaron aportaciones positivas al valor añadido. Por el contrario, la industria vasca para el año 2019 tuvo un crecimiento del 1,1%, por debajo del año 2018, mostrando de esta forma una pérdida de dinamismo.

Una de las principales características de la economía vasca es su perfil industrial; según las cuentas económicas, el sector industrial aporta el 35% al total de empleos a precios básicos registrados en la tabla Insumo-Producto, así como el 24% del valor

<sup>1</sup> Dichas acciones son: Alianza de ambición climática: cero emisiones netas 2050; RegionAdapt; States and Regions Annual Disclosure; Under2Coalition; reducir las emisiones en toda la región en un 30% para 2030 en comparación con los niveles de 2005; reducir las emisiones totales en un 80% para 2050 en comparación con los niveles de 2005; aumentar la eficiencia energética primaria en toda la región en un 33% para 2030 en comparación con 2016; aumentar la participación de energías renovables en el consumo de electricidad en toda la región al 40% para 2050; aumentar la participación de las energías renovables en el consumo de energía en toda la región al 21% para 2030.

añadido bruto (VAB) en el año 2019<sup>2</sup>, resaltando la industria pesada, la cual presenta una elevada intensidad de emisiones.

En materia de energía, el País Vasco tiene un sistema energético basado en el uso de energías fósiles; sin embargo, las emisiones y el crecimiento del PIB a partir del año 2002 han mostrado una clara desvinculación, con un crecimiento de emisiones en menor proporción que el PIB (EcoEuskadi, 2020).

Otra característica presentada es su alta dependencia con el exterior, expuesta a la volatilidad de los precios energéticos del mercado a nivel mundial. Asimismo, las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) se han visto reducidas a partir del 2016, debido a la disminución de la intensidad energética del sector industrial, producto de la crisis económica del 2008.

Algo similar sucede con el uso de las energías renovables, las cuales han aumentado su participación cada vez más en el consumo interior bruto de energía vasco. En el año 2016 las energías renovables representaron el 8% del consumo interior bruto de energía en el País Vasco<sup>3</sup>. Para el periodo 2010-2014, los principales descensos en consumo los tuvieron el carbón (-31%) y las energías renovables (-23%); la energía eléctrica y el gas natural presentaron reducciones del 13% y 10% respectivamente, mientras que el petróleo y sus derivados permanecieron igual.

Por su parte, los sectores productivos que más consumo de energía han reportado son las manufacturas (42%) y el transporte (37%), siendo este último el que presenta más consumo energético de derivados del petróleo. No obstante, el sector industrial ha mostrado un comportamiento descendente, mejorando en el año 2016 la intensidad energética un 3% respecto al año anterior, mientras que las emisiones de CO<sub>2</sub> se redujeron en 900.000 toneladas<sup>4</sup>.

En este sentido, el Gobierno Vasco ha continuado tomando medidas en términos de materia energética y su lucha contra el cambio climático, ya que se requieren todos los esfuerzos posibles adicionales a los ya existentes para evitar efectos irreversibles. En los últimos años ha emprendido diferentes acciones y compromisos, aprobando, como se ha indicado, en 2015 la Estrategia de Cambio Climático Klima 2050, definida de tal manera que sus objetivos sean consistentes con las políticas europeas, así como con la Estrategia Energética de Euskadi 2030, la cual está alineada a los objetivos energéticos climáticos definidos por la Unión Europea, que resultan ser la base para el análisis cuantitativo propuesto en esta investigación.

Esta última estrategia presenta los esfuerzos y objetivos en eficiencia energética, renovables, desarrollo tecnológico e infraestructura, incluyendo la reducción de emisiones y el aumento de renovables en línea con la estrategia climática. A grandes

---

<sup>2</sup> De acuerdo con información de Eustat (2020).

<sup>3</sup> Información obtenida de la Estrategia Energética de Euskadi 2030 (2016).

<sup>4</sup> Según el Ente Vasco de la Energía (2020).

rasgos incluye dos vertientes: energías renovables, con las que se busca que el 17% del consumo final en 2025 y el 21% en 2030 sea renovable; y eficiencia energética, en la que se establece una cuota de ahorro del 21% en 2025 y del 25% en 2030, siendo estos últimos menores a los definidos en el país y a nivel europeo.

De igual forma, se incluyen unos objetivos a largo plazo para el sistema energético del País Vasco, de tal manera que la incorporación progresiva de las energías renovables y la energía eléctrica en la industria, los edificios y el transporte permitan cumplir con un consumo cero de petróleo para usos energéticos en el 2050 (Ararteko, 2018). Como contribución a los objetivos de la Estrategia Vasca de Cambio Climático 2050, se plantea reducir las emisiones de gases de efecto invernadero de Euskadi en al menos un 40% a 2030 y en al menos un 80% a 2050, respecto al 2005. Como último objetivo de largo plazo, se espera una completa desvinculación de los combustibles fósiles y emisiones netas cero de gases de efecto invernadero a lo largo del siglo, teniendo como único suministro energético las energías renovables<sup>5</sup>.

Esta investigación plantea analizar el impacto que la inversión destinada a la transición energética de la región tendrá sobre la economía vasca y sus sectores productivos, utilizando como base para el análisis la información recogida en la Estrategia Energética 2030, en términos de producción, PIB y empleo<sup>6</sup>. Para ello, se plantea como marco metodológico un modelo multisectorial basado en una matriz de contabilidad social (MCS) para el País Vasco, elaborada a partir del Marco Input Output, publicado por el Instituto Vasco de Estadística.

Como muestran diferentes investigaciones, el análisis de impacto de políticas energéticas es un tema de gran interés, ya que ejercer estas políticas mencionadas en párrafos anteriores requiere grandes inversiones, cuyas implicaciones repercuten tanto en el medioambiente como en la economía, así como en todos los agentes que la conforman. Por ello, este trabajo aporta a la literatura desde otra perspectiva diferente, al analizar el impacto de las estrategias energéticas propuestas sobre la economía vasca y sus sectores productivos en materia de producción, PIB y empleo, adicionales a los impactos ambientales que por ende se esperan.

Resulta novedoso el enfoque metodológico usado para abordar el impacto económico de la estrategia energética en el País Vasco en esta investigación, ya que no se ha detectado un análisis similar basado en modelos multisectoriales.

