

Doble Grado en Administración y Dirección de Empresas y Derecho

Trabajo de Fin de Grado de Administración y Dirección de Empresas

Curso 2022/2023

El impuesto al carbono como medida de mitigación del cambio climático

Autor: Imanol Joseba García Rebollo

Directora: Marta Escapa García

Bilbao, a 16 de febrero de 2023



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. ASPECTOS CIENTÍFICOS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO	3
3. ECONOMÍA Y CAMBIO CLIMÁTICO	5
3.1. LOS FALLOS DE MERCADO Y LAS EXTERNALIDADES	5
3.2. LA SOLUCIÓN DE LAS EXTERNALIDADES NEGATIVAS A TRAVÉS DE INSTRUMENTOS DE MERCADO	8
4. FUNCIONAMIENTO Y APLICACIÓN DEL IMPUESTO AL CARBONO	10
4.1. CONSIDERACIONES PRELIMINARES DEL IMPUESTO AL CARBONO	10
4.2. LA FISCALIDAD DEL CARBONO EN EL MUNDO	12
4.3. EXPERIENCIAS INTERNACIONALES CON EL IMPUESTO AL CARBONO	13
4.3.1. Finlandia	14
4.3.2. Suecia	17
4.3.3. La Columbia Británica (Canadá)	22
4.3.4. Suiza	27
4.3.5. Francia	32
4.3.6. Reflexiones finales	36
5. CONCLUSIONES	39
6. BIBLIOGRAFÍA	41

RESUMEN EJECUTIVO

Es innegable que el cambio climático es una realidad que amenaza con alterar los sistemas económicos y sociales. Es por ello que se necesita una acción inmediata por parte de la sociedad y de los Estados para conseguir la adaptación y mitigación del fenómeno. Una de las medidas de mitigación que más interés está cobrando últimamente es el impuesto al carbono, instrumento que fija un precio a las emisiones de gases de efecto invernadero con el objetivo de incentivar el uso de combustibles más limpios. Este Trabajo de Fin de Grado pretende examinar las experiencias de los países que ya han aplicado el impuesto sobre el carbono, explorando los retos a los que se enfrentaron y el éxito que lograron en la reducción de los gases de efecto invernadero. Así, se comienza exponiendo los motivos que dieron lugar a la creación de este instrumento, para posteriormente estudiar cómo los países lo han diseñado. En consecuencia, el presente trabajo proporciona una valiosa perspectiva a las personas interesadas en comprender la eficacia del impuesto al carbono como herramienta para combatir el cambio climático.

Palabras clave: impuesto al carbono, emisiones GEI, cambio climático, mitigación, impuesto pigouviano, combustibles fósiles.

LISTADO DE ABREVIATURAS

CANPC: Comisión de Alto Nivel sobre los Precios de Carbono.

CB: Columbia Británica.

CEE: Contribución clima-energía.

CO₂: Dióxido de carbono.

FOEN: Oficina Federal del Medioambiente de Suiza.

GEI: Gases de Efecto Invernadero.

IPCC: Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático.

OECD: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos.

PNUMA: Programa de las Naciones unidas para el Medio Ambiente.

PYMES: Pequeñas y medianas empresas.

RCDE UE: Régimen de Comercio de Derechos de Emisión de la Unión Europea.

SCE: Sistema de comercio de emisiones.

tCO₂: Tonelada de dióxido de carbono.

tCO_{2eq}: Toneladas métricas de dióxido de carbono equivalente.

TGAP: Impuesto General sobre Actividades Contaminantes.

TIC: Impuesto interno sobre el consumo.

TICC: Impuesto interno sobre el consumo de carbón.

TICGN: Impuesto interno sobre el consumo de gas natural.

TICPE: Impuesto interno sobre el consumo de productos energético.

1. INTRODUCCIÓN

El cambio climático es uno de los mayores problemas a los que se enfrenta la humanidad desde finales del siglo XX. La emisión de gases de efecto invernadero, especialmente de CO₂, amenaza con alterar los sistemas económicos y sociales. Es por ello que, hoy en día cada vez son más los países que introducen medidas de mitigación y adaptación al cambio climático; las primeras dirigidas a la reducción de emisiones y las segundas orientadas a adaptarse a los impactos que se están produciendo. Una de las medidas de mitigación que más auge está adquiriendo en los últimos años es el impuesto al carbono.

El impuesto al carbono es un impuesto que fija expresamente un precio a las emisiones de gases de efecto invernadero. De esta manera, se intenta potenciar que los contribuyentes reduzcan sus emisiones y por ende rebajar sus obligaciones tributarias mediante el empleo de energías más eficientes, buscando la transformación y el cambio de costumbres y estilos de vida.

Actualmente se ha observado un renovado y creciente interés por parte de los gobiernos de los países más desarrollados en introducir un impuesto al carbono. Esta reciente tendencia tiene su origen en uno de los objetivos fijados en el Acuerdo de París, tratado internacional de lucha contra el cambio climático a nivel global: limitar el aumento de la temperatura media del planeta a 1,5°C respecto al nivel preindustrial.

En esta línea, el objetivo de este trabajo es analizar el marco teórico y práctico de este instrumento económico. En primer lugar, explorando el marco teórico se puede comprender el funcionamiento y la finalidad del impuesto. En segundo lugar, examinando los distintos casos en los que se ha introducido, se puede entender su aplicación real, así como su efectividad en la reducción de las emisiones de gases. De esta manera, al comparar y estudiar los diferentes impactos que se han producido en cada país, se busca obtener una mejor comprensión de los factores que influyen en el éxito de los impuestos al carbono.

En cuanto a la metodología utilizada para elaborar el presente Trabajo de Fin de Grado, se ha utilizado una basada en la investigación y análisis de diversas fuentes de información. En primer lugar, para comprender el funcionamiento y la finalidad del impuesto, se ha acudido a informes científicos sobre el cambio climático, en especial, el sexto informe de evaluación

elaborado por el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (organización científica para evaluar el conocimiento científico sobre el fenómeno) y a los libros de texto que tratan sobre ello. En segundo lugar, para estudiar la implementación del impuesto en distintos países, se han utilizado diversos estudios publicados en revistas científicas y sedes electrónicas estatales. Esta combinación de fuentes ha permitido desarrollar una visión completa y rigurosa del Trabajo de Fin de Grado y garantizar que los resultados sean precisos y fiables.

Por último, este trabajo contribuye de manera significativa a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) que forman parte de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible adoptada por la ONU en 2015, en particular al objetivo número 13 denominado “Acción por el Clima”, mediante el cual se pretende adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos. Al evaluar la implementación del impuesto al carbono en diferentes países, se está abordando una de las medidas más importantes para combatir el cambio climático y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. Asimismo, los ODS han servido para elaborar la EHUagenda 2030 por el desarrollo sostenible (2019-2025) que también se centra en el desarrollo y cumplimiento del objetivo número 13.

Para estudiar el marco teórico, se comenzará en el epígrafe 2 con una breve explicación sobre el cambio climático incluyendo los motivos por los que se origina y sus consecuencias para la sociedad. A continuación, el epígrafe 3 analizará cómo el cambio climático afecta a la economía y qué alternativas económicas se proponen para combatir el fenómeno, siendo una de ellas el impuesto al carbono.

El epígrafe 4, explicará la definición, las características del impuesto al carbono y examinará la fiscalidad del carbono en el mundo. Posteriormente, se estudiarán 5 países (Finlandia, Suecia, Columbia Británica, Suiza y Francia) que han implementado el impuesto al carbono, analizando los motivos de su introducción, cómo se encuentra regulado, los beneficios económicos que proporciona y su efecto en la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero. Por último, se exponen las lecciones aprendidas de los distintos diseños de los impuestos de cada país.

Finalmente, en el epígrafe 5 se presentarán las conclusiones obtenidas sobre el contenido del presente Trabajo de Fin de Grado.

2. ASPECTOS CIENTÍFICOS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO

Los primeros indicios del calentamiento global se sitúan a principios del siglo XIX. En concreto, en el año 1820, cuando el matemático Joseph Fourier descubrió que la atmósfera tiene la particularidad de dejar pasar toda la radiación de onda corta proveniente del sol, pero atrapa parte de la radiación de onda larga emitida por la superficie de la Tierra. Es decir, la atmósfera absorbe el calor que emite la Tierra al espacio.

Más adelante, el físico John Tyndall demostró que gases como el metano y el dióxido de carbono (en adelante, CO₂) absorben la radiación infrarroja, atrapando así el calor de la atmósfera y volviéndola a irradiar hacia la Tierra. A este proceso se le conoce como “el efecto invernadero”. Este efecto ha favorecido la vida en el planeta, ya que posibilita que la temperatura media global se estime en 15°C, en vez de en -18°C.

Los gases en la atmósfera que absorben la radiación infrarroja procedente de la Tierra o radiación saliente, son conocidos como gases de efecto invernadero (en adelante, GEI). Los GEI más importantes son: 1) El CO₂, que proviene principalmente de la combustión de fósiles (carbón, petróleo, etc.); 2) el metano, que proviene principalmente de la descomposición o putrefacción de la materia orgánica que puede introducirse tanto por procesos naturales como la digestión del alimento del ganado o por actividades humanas como la producción de derivados del petróleo y 3) el óxido nitroso que se origina debido al uso de fertilizantes químicos y la combustión del carburante.

El efecto invernadero no fue objeto de mayor controversia hasta que un estudio realizado por el investigador Charles David Keeling en 1960 confirmó que la cantidad de CO₂ acumulado en nuestra atmósfera aumentaba conforme pasaba el tiempo. Keeling se dio cuenta de que esta alta concentración provoca una mayor retención del calor en la atmósfera y, en consecuencia, un incremento en la temperatura media de la superficie del planeta originando cambios en los patrones climáticos (Keeling, 1960). El investigador no llegó a descubrir el claro desencadenante que habría provocado este aumento de CO₂. Aun así, afirmó que los datos apuntaban, principalmente, a la utilización de combustibles fósiles.

