

El Rol de las Políticas de Eficiencia Energética en la República Argentina y su importancia en el Proceso de Descarbonización del Acuerdo de París

The Role of Energy Efficiency Policies in the Argentine Republic and its importance in the Paris Agreement Decarbonization Process

Maximiliano F. Camarda

Universidad Nacional de Córdoba, Centro de Investigaciones y Estudios sobre Cultura y Sociedad (CONICET y UNC), Comisión de Eficiencia Energética del Comité de Energías Córdoba (Argentina)

maxi_camarda@hotmail.com

Resumen

Más de ciento cincuenta años de emisiones antropogénicas, han logrado sumergir al mundo en las profundidades de un gran océano de crisis climática. En este contexto, las políticas de eficiencia energética en la República Argentina, en un proceso de descarbonización de la economía consistente con el Acuerdo de París, resultan un instrumento imprescindible para todo gobierno. En este análisis, nos referimos a los antecedentes nacionales e internacionales de la eficiencia energética, y a su importancia en el campo de la economía del cambio climático. Finalmente, enunciamos los sectores claves que nos permitirán contribuir con el uso racional y eficiente de la energía, y el cumplimiento de los objetivos de desarrollo sostenible hacia el año 2030. Desde un enfoque de políticas públicas, la eficiencia energética constituye un instrumento flexible, para realizar un abordaje holístico de los múltiples problemas que un país enfrenta, tales como, cambio climático, competitividad industrial, desarrollo económico sostenible y seguridad energética.

Palabras clave: Eficiencia Energética; Programa de Eficiencia Energética; Transición Energética; Acuerdo de París; Desarrollo Económico Sostenible.

Código JEL: Q01; Q48; Q54.

Recibido: 11/11/2020 Aceptado: 03/12/2020

Abstract

More than one hundred and fifty years of anthropogenic emissions have managed to submerge the world in the depths of a great ocean of climate crisis. In this context, energy efficiency policies in the Argentine Republic, in a process of decarbonization of the economy consistent with the Paris Agreement, turn out to be an essential instrument for every government. In this analysis, we refer to the national and international background of energy efficiency, and its importance in the field of the economics of climate change. Finally, we list the key sectors that will allow us to contribute to the rational and efficient use of energy, and the fulfillment of the sustainable development goals by the year 2030. From a public policy approach, energy efficiency constitutes a flexible instrument to carry out a holistic approach to the multiple problems that a country faces, such as climate change, industrial competitiveness, sustainable economic development and energy security.

Key words: Energy Efficiency; Energy Efficiency Program; Energy Transition; Paris Agreement; Sustainable Economic Development

JEL Code: Q01; Q48; Q54.

Received: 11/11/2020 Accepted: 03/12/2020

1. Introducción

Más de ciento cincuenta años de actividades antropogénicas concentradas luego de dos revoluciones industriales, dos guerras mundiales, y la falta de sensatez y coherencia de la comunidad política y económica mundial, han dirigido al mundo a sumergirse en una gran crisis climática.

La tasa de crecimiento del dióxido de carbono atmosférico (CO₂), el mayor contribuyente al proceso de cambio climático inducido por la mano del hombre, se está incrementando rápidamente producto de tres procesos, a saber: el crecimiento de la economía mundial, el incremento en la intensidad del carbono desde el año 2000 y, el aumento de la fracción del aire de las emisiones de CO₂ a largo plazo (50 años), producto de una menor eficiencia en la capacidad de absorción de gases por sumideros naturales (tierra, océanos y bosques) (Canadell, et al., 2007; OLADE, 2019b).

Ante un Planeta Tierra que manifiesta el agotamiento de sus recursos naturales y la incapacidad de ocultar las implicancias socio-ambientales de un proceso antropogénico de carácter incremental, según Nordhaus (1973), la adecuación de la gestión energética y la viabilidad de un crecimiento económico sostenible ante un planeta finito, nos demuestra la existencia de un *umbral o margen de sustentabilidad de los recursos energéticos y naturales*, que deberá tenerse presente en las políticas climáticas globales.

En este contexto, la humanidad necesita urgentemente la aceleración de cambios de paradigmas respecto a la visión que se posee sobre la sostenibilidad ambiental, los instrumentos de política, los instrumentos de mercado y las prácticas de inversión, producción y consumo. En este sentido, es necesario un cambio en las reglas de juego en las relaciones que se manifiestan entre el sector público, el sector privado, el sector de conocimientos y la ciudadanía (CEPAL, 2014). Las reglas de juego deben converger a un equilibrio natural y armónico, donde se garantice la supervivencia humana, de las especies y la sostenibilidad de los recursos que posee el Planeta.

La búsqueda sistemática de alternativas de planificación energética, a través de diseños de

mecanismos y sistemas de gestión novedosos, que combinen óptimamente variables tales como, demanda y oferta energética, crecimiento económico sostenible, crecimiento áureo de los recursos naturales, dispositivos tecnológicos, etc., se vuelve una necesidad expedita. Desde esta perspectiva, la asignación eficiente de los recursos energéticos (Nordhaus, 1973), constituye hace casi medio siglo, la instauración de un cambio de paradigma sobre la concepción de la economía del cambio climático que se encuentra en un proceso de transición y aprendizaje continuo.

Una de las piezas claves de este modelo deseado de crecimiento económico sostenible, lo constituyen las estrategias basadas en el uso racional y eficiente de la energía, y la utilización de fuentes energéticas de origen renovable. Respecto a la *Eficiencia Energética (EE)*, podemos decir que la misma constituye una estrategia fundamental que nos permitirá reducir la intensidad energética (consumo energético por unidad de valor agregado), en los diferentes sectores de la economía, especialmente en sectores industriales, transporte, residencial, público, etc., incrementando el grado de competitividad de los bienes y servicios y mejorando el perfil de rentabilidad de los actores económicos, sin alterar los niveles de confort de los consumidores/ usuarios de la energía (Camarda, 2017; Carpio y Coviello, 2013; OLADE, 2019b).

2. Economía del Cambio Climático

La complejidad inherente al *Cambio Climático (CC)*, impone una serie de desafíos tanto a nivel global como local; los Estados soberanos deben considerar diferentes alternativas de evaluación de las estrategias de adaptación y mitigación del cambio climático en torno a la relación costo-beneficio económica, energética, ambiental y social, fundamentalmente en aquellos sectores económicos y sociales más vulnerables al impacto negativo del cambio climático (Agrawalla and Frankhauser, 2008).