Sin embargo, se ha demostrado que las metodologías multisectoriales son adecuadas para medir simultáneamente los efectos de diferentes medidas en materia energética entre las principales variables macroeconómicas y en el empleo, tal como

<sup>5</sup> Información recopilada a partir de la Estrategia Energética de Euskadi 2030 (2016).

<sup>6</sup> Producción total son todos los bienes y servicios producidos por todos los trabajadores de la región e insumos (bienes intermedios) aplicados a la producción y el PIB sería únicamente los bienes y servicios finales producidos por la región.

lo muestran Füllemann y Moreau (2019), quienes estiman los impactos en el empleo de los esfuerzos realizados en materia de transición energética en Suiza, en sectores como la industria, el transporte y la construcción, así como de la sustitución de combustibles fósiles por fuentes de energía renovables, contabilizando tanto la oferta como la demanda de energía. Además, analizan escenarios de transición energética a través de tablas *input-output*. Como resultado, obtienen un impacto positivo de la transición energética en el empleo, donde la eficiencia energética y las energías renovables retienen una mayor proporción del valor agregado a nivel nacional que en una cadena de suministros de combustibles fósiles.

Por su parte, Lehr, Lutz y Edler (2012) analizan las implicaciones en el mercado laboral alemán de una gran inversión en energías renovables, basada en el programa energético del país para el año 2010. Como resultados, encuentran que las simulaciones de los diferentes escenarios planteados presentan efectos positivos sobre el empleo neto.

Cansino *et al.* (2012) estiman las intensidades energéticas sectoriales de la economía española a través de un análisis de multiplicadores basado en una Matriz de Contabilidad Social (MCS) para España en el año 2006<sup>7</sup>. Como resultado, destacan la existencia de variaciones entre sectores, siendo los propios sectores energéticos los que mayores necesidades presentan.

Para dar cumplimiento al objetivo de la investigación, en este trabajo se construye una MCS de la economía del País Vasco, que además de servir de base de datos para ese análisis se podría aplicar para analizar diferentes medidas de política económica, quedando como una gran aportación a la literatura. Con esta se plantea un análisis multisectorial siguiendo la metodología tradicional de Leontief ampliado a una MCS, ya que hace posible captar los efectos que se generan en la actividad económica a través de las relaciones del flujo circular de la renta, permitiendo medir el impacto en la producción, el PIB y el empleo que genera la inversión asignada para llevar a cabo las políticas de transición energética en esta región, y así identificar el impacto económico en torno a las decisiones tomadas en materia energética.

Entre los resultados más importantes se muestra que la inversión realizada con la Estrategia Energética se traduce en un incremento del 5,7% de la producción total y del 6,2% del PIB de la región para el acumulado del periodo 2016-2030. En términos anuales se traduce para el año 2019 en un aumento del 0,38% para el caso de la producción total y un 0,41% en el PIB. Asimismo, el incremento en la producción

---

<sup>7</sup> Diferentes investigaciones abordan el análisis del impacto de la transición energética a través de metodologías multisectoriales mediante diferentes enfoques: económicos, en empleo, en emisiones, en comercio internacional [Cardenete (2012); Böhringer, Keller y Werf (2013); Creutzig *et al.* (2013); Guevara y Rodrigues (2016); Arto y Dietzenbacher (2014)] reforzando la importancia de estas metodologías para analizar tanto políticas económicas de diversas índoles, así como problemáticas que afectan a diferentes agentes económicos y que impactan directamente en la producción, el PIB y el empleo de una economía.

se asocia a la generación de un total de 3.696 puestos de trabajo en la economía vasca para el año 2019. Por lo que, la aplicación de la Estrategia Energética de Euskadi 2030 acarrea un impacto positivo y relevante sobre la actividad económica de la región que puede cuantificarse en 2,7 veces más que la inversión realizada.

Estos resultados refuerzan los hallazgos comentados en otras investigaciones, pues los impactos generados con la Estrategia Energética se pueden visualizar y analizar desde diferentes enfoques, donde no solo gana el medioambiente, sino que además repercute en la economía y en la sociedad, siendo este análisis una gran contribución a la literatura desde un enfoque económico.

El presente artículo queda estructurado en cinco apartados; el segundo de ellos hace una descripción de la metodología empleada y brevemente muestra cómo fue construida la MCS para el País Vasco y las fuentes de información utilizadas. El tercer apartado define el diseño del vector de impacto realizado; el cuarto presenta los resultados obtenidos, para finalmente, en el quinto apartado incluir las conclusiones más relevantes.

## 2. METODOLOGÍA Y BASE DE DATOS

El modelo usado en esta investigación forma parte de los llamados modelos lineales de equilibrio general (MLEG). Como se mencionó en el apartado anterior, estos modelos han demostrado ser adecuados para analizar los efectos de diversos tipos de políticas públicas, ya que muestran el impacto que genera cualquier política económica, a través de los efectos directos, indirectos e inducidos en todos los sectores.

De esta manera, los Modelos Input-Output (MIO) desarrollados por Leontief (1941) pero ampliados a una MCS, permiten captar todas las interdependencias entre los sectores industriales e institucionales de una economía; en particular, los efectos producidos en las variables endógenas debido a un cambio en una variable exógena, usando multiplicadores. Los MLEG asumen los precios como exógenos y se realiza el análisis partiendo de las relaciones contables que se derivan de la MCS similar a la Tabla Input-Output (TIO), pero más completa ya que la MCS tiene en cuenta el flujo circular de la renta, permitiendo captar los efectos desde los sectores productivos hacia los sectores receptores de rentas.

Siguiendo a Stone (1978) y Pyatt y Round (1979), primero se definen las cuentas que se consideran exógenas, se realiza una variación en estas cuentas exógenas y se observa qué sucede con el resto de las cuentas que constituyen el total de la economía. Las cuentas exógenas son las que se determinan fuera del sistema económico y representan posibles instrumentos de política económica<sup>8</sup>.

<sup>8</sup> Como se mencionaba anteriormente, el modelo descrito ha sido ampliamente utilizado en diferentes estudios. Con el objetivo de ampliar la información con respecto a la metodología empleada se recomienda seguir a Campoy-Muñoz, Cardenete y Delgado (2017), Cardenete y Delgado (2013), Beltrán, Cardenete y Delgado (2019), Cámara y Marcos (2007).