Conforme pasaban los años, el calentamiento global y el cambio climático adquirieron un predominio creciente no solo en los debates públicos sino también en los programas políticos

de los estados. Así, en 1988, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (en adelante, PNUMA) organizó una conferencia internacional para identificar los sectores económicos que podrían ser más sensibles al cambio climático. Como consecuencia, se creó el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), un foro internacional para facilitar evaluaciones integrales del estado de los conocimientos científicos, técnicos y socioeconómicos sobre el efecto invernadero y los cambios climáticos mundiales.

Dos años después, en 1999, el primer informe del IPCC confirmó los elementos que suscitaban dichas preocupaciones: la Tierra se estaba calentando debido al incremento de la concentración de GEI, siendo una de las principales causas el uso de combustibles fósiles por parte del ser humano. Aun así, existían todavía numerosas incertidumbres sobre la interferencia antropógena o humana en determinados sectores. Sin embargo, no ha sido hasta 2022 cuando el IPCC, en el sexto informe de evaluación, ha concluido que la actividad humana es la causa principal del calentamiento de la atmósfera, el océano y la superficie terrestre (IPCC, 2021).

Según el último informe de evaluación, las emisiones antropogénicas netas totales de GEI han seguido aumentando durante la última década. Más concretamente, en 2019, el mayor crecimiento de las emisiones absolutas se produjo en el CO₂ procedente de los combustibles fósiles y la industria, dando lugar a que se registrasen las concentraciones de CO₂ en la atmósfera más altas que en cualquier otro momento de la historia. De hecho, las emisiones de GEI procedentes de las actividades humanas son responsables de un calentamiento de aproximadamente 1,1 °C en el periodo comprendido entre 1850-1900. En consecuencia, la temperatura global de la superficie durante las dos primeras décadas del siglo XXI (2001-2020) fue 0,99°C más alta que la anterior, siendo esta última década la más cálida históricamente registrada.

Así pues, como predijo Keeling hace más de 60 años la actividad humana es la principal responsable del incremento de la temperatura media del planeta y por ende, del cambio climático y sus consecuencias: aumento de la frecuencia e intensidad de las precipitaciones anuales (con un aumento consecuente de las inundaciones), de las sequías agrícolas y ecológicas (con aumento consecuente de incendios), de las temperaturas cálidas extremas incluidas las olas de calor, y de la ocurrencia de ciclones tropicales (IPCC, 2021).

3. ECONOMÍA Y CAMBIO CLIMÁTICO

Las interacciones de una persona con el medioambiente pueden tener efectos directos y no solicitados en otra persona, sin que haya una compensación u otro reconocimiento del impacto. El hecho de que la actividad económica emita altas cantidades de GEI hace aumentar la temperatura de la Tierra, y en consecuencia nuestro bienestar se ve alterado drásticamente. Pues bien, el cambio climático es el resultado de lo que se conoce en la economía ambiental como “externalidad negativa” asociada las emisiones de GEI.

3.1. LOS FALLOS DE MERCADO Y LAS EXTERNALIDADES

Los mercados perfectamente competitivos hacen que los consumidores y productores, cada uno por su cuenta y sin coordinación entre ellos, tiendan a producir y consumir una cantidad (Q^*) de “equilibrio”, donde ni compradores ni vendedores tienen incentivos para variar dicha cantidad (Riera et al., 2005). Así, con este tipo de mercados no solo se llega a producir y consumir una cantidad a un precio de equilibrio, sino que es la óptima, la eficiente, la más deseable para la sociedad. A menudo esta situación se identifica con el término Pareto óptimo o Pareto eficiente.

Este equilibrio competitivo se basa en dos teoremas fundamentales de la economía de bienestar. El primer teorema dice que no hay ningún intercambio posible de bienes que permita aumentar el bienestar de alguien sin empeorar el de otra persona. El segundo expresa que la única forma de pasar de una situación Pareto óptima a otra, es distribuyendo toda la riqueza de manera equitativa (Riera et al., 2005).

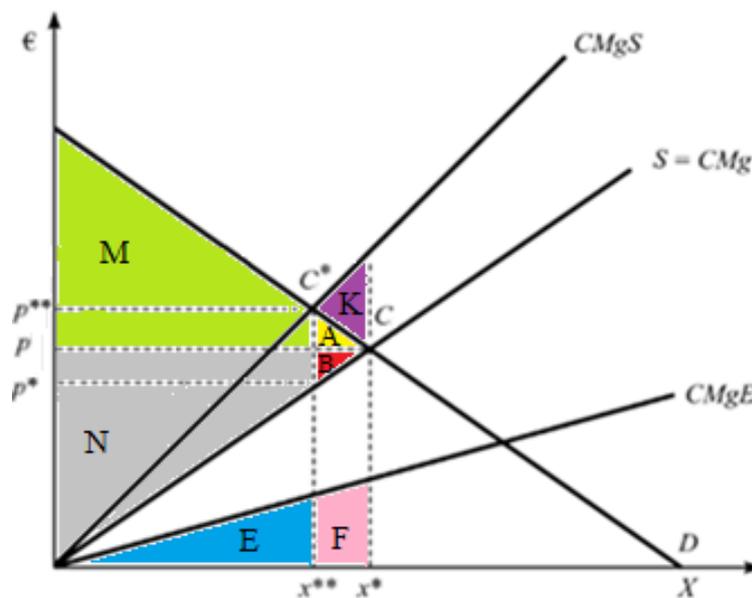
Sin embargo, en la realidad muchos mercados no son eficientes, es decir, en equilibrio se produce y consume demasiada cantidad del bien o por el contrario se producen y consumen menos unidades de las que serían socialmente deseables (Riera et al., 2005). A esta situación se le denomina fallo de mercado, pues el mercado falla en la obtención de una asignación eficiente de los recursos.

Las causas más habituales que dan lugar a que se produzcan fallos de mercado son: las externalidades, la presencia de bienes públicos, la ausencia de derechos de propiedad bien definidos, la presencia de no convexidades y los fallos de información (Riera et al., 2005). Este trabajo se centrará en las externalidades que surgen cuando se desencadenan efectos indirectos

que repercuten, bien en los consumidores, bien en los productores, pero que no quedan reflejados en los precios de la transacción económica. Estos efectos indirectos generan lo que se denomina costes externos y pueden ser positivos, por ejemplo, un jardín privado bien cuidado genera un efecto externo positivo sobre los habitantes, o negativos, por ejemplo, los problemas ambientales que causa la actividad de una empresa y afectan negativamente al conjunto de la población (Riera et al., 2005).

Al hilo de lo explicado en el anterior apartado, las emisiones de CO₂ generadas como consecuencia de la actividad económica humana, constituyen una externalidad negativa; cuando un contaminador toma sus decisiones únicamente en base a sus costes y beneficios sin asumir los costes medioambientales (incremento del calentamiento global y por ende agravando las consecuencias del cambio climático) que surgen de su actividad, estos serán asumidos por otro grupo de personas, la sociedad en general. Es por ello que, con la presencia de las externalidades, no solo hay que considerar a los productores y consumidores sino también los “externos” (Riera, et al. 2005), es decir a esa parte de la población perjudicada por la emisión de CO₂.

Gráfico 1: Equilibrio de mercado y óptimo social en un mercado con externalidades negativas.



Fuente: Elaboración propia a partir de Riera et al., 2005.

El anterior gráfico muestra un ejemplo de un mercado que genera una externalidad negativa. El punto de intersección de la oferta (S) o coste marginal de producción (CMg) y demanda (D) determina el precio (p^*) y la cantidad (x^*) de equilibrio. La actividad económica de este mercado genera un daño ambiental que viene representado por la curva de coste marginal externo (CMgE), que tiene pendiente positiva y que cuando la empresa produce más, aumenta el daño adicional causado a la sociedad. La suma de los costes marginales de producción y de los costes marginales externos determina el coste social marginal (CMgS), es decir, el coste de producción del bien y el coste que genera su producción para la sociedad.

El mercado por sí solo produciría la cantidad x^* y esto se traduce en una pérdida irrecuperable de eficiencia (area K) ya que el óptimo social viene determinado por la intersección entre la demanda y el CMgS (punto C*). El área A+B+M+N en el gráfico 1 representa el excedente de los agentes privados asociados a producir la cantidad de equilibrio de mercado x^* . Más concretamente, A+M corresponde al excedente del consumidor y B+N al excedente del productor. El daño medioambiental queda representado por la area E+F.

Así pues, si se aplica el principio de igualar los costes marginales sociales a la demanda para hallar la cantidad socialmente óptima (punto C*), se observa que dicho punto está situado a la izquierda de la cantidad de equilibrio de mercado competitivo (punto C). En otros términos, el mercado por sí mismo lleva a producir o consumir demasiada cantidad del bien, siendo socialmente deseable que se produjera y consumiera menos (Riera, et al. 2005). Por lo tanto, pasando del nivel de producción maximizador de beneficios (x^*) al nivel de producción socialmente eficiente (x^{**}), los agentes privados perderían A+B y la sociedad ganaría el área F porque las unidades entre x^{**} y x^* no se producirían. De esta manera, la producción de la cantidad x^{**} sería mejor para la sociedad en su conjunto ya que F es mayor que el área A+B. Así, la situación de las empresas emisoras de CO₂ empeora ya que sus beneficios disminuyen al igual que la situación de los compradores ya que sube el precio del bien (Pindyck et al., 2013).

A continuación, se analizará cómo se pueden corregir las externalidades negativas.