El proceso de gestión de los distintos planes de estabilización del cambio climático, conlleva a grandes desafíos para los líderes mundiales, en especial, aquellos que son considerados grandes consumidores de fósiles y emisores de carbono. La gestión efectiva, tanto de las causas como de

las consecuencias adversas del CC, resulta mucho más compleja, y esto se debe en parte, a las restricciones políticas, económicas e institucionales existentes en los diferentes países, como a la heterogeneidad y asimetrías presentes en los grupos socioeconómicos y sectores productivos afectados (CEPAL, 2015).

De acuerdo a Allen et al. (2009), de un total correspondiente a un billón de toneladas de carbono de emisiones antropogénicas, donde aproximadamente la mitad se ha emitido desde los inicios de la industrialización, los resultados demuestran un calentamiento inducido por el dióxido de carbono máximo de 2°C por encima de las temperaturas preindustriales.

Las evidencias científicas brindan señales claras, de que los esquemas productivos, comerciales y financieros utilizados hasta el momento han llegado a un nivel de insostenibilidad, que necesita ser revertido a través de nuevos enfoques y paradigmas que nos conduzcan sobre un camino de transición energética hacia prácticas y estructuras de comportamiento más equilibradas, sostenibles y ajustadas a los cauces naturales de los recursos que posee el planeta.

Uno de los enfoques necesarios para afrontar este proceso de transición energética, es el *enfoque basado en el uso racional y eficiente de la energía*, a través de un esquema productivo y energético que permite integrar y complementar eficiencia económica y energética, logrando reducir la tasa global de intensidad energética y el nivel de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).

El enfoque basado en el uso racional y eficiente de la energía, posee una gran variedad de instrumentos de políticas e instrumentos de mercado; la elección adecuada de cada uno de ellos es indispensable para obtener niveles óptimos de ahorro energético y mejorar la performance energética de los actores económicos.

Desde esta perspectiva, la comunidad global debe asumir un compromiso sobre la integración de las políticas energéticas e industriales a las políticas climáticas, garantizando un desarrollo económico genuino y sostenible a largo plazo con bajos niveles en carbono.

3. Energía y Emisiones de Gases de Efecto Invernadero

En un mundo sumergido en una gran crisis climática, las intervenciones gubernamentales en el sector de la energía ofrecen importantes oportunidades para reducir tanto el efecto invernadero como otras contaminaciones perjudiciales para la salud, obteniendo múltiples *co-beneficios*. Las mayores fuentes mundiales de GEI antropogénicos, provienen de aquellas actividades asociadas con la quema de combustibles destinadas a satisfacer los diversos usos y aplicaciones de los diferentes perfiles de consumo energético; por lo tanto, aunque las acciones en otros sectores puedan ayudar, una mitigación global sería requerirá cambios significativos en las alternativas de producción y uso de la energía (Smith and Haigler, 2008).

El proceso de combustión de los recursos fósiles conduce a la emisión de dióxido de carbono (CO₂) a la atmósfera, y el aumento de la concentración atmosférica conduce a un incremento de las temperaturas superficiales (Nordhaus, 1977).

En *“Projections and Uncertainties about Climate Change in an Era of Minimal Climate Policies”*, Nordhaus (2018), sostiene que en la actualidad no se han registrado mejoras en las tendencias de emisiones, y advierte que existen datos concretos sobre la aceleración que tendrá el cambio climático en el próximo siglo, si los gobiernos no cambian la dirección de las políticas “mínimas” de acción climática. Además, en relación al *Acuerdo de París*, considera poco probable que las naciones puedan alcanzar el objetivo de 2°C, incluso si elaboran políticas ambiciosas en un horizonte de corto plazo. La mayoría de los países se encuentran en una senda normal de políticas mínimas para reducir sus emisiones, desarrollando políticas no cooperativas, que, si bien pueden favorecer el interés socio-económico nacional, lejos se encuentran de consolidarse como un sistema de políticas de reciprocidad y cooperación global.

Otras pruebas de las *políticas climáticas mínimas de Nordhaus*, las encontramos en Davis and Socolow (2014), al sostener que el mundo sigue construyendo centrales eléctricas basadas en el carbón; a nivel mundial se agregaron 89 gigavatios por año (GW/año) de nueva capacidad

de generación de carbón en el período 2010-2012, representando esta cifra 23 GW/año más respecto al período 2000-2009, y 56 GW/año más en relación al período 1990-1999. En lo que respecta a las plantas de gas, éstas muestran una tendencia de similares características a las mencionadas anteriormente.

En lo que concierne a las emisiones totales comprometidas desde el sector de energía, éstas crecen a una tasa en el orden del 4% anual aproximadamente, alcanzando un nivel de 307 Gt CO₂ (gigatonelada de dióxido de carbono) en el año 2012.

La comunidad energética mundial, parece preocuparse más por las emisiones anuales del capital existente que por las emisiones futuras del capital existente incluido las inversiones adicionales de capital. Desde esta perspectiva, un enfoque de políticas públicas energéticas globales, debe contener un detalle claro de la *Contabilidad de Compromisos Energéticos (CCE)*, en un horizonte temporal de corto, mediano y largo plazo, respecto al nivel de emisiones de GEI, tanto de dotaciones de capital existentes como de las inversiones adicionales realizadas o a realizarse.

Este *sistema de contabilidad energética*, debería permitirnos contar con información disponible en la búsqueda del espacio-tiempo ideal u óptimo para desplegar medidas de adaptación y mitigación, con el fin de estabilizar las concentraciones de gases de efecto invernadero evitando efectos antropogénicos sobre el sistema climático (Wigley, Richels and Edmonds, 1996).

Merece especial atención el análisis de la dinámica acontecida en aquellos sectores energointensivos, fundamentalmente en lo que respecta a los niveles de intensidad energética y emisiones, con sus correspondientes efectos a nivel energético y ambiental (Yang, 2019).

Los sectores energointensivos necesitan de un sistema de incentivos sólido para invertir en tecnologías innovadoras con bajo nivel de contaminación, que permitan realizar un aporte considerable a la reducción de la intensidad energética y las emisiones de gases de efecto invernadero (Asafu-Adjaye and Mahadevan, 2013).