Para el caso de esta investigación, se toma como cuentas endógenas las actividades productivas y los sectores institucionales a excepción del Gobierno, el cual se considera exógeno junto con el sector exterior.

Como introducción a la formulación matemática del modelo usado, el Cuadro nº 1 muestra las relaciones contables de la MCS, una vez que se definen las cuentas endógenas y exógenas<sup>9</sup>. El subíndice  $m$  hace referencia a las cuentas endógenas y el subíndice  $k$  a las cuentas exógenas.

Cuadro nº 1. SUBMATRICES DE LA MCS

	Cuentas endógenas	Cuentas exógenas	Total
Cuentas endógenas	$Y_{mm}$	$X_{mk}$	$Y'_m$
Cuentas exógenas	$X_{km}$	$X_{kk}$	$Y'_k$
Total	$Y_m$	$Y_k$	

Fuente: elaboración propia con base en Cámara y Marcos (2007).

De esta manera,  $Y_{mm}$  es una matriz que contiene las relaciones entre cuentas endógenas;  $X_{km}$  contiene las relaciones entre cuentas endógenas y exógenas;  $X_{mk}$  representa los *shocks* de las cuentas exógenas en las endógenas;  $X_{kk}$  contiene solo las relaciones entre cuentas exógenas. Los totales quedarán conformados de la siguiente manera:  $Y_m$  e  $Y_k$  son matrices columna que totalizan los ingresos y gastos de las cuentas endógenas;  $Y'_m$  e  $Y'_k$  son matrices fila que totalizan los gastos de las cuentas endógenas y de las cuentas exógenas respectivamente.

Ya definidas las cuentas endógenas y exógenas, se procede a construir la matriz de propensiones medias al gasto ( $A_{mm}$ ). Esta resulta de dividir los elementos de la matriz  $Y_{mm}$  y  $X_{km}$  entre el total de la columna. Esta matriz  $A_{mm}$  recoge los pagos realizados a la cuenta  $i$  por cada unidad de ingreso de  $j$ , de la siguiente manera:

$$a_{ij} = \frac{y_{ij}}{y_j}, \quad i, j = 1, \dots, n \quad (1)$$

A continuación, se agrega un vector de componentes exógenos representado por  $X_A$ ,  $X_F$ ,  $X_P$  y  $X_C$ ; un vector que representa el nivel de ingresos de las cuentas endóge-

<sup>9</sup> El modelo se plantea siguiendo la desagregación planteada en Cámara y Marcos (2007).

nas representado por  $Y_A, Y_F, Y_P$  y  $Y_C$ , y finalmente, un vector de pagos de las cuentas endógenas a las exógenas  $P_A, P_F, P_P$  y  $P_C$ .<sup>10</sup>

Resultando:

$$Y_i = \sum_{j=1}^n \left(\frac{Y_{ij}}{Y_j}\right) Y_j = \sum_{j=1}^m a_{ij} Y_j + \sum_{j=m+1}^{m+k} a_{ij} Y_j; \quad n = m + k \quad (2)$$

La ecuación anterior también se puede expresar como sigue:

$$\begin{bmatrix} Y_A \\ Y_F \\ Y_P \\ Y_C \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} C_I & 0 & C_F & I \\ W & 0 & 0 & 0 \\ 0 & R & T & 0 \\ 0 & 0 & S & 0 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} Y_A \\ Y_F \\ Y_P \\ Y_K \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} X_A \\ X_F \\ X_P \\ X_C \end{bmatrix} \quad (3)$$

Donde  $C_I$  es la matriz insumo-producto de coeficientes técnicos;  $W$  es la matriz de coeficientes de retribución a los propietarios de los factores provenientes de los sectores productivos;  $R$  es la matriz de coeficientes de distribución de los ingresos que se generan durante todo el proceso productivo provenientes de los factores de producción hacia las instituciones privadas;  $C_F$  es la matriz de propensiones medias al consumo;  $T$  son los coeficientes de transferencias entre los sectores;  $S$  son las propensiones al ahorro;  $I$  son los coeficientes de inversión.

Finalmente, la matriz  $Y_m$  queda dividida en cuatro submatrices  $A_{mm}, A_{mk}, A_{km}$ , y  $A_{kk}$ , quedando de la siguiente manera:

$$Y_m = A_{mm}Y_m + A_{mk}Y_k \quad (4)$$

$Y_m$  e  $Y_k$  representan los ingresos totales tanto de las cuentas endógenas como de las exógenas y  $A_{mm}$  es la matriz de propensiones medias al gasto de las cuentas endógenas, cuyos elementos son los coeficientes técnicos que se obtienen con la TIO. Ahora, se despeja  $Y_m$  y queda la ecuación matricial así:

$$Y_m = (I - A_{mm})^{-1} \cdot A_{mk} \cdot Y_k \quad (5)$$

$$Y = M \cdot X_m \quad (6)$$

Donde  $(I - A_{mm})^{-1}$  es llamada  $M$  y es la matriz de multiplicadores lineales; esta matriz muestra el impacto que genera un aumento unitario en las cuentas exógenas sobre las rentas de cada una de las cuentas endógenas. En otras palabras, indica las

<sup>10</sup> Los subíndices A, F, P y C denotan las cuentas consideradas endógenas respectivamente.

cuentas que generan mayores efectos expansivos en los ingresos de la economía total. Por otro lado, se tiene a  $A_{mk}$ .  $Y_k$  como  $X_m$  y representa las inyecciones de ingreso emitidas por las cuentas exógenas y recibidas por las endógenas<sup>11</sup>. Cambios en la ecuación 6 permiten generar las simulaciones propuestas en esta investigación, como se podrá ver en el siguiente apartado.

Para el análisis planteado, se construyó una MCS para el País Vasco llamada SamEusk-2015, siguiendo a Cardenete (1998), Moniche y Cardenete (2001), Rodríguez, Cardenete y Llanes (2005) y Cardenete y Sancho (2006), con el fin de presentar un marco actualizado y completo, que incluya todas las transacciones económicas que se producen entre todos los agentes de la economía y las interrelaciones mutuas entre sus diferentes estructuras productivas, de distribución del ingreso y del consumo, que permitan cerrar el flujo circular de la renta.