3.2. LA SOLUCIÓN DE LAS EXTERNALIDADES NEGATIVAS A TRAVÉS DE INSTRUMENTOS DE MERCADO

Las soluciones de las externalidades en general, se clasifican en dos grupos: por un lado, los instrumentos normativos y por otro los instrumentos económicos o de mercado. Los primeros se amparan en el establecimiento de normas de obligado cumplimiento respecto a la fijación de estándares de emisión, de manera que limite la producción del bien. Si la empresa traspasa dicho límite, puede ser objeto de sanciones monetarias o incluso penales.

Los segundos utilizan instrumentos económicos para influir en el comportamiento del consumidor y productor y así reducir la emisión de CO₂. Los instrumentos de mercado siempre han sido y son muy utilizados por los economistas del medioambiente ya que tienen una aplicación muy directa para la mayor parte de los problemas medioambientales (García Fernández, 2013). Una solución que pertenece a este último grupo, es el denominado *carbon pricing* (precio al carbono en español).

El *carbon pricing* consiste en “poner los precios del bien”, es decir, corregir (“internalizar” en argot económico) las externalidades negativas que sin intervención pública no se reflejarían en los precios de bienes y servicios. En lugar de dictaminar quién, dónde y cómo se deben de reducir las emisiones, se da una señal económica y quienes contaminan deciden si aumentar las emisiones y pagar el precio o reducirlas. De esta manera, se logra una asignación óptima del esfuerzo para reducir las emisiones. Principalmente, existen dos tipos de fijación de precios de carbono: el régimen de comercio de derecho de emisión y el impuesto sobre el carbono.

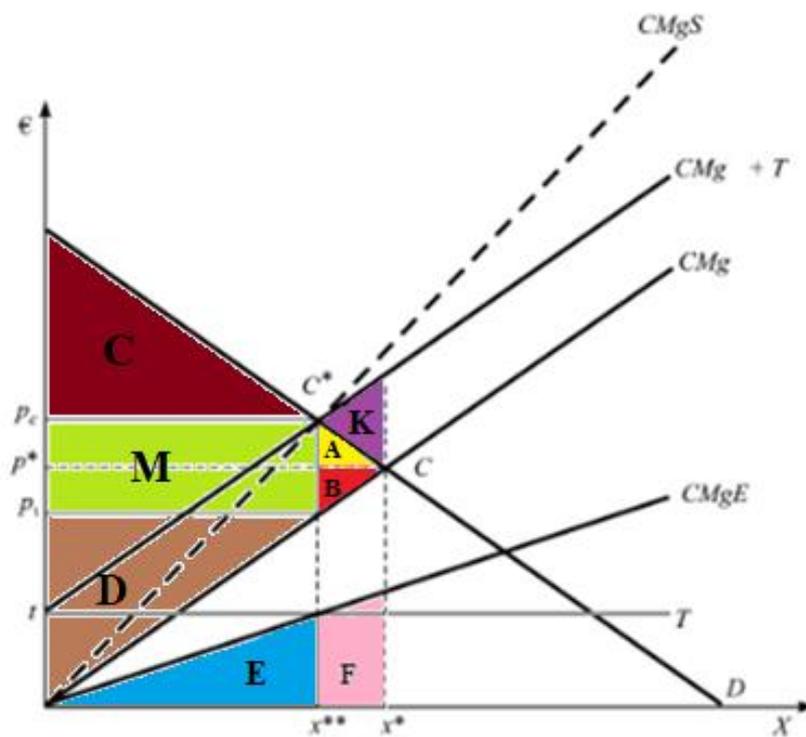
El sistema de comercio de emisiones (en adelante, SCE), también conocido como *cap-and-trade*, es un sistema en que las empresas contaminantes reciben una asignación de cuotas de emisiones de CO₂ (*cap*), de manera que aquellas actividades que menos emisiones generan, pueden vender los derechos sobrantes de que disponen a aquellas (*trade*), que más dificultades de reducción tienen (Larrea Basterra, 2020). De esta manera, si existen suficientes empresas y permisos, surge un mercado competitivo donde se negocian los precios de las cuotas.

Este mecanismo, se basa en el Teorema de Coase que establece que en la medida que los derechos de propiedad estén bien definidos, y los costes de transacción sean lo suficientemente pequeños para poder ignorarlos, los acuerdos voluntarios entre agentes

económicos van a llevar a una solución Pareto eficiente (Riera, et al. 2005). Actualmente existen mercados de emisiones en distintos países, sin embargo, el más ambicioso y grande hasta la fecha es el Régimen de Comercio de Derechos de Emisión de la Unión Europea (en adelante, RCDE UE).

En segundo lugar, el impuesto al carbono grava las emisiones de CO₂ y de otros GEI y se fundamenta en la propuesta de Artur Cecil Pigou, autor del libro “*The Economics of Welfare*”, de utilizar impuestos para corregir e internalizar las externalidades negativas. En el siguiente gráfico, se ilustra cómo se determina este impuesto al carbono, también denominado impuesto pigouviano.

Gráfico 2: Corrección de una externalidad negativa con un impuesto pigouviano T.



Fuente: Elaboración propia a partir de Riera et al., 2005.

El mercado por sí solo produciría la cantidad x^* y esto supone una pérdida irrecuperable de eficiencia (área K). Si se establece un impuesto unitario (T) igual al valor del coste externo marginal en x^{**} , la curva de coste marginal se desplaza hasta $CMg+T$, de manera que el equilibrio con impuestos coincide con el nivel de producción socialmente eficiente (x^{**}).

La incorporación de un impuesto al carbono para corregir una externalidad negativa hace que la cantidad producida del bien se reduzca hasta x^{**} . Tras la corrección pigouviana, el excedente del consumidor se reduce al área C y el del productor a D. A cambio el Estado ingresa M, que antes correspondía al excedente del consumidor y productor. Sin embargo, el daño ambiental evitado (área F) es mayor que la pérdida de excedente (A+B). Es por todo ello, que la introducción de un impuesto pigouviano desincentiva estas actividades con impactos ambientales negativos generando una recaudación fiscal (área M) que puede destinarse a compensar los efectos restantes.

Teóricamente es posible alcanzar el mismo equilibrio competitivo con cualquiera de ambos instrumentos económicos, de modo que la elección de un instrumento u otro depende de las circunstancias nacionales y económicas. Sin embargo, ambos mecanismos brindan a las empresas contaminadoras fuertes incentivos para invertir en tecnologías bajas en emisiones, bien para reducir sus facturas del impuesto, bien para reducir el coste de la compra de permisos.

4. FUNCIONAMIENTO Y APLICACIÓN DEL IMPUESTO AL CARBONO

Como hemos ido observando a lo largo del presente trabajo, se requiere con urgencia acelerar la transición energética hacia una economía de cero emisiones netas de GEI para contener las consecuencias del fenómeno. La contribución del sexto informe de evaluación del IPCC dejó claro que *“limitar el calentamiento a 1,5 °C estará fuera de nuestro alcance a menos que tenga lugar una reducción de las emisiones de GEI inmediata, rápida y a gran escala”* (IPCC, 2021). No obstante, el informe concluyó que hay opciones en todos los ámbitos para al menos reducir a la mitad las emisiones para 2030.

Actualmente, se ha observado un creciente interés en adoptar medidas políticas para reducir las emisiones de GEI, especialmente a través de la imposición de un impuesto sobre el carbono.

4.1. CONSIDERACIONES PRELIMINARES DEL IMPUESTO AL CARBONO

Según el Banco Mundial (2017), el impuesto al carbono establece un enlace directo entre las emisiones de GEI (medido en toneladas métricas de dióxido de carbono equivalente o tCO_{2eq}) de un producto o proceso y el precio que debe pagarse sobre ellas. De esta manera, se

lanza una señal económica a los contribuyentes para incentivarles a que disminuyan sus emisiones con el fin de reducir sus obligaciones tributarias.

Quizás la definición más clara de un impuesto sobre el carbono es la que realiza James Poterba (1991) que lo considera como “*un impuesto específico, esto es, una cantidad absoluta fija por tonelada de carbón o barril de petróleo. El impuesto está diseñado para internalizar las externalidades asociadas con el consumo de combustibles, por lo que no debería de variar ante shocks en los precios de los combustibles como lo haría un impuesto ad valorem*”. Por otra parte, el *World Resources Institute* define el impuesto sobre el carbono como un gravamen sobre los productores de combustibles fósiles basado en el contenido relativo de carbono de los combustibles (García Fernández, 2013). Por tanto, el impuesto al carbono logra obtener dos efectos; aumenta los precios de los bienes intensivos en CO₂, para desincentivar la demanda (efecto directo) y al mismo tiempo estimula la demanda de combustibles y energías más limpias (efecto indirecto).

Un argumento contrario a la implantación de un impuesto al carbono puede ser su carácter regresivo. La realidad muestra que las personas con ingresos más bajos suelen gastar una mayor cantidad de energía que las familias con rentas más altas, y, en consecuencia, acaban pagando más impuestos (García Fernández, 2013). Para corregir este problema, los países utilizan un método conocido como “reciclaje del impuesto sobre el carbono” (*revenue recycling*, en inglés).

A diferencia de otros instrumentos económicos, el impuesto al carbono puede recaudar ingresos significativos. Debido al volumen de los fondos implicados, es importante que los estados reflexionen profundamente sobre cómo utilizar dichos ingresos. En principio, los gobiernos tienen tres opciones: la neutralidad de los ingresos, el incremento del gasto público o la renuncia a ingresos, al permitir que las entidades entreguen compensaciones en lugar de pagos del impuesto (Banco Mundial, 2017a).