4. Incidencia de la Incertidumbre Energética en las Proyecciones Climáticas

En cada etapa de la cadena de valor de la energía, desde el proceso de investigación y desarrollo, perforación, extracción, diseños y métodos alternativos de producción, transporte, distribución, y consumo final, observamos que existen diferentes grados de propensión a generar emisiones, dependiendo de la naturaleza y complejidad de cada actividad, el riesgo inherente a cada actividad, los dispositivos tecnológicos a disposición, y las herramientas de gestión energéticas disponibles, entre otros factores.

En cada fase, se debe realizar un proceso de medición y ponderación de la energía realmente utilizada, la energía desperdiciada, así como también el nivel de emisiones de gases que cada clasificación conlleva, y el impacto que genera en el medio ambiente. Debe desarrollarse un *Sistema de Cuentas Energéticas o Sistema de Contabilidad Energética*, donde se detalle claramente la intensidad energética real de cada proceso, el consumo de energía desperdiciado, el nivel de emisiones real del proceso, y el nivel de emisiones asociado a la deficiencia en la gestión de los recursos energéticos.

Ahora bien, la complejidad asociada al tipo de actividad/proceso, puede originar ciertas dificultades en la medición y evaluación de las variables seleccionadas en el sistema de cuentas energéticas, lo que nos conduce inevitablemente a un *estadio de incertidumbre energética*. Esta situación, no nos permite discernir y observar claramente las bondades y perjuicios de cada actividad dentro de un proceso energético, lo que dificulta la realización de un programa de eficiencia energética destinado a eficientizar la gestión de los recursos energéticos.

Ante una medida de eficiencia energética, tenemos dos resultados posibles, cumplir con los objetivos de política energética y generar un ahorro de energía positivo, es decir, lograr el *Ahorro Energético Planificado (AEP)*, o bien, obtener un ahorro energético negativo o *Desahorro Energético (DE)*. Esta ambivalencia de la eficiencia energética, nos invita a analizar la coexistencia de dos perfiles de resultados distintos y diferenciados

de la EE, dando origen al *Dilema de la Dualidad Energética*.

El análisis de la dualidad energética, bajo ciertas condiciones, nos brinda información sobre el grado de sensibilidad en los resultados energéticos ante diferentes perfiles de consumo energético, y la eficiencia generalizada de los mecanismos que nos permitirían fortalecer la integridad de un programa global de eficiencia energética.

El problema ocurre ante la presencia de información incompleta, asimétrica e imperfecta, en relación a los costes y beneficios energéticos/ambientales, que amplifican el estadio de incertidumbre de la actividad en cuestión. Desde esta perspectiva, el *Principio de Incertidumbre Energética* nos dice lo siguiente: ante la carencia de información completa y oportuna, se produce una clara disociación de la relación y evolución dinámica existente entre el desahorro energético (DE) y el ahorro energético planificado (AEP) por espacio-tiempo.

Por otro lado, algunos autores como Wang and Wei (2020), hablan de la importancia de determinar los valores de umbral óptimos en la reducción de CO₂ en las políticas tecnológicas y regulaciones ambientales, evitando posibles efectos rebotes y caer en la trampa de la eficiencia energética, paradoja verde, etc., conceptos similares al dilema de la dualidad energética. El problema asociado a muchos modelos de cambio climático, es justamente el factor incertidumbre reinante en las estimaciones y variables seleccionadas, especialmente a los factores que cambian el uso del suelo (CEPAL, 2014).

Desde esta perspectiva, la evaluación de las incertidumbres en las proyecciones del calentamiento global a menudo se basa en el juicio de expertos, ya que una serie de variables clave del cambio climático se encuentran mal cuantificadas. En especial, la sensibilidad del clima a los cambios en las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera y los efectos de forzamiento radiativo de los aerosoles no están bien limitados, lo que genera grandes incertidumbres en las simulaciones del calentamiento global (Knutti, Stocker, Joos and Plattner, 2002).

Si consideramos el *modelo de respuesta carbono-clima (CCR)*, y lo definimos como la relación entre el cambio de temperatura y las emisiones acumuladas de carbono, encontramos un concepto sumamente útil en el proceso de diseño de políticas de mitigación del cambio climático. El CCR combina la incertidumbre asociada a la sensibilidad climática, los sumideros de carbono, y la retroalimentación carbono-clima en una sola cantidad; por lo tanto, dicho modelo nos permite inferir el cambio de temperatura media global inducido por el CO₂, directamente a partir de las emisiones acumuladas (Matthews, Gillett, Stott and Zickfeld, 2009).

5. Instrumentos de Política, Mecanismos y Eficiencia Energética

Según, Nordhaus (2019), los mercados privados poseen un cierto grado de incapacidad para asignar eficientemente los recursos; una consecuencia directa de ello, es que la humanidad continuará padeciendo graves problemas ambientales producto de las consecuencias antropogénicas inherentes a esas *fallas de mercado*. En realidad, para los mercados privados puede existir un tipo aproximado de eficiencia económica, pero sólo de carácter temporario, ya que la ganancia normal o extraordinaria, según corresponda, sólo es una cuestión relativa, es una cuestión espacio-temporal.

La verdadera eficiencia general de una economía sostenible, es aquella que persiste en un horizonte espacio-temporal lo suficientemente extenso, producto del efecto sinérgico de la conjunción sistémica entre eficiencia económica, energética, ambiental, y social. Esta eficiencia generalizada en la lucha contra el cambio climático, sólo es posible bajo la unificación de políticas, criterios y metodologías, que permitan establecer relaciones de reciprocidad contemplando la heterogeneidad imperante en la universalidad de actores, sistemas de preferencias y necesidades existentes en la Sociedad.

Desde esta perspectiva, algunos autores como Nordhaus (1992), proponen un modelo de equilibrio general intertemporal de crecimiento económico y cambio climático, con el fin de investigar sobre la existencia de enfoques alternativos

que nos permitan frenar el avance inminente del cambio climático.

Es importante analizar el impacto de un sistema de incentivos sobre los mercados y la eficiencia general de la economía, con el objeto de reducir las emisiones de carbono. En qué medida cambia el crecimiento económico, ante diferentes políticas, tales como: impuestos al carbono, impuestos a los combustibles, impuestos para constituir Fondos de EE, o esquemas de comercio de emisiones (ETS- por su sigla en inglés).