Para esto, se tiene como principal fuente estadística el marco Input-Output de Euskadi para el año 2015 SEC 2010 (Eustat, 2020), partiendo de la tabla simétrica a precios básicos en miles de euros. Asimismo, se usó la Contabilidad Nacional de España del año 2015 SEC 2010 con las cuentas de renta de los hogares serie 2000-2017 en su enfoque institucional construidas por el INE (2019).

Para su elaboración se respetó la estructura de la TIO, teniendo 85 sectores productivos. Adicionalmente, se han incluido algunas cuentas para complementar la información aportada por la TIO, especialmente la relacionada con la estructura impositiva. Además de las actividades productivas, la SamEusk-2015 presenta dos cuentas para los factores productivos (trabajo y capital), dos cuentas para los sectores institucionales (hogares y Administración pública), una cuenta de ahorro/inversión, y los impuestos considerados (cotizaciones sociales de los empleadores, cotizaciones sociales de los empleados, impuestos netos sobre productos, IRPF) y el sector exterior<sup>12</sup>.

La estructura de la MCS queda conformada por cuatro matrices, como se observa en el Cuadro nº 2. Las cuatro matrices mostradas resumen todo el comportamiento económico del País Vasco, a partir de las transacciones realizadas entre los sectores productivos y los sectores institucionales, donde las matrices de consumos intermedios, de factores primarios y de empleos finales deben cumplir la identidad contable que afirma que la producción bruta total es igual a la demanda total.

<sup>11</sup> Para la modelización se utilizó el Software SimSipSam creado para el Banco Mundial por Parra y Wodon (2009). A partir de esta herramienta y la base teórica especificada anteriormente, es posible replicar las simulaciones realizadas en esta investigación.

<sup>12</sup> Se identificaron como cuentas endógenas las actividades productivas, los factores productivos y los hogares. Como cuentas exógenas se tienen la Administración pública, la cuenta de ahorro/inversión y el sector exterior.

Cuadro n° 2. ESQUEMA DE LA SAMEUSK-2015

	Ramas homogéneas (1...85)	Factores productivos (86) Trabajo (87) Capital	Sectores institucionales (88) consumidores (90) cotizaciones sociales de los empleadores (91) impuestos netos sobre los productos (92) IRPF (93) Cotizaciones sociales a los empleados (94) Gobierno	(89) Ahorro inversión	(95) Sector exterior
Ramas homogéneas (1...85)	Matriz de consumos intermedios (I)	Matriz de empleos finales (III)			
Factores productivos (86) Trabajo (87) Capital  Sectores institucionales (88) consumidores (90) cotizaciones sociales de los empleadores (91) impuestos netos sobre los productos (92) IRPF (93) Cotizaciones sociales a los empleados (94) Gobierno (89) Ahorro inversión (95) Sector exterior	Matriz de factores primarios (II)	Matriz de cierre (IV)			

Fuente: elaboración propia.

De esta manera, la matriz de consumos intermedios queda conformada a partir de las relaciones intersectoriales tomadas de la TIO del País Vasco, cuya suma de entradas da como resultado el consumo intermedio de la economía, registrando todas las transacciones de bienes y servicios intermedios entre las ramas homogéneas (cuentas 1-85).

La matriz de factores primarios incluye los recursos utilizados por cada sector productivo, cuya información fue obtenida y reestructurada a partir de los datos contables incorporados en la TIO del País Vasco, la cual incluye una desagregación impositiva que permite el posterior análisis del impacto de políticas fiscales.

En este caso, los factores productivos: trabajo (86) y capital (87), fueron obtenidos a partir de la remuneración de asalariados, el consumo de capital fijo y el excedente neto de explotación/rentas mixtas, respectivamente. Además, se desagregó la carga impositiva mediante las cotizaciones sociales a los empleadores (90), los impuestos netos sobre productos (91) y el IRPF (92); todos ellos obtenidos directamente de la TIO. Los impuestos netos sobre productos se obtuvieron a partir de la suma de los impuestos netos sobre los productos y otros impuestos netos sobre la producción.

Esta matriz se cierra con las importaciones (95), que incluyen las procedentes del resto del país, de la Unión Europea y del resto del mundo, tomadas de la TIO.

La tercera matriz corresponde a los empleos finales. Esta matriz incluye el gasto total de la economía doméstica incluida en la cuenta de consumidores (87), la cuenta ahorro/inversión (88) que representa la capacidad o necesidad de financiación de los sectores productivos, el Gobierno que recoge la actividad del sector público al ser un agente económico y las exportaciones realizadas al resto del Estado, a la Unión Europea y al resto del mundo. Como fuente estadística se usó la TIO del País Vasco, obteniendo los valores directamente de esta.

Finalmente, se tiene la matriz de cierre. A partir de esta se cierra el flujo circular de la renta, principal característica de una MCS. Dicha matriz comienza con la incorporación de información relacionada con el ingreso de los hogares y se conforma a partir de la remuneración de asalariados menos las cotizaciones sociales de los empleadores, la suma del excedente neto de explotación y el consumo de capital fijo, los cuales representan los ingresos recibidos por trabajo (celda (88,86)) y capital (celda (88,87)). De igual forma, incluye las transferencias procedentes del Gobierno (celda (88,94)) obtenidos a partir de la contabilidad regional de España. Posteriormente, se tienen las transferencias del resto del Estado, la Unión Europea y el resto del mundo (celda (88,95)), tomando los saldos de las compras de los no residentes en el territorio económico y de las compras de los residentes fuera del territorio económico.