En términos generales, la neutralidad de los ingresos consiste en destinar la recaudación obtenida a reducir las distorsiones que generan otros impuestos (por ejemplo, un impuesto sobre la renta crea desincentivos al trabajo) y que afectan al crecimiento de la economía. A este enfoque, se le denomina “*revenue recycling*” ya que se obtienen dos beneficios, pues no solo ayudaría a proteger el medioambiente, sino que también incentivaría la sustitución de fuentes

de ingresos que dañan la economía. Cuando el gobierno decide usar los ingresos para incrementar el gasto público, bien puede destinarlo a aumentar el presupuesto general, bien a programas específicos ambientales. Por último, los gobiernos pueden decidir renunciar a parte de sus ingresos cuando permiten a los contribuyentes entregar compensaciones en forma de pago de sus obligaciones del impuesto al carbono.

Normalmente, la primera opción se considera en general la forma más eficiente económicamente para usar los ingresos del impuesto al carbono, aunque en algunos contextos el incremento del gasto o la reducción de la deuda pública también posee importantes ventajas económicas (Banco Mundial, 2017a). En cualquier caso, la versatilidad que ofrece el impuesto al carbono hace que se adapte a la situación económica particular de cada país. Lo que conlleva a que existan diferencias en el diseño del impuesto entre los estados en los que se ha introducido.

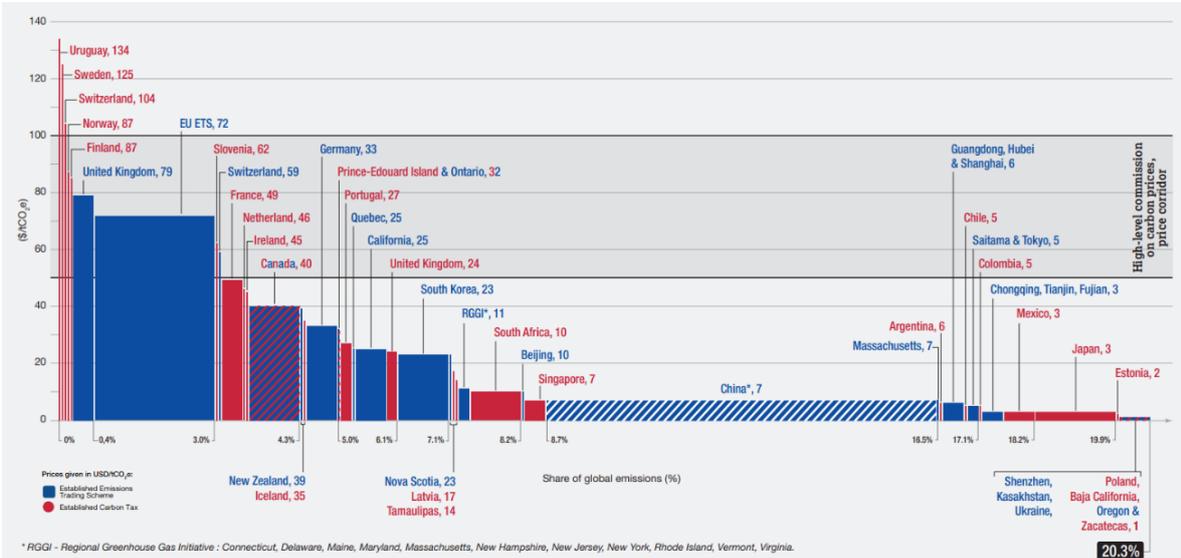
4.2. LA FISCALIDAD DEL CARBONO EN EL MUNDO

El *carbon pricing* puede ayudar a alcanzar los objetivos climáticos reflejados en el Acuerdo de París ya que es una política de descarbonización efectiva. En los últimos años se ha observado un creciente interés en el impuesto al carbono. Aunque hasta 2008 solo un puñado de países europeos habían adoptado impuestos explícitos en emisiones de GEI, en 2022, 37 países y jurisdicciones subnacionales, habían adoptado un impuesto al carbono. En los últimos 4 años, Canadá, Luxemburgo Sudáfrica y Uruguay han implementado en sus jurisdicciones este tributo siendo este último, el país con el impuesto al carbono más alto del mundo (125 €/tCO₂). Además, la mayoría de países con impuestos sobre el carbono aumentaron sus tipos impositivos en comparación con el año anterior, especialmente en Finlandia, Islandia, Irlanda y Noruega. De esta manera, junto con el SCE, el 20% del total de emisiones de GEI antropógenas a nivel mundial queda cubierto por al menos un instrumento económico en funcionamiento (Pupard A. et al, 2022).

En este contexto resulta interesante apreciar el informe de la Comisión de Alto Nivel sobre los Precios del Carbono (en adelante, CANPC). La CANPN es una iniciativa creada por el gobierno francés y el Banco Mundial, cuyo objetivo, entre otros, es proporcionar orientación sobre cómo aplicar la tarificación del carbono de manera que se reduzcan eficazmente las emisiones. Pues bien, en su informe de 2017 consideró que para mantener el calentamiento global por debajo de 2°C (el extremo superior del límite acordado en el Acuerdo de París) en

2030, se necesitaría un precio de entre 50 y 100 \$ o lo que es lo mismo entre 46 y 93 €/tCO₂ (Banco Mundial, 2017a). Además, estimaciones más recientes determinan que podrían necesitarse precios aún más altos para reducir a cero emisiones netas en 2050, lo que según el IPCC es necesario para cumplir el objetivo de 1,5 °C (World Bank, 2022). Así pues, como se observa en el gráfico 3, la mayoría de países que han introducido un impuesto al carbono se encuentran lejos de los estándares fijados para cumplir los objetivos de París, necesitando más esfuerzos e iniciativas transfronterizas que permitan precios del carbono más elevados.

Gráfico 3: Impuesto al carbono y SCE por país en 2022.



Fuente: Pupard et al., 2022.

En definitiva, el impuesto al carbono se encuentra en un proceso de expansión, pues los países buscan implementar en sus jurisdicciones nuevos instrumentos económicos para cumplir los objetivos de París. Si bien es cierto que la mayoría de los países aún presentan precios por debajo del rango fijado por la CANPC, otros, en cambio, no solo cumplen con los estándares, sino que son casos de éxito tanto a nivel económico como medioambiental.

4.3. EXPERIENCIAS INTERNACIONALES CON EL IMPUESTO AL CARBONO

En los últimos años han entrado en vigor en numerosos países el impuesto al carbono (países como Sudáfrica, Uruguay o Canadá han implementado dicho tributo). No obstante, existen otros estados que ya contaban con este gravamen desde hace bastante tiempo, como por ejemplo Finlandia, primer país en implantarlo en 1990. Si bien es cierto que en algunos países

no ha funcionado como se esperaba, en otros ha resultado ser un éxito. Por lo tanto, en este apartado se abordará el rendimiento que ha tenido este instrumento en 5 países: Finlandia, primer país del mundo en incorporarlo; Suecia, uno de los casos más exitosos; Columbia Británica (en adelante CB), considerado por muchos un “ejemplo de manual” de ingresos neutros; el caso de Suiza, con una de las tasas impositivas más altas del mundo y por último Francia, uno de los casos más recientes que destaca especialmente por la oposición de sus ciudadanos.

El estudio del impuesto se centrará principalmente en 4 aspectos: los motivos de su adopción y su evolución impositiva hasta hoy, las principales características del tributo, detalles sobre el destino establecido para los ingresos recaudados y por último los efectos más relevantes que ha tenido en cuanto a la reducción de emisiones. Finalmente, se expondrán las conclusiones obtenidas del estudio.

4.3.1. Finlandia

A) Origen y evolución del impuesto al carbono de Finlandia

El impuesto al CO₂ fue introducido en Finlandia en 1990. Originalmente se gravó con un tipo de 1,12 €/tCO₂, cubriendo el 0.3% de las emisiones mundiales de GEI. Sin embargo, con el paso del tiempo, el gravamen ha sufrido diversas modificaciones, siendo las más importantes las de 1997 y 2011.

En primer lugar, la reforma fiscal de 1997 se basó en dos aspectos: por un lado, se incrementó el tipo impositivo del impuesto y por otro se introdujo el impuesto a la energía (antes se gravaba directamente con el impuesto al carbono). En segundo lugar, la reforma fiscal de 2011 se destaca por la combinación del impuesto al carbono con el impuesto a la energía. Tras sucesivas reformas fiscales, el impuesto se ha ido incrementando gradualmente a lo largo del tiempo sin que haya tenido un largo periodo de congelamiento. En 2022, el impuesto asciende a 82 €/tCO₂.

Actualmente, tras la entrada en vigor en julio de 2022 de la nueva ley del clima de Finlandia (“*Climate Act*”), el gobierno se ha propuesto reducir al menos el 80% de las emisiones de GEI comparado con los niveles de 1990. Para lograrlo, se medita aumentar el tipo impositivo, así como la introducción de otras medidas fiscales como por ejemplo, el

establecimiento de un impuesto temporal (“*Temporary windfall tax on profits*”) sobre las ganancias extras de compañías eléctricas que han visto aumentados sus ingresos debido al incremento de coste de la energía.

B) El impuesto al carbono de Finlandia

A raíz de la reforma fiscal de 2011, el impuesto al carbono finlandés se compone de tres elementos: un impuesto sobre el contenido energético (*Energiasisältövero*), un impuesto sobre el carbono (*Hilidioksidivero*) con un tipo impositivo de 82 €/tCO₂, y una tarifa de reserva estratégica (*Huoltovarmuusmaksu*)¹. Asimismo, el componente de CO₂ se basa en las emisiones que genera el combustible y se aplica a los combustibles fósiles líquidos, sólidos y gaseosos y a los biocombustibles y biogases.

Para abordar el problema de fuga de carbono, es decir, cuando las empresas transfieren su producción a regiones con regulaciones ambientales menos estrictas, Finlandia utiliza los sistemas de reembolso para desincentivar la deslocalización. Así, ciertas empresas con uso intensivo de energía pueden solicitar el reembolso del impuesto, siendo la devolución en 2023 del 85% si el impuesto supera el 3.7% del valor de producción (VeroSkatt, 2022).