En Dissanayake, Mahadevan and Asafu-Adjaye (2020), se observa que la instrumentación de un impuesto al combustible permite un crecimiento de la economía en un gran país emisor como Indonesia, en el orden del 0,29% para el año 2030; no obstante, el impuesto al carbono y el ETS, si bien reducen el crecimiento económico en una cifra cercana al 0,11%, poseen un menor impacto sobre los índices inflacionarios y los niveles de desempleo, y por ende, sobre la evolución de los salarios reales y los niveles de bienestar.

Además, el impuesto al carbono y el ETS, favorecen la captación de fondos de inversión extranjera directa hacia el desarrollo de mercados de bienes y servicios de la eficiencia energética y las energías renovables. En este sentido, por un lado, es necesario evaluar correctamente el impacto de estos fondos sobre los niveles de actividad económica a corto, mediano y largo plazo, y analizar sus implicancias sobre los mercados energéticos y el nivel de emisiones; y, por otro lado, es conveniente determinar aquellos mecanismos y sistemas de políticas públicas que mejor se ensamblan a los procesos de adaptación y mitigación del cambio climático (Fosten, 2019).

Siguiendo este enfoque, para Carpio y Coviello (2013), no menos trascendente resulta considerar la existencia de varios factores de origen político, institucional, cultural, tecnológico, económico, etc. que pueden restringir fuertemente no sólo la implementación de políticas basadas en la fijación del precio del carbono, sino el desarrollo de un mercado de bienes y servicios de la eficiencia energética, tales como: la oposición de los sectores industriales con una concentración de activos que perderían un valor considerable con tales políticas;

la naturaleza de la acción colectiva de los esfuerzos de mitigación del clima; fallas del agente-principal; y una baja disposición a pagar por la mitigación del clima por parte de los ciudadanos (free-riders) (Jenkins, 2014). Desde esta perspectiva, es necesario considerar y evaluar otros instrumentos de política climática más innovadores que permitan unificar criterios políticos, económicos, ambientales y sociales.

6. Antecedentes Internacionales de las Políticas de Eficiencia Energética

La crisis del Petróleo y el discurso de Hansen

Si bien el concepto de eficiencia energética era conocido, la apertura del debate público se inicia con la *crisis del petróleo* en el año 1973. A partir de allí se empieza a tomar consciencia sobre la limitación física de los recursos fósiles proveniente por causas naturales, económicas y/o políticas (Gómez, Sella Piedrabuena y Mathé, 2013).

A partir de esta crisis se destinaron numerosos recursos para el desarrollo de nuevas fuentes de energía, lo que permitió un mayor impulso de las fuentes renovables, no obstante, dicha medida no tuvo la fuerza deseada debido al descubrimiento de nuevas reservas de recursos fósiles.

Por otra parte, la exposición pública del físico James E. Hansen en la década de 1980, en el Congreso de los EE.UU., exponiendo sobre el impacto de las actividades antropogénicas y sus efectos en el medio ambiente y el calentamiento global, abrió el debate político sobre la *cuestión climática*.

El artículo científico de Jansen en 1981 junto a Johnson, Laci, Lebedeff, Lee, Rind y Russell, demuestra que la temperatura global había aumentado 0,2°C entre mediados de 1960 y 1980, generando un calentamiento de 0,4°C en el siglo XX. En este sentido, se puede establecer una *relación causa-efecto climática* entre los incrementos del dióxido de carbono atmosférico y la temperatura global. En este trabajo se adelantan los efectos potenciales sobre el clima en el siglo XXI, que incluyen la creación de regiones propensas a sequías en América del Norte y Asia central, como parte de un cambio de zonas climáticas.

El Protocolo de Kyoto

El *Protocolo de Kyoto* es un acuerdo internacional vinculado a la *Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC)*, aprobada en la ciudad de Nueva York (EE. UU.) el 9 de mayo de 1992, que compromete a las Partes mediante el establecimiento de objetivos de reducciones de emisiones vinculantes a nivel internacional. El Protocolo reconoce que los países desarrollados y con un elevado grado de industrialización, son los principales responsables de los más elevados niveles de emisiones de GEI en la atmósfera, como resultado de más de 150 años de actividad industrial. En este sentido, dicho acuerdo impone una responsabilidad más importante a los principales países emisores de carbono, bajo el principio “*responsabilidades comunes pero diferenciadas*”.

El Protocolo fue adoptado en Kyoto -Japón- el 11 de diciembre de 1997, y entró en vigor el 16 de febrero de 2005. Las normas detalladas para la aplicación del mismo fueron adoptadas en la *COP 7 (Séptima Sesión de la Conferencia de las Partes)* en Marrakech -Marruecos- en el año 2001, y se le reconoce como “*Acuerdos de Marrakech*”.

En lo que respecta al primer período de compromiso (2008-2012), 37 países industrializados y la Comunidad Europea se comprometieron a reducir las emisiones de GEI a un promedio del 5% en relación a los niveles de emisión del año 1990. Respecto al segundo período de compromiso (2013-2020), las Partes asumieron la responsabilidad de reducir sus emisiones al menos un 18% por debajo de los niveles de 1990.

En el año 1994, la República Argentina a través de la ley 24.295 aprueba la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático¹, y mediante la ley 25.438 aprueba el Protocolo de Kyoto de la CMNUCC en el año 2001².

Respecto a la relación existente entre el Protocolo de Kyoto y las políticas de Eficiencia

Energética, sólo mencionaremos los puntos más importantes; los mismos son los siguientes.

El art. N° 2 punto 1) hace referencia a la promoción del desarrollo sostenible y al cumplimiento de los compromisos cuantificados de limitación y reducción de emisiones, conforme al art. N° 3, de forma tal que, en el inciso a) se instruye a las Partes a seguir elaborando políticas y medidas de conformidad al contexto nacional de cada una de ellas:

- i) Fomento de la eficiencia energética en los sectores pertinentes de la economía nacional;
- ii) Protección y mejora de sumideros y depósitos de gases de efecto invernadero no controlados por el Protocolo de Montreal, teniendo presente sus compromisos en virtud de los acuerdos internacionales pertinentes sobre medio ambiente: promoción de prácticas sostenibles de gestión forestal, la forestación y la reforestación;
- iii) Promoción de modalidades agrícolas sostenibles a la luz de las consideraciones del cambio climático;
- iv) Investigación, promoción, desarrollo y aumento del uso de formas nuevas y renovables de energía, de tecnologías de secuestro del dióxido de carbono y de tecnologías avanzadas y novedosas que sean ecológicamente racionales;
- v) Reducción progresiva o eliminación gradual de deficiencias del mercado, incentivos fiscales, exenciones tributarias y arancelarias y las subvenciones que sean contrarias al objetivo de la Convención, en todos los sectores emisores de gases de efecto invernadero y aplicación de instrumentos de mercado;
- vi) Fomento de reformas apropiadas en los sectores pertinentes, con el fin de promover políticas y medidas que limiten o reduzcan las emisiones de gases de efecto invernadero no controlados por el Protocolo de Montreal;
- vii) Medidas para limitar y/o reducir las emisiones de gases de efecto invernadero no controlados por el Protocolo de Montreal en el sector transporte;
- viii) Limitación y/o reducción de las emisiones de metano mediante su recuperación y utilización en la gestión de desechos, así como en la producción, transporte y distribución de energía;