**Cuadro nº 3. MCS PARA EL PAÍS VASCO AGREGADA, SAMEUSK-2015**

	1-85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	Total
	Sectores productivos	L	K	C	S/I	Cotizaciones sociales	Impuestos netos sobre productos	IRPF	Cotizaciones sociales a los empleados	Gobierno	Sector exterior	Total
1-85	Sectores productivos	70,628,395		36,199,729	14,942,514	0	0	0	0	11,388,350	42,225,933	175,384,921
86	L	25,320,359										25,320,359
87	K	28,753,950										28,753,950
88	C	0	25,320,359	28,753,950	0	0	0	0	0	11,914,984	-6,433,174	59,556,119
89	S/I	0	0	17,013,220	0	0	0	0	0	-7,856,308	5,785,602	14,942,514
90	Cotizaciones sociales	7,497,876	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,497,876
91	Impuestos netos sobre productos	1,605,980	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,605,980
92	IRPF	0	0	5,109,739	0	0	0	0	0	0	0	5,109,739
93	Cotizaciones sociales a los empleados	0	0	1,233,431	0	0	0	0	0	0	0	1,233,431
94	Gobierno	0	0	0	0	7,497,876	1,605,980	5,109,739	1,233,431	0	0	15,447,026
95	Sector exterior	41,578,361	0	0	0	0	0	0	0	0	0	41,578,361
	Total	175,384,921	25,320,359	59,556,119	14,942,514	7,497,876	1,605,980	5,109,739	1,233,431	15,447,026	41,578,361	

Fuente: elaboración propia.

Por el lado del gasto, está el pago del IRPF (celda (92,88)) y las contribuciones sociales de los empleados (celda (93,88)), ambos obtenidos de la contabilidad regional de España a partir de las cuentas de rentas de los hogares. Para complementar el ingreso y gasto de los consumidores se tiene la cuenta que representa la capacidad de ahorro/inversión (celda (89,88)) obtenida como saldo del ajuste del ingreso y gasto, ya que se carece de información contable para identificar este rubro.

De manera similar, se incluye la información relacionada con el ingreso y el gasto del Gobierno. Desde el punto de vista de los ingresos, se identifica toda la recaudación de impuestos directos e indirectos generados y pagados por los sectores productivos y por los consumidores (celdas (94,90), (94,91), (94,92) y (94,93)). Por último, se usa como cuentas de cierre el valor de los déficits o superávits tanto del Gobierno (celda (89,94)) como del sector exterior (celda (89,95)), saldos obtenidos a partir de la información contable proporcionada por el INE.

En el Cuadro nº 3 se incluye la SamEusk-2015 de manera agregada, donde los ingresos son iguales a los gastos. A partir de esta es posible representar la economía del País Vasco, generando un instrumento de análisis económico.

### 3. ANÁLISIS DE IMPACTO

La realización del análisis de impacto requiere, como pasos previos, la actualización de la MCS del País Vasco para el año 2015 construida para este análisis, así como la estimación del montante económico del *shock* exógeno derivado de la inversión recogida en la Estrategia Energética de Euskadi 2030 (2016). A continuación, se detallan ambos aspectos, permitiendo así una mejor comprensión de los efectos económicos que se mostrarán en el siguiente apartado.

#### 3.1. Actualización de la MCS del País Vasco al año 2019

Como se ha comentado, la base de datos estadística empleada para realizar el análisis propuesto es la MCS del País Vasco realizada a partir del MIO del año 2015 publicado en el Instituto Vasco de Estadística. Dicha MCS, además de ser construida, ha sido actualizada por los autores mediante la aplicación de métodos de actualización (método de entropía cruzada) sobre la MCS del País Vasco para el año 2015.

Tal y como se ha apuntado, la utilización de la MCS aporta mayor riqueza informativa que la TIO. Además, en este caso concreto, se ha decidido actualizar al año 2019 con los últimos datos macroeconómicos publicados por el Instituto Vasco de Estadística, para analizar el impacto de la Estrategia Energética de Euskadi en uno de los años que recoge su plan (2016-2030).

Además, con el objetivo de facilitar la lectura del análisis, se han agregado los sectores productivos pasando de 85 a 11 ramas de actividad. El Cuadro nº 4 muestra la estructura de cuentas de la MCS para el País Vasco: como puede observarse, la

matriz consta de un total de 21 cuentas, 11 relativas a actividades económicas, 2 cuentas para los factores productivos, 1 cuenta para el consumo, 5 cuentas para los sectores institucionales, y 2 cuentas más para la inversión y el sector exterior. Los datos correspondientes a cada cuenta se contabilizan en miles de euros.

Cuadro nº 4. ESTRUCTURA DE LA MCS PARA EL PAÍS VASCO 2019

1	Agricultura, ganadería y pesca	12	Trabajo
2	Industria	13	Capital
3	Energía eléctrica, gas, vapor y aire acondicionado	14	Consumo
4	Suministro de agua, saneamiento y gestión de residuos	15	Cotizaciones sociales
5	Construcción	16	Impuestos netos sobre productos
6	Comercio	17	IRPF
7	Transporte	18	Cotizaciones sociales a los empleados
8	Actividades postales y de correos	19	Gobierno
9	Investigación y desarrollo	20	Ahorro / Inversión
10	Administración pública	21	Sector exterior
11	Resto de Servicios		

Fuente: elaboración propia.

### 3.2. Estimación del shock exógeno de la inversión para la consecución de los objetivos energéticos planteados en la Estrategia energética de Euskadi 2030

Según la Estrategia energética de Euskadi 2030 del Departamento de Desarrollo Económico y Competitividad del Gobierno Vasco, para la consecución de los objetivos energéticos planteados se deben promover unas inversiones en el conjunto de sectores de 4.930 millones de euros en el período 2016-2030. Por áreas destacan las inversiones a realizar en los sectores consumidores (66%) y en nuevas instalaciones de generación eléctrica renovable (29%) (ver Cuadro nº 5).

Por tipología de inversiones, estas se concentran en eficiencia energética (45%) y aprovechamiento de recursos renovables (50%). De los 2.249 millones de euros de inversión en eficiencia energética en los sectores consumidores, el principal esfuerzo inversor es el de los servicios en su conjunto. La distribución de las inversiones sectoriales en eficiencia para el periodo se muestra en el Cuadro nº 6.

**Cuadro nº 5. MOVILIZACIÓN DE INVERSIONES POR ÁREAS 2016-2030**

(en millones de euros)

Áreas	Movilización de inversiones
Sectores Consumidores (66%)	3.254
Generación energía renovable (29%)	1.430
Investigación (5%)	247
Inversiones totales 2016-2030	4.930

Fuente: elaboración propia a partir de la Estrategia Energética de Euskadi (2016).