En cuanto a las exenciones, los combustibles utilizados para la producción de electricidad están exentos y se ofrecen reducciones en los tipos impositivos del carbono para plantas de producción de calor y electricidad combinados y biocombustibles que cumplan con ciertos criterios de sostenibilidad (VeroSkatt, 2022). Además, el consumo de turba como combustible se grava a partir de los 10.000 megavatios/hora.

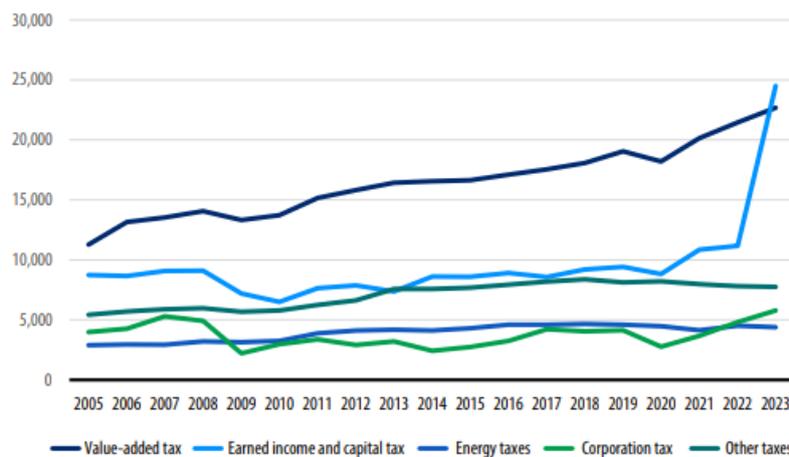
C) Destino de la recaudación del impuesto de Finlandia

En principio, todos los ingresos del impuesto se integran en el presupuesto estatal general sin ningún determinado destino (Banco Mundial, 2017b). Actualmente, los ingresos presupuestarios para 2022, se estiman en unos 72.500 millones de euros y se espera que aumenten en torno al 33%, en 2023 (Ministry of Finance of Finland, 2022).

¹ La tarifa de reserva estratégica está relacionada con la seguridad general de Finlandia y se utiliza para financiar los costes incurridos por el Estado para el almacenamiento y otras garantías de seguridad de suministro de los diversos combustibles, como la electricidad o el gas natural.

La evolución de los ingresos recaudados a través de este impuesto, como se observa en el gráfico 4, es relativamente lenta, debido al desarrollo moderado de bases imponibles como el consumo de combustible y electricidad (Ministry of Finance of Finland, 2022). Aunque los impuestos sobre la energía han sufrido aumentos durante el periodo estudiado, la presión fiscal se ha reducido por el desplazamiento del consumo hacia combustibles más limpios.

Gráfico 4: Ingresos fiscales de Finlandia durante 2005-2023, en millones de euros.



Fuente: Ministry of Finance of Finland, 2022.

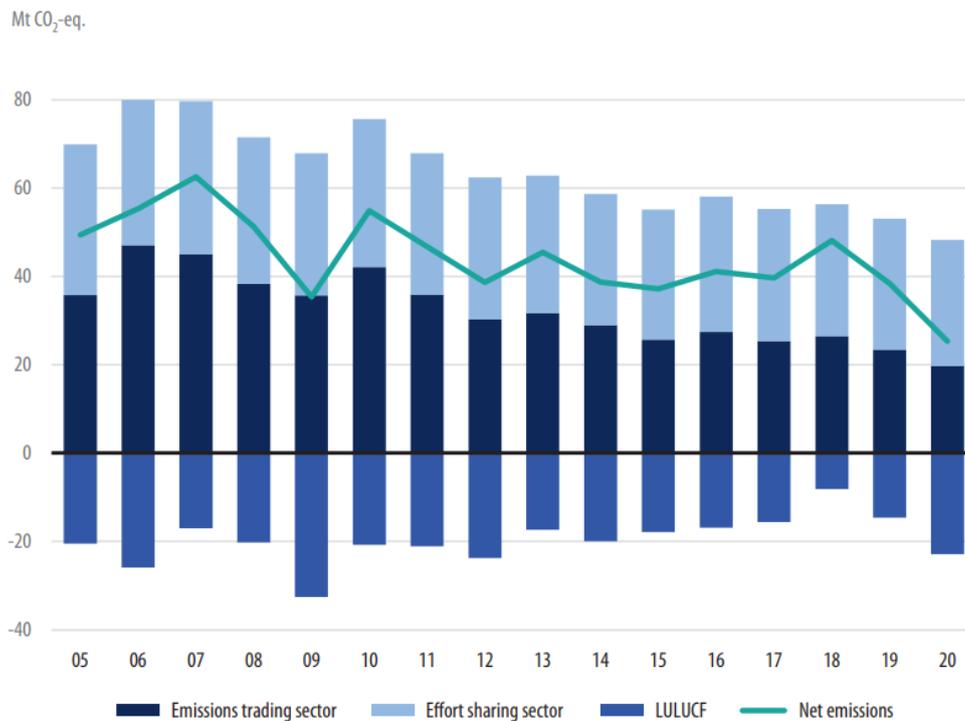
D) Efectos de la introducción del impuesto al carbono de Finlandia

En 2021, el impuesto al carbono y el RCDE UE cubrieron el 77% de las emisiones de GEI de Finlandia (OECD, 2021). Según el informe anual sobre el clima de 2021, las emisiones netas totales (incluyendo el sector del uso de la tierra) en 2021 fueron 49,8 tCO_{2eq} (Ministry of the Environment of Finland, 2022). En 2020 se redujeron aproximadamente un 32% de las emisiones de GEI comparado con 1990 (Ministry of the Environment of Finland, 2021). En cuanto a los sectores en concreto, el del transporte (sector que más emisiones genera representando un 20% de las emisiones totales) se han reducido las emisiones un 18% desde 2005.

En relación al impuesto al carbono, al gravar también el contenido energético es difícil decir si las reducciones en las emisiones alcanzadas han derivado del impuesto al carbono u otros componentes del impuesto (Banco Mundial, 2017b). Además, no existen muchos estudios empíricos acerca de la eficacia del impuesto. No obstante, un ejemplo, es el realizado por el

Instituto de Política Medioambiental en 2013 que estimó que entre 1990 y 1998, los impuestos al carbono y la energía redujeron las emisiones de CO₂ en aproximadamente un 7 % y el uso de combustible en un 4,8 % (Banco Mundial, 2017b).

Gráfico 5: Evolución de las emisiones netas de GEI entre 1990-2020 en Finlandia.



Fuente: Ministry of the Environment of Finland, 2021.

4.3.2. Suecia

A) Origen y evolución del impuesto al carbono de Suecia

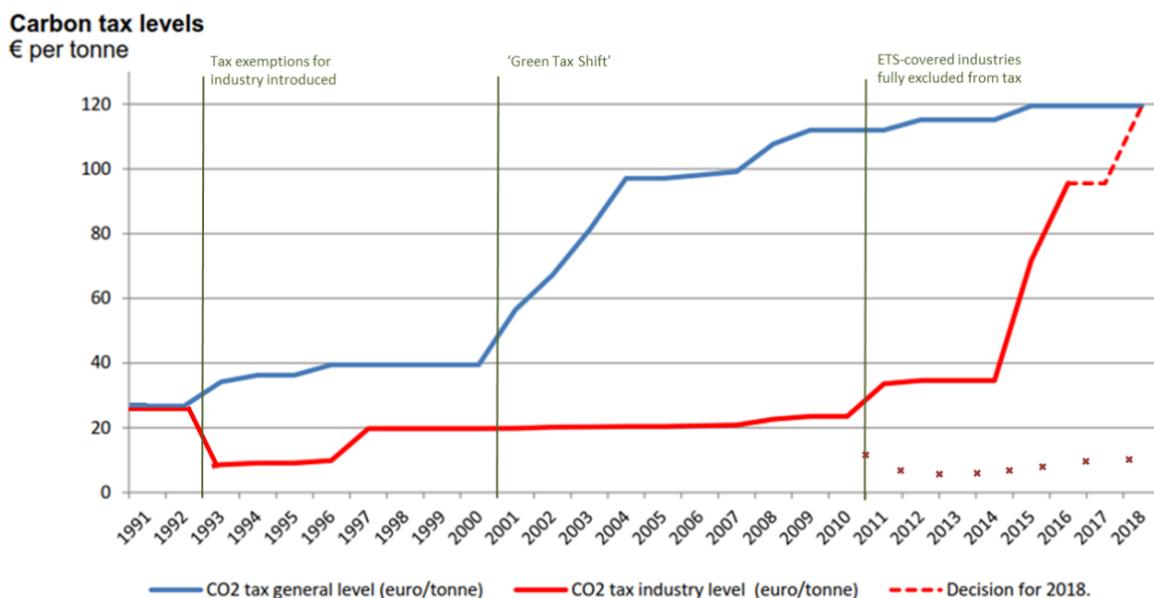
En 1990 se implementó en Suecia una reforma fiscal verde en un contexto de elevado déficit fiscal y crisis financiera caracterizado por el recorte de varios impuestos y la introducción del impuesto al carbono (Larrea Basterra et al., 2020). El gravamen se aplicó inicialmente como un impuesto sobre el consumo de energía, gravando todos los combustibles que emitían CO₂ a 27 €/tCO₂.