1. Fecha de sanción: 07 de diciembre de 1993; Fecha de Publicación en el B.O.: 11 de enero de 1994.

2. Fecha de sanción: 20 de junio de 2001; Fecha de Publicación en el B.O.: 19 de julio de 2001.

El inciso b) de dicho artículo, nos hace referencia a la necesidad de cooperación entre las Partes, con el objeto de fomentar la eficacia individual y global de las políticas. Un instrumento muy difundido, en un contexto de políticas de eficiencia energética basado en la cooperación energética recíproca, lo constituyen las redes de aprendizaje de la eficiencia energética (RdAEE), que permiten intercambiar conocimientos, experiencias, información, recursos, etc. sobre la aplicación de sistemas de gestión de la energía (Camarda, 2019, 2020).

7. Antecedentes Nacionales de las Políticas de Eficiencia Energética

Las políticas de EE se inician en la República Argentina en el año 1985 durante la presidencia del Dr. Raúl Ricardo Alfonsín, a través del Decreto N° 2247/85 que establece el *Programa de Uso Racional de la Energía o Programa URE* (Bourges, 2013; Camarda, 2019). Dicho Programa, tenía una duración prevista de cinco años entre el período 1985 - 1989.

Siguiendo a Camarda (2019), el URE poseía los siguientes fundamentos:

- Las relevancias de las funciones de un Estado moderno y el impacto de las políticas energéticas.
- La necesidad del trabajo simultáneo sobre la oferta y demanda de energía para garantizar un suministro seguro y eficiente.
- La experiencia de las crisis energéticas mundiales del petróleo en 1973 y 1979.
- La intensidad energética de carácter incremental y progresiva.
- Asegurar el crecimiento económico y preservar la calidad de vida.

El Programa URE constaba de tres Subprogramas. Los mismos eran los siguientes:

1. *Conservación de la Energía*: el objetivo era incrementar la EE en todos los sectores consumidores de energía (industria, transporte, residenciales y comerciales, agrícola).
2. *Sustitución de Combustibles*: Priorizaba la

sustitución de combustibles escasos, en especial, derivados del petróleo por otros más abundantes, como gas natural o renovables (etanol de biomasa). Además, promovía el reemplazo de combustibles importados por combustibles de origen nacional.

3. *Evaluación, Desarrollo y Aplicación de nuevas Fuentes de Energía*: Incluye varios objetivos, tales como: a) garantizar el suministro energético a regiones carenciadas mediante tecnologías probadas (*pobreza energética*), b) desarrollar fuentes de energía alternativa (energía solar, eólica, geotérmica, biomasa y pequeños establecimientos hidroeléctricos), y c) desarrollar nuevas tecnologías para ser aplicadas en el proceso de extracción de combustibles de yacimientos agotados por técnicas convencionales.

En lo que respecta a las actividades del subprograma *Conservación de la Energía*, se desarrollaron desde procesos de sustitución de combustibles hasta convenios y campañas de difusión en materia de educación e investigación sobre temas de energía y medio ambiente (Bouille, 1999; Camarda, 2019).

A continuación, se cita un resumen de las actividades realizadas:

- Programas de sustitución de combustibles líquidos por gaseosos en el sector transporte, industria, generación de energía eléctrica, y sector terciario.
- Convenios con las provincias de Tucumán, Neuquén y Mendoza para fomentar programas de uso racional y eficiente de la energía.
- Convenios con Universidades (Universidad Tecnológica Nacional, Universidad Nacional de La Plata, Universidad Nacional de Tucumán y Universidad Nacional del Litoral), con el objeto de fomentar el desarrollo de la ciencia y la tecnología.
- Creación de la Comisión de Enseñanza sobre el Uso Racional de la Energía (CESURE).
- Creación de Grupos de Estudio sobre Energía (G.E.S.E.) (UTN), con el fin de realizar diagnósticos de consumos de energía en pequeñas y medianas empresas.

- Campañas de difusión; podemos mencionar como ejemplo la campaña de la empresa Gas del Estado.
- Programas de capacitación URE en escuelas.

8. La República Argentina y el Acuerdo de París

La gestión eficaz de los recursos ambientales internacionales requiere cooperación, y en la práctica, la cooperación generalmente está codificada a través de *Acuerdos Ambientales Internacionales* (IEA, por su sigla en inglés) (Barret, 1994). Siguiendo esta lógica, el 12 de diciembre de 2015, en la 21a Conferencia de las Partes (COP 21) de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC) celebrada en París, se logra un acuerdo trascendente en la lucha contra el cambio climático.

Así surge el denominado *Acuerdo de París*, el primer acuerdo universal jurídicamente vinculante sobre el cambio climático, cuyo objetivo a largo plazo es mantener el aumento de la temperatura media mundial por debajo de los 2°C respecto a los niveles preindustriales, y realizar los esfuerzos necesarios para limitar el aumento a 1,5°C.

Las *Contribuciones Previstas y Determinadas a Nivel Nacional (NDC)*, son las acciones que todos los países que conforman parte de la CMNUCC deberán llevar a cabo para intensificar sus acciones contra el cambio climático.

Según Korkmaz, Gardumi, Avgerinopoulos, Blesl and Fahl (2020), los actores fuertes de este proceso deberán realizar importantes modificaciones en sus estructuras económicas y energéticas, por ejemplo, la Unión Europea requiere de una gran transición de su sistema energético para cumplir con los objetivos de descarbonización. Este proceso de transición requiere una reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero de por lo menos un 80% con respecto a los niveles de 1990 para el año 2050.