**Cuadro nº 6. DISTRIBUCIÓN DE INVERSIONES SECTORIALES EN EFICIENCIA Y RENOVABLES 2016 – 2030**

(en millones de euros)

Sectores	Distribución de inversiones sectoriales		Total
	Sectorial eficiencia	Sectorial renovables	
Primario	9	0	9
Industria	291	60	351
Residencial	739	230	969
Transporte	358	0	358
Edificios Administración	448	220	668
Servicios privados	403	490	893
	<b>2.249</b>	<b>1.000</b>	<b>3.249</b>

Fuente: elaboración propia a partir de la Estrategia Energética de Euskadi (2016).

Por otra parte, y para completar las inversiones, las de generación de energía eléctrica renovable conectada a red supondrían alrededor de 1.440 millones de euros, en gran medida debido a la incorporación de nuevas instalaciones eólicas e instalaciones de biomasa y solar, y las de I+D por importe de 246,5 millones de euros.

Una vez presentadas las inversiones, seguidamente se presenta el destino a cada cuenta de la MCS del País Vasco del montante económico del total de la inversión. Para ello, y como consecuencia de que la MCS recoge los flujos económicos de un solo

año, se ha realizado una división lineal de las inversiones en cada uno de los años (ver Cuadro nº 7), asignando a cada uno un montante de 311,6 millones de euros<sup>13</sup>.

**Cuadro nº 7. DISTRIBUCIÓN DE LAS INVERSIONES POR RAMAS DE ACTIVIDAD DE LA MCS DEL PAÍS VASCO 2019**

(en millones de euros)

	Ramas de Actividad	2016-2030	2019
1	Agricultura, ganadería y pesca	8,96	0,6
2	Industria	351,2	23,4
3	Energía eléctrica, gas, vapor y aire acondicionado	1440	78,7
4	Suministro de agua, saneamiento y gestión de residuos	0	0,0
5	Construcción	969,2	64,6
6	Comercio	0	0,0
7	Transporte	358,4	23,9
8	Actividades postales y de correos	0	0,0
9	Investigación y desarrollo	246,5	16,4
10	Administración pública	668	44,5
11	Resto de Servicios	893,2	59,5
	<b>TOTAL</b>	<b>4.935,6</b>	<b>311.6</b>

Fuente: elaboración propia.

#### 4. RESULTADOS

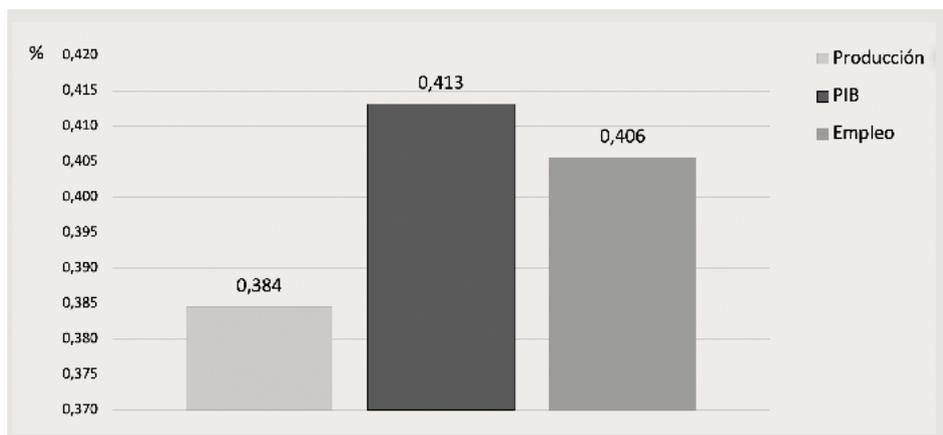
Ya estimado el montante del *shock* de demanda y las actividades económicas donde dicho *shock* se produciría, se procede a estudiar la incidencia que tendrían las inversiones programadas en la Estrategia Energética de Euskadi sobre el conjunto de la economía vasca en términos de producción, PIB y empleo. Para ello, se recurre a la MCS del País Vasco que refleja las interrelaciones entre los sectores productivos y la demanda final para la economía de la región durante el año 2019. A continuación, en el Gráfico nº 1 se muestran los cambios producidos sobre la producción total, el

<sup>13</sup> Debido a la falta de datos para poder asignar el importe de la inversión total a cada año objeto de estudio, se decide realizar un reparto lineal en los 15 años del periodo de la estrategia.

PIB y el empleo derivados del impacto que sobre la economía del País Vasco tendrá la inclusión del valor monetario de la demanda estimada asociada al conjunto de inversiones recogidas en la Estrategia Energética de Euskadi.

Gráfico nº 1. CAMBIOS EN LA PRODUCCIÓN TOTAL, EN EL PIB Y EN EL EMPLEO EN EL PAÍS VASCO EN EL AÑO 2019

(porcentaje)



Fuente: elaboración propia.

Como puede observarse, el impacto de las inversiones es ligeramente superior en el agregado del PIB, en comparación con el agregado de la producción total y el empleo; la consecución de las inversiones tendría unos efectos positivos tanto sobre la producción total como sobre el PIB regional y el empleo. Así, las inversiones para el año 2019<sup>14</sup> se traducen en un aumento medio anual de la economía del 0,384% medido en términos de producción total, mientras que en términos del PIB será del 0,413% y de empleo del 0,406%. Por tanto, en el caso de valorar las inversiones referentes al periodo total de la Estrategia Energética de Euskadi, la incidencia en la producción de la economía del periodo 2016-2030 sería del 5,8%, del 6,2% para el PIB y del 6,09% en el caso del empleo.