Entre 2001 y 2006 se produjo un *Green Tax Shift* ("cambio fiscal verde" en español), en el que se aumentaron sustancialmente los impuestos medioambientales al tiempo que se recortaban los impuestos sobre la renta con el fin de aliviar la presión fiscal sobre los hogares

con bajos ingresos. Es por ello, que como se observa en el gráfico 6, durante dicho periodo el tipo impositivo se vio incrementado drásticamente. Más adelante, en 2011 quedaron exentas de este impuesto las empresas sujetas al RCDE UE (Larrea Basterra et al., 2020). Un año después, el gobierno sueco aprobó la Ley Climática de 2009 donde anunció subidas graduales del tipo impositivo para los años venideros.

En 2018, entró en vigor “*The Climate Act*” (ley del clima, en español) fijando un objetivo a largo plazo: reducir al menos un 85% las emisiones de GEI en 2045 en comparación con 1990. Para conseguirlo se empezó por modificar ciertos aspectos del impuesto al carbono, se igualaron los tipos (el general y el de la industria) y se incrementó el tipo impositivo a 113 €/t CO₂, entre otros. Actualmente, el tipo impositivo del impuesto es de 118 €/t CO₂.

Gráfico 6: Evolución del tipo impositivo del impuesto al CO₂ Suecia (1991-2018).



Fuente: Ackva J et al., 2018.

B) El impuesto al carbono de Suecia

El impuesto sobre el carbono se aplica a todos los combustibles utilizados para combustión y calefacción que emitan CO₂ excepto en gran parte de los biocombustibles y de la biomasa. El impuesto aplicable al consumo de cada tipo de energía se calcula teniendo en cuenta las emisiones medias de CO₂ de los distintos combustibles (Larrea Basterra et al., 2020).

Inicialmente, existían dos tipos impositivos, el general y el especial. Este último gravaba los combustibles, de manera más reducida, que se utilizaban en ciertos sectores industriales no sujetos al RCDE UE. Sin embargo, en 2018 se produjo un cambio legislativo en esta cuestión, y es por ello que, desde entonces, todos los sectores disponen del mismo tipo impositivo.

Como se ha señalado antes, los combustibles fósiles usados en la mayoría de las instalaciones del RCDE UE reciben exención plena del impuesto. Dentro de estas actividades se destacan grandes instalaciones de combustión en la industria y generación de calor y electricidad combinados, refinerías de petróleo, coquerías, instalaciones de calcinación y sintetizado de minerales metálicos y la producción de hierro y acero, entre otros (Banco Mundial, 2017b). De esta manera, casi el 80% de emisiones de GEI de Suecia queda cubierto, bien por el impuesto al carbono, bien por el RCDE UE (OECD, 2022).

Para abordar el problema de la fuga de carbono, Suecia redujo y eliminó la mayoría de las exenciones, como parte de un conjunto de medidas para alcanzar su objetivo climático de 2045. Así, actualmente solamente ciertos combustibles no quedan cubiertos por el impuesto como por ejemplo la leña, astillas de madera y carbón vegetal, gases de alto horno o los gases de horno de coque.

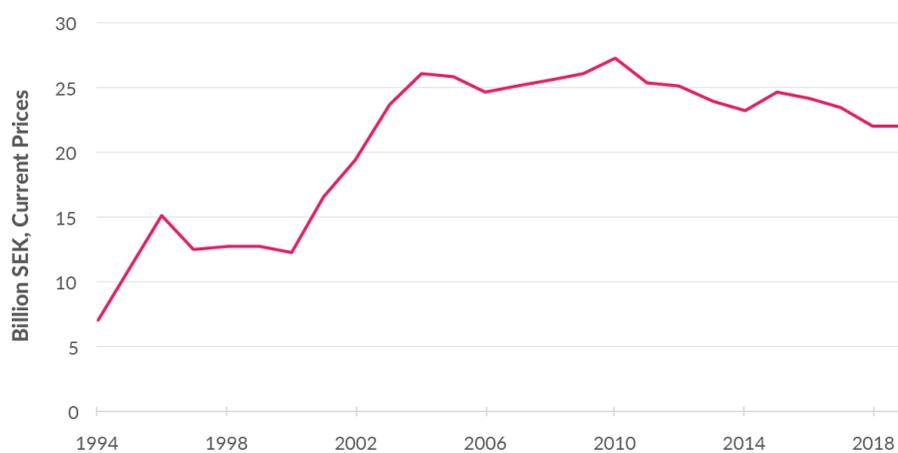
C) Destino de la recaudación del impuesto de Suecia

En los primeros años de su introducción, los ingresos aumentaron significativamente, especialmente entre 2000-2004, pues el tipo impositivo sufrió grandes incrementos durante dicha época (el tipo se llegó hasta triplicar). Posteriormente se estabilizaron hasta 2010 antes de disminuir ligeramente durante la última década (ver gráfico 7). Estas fluctuaciones en los ingresos se deben a un tipo impositivo que aumenta gradualmente, una base imponible decreciente (las emisiones de carbono han disminuido gradualmente) y a las reducciones y exenciones para ciertos sectores (Jonsson S. et al., 2020).

En 2021, los ingresos recaudados de los impuestos ambientales en Suecia ascendieron a 9,25 billones de euros, lo que representa un aumento de casi 360 millones de euros en comparación con el año anterior (Government Office of Sweden, 2022). El impuesto al carbono es el segundo impuesto ambiental que más contribuye, por detrás del impuesto a la energía.

En cuanto a la utilización del dinero recaudado, en el modelo sueco, los ingresos derivados del impuesto sobre el carbono se integran en los presupuestos del Estado y, a partir de ahí, se distribuyen para la financiación de diversos programas e iniciativas (Larrea Basterra et al., 2020). Normalmente, el Gobierno destina parte del dinero público a diversos proyectos importantes orientados a facilitar el proceso de transición energética de 2045. También se destinan a prestar apoyo a los hogares vulnerables a través de la reducción de los impuestos sobre la renta y sobre el trabajo (Larrea Basterra et al., 2020).

Gráfico 7: Los ingresos del impuesto al carbono de Suecia durante 1990-2019.



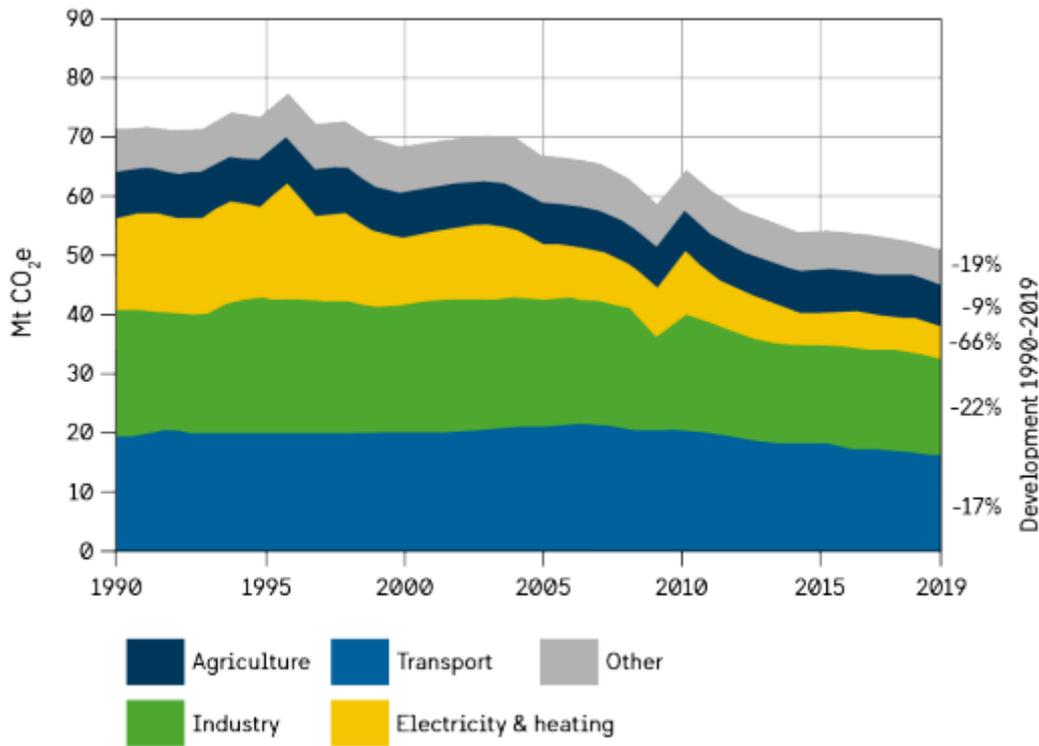
Fuente: Jonsson S. et al., 2020.

D) Efectos de la introducción del impuesto sobre el carbono de Suecia

La profunda reforma fiscal y energética de principios de los 90, es citada a menudo en la literatura académica como un ejemplo de reforma exitosa, que ha contribuido a avanzar en la transición energética hacia una economía de bajas emisiones de GEI (Larrea Basterra et al., 2020).

Las últimas estadísticas oficiales disponibles afirman que en 2019 las emisiones de GEI fueron de un total de 51 millones de tCO_{2eq}, lo que supone un 30% menos que en 1990. No obstante, debido a las múltiples reformas que ha sufrido la economía sueca, no se puede saber hasta qué punto ha sido relevante la introducción del impuesto. Aun así, en el gráfico 8 se observa una tendencia a la baja de emisiones totales de CO_{2eq}, desde alrededor de 2010.

Gráfico 8: Evolución de las emisiones de GEI entre 1990-2019 en Suecia.



Fuente: Bonde et al., 2020.

Los efectos más directos del impuesto sobre el carbono pueden observarse en el sector de la edificación (el uso de la energía para la calefacción y el agua caliente). Según el estudio realizado por Scharin et al. (2018), desde 1990 hasta 2016, las emisiones de CO₂ de este sector disminuyeron un 87% y además el petróleo se ha eliminado casi por completo como fuente de calefacción en los edificios. Además, el sector del transporte ha sufrido una reducción de emisiones de GEI del 20% durante el periodo comprendido entre 1990-2020 (Larrea Basterra et al., 2020). Esta reducción de emisiones se explica principalmente por un mayor uso del diésel y de biocombustibles.