Los cambios en la arquitectura de políticas climáticas a nivel global (Clarke, Edmonds, Krey, Richels, Rose and Tavoni, 2009), requiere reformas trascendentes en los sectores energéticos y

productivos, y la implementación de un abordaje holístico y multidisciplinario que contemple la universalidad de actores, sistemas de preferencias, necesidades, riesgos, beneficios y oportunidades intersectoriales inmersas en dicha transición energética.

Las pretensiones a alcanzar no son tan simples, recordemos que algunos informes oficiales demuestran que Alemania no alcanzará los objetivos previstos de reducción de emisiones para el año 2020, razón por la cual, la Comisión del Carbón se encuentra estudiando los efectos del cierre o neutralización de las capacidades de este recurso (Keles and Yilmaz, 2020). En estas condiciones, estabilizar la concentración de CO₂ en la atmósfera a un nivel de 450 partes por millón (ppm), para mantener el aumento de la temperatura global por debajo de 2°C, requiere de una política climática ambiciosa (Blesl, Kober, Bruchof and Kuder, 2010).

En lo que respecta a la República Argentina, en el año 2016 a través de la Ley 27270 aprueba el Acuerdo de París, y en la *COP 22 de Marruecos* se compromete a no superar la emisión neta de 483 millones de toneladas de dióxido de carbono equivalente hasta el año 2030 (SSAyEE, 2017).

En el cumplimiento de estos objetivos, la Eficiencia Energética cumple un rol protagónico para garantizar simultáneamente el abordaje de diversos problemas: seguridad energética, crecimiento económico sostenible, competitividad industrial genuina y sustentable, descarbonización de la economía, generación de empleo, descontaminación ambiental, entre otros (Camarda, 2020).

La aplicación de distintos instrumentos como, normas mínimas de estándares energéticos, etiquetado de EE, sistemas de gestión de la energía, desarrollo de redes de aprendizaje de la EE, programas de educación, capacitación y difusión, constituyen políticas claves en el desarrollo de una cultura basada en el uso racional y eficiente de la energía y en el cumplimiento de metas de ahorro energético y producción baja en carbono.

3. Fecha de Publicación en el B.O.: 19 de septiembre de 2016.

9. El Rol de las Políticas de Eficiencia Energética

La Eficiencia Energética (EE) es un instrumento muy útil y versátil, ya que permite incrementar la eficiencia intra e intersectorial, así como también la eficiencia general de la economía, a través del diseño de una matriz industrial a largo plazo caracterizada por el desarrollo de una competitividad sustentable. Además, permite a los gobiernos generar ahorro de divisas, producto de la reducción de inversiones en infraestructura energética y un menor nivel de importaciones de recursos energéticos (Camarda, 2017; IEA, 2015).

Por otro lado, la EE permite el desarrollo de otras externalidades positivas, como consecuencia directa de la reducción sistemática de las emisiones de gases de efecto invernadero, y se constituye como una herramienta imprescindible en la batalla contra el cambio climático, favoreciendo la protección del medio ambiente. Estos beneficios ambientales, también se transforman en beneficios sociales, ya que permiten mejorar indicadores públicos de salud, como enfermedades cardiopulmonares.

En este sentido, los ciudadanos pueden ejercer más plenamente el derecho a la salud y a un ambiente libre de gases nocivos para su desarrollo, además, cada consumidor/usuario de energía tiene la posibilidad de colaborar con el uso racional y eficiente de la energía, generando una disminución en el coste de energía facturada por espacio-tiempo.

Resulta importante destacar, que existen barreras importantes a superar por los formuladores de políticas de EE, para lograr transformar esta estrategia en capacidad instalada potencial de ahorro energético. Algunas barreras, del barómetro de la energía, son las siguientes: educación del consumidor, regulación, falta de información, formación deficiente, costes elevados, desarrollo local débil, subsidio a los combustibles, y falta de acceso (OLADE, 2019a).

Según los autores Camarda (2017, 2019) y Carpio y Coviello (2013), podríamos agregar otras restricciones, tales como: fragilidad institucional

y política, características del sistema tarifario y de subsidios energéticos, escaso financiamiento, escaso/nulo desarrollo de un mercado de bienes y servicios de la EE, y desarrollo tecnológico débil.

Inversiones en Eficiencia Energética: ¿Un recurso no aprovechado?

Si bien se considera a la EE una estrategia adecuada para conseguir múltiples beneficios, aún posee una capacidad ociosa muy elevada, producto del potencial enorme que posee y no es aprovechado correctamente por los gobiernos a nivel mundial.

De acuerdo a OLADE (2019b), se estima que dos tercios del potencial mundial de eficiencia energética aún no han sido explotados, ello representaría más de 4.000 Mtep en industria y transporte, más de 5.000 Mtep en el sector de la construcción, y alrededor de 2.000 Mtep en el sector energético.

Si bien las inversiones en eficiencia energética a nivel mundial se incrementaron un 6% en el año 2015, superando los USD 220 mil millones y representando el 12% de las inversiones totales en energía, la tasa global de intensidad energética ha mejorado solamente un 0,6% respecto a la década anterior (OLADE, 2019b), siendo estas cifras bastante escasas en relación con el objetivo de Energía Sostenible para Todos (SE4ALL) fijado en un 2,6%.

A pesar de que existen importantes inversiones en el sector de la construcción, en especial en el rubro edificios (incluidos aparatos electrodomésticos), transporte e industria, no se logran las inversiones globales suficientes para poder dar cumplimiento a los objetivos del Acuerdo de París (OLADE, 2019b).

Recomendaciones de expertos en EE, sugieren inversiones cercanas a USD 550 mil millones anuales hasta el año 2030 para limitar la temperatura global en 2°C, un valor que representa más del doble de lo que el mundo invertía en los últimos años.