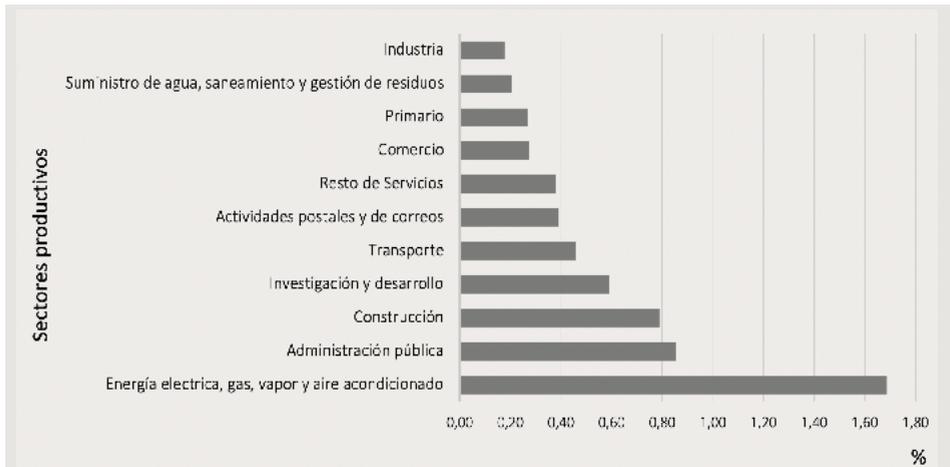
En términos de montante económico, el *shock* de demanda derivado de la inversión se traduciría en un incremento anual de la producción vasca y del PIB de 850,64 millones de euros y 330 millones de euros respectivamente, y en la generación de 3.696 puestos de trabajos equivalentes anuales. Por ramas de actividad (Gráfico nº 2), el *shock* de demanda genera un mayor cambio en los sectores, donde directamente recae la inversión, como es el de energía eléctrica, gas, vapor y aire

<sup>14</sup> Las inversiones para el año 2019 son iguales a las inversiones totales previstas divididas por 15 años.

acondicionado, con variaciones superiores al conjunto regional, concretamente de 1,69%. Le siguen en importancia las ramas de Administración pública (0,85%) y construcción (0,79%), ambas con un incremento ligeramente superior a la media regional. Las ramas que menos impacto recogen son las del sector primario, suministro de agua, saneamiento y gestión de residuos y la rama de industria, todas ellas con incrementos de producción inferiores a la media.

Gráfico nº 2. **CAMBIOS EN LA PRODUCCIÓN TOTAL POR RAMAS DE ACTIVIDAD EN EL AÑO 2019**

(porcentaje)



Fuente: elaboración propia.

## 5. CONCLUSIONES

El objetivo de este trabajo de investigación es analizar qué impacto económico tienen las inversiones definidas en la hoja de ruta de la Estrategia Energética de Euskadi 2030 para alcanzar los objetivos marcados.

Mediante el empleo de un modelo económico multisectorial, construido a partir de la MCS de la economía del País Vasco para el año 2019 (realizada exclusivamente para este trabajo de investigación), se ha estimado el impacto sobre la producción total, el PIB y el empleo de la región que tiene la inyección en la economía de la inversión recogida en la Estrategia Energética. Esta metodología resulta novedosa para analizar el impacto, ya que nunca se ha llevado a cabo un análisis de este tipo para el impacto de políticas energéticas en la región vasca.

Tal y como apuntan los resultados, las inversiones tienen una repercusión positiva en todas las ramas de actividad de la economía, siendo especialmente destaca-

bles las ramas de energía eléctrica, gas, vapor y aire acondicionado, con variaciones superiores al conjunto regional, concretamente de 1,69%. Le siguen en importancia las ramas de Administración pública (0,85%) y construcción (0,79%), ambas con un incremento ligeramente superior a la media regional. Las ramas que menos impacto recogen son las del sector primario, suministro de agua, saneamiento y gestión de residuos y la rama de industria, todas ellas con incrementos de producción inferiores a la media.

De lo anterior cabe concluir que la ejecución de la inversión en la Estrategia Energética de Euskadi 2030, ejerce un impacto positivo y relevante sobre la actividad económica de la región que puede cuantificarse en más del doble de la misma (2,7 veces más<sup>15</sup>), derivado de su actividad, que afecta a los diferentes sectores de la economía, ya sea de manera directa, indirecta o inducida. Por tanto, se podría decir que invertir en transición energética no solo es positivo en términos de mejora medioambiental sino también en términos de mejora económica regional.

Como línea de investigación futura, se podría ampliar el estudio realizado en este artículo con un modelo de equilibrio general aplicado (MEGA). Los modelos de multiplicadores lineales utilizados para este análisis están basados en la teoría de Leontief (antecedente de los MEGA) y cuentan con ciertas limitaciones fundamentadas en la estructura de coeficientes fijos que presentan (y por tanto implican economías lineales en costes y precios fijos). Esta cuestión quedaría resuelta usando un MEGA, con el que se podría conocer el impacto específico en cada año de la estrategia energética.