Por último, el impacto de la reforma fiscal medioambiental en Suecia (incluyendo el impuesto sobre el carbono) fue positivo en términos del PIB, aunque el efecto sobre la inflación fue relativamente elevado, en comparación con otros países, lo que puede deberse a la forma de “reciclar” los ingresos medioambientales (Larrea Basterra, et al, 2020).

4.3.3. La Columbia Británica (Canadá)

A) Origen y evolución del impuesto al carbono de CB

La aparición de la CB como líder en la política medioambiental en 2007 sorprendió a la mayoría de los países. Tradicionalmente, el *BC New Democratic Party* (el Partido Nuevo Democrático de CB en español) de tendencia izquierdista, era visto como el partido más “verde” por la sociedad canadiense, a diferencia del *BC Liberal Party* (el Partido Liberal de CB, en español), quien últimamente había optado por recortar en presupuesto medioambiental en la provincia canadiense. Sin embargo, fue el gobierno liberal quien el 19 de febrero de 2008 anunció, el impuesto al carbono.

Según Harrison (2013), la implantación de este impuesto se explica por la confluencia de tres factores. En primer lugar, CB contaba con abundantes recursos hidroeléctricos debido a su posición geográfica, lo que facilitó que la provincia se fijara objetivos exigentes en materia de acción climática. El segundo factor fue el aumento en todo Canadá de la atención de los votantes al cambio climático. El tercer factor que contribuyó a su adopción fue la existencia de un gobierno de mayoría de centro-derecha cuando el cambio climático cobró importancia. Si bien es cierto que la comunidad empresarial estaba dispuesta a conceder un mayor margen de maniobra a un gobierno liberal que el que habría concedido al gobierno democrático, sorprendió la ausencia de reacciones negativas por parte del sector privado de CB.

El impuesto al carbono fue anunciado en febrero, pero no entró en vigor hasta el 1 de julio de ese mismo año. Se introdujo con un tipo relativamente bajo de 7 €/tCO₂, pero con un calendario de cuatro incrementos anuales de 3,5 €/tCO₂ hasta alcanzar los 21 €/tCO₂ en julio de 2012. Posteriormente, un informe de julio de 2013 de *Sustainable Prosperity* titulado *BC's Carbon Tax Shift After Five Years: Environmental (and Economic) Success Story* reveló el buen rendimiento que había tenido el impuesto en la economía canadiense. De hecho, el informe concluyó que desde su entrada en vigor el consumo de combustible en CB se había reducido sustancialmente y al mismo tiempo, el crecimiento del PIB de CB se mantuvo al mismo ritmo que el del resto de Canadá (Elgie et al. 2013). Ante los buenos resultados obtenidos, el gobierno canadiense decidió no aumentar más el impuesto durante los años venideros.

En aquel entonces, CB era la única provincia de Canadá que operaba bajo su propio esquema de impuesto al carbono hasta que el gobierno canadiense introdujo un impuesto

federal² sobre el carbono (un punto de referencia mínimo para las provincias) en 2019. Para satisfacer las exigencias legales, en los dos últimos años el impuesto de carbono se ha incrementado en 3,5 €/tCO₂ anuales, teniendo como resultado que actualmente el tipo impositivo sea de 35 €/tCO₂. Recientemente la CB se comprometió a superar el tipo federal, que está previsto que aumente a 117 €/tCO₂ en 2030 (World Bank, 2022).

B) El impuesto al carbono de CB

El impuesto sobre el carbono se aplica a los GEI emitidos por todas las fuentes de combustión de todos los combustibles fósiles, cubriendo el 70% de las emisiones de GEI de CB. Más concretamente, se cobra al consumidor en el punto de venta final, pero se repercute a través del minorista al mayorista, que es el responsable de transferir los ingresos fiscales a la provincia (Harrison, 2013).

De manera general, el impuesto se aplica a la compra o uso de combustibles, en particular, la gasolina, el gasóleo, el gas natural, el gasóleo de calefacción, el propano y el carbón. Sin embargo, existen combustibles que están exentos del impuesto al carbono como por ejemplo el combustible vendido y exportado fuera de CB o las emisiones de GEI de combustibles no fósiles, incluidas las de procesos industriales, vertederos, silvicultura y agricultura.

Como muestra el gráfico 9 el impuesto se traduce en un precio fijo por unidad de combustible, en lugar de un porcentaje fijo. Sin embargo, resulta interesante comparar el impuesto dependiendo del combustible que se utilice. El impuesto sobre el carbono representa una parte relativamente modesta del precio final de la gasolina (por ejemplo, de 1 € de gasolina, el 7,6% engloba el impuesto), sin embargo, puede suponer una parte muy importante del precio del gas natural y el carbón. Las diferencias en el impacto relativo de los precios se deben principalmente al hecho de que los costes de los combustibles fósiles en bruto son una pequeña parte del coste total al por menor de combustibles refinados como la gasolina que de combustibles energéticos primarios como el carbón (Murray et al. 2015)

² El sistema de precios federal canadiense es un sistema el cual el gobierno establece estándares mínimos nacionales, es decir, un punto de referencia mínimo. Si una provincia o territorio decide no poner precio a la contaminación, o propone un sistema que no cumple con estos estándares, se establece el sistema federal. En materia fiscal, el ordenamiento jurídico canadiense establece que cualquier provincia o territorio puede diseñar su propio sistema de precios adaptado a las necesidades locales, o puede elegir el sistema de precios federal.

Gráfico 9: Tipo impositivo de algunos combustibles de CB en 2022.

Combustible	Unidad	Impuesto sobre el carbono
Gasolina	€/Litro	7,6
Diésel	€/Litro	9
Carbono de alto poder calorífico	€/Tonelada	61,26
Carbon de bajo poder calorífico	€/Tonelada	77,83
Propano	€/Litro	5,35
Gas natural	€/metro cúbico	6,77

Fuente: Elaboración propia.

C) Destino de la recaudación del impuesto de CB

Por lo que se refiere al destino de los ingresos del impuesto al carbono, se diferencian dos etapas. Durante los 10 primeros años, el impuesto se caracterizó por su neutralidad en los ingresos, sin embargo, a partir de 2019, la dinámica cambió y pasó a destinarse, bien a programas específicos ambientales, bien a entregar compensaciones en forma de pago de sus obligaciones a aquellas personas de rentas medias y bajas.

Respecto a la primera etapa, prácticamente todos los ingresos fiscales se destinaron a realizar recortes en los impuestos sobre las personas físicas y las empresas, muchos de ellos destinados a los hogares de bajos ingresos. La dinámica empezó a cambiar considerablemente a partir de 2013 y hasta 2018, primero con ciertas exenciones (a los cultivadores de invernaderos y luego al sector agrícola en general) y una reversión parcial de la rebaja del impuesto de sociedades (Murray et al. 2015).

Sin embargo, a partir de 2019, el gobierno decidió destinar los ingresos recaudados principalmente a tres pilares: a reducir el impuesto sobre el carbono a personas de rentas medias y bajas, apoyar a industrias de emisiones intensivas hacia una economía baja en carbono e invertir en nuevos proyectos ambientales. Pues bien, a día de hoy estos tres pilares se traducen en cuatro programas políticos.

En primer lugar, el impuesto se destina al programa “*Climate Action Tax Credit*” que consiste en la devolución de parte del impuesto pagado por los contribuyentes de rentas medias y bajas. El segundo programa es el llamado “*The Climate Action Revenue Incentive Program*”, que consiste en subvencionar a las entidades locales para fomentar la inversión climática de los municipios. El tercer programa es la iniciativa “*The Clean BC Program for Industry*” que tiene como objetivo evitar la fuga de carbono debido a los recientes incrementos del impuesto. Esta iniciativa, anunciada en 2018, engloba dos programas: “*The CleanBC Industrial Incentive Program*” y “*The CleanBC Industry Fund*”. El primero consiste en proporcionar incentivos si se generan emisiones por debajo de un determinado marco de referencia, y el segundo consiste en financiar proyectos de reducción de emisiones industriales. El cuarto y último programa es el titulado “*Climate Preparedness and Adaptation Strategy*” basado en diseñar medidas para ayudar a las personas y a las comunidades a prepararse para el cambio climático.

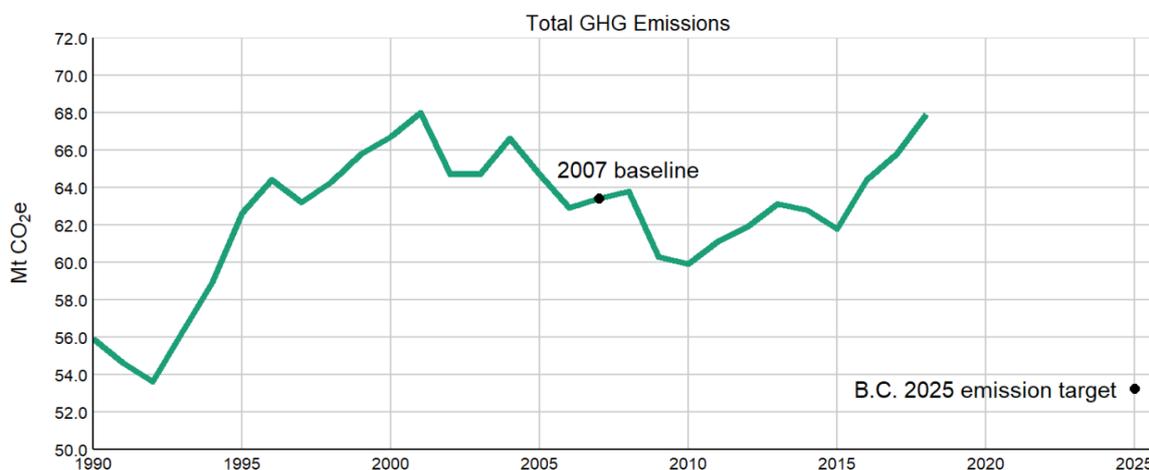
En el último ejercicio económico (2021), el gobierno recaudó 1400 millones de euros, 328 millones más que el año anterior, de los cuales el 72% es debido al aumento del tipo impositivo (British Columbia, 2022). De la recaudación obtenida, casi 500 millones de euros fueron destinados a los programas antes descritos.