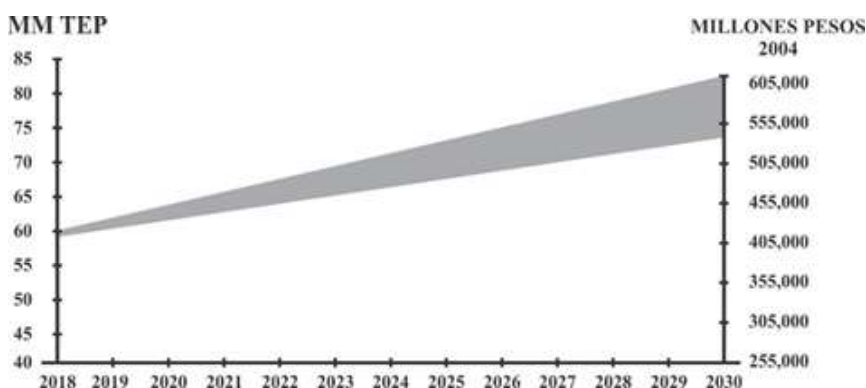
10. Proyecciones de Ahorro Energético de la República Argentina hacia el año 2030

Según la SSERyEE (2019), la EE es una fuente de divisas para los gobiernos porque reduce las necesidades de inversión en infraestructura energética y las erogaciones de dinero vinculadas a las importaciones de energía. En consecuencia, para cumplimentar las contribuciones nacionalmente determinadas en la COP 21 de París, Argentina

se propuso implementar una serie de medidas involucradas a la gestión de sus recursos naturales. Respecto a las propuestas de eficiencia energética, el objetivo es reducir un 10,2% la demanda energética hacia el año 2030, respecto a las previsiones actuales (Gráfico 1).

Se estima que el potencial de energía ahorrada en el período 2018-2030, asciende a 59.633 Ktep, representando el 100% de la demanda energética anual del año 2017, esto es 56.395 Ktep.

Gráfico 1: Proyección de Ahorro Energético para la República Argentina (2018-2030)



Fuente: Elaboración propia en base a SSERyEE (2019).

Cuadro 1: Distribución de la Eficiencia Energética por sectores y subsectores para la República Argentina (2017-2030)

	Sector	Sub-sectores	% Ahorro 2017 - 2030
46% Residencial	Residencial	Equipamiento residencial	67,3
		Iluminación residencial	26,5
		Envolvente edilicia	6,2
4% Público	Público	Alumbrado y Sistema de Gestión en edificios públicos	100
22% Industria	Industrial	Optimización de la energía en la industria	65,0
		Cogeneración	17,6
		Motores eficientes	17,4
21% Transporte	Transporte	Recuperación del sistema ferroviario	71,8
		Mejora en la eficiencia del transporte carretero de carga	27,1
		Transporte urbano sustentable	1,1
7% Educación y Comunicación	Transversales	Educación y comunicación	100

Fuente: Elaboración propia en base a SSERyEE (2019).

Distribución del Ahorro Energético por Sectores de Consumo Final

El sector de consumo final de energía que mayor ahorro energético generará, de acuerdo a previsiones de la SSERyEE (2019), es el sector residencial (46%), seguido del sector industria (22%), transporte (21%), educación y comunicación (7%), sector público (4%) (Cuadro 1).

Dentro del rubro sector público, el alumbrado público implicó una adecuación de los niveles lumínicos de acuerdo con la normativa vigente y el recambio de luminaria por tecnología LED más eficiente en vía pública de municipios y rutas. Esta medida afectó a un total de 68 jurisdicciones, generando un ahorro energético de 60 GWh/año, el equivalente al consumo promedio de 16.000 hogares argentinos (SSAyEE, 2018).

11. Conclusiones

La calidad e impronta observada en la gestión de los recursos energéticos constituyen la fiel expresión de los asuntos de interés público que importan a una República.

El avance inminente del cambio climático obliga a establecer relaciones de reciprocidad entre los gobiernos de los diferentes países, buscando soluciones expeditas a la diversa gama de problemas que se presentan en las economías y sociedades del mundo.

Por un lado, se necesitan establecer mecanismos de cooperación y coordinación entre el sector gubernamental, el sector privado, organismos no gubernamentales, el sector de conocimientos y la sociedad civil, en pos de incrementar las sinergias en la evaluación de alternativas de modelos de desarrollo sostenible; y, por otro lado, estos modelos de desarrollo deberían incorporar todas aquellas variables que realmente representan una incidencia significativa sobre el cambio climático, con el fin de reducir los efectos no deseados de la incertidumbre energética.

En cuanto al diseño de mecanismos que operan en un modelo de crecimiento sostenible bajo en carbono, deberían complementarse las herramientas que nos brinda la teoría económica,

con aquellos instrumentos que provienen de otras ramas de las ciencias, como las ciencias naturales, que tienen por objeto explicar la influencia de las fuerzas de la naturaleza y el universo sobre el clima, los territorios y la economía.

En este contexto, las políticas basadas en el uso racional y eficiente de la energía constituyen una variante de un esquema energético y productivo, con miras a acelerar la penetración de fuentes de energía limpia, la utilización inteligente de la energía, la reducción de la intensidad energética y el nivel de emisiones de gases de efecto invernadero.

Si bien la República Argentina hace treinta y cinco años se iniciaba con el uso racional de la energía, es necesario que las políticas de eficiencia energética se consoliden como una política de Estado, que colabore no sólo con el cumplimiento del Acuerdo de París, sino también, con un modelo de país, basado en un desarrollo económico genuino, equitativo y sostenible en el tiempo.

12. Referencias

- Allen, M. R. et al. (2009). "Warming caused by cumulative carbon emissions towards the trillionth tonne". *Nature*, 458 (7242), 1163-1166.
- Agrawalla, S. and Frankhauser, S. (2008). "Economic Aspects of Adaptation to Climate Change: Costs, Benefits and Policy Instruments". Organisation for Economic Cooperation and Development.
- Asafu-Adjaye, J. and Mahadevan, R. (2013). "Implications of CO2 reductions policies for a high carbon emitting economy". *Energy Economics*, 38, 32-41.
- Barret, S. (1994). "Self-Enforcing International Environmental Agreements". *Oxford Economic Papers*, 46, 878-894.
- Blesl, M.; Kober, T.; Bruchof, D. and Kuder, R. (2010). "Effects of climate and energy policy related measures and targets on the future structure of the European energy system in 2020 and beyond". *Energy Policy*, 38 (10), 6278-6292.
- Bouille, D. (1999). "Lineamientos para la regulación del Uso Eficiente de la Energía en Argentina". Serie Medio