---

<sup>15</sup> Ratio del importe total de la inversión sobre el impacto en producción total de la economía vasca.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARARTEKO (2018): *La transición energética del País Vasco hacia un modelo sostenible*. Recuperado de [https://www.ararteko.eus/RecursosWeb/DOCUMENTOS/1/0\\_4620\\_3.pdf](https://www.ararteko.eus/RecursosWeb/DOCUMENTOS/1/0_4620_3.pdf)
- ARTO, I.; DIETZENBACHER, E. (2014): «Drivers of the Growth in Global Greenhouse Gas Emissions», *Environmental Science & Technology*, 48(10): 5388-5394.
- BELTRÁN, L.; CARDENETE, M.; DELGADO, M. (2019): «Evaluación del impacto económico del Programa Oportunidades mediante análisis multisectorial», *Gestión y Política Pública*, 28(2): 315-350.
- BÖHRINGER, C.; KELLER, A.; VAN DER WERF, E. (2013): «Are Green Hopes too Rosy? Employment and Welfare Impacts of Renewable Energy Promotion», *Energy Economics*, 36: 277-285.
- CÁMARA, A.; MARCOS, M. (2007): «Análisis del impacto de los Fondos Europeos 2000-2006 en la Comunidad de Madrid a partir de la matriz de contabilidad social del año 2000», *Investigaciones Regionales*, 16: 71-92.
- CAMPOY-MUÑOZ, P.; CARDENETE, M.; DELGADO, M. (2017): «Assessing the economic impact of a cultural heritage site using social accounting matrices: The case of the Mosque-Cathedral of Cordoba», *Tourism Economics*, 23(4): 874-881.
- CANSINO, J.; CARDENETE, M.; ORDOÑEZ, M.; ROMÁN, R. (2012): «Análisis multisectorial de las intensidades energéticas en España», *Economía Agraria y Recursos Naturales*, 12(1): 71-98.
- CARDENETE, M. (1998): «Una Matriz de Contabilidad Social para la economía andaluza: 1990». *Estudios Regionales*, 52: 137-153.
- (2012): «Linear general equilibrium model of energy demand and CO<sub>2</sub> emissions generated by the andalusian productive system», *American Journal of Economics and Business Administration*, 4(4): 216-226.
- CARDENETE, M.; DELGADO, M. (2013): «Análisis de la Economía Andaluza con la Matriz de Contabilidad Social de Andalucía del año 2005», *Cuadernos de Ciencias Economicas y Empresariales*, 64: 11-32.
- CARDENETE, M.; MONICHE, L. (2001): «El Nuevo Marco Input-Output y la SAM de Andalucía para 1995», *Cuadernos de CC.EE. y EE*, 41: 13-31.
- CARDENETE, M.; SANCHO, F. (2006). Elaboración de una matriz de contabilidad social a través del Método de Entropía Cruzada: España 1995. *Estadística Española*, 48(161), 67-100.
- CREUTZIG, F.; GOLDSCHMIDT, J.; LEHMANN, P.; SCHIMID, E.; VON BLÜCHER F.; BREYER, C.; FERNANDEZ, B.; JAKOB, M.; KNOFF, B.; LOHREY, S.; SUSCA, T. (2014): «Catching two European Birds with one Renewable Stone: Mitigating Climate Change and Eurozone Crisis by an Energy Transition», *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 38: 1015-1028.
- ECO-EUSKADI (2011): *Diagnóstico de situación para una Euskadi sostenible 2020*. Secretaría Técnica de EcoEuskadi 2020.
- ENTE VASCO DE LA ENERGÍA (2020): Recuperado de <https://www.eve.eus/Conoce-la-Energia/La-energia-en-Euskadi/Historia?lang=es-es>
- EUSKADI (2020): *Contexto de la Economía Vasca*. Recuperado de [https://www.euskadi.eus/contenidos/informacion/informe\\_anual\\_2015/es\\_publica/adjuntos/contexto.pdf](https://www.euskadi.eus/contenidos/informacion/informe_anual_2015/es_publica/adjuntos/contexto.pdf)
- EUSTAT (2020): *Marco Input-output. Tabla simétrica de la CA de Euskadi por rama homogénea SEC 2010*. Recuperado de [https://www.eustat.eus/bancopx/spanish/id\\_3438/indiceRR.html](https://www.eustat.eus/bancopx/spanish/id_3438/indiceRR.html)
- FÜLLEMANN, Y.; MOREAU, V. (2019): «Hire fast, fire slow: the employment benefits of energy transitions», *Economic Systems Research*, 32 (2): 202-220.
- GOBIERNO VASCO (2013): *Estrategia Energética Euskadi 2013*. Recuperado de [https://www.euskadi.eus/contenidos/informacion/menu\\_planificacion/eu\\_planific/adjuntos/Estrategia%20Euskadi%202013.pdf](https://www.euskadi.eus/contenidos/informacion/menu_planificacion/eu_planific/adjuntos/Estrategia%20Euskadi%202013.pdf)
- (2015): *Estrategia Vasca de Cambio Climático 2050*. Líneas estratégicas y económicas básicas. Recuperado de [https://www.euskadi.eus/contenidos/proyecto/klima2050/es\\_def/adjuntos/LineasEstrategicasEconomicasBasicasEVCC.pdf](https://www.euskadi.eus/contenidos/proyecto/klima2050/es_def/adjuntos/LineasEstrategicasEconomicasBasicasEVCC.pdf)
- (2016): *Estrategia Energética Euskadi 2030*. Recuperado de [file:///C:/Users/ldbel/Downloads/3E2030\\_Estrategia\\_Energetica\\_Euskadi\\_v3.0%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/ldbel/Downloads/3E2030_Estrategia_Energetica_Euskadi_v3.0%20(1).pdf)

- GUEVARA, Z.; RODRIGUES, J. (2016): «Structural transitions and energy use: a decomposition analysis of Portugal 1995–2010», *Economic Systems Research*, 28(2): 202-223.
- INE (2019): *Contabilidad Regional de España*. Recuperado de [https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica\\_C&cid=1254736167628&menu=resultados&idp=1254735576581#!tabs-1254736158133](https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736167628&menu=resultados&idp=1254735576581#!tabs-1254736158133)
- LEHR, U.; LUTZ C.; EDLER D. (2012): «Green Jobs? Economic Impacts of Renewable Energy in Germany», *Energy Policy*, 47: 358-364.
- LEONTIEF, W. (1941): *The Structure of American Economy, 1919-1929: An Empirical Application of Equilibrium Analysis*, Cambridge: Harvard University Press.
- MCGLADE, C.; EKINS, P. (2015): «The geographical distribution of fossil fuels unused when limiting global warming to 2°C», *Nature*, 517: 187-190.
- NAZCA (2019): *Global Climate Action*. Recuperado de <https://climateaction.unfccc.int/>
- (2019): *Global Climate Action*. Recuperado de <https://climateaction.unfccc.int/views/stakeholder-details.html?id=10951>
- NORDENSVÄRD J.; URBAN, F. (2015): *The stuttering energy transition in Germany: wind energy policy and feed-in tariff lock-in*.
- PARRA, J. Y WODON, Q. (2009): «SimSIP SAM: A Tool for the Analysis of Input-Output Tables and Social Accounting Matrices». *The World Bank*.
- PYATT, G.; ROUND, J. (1979): «Accounting and Fixed Price Multipliers in a Social Accounting Matrix Framework», *The Economic Journal*, 89 (356): 850–873.
- RODRIGUEZ, C., CARDENETE, M.; LLANES, G. (2005): «Estimación y actualización anual de matrices de contabilidad social: aplicación a la economía española para los años 1995 y 1998», *Estadística Española*, 47(159): 353-416.
- SISTEMA ESPAÑOL DE INVENTARIO DE EMISIONES (2019): *Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (GEI)*. Recuperado de <https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/sistema-espanol-de-inventario-sei-/Inventario-GEI.aspx>
- STONE, R. (1978): *The Disaggregation of the Household Sector in the National Accounts*. World Bank Conference on Social Accounting Methods in Development Planning. Cambridge.