- Ambiente y Desarrollo, N° 16, CEPAL, Santiago de Chile, marzo 1999, 1-71.
- Bourges, C. (2013). "Política Nacional de Eficiencia Energética. Breve resumen de las últimas tres décadas 1980-2010". Diplomatura en Economía de la Energía y Planificación IAE-COPIME, Buenos Aires.
- Camarda, M. F. (2017). "Eficiencia Energética y Competitividad Industrial: Análisis del Sistema de Incentivos en torno al Programa Provincial Energía Eficiente (Pro-PEE)". *Revista Administración Pública y Sociedad*, Instituto de Investigación y Formación en Administración Pública (IIFAP-FCS-UNC), N° 3, enero-junio 2017, 62-81.
- Camarda, M. F. (2019). "La Institucionalidad de la Eficiencia Energética en la República Argentina: Un Análisis de las Principales Políticas en el período 1980 - 2017". *Revista Administración Pública y Sociedad*, Instituto de Investigación y Formación en Administración Pública (IIFAP-FCS-UNC), N° 7, enero-junio 2019, 22-43.
- Camarda, M. F. (2020). "La Gobernanza de la Eficiencia Energética: Una Política Pública efectiva para fortalecer la Transición Energética hacia Modelos de Desarrollo Económico Sustentable". *Revista Administración Pública y Sociedad*, Instituto de Investigación y Formación en Administración Pública (IIFAP-FCS-UNC), N° 9, enero-junio 2020, 153-180.
- Canadell, J. G. et al. (2007). "Contributions to accelerating atmospheric CO₂ growth from economic activity, carbon intensity, and efficiency of natural sinks". *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 104 (47), 18866-18870.
- Carpio, C. y Coviello, M. (2013): "Eficiencia Energética en América Latina y el Caribe: Avances y Desafíos del último quinquenio". Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Santiago de Chile, 1-12.
- Clarke, L.; Edmonds, J.; Krey, V.; Richels, R.; Rose, S. and Tavoni, M. (2009). "International climate policy architectures: Overview of the EMF 22 International Scenarios". *Energy Economics*, 31, S64-S81.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) (2014). "Negociaciones internacionales sobre cambio climático. Estado actual e implicaciones para América Latina y el Caribe", Santiago de Chile, 1-113.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) (2015). "La economía del cambio climático en América Latina y el Caribe. Paradojas y desafíos del desarrollo sostenible", Santiago de Chile, febrero, 1-95.
- Davis, S. J. and Socolow, R. H. (2014). "Commitment accounting of CO₂ emissions". *Environmental Research Letters*, 9 (8), 1-9.
- Dissanayake, S.; Mahadevan, R. and Asafu-Adjaye, J. (2020). "Evaluating the efficiency of carbon emissions policies in a large emitting developing country". *Energy Policy*, 136, 1-11.
- Fosten, J. (2019). "CO₂ emissions and economic activity: A short-to-medium run perspective". *Energy Economics*, 83, 415-429.
- Gómez, G.; Sella Piedrabuena, L. y Mathé, L. (2013). "Eficiencia Energética". En *Matriz de recursos energéticos de la Provincia de Córdoba*, CIECS (CONICET y UNC), Editorial Copiar, Ed. Devalis, S. A., 95-129.
- International Energy Agency (IEA) (2015). "Recomendaciones de Políticas de Eficiencia Energética Regionales". Taller de Políticas de Eficiencia Energética para América Latina y el Caribe, Perú, 29 de octubre, 1-12.
- Jenkins, J. (2014). "Political economy constraints on carbon pricing policies: What are the implications for economic efficiency, environmental efficacy, and climate policy design". *Energy Policy*, 69, 467-477.
- Korkmaz, P.; Gardumi, F.; Avgerinopoulos, G.; Blesl, M. and Fahl, U. (2020). "A comparison of three transformation pathways towards a sustainable European society - An integrated analysis from an energy system perspective". *Energy Strategy Reviews*, 28, 1-21.
- Keles, D. and Yilmaz, H. Ü. (2020). "Decarbonisation through coal phase-out in Germany and Europe - Impact on emissions, electricity prices and power production". *Energy Policy*, 141.
- Knutti, R.; Stocker, T. F.; Joos, F. and Plattner, G.-K. (2002). "Constraints on radiative forcing and future climate change from observations and climate model ensembles". *Nature*, 416, 719-723.
- Matthews, H. D.; Gillett, N. P.; Stott, P. A. and Zickfeld, K. (2009). "The proportionality of global warming to

- cumulative carbon emissions". *Nature*, 459 (7248), 829-832.
- Nordhaus, W. (1973). "The Allocation of Energy Resources". *Brookings Papers*, 4, 529-570.
- Nordhaus, W. (1977). "Economic Growth and Climate: The Carbon Dioxide Problem". *American Economic Review*, 67 (1), 341-346.
- Nordhaus, W. (1992). "An Optimal Transition Path for Controlling Greenhouse Gases". *Science*, 258 (5086), 1315-1319.
- Nordhaus, W. (2018). "Projections and Uncertainties about Climate Change in an Era of Minimal Climate Policies". *American Economic Journal: Economic Policy*, 10 (3), 333-360.
- Nordhaus, W. (2019). "Climate Change: The Ultimate Challenge for Economics". *American Economic Review*, 109 (6), 1991-2014.
- Organización Latinoamericana de Energía (OLADE) (2019a). "Barómetro de la Energía de América Latina y el Caribe 2019: Energía renovable y Eficiencia energética". OLADE, Quito, Ecuador, 1-15.
- Organización Latinoamericana de Energía (OLADE) (2019b). "Infraestructura de la Calidad para Programas de Eficiencia Energética en América Latina y el Caribe". OLADE, Quito, Ecuador, 1-100.
- Smith, K. R. and Haigler, E. (2008). "Co-benefits of climate mitigation and health protection in energy systems: Scoping methods". *Annual Review of Public Health*, 29, 11-25.
- Subsecretaría de Ahorro y Eficiencia Energética (SSAyEE) (2017). "Memoria Anual 2016", febrero, 1-24.
- Subsecretaría de Ahorro y Eficiencia Energética (SSAyEE) (2018). "Plan de Alumbrado Eficiente (PLAE). Informe de Gestión 2017", SSAyEE, enero 2018, 1-7.
- Subsecretaría de Energías Renovables y Eficiencia Energética (SSERyEE) (2019). "Informe de Gestión 2016 - 2019", SSERyEE, octubre 2019, 1-64.
- Wang, H. and Wei, W. (2020). "Coordinating technological progress and environmental regulation in CO2 mitigation: The optimal level for OECD countries & emerging economies". *Energy Economics*, 87.
- Wigley, T. M. L.; Richels, R. and Edmonds, J. A. (1996). "Economic and environmental choices in the stabilization of atmospheric CO2 concentrations", *Nature*, 379, 240-243.
- Yang, Z. (2019). "Increasing returns to scale in energy-intensive sectors and its implications on climate change modeling". *Energy Economics*, 83, 208-216.