D) Efectos de la introducción del impuesto sobre el carbono de CB

El impuesto al carbono de CB, introducido en el año 2008, se cita a menudo en los libros de economía ambiental como un gran ejemplo de impuesto pigouviano por la neutralidad de sus ingresos y por sus buenos resultados iniciales. Sin embargo, no ha sido tan eficaz a largo plazo respecto a su contribución en la reducción de GEI, debido en gran parte a su bajo tipo impositivo durante un largo periodo de tiempo.

El último informe elaborado por el gobierno sobre las emisiones de GEI, reveló que, en 2018, las emisiones brutas de GEI en CB fueron un 7,1 % más altas que en 2007 (British Columbia, 2018). Por tanto, cabe preguntarse, cuán efectivo ha sido el impuesto, pues parece que *a priori* su efecto fue efímero. Es por ello, que se realizará una descripción de los estudios empíricos más importantes que se han realizado hasta el momento sobre la efectividad del impuesto.

Gráfico 10: Evolución de las emisiones de GEI entre 1990-2018 en CB.



Fuente: British Columbia, 2018.

Probablemente los efectos más directos pueden observarse en el sector del transporte. Elgie et al. (2013) realizan un estudio empírico, comparando tendencias antes y después de la introducción del impuesto en CB y otras provincias. Constatan aproximadamente una reducción del 19% en las ventas per cápita de combustibles sujetos al impuesto durante el periodo 2008-2012 en relación con las ventas de combustibles en otras provincias canadienses. Más concretamente Rivers et al. (2012) estimaron que el efecto del impuesto causó una reducción entre el 11% y 17% en las ventas de gasolina desde su implantación hasta 2011.

Por su parte, Murray et al. (2015), en base a los estudios macroeconómicos realizados hasta ese momento, concluyó que el impuesto reducirá las emisiones de GEI entre 5% y 15% para el año 2020 en comparación con el escenario de desarrollo normal de actividades. Metcalf (2019) concretó aún más estas declaraciones y, utilizando un análisis econométrico, estimó que desde su introducción hasta 2016 se ha producido una reducción de emisiones de CO₂ de entre el 5% y 8 % debido al impuesto al carbono.

4.3.4. Suiza

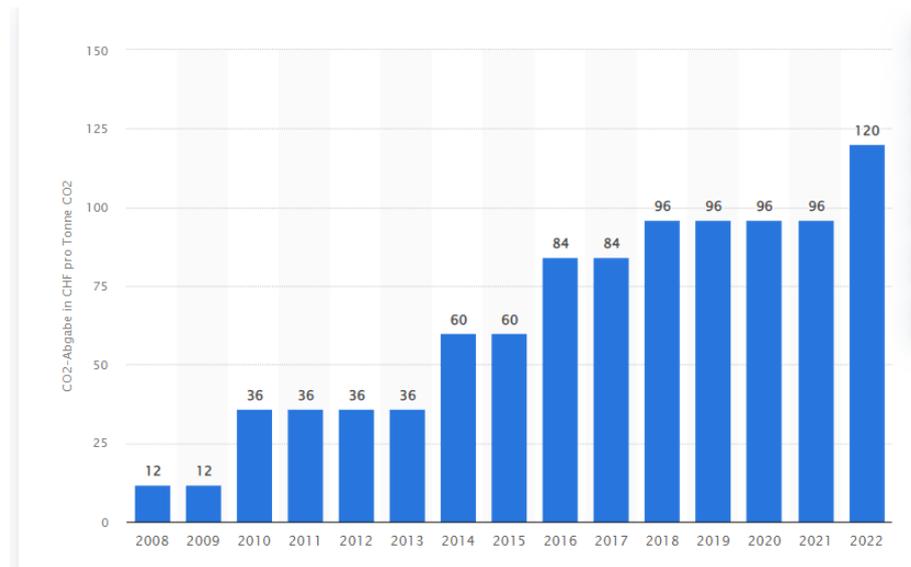
A) Cronología de la fiscalidad sobre el carbono en Suiza

La política climática suiza se basa principalmente en la denominada “*Federal Act on the Reduction of CO₂ Emissions*” (Ley federal sobre la reducción de las emisiones de CO₂ en español) o de manera abreviada, “*CO₂ Act*”. Este instrumento normativo, entró en vigor por primera vez en el año 2000 y desde entonces ha sufrido varias modificaciones. En un principio, el *CO₂ Act* se centraba en cumplir los objetivos fijados por el Protocolo de Kioto, los cuales estaban enfocados en reducir las emisiones de GEI en un 8% durante los años 2008 y 2012. Sin embargo, 4 años más tarde, los informes presentados por el gobierno suizo no indicaban buenos resultados en cuanto a las emisiones de GEI. Por ello, el parlamento planteó la posibilidad de introducir un impuesto al carbono. No fue hasta el 1 de enero de 2008, tras intensos debates parlamentarios, cuando se introdujo finalmente el impuesto al carbono en Suiza, conocido como “*CO₂ levy*”.

El impuesto al carbono suizo grava el combustible para calefacción y combustibles de proceso (petróleo, gas natural y carbón), y comenzó con un tipo relativamente bajo, 12 €/tCO₂. Además, se introdujo con una serie de objetivos provisionales de reducción de emisiones; si se cumplen dichos objetivos el tipo se mantiene, en caso de incumplimiento, se aumenta. Así, como muestra el gráfico 11 se han producido 4 incrementos del tipo impositivo: 2010, 2014, 2016 y 2018, pues en estos años no se cumplieron los objetivos climáticos.

En diciembre de 2021, para lograr los compromisos del Acuerdo de París y ante la negativa de reforma de la *CO₂ Act* el Parlamento suizo aprobó una prórroga de la Ley de CO₂ hasta 2024, lo que garantiza la continuación de las medidas existentes. No obstante, debido al incumplimiento de los objetivos planteados, se decidió incrementar una vez más el impuesto al carbono alcanzando los 120 €/tCO₂, y con ello posicionarse como una de las tasas más altas del mundo.

Gráfico 11: Evolución del tipo impositivo del impuesto al carbono suizo.



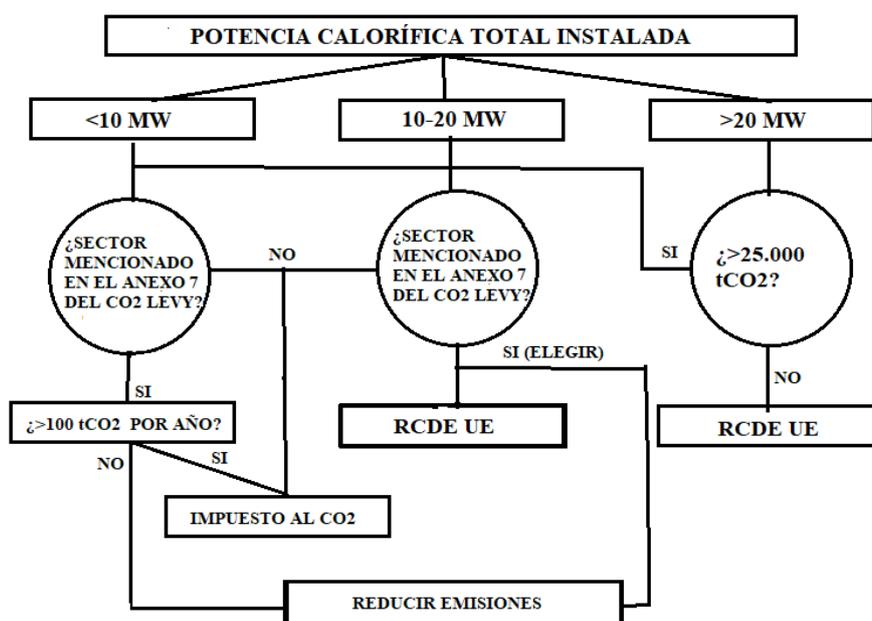
Fuente: Statista, 2022.

B) El CO₂ levy

El impuesto al carbono se calcula en base a las emisiones de CO₂ que se generan durante su combustión. De esta manera, el tributo se impone a la producción, extracción e importación del carbón y a todos los combustibles térmicos fósiles. Por combustibles térmicos se entiende todos aquellos combustibles fósiles utilizados para la generación de calor, la producción de luz, la producción de electricidad en instalaciones térmicas o el funcionamiento de plantas combinadas de calor y electricidad. La madera y la biomasa se consideran neutrales en CO₂ y no se ven afectadas por el impuesto de CO₂, ni tampoco los motores (gasolina, diésel).

Asimismo, cabe destacar que Suiza dispone de un SCE propio que fue implementado al mismo tiempo que el impuesto al carbono. Con la revisión de 2013 del *CO₂ Act*, el SCE se transformó en un mecanismo obligatorio para las grandes empresas, dejando solo a las PYMES la posibilidad de elegir a qué régimen acogerse. Actualmente, el SCE está vinculado con el RCDE UE, tras su introducción en 2020.

Gráfico 12: Exenciones al impuesto al carbono suizo.



Fuente: Elaboración propia a partir de Vielle et al., 2015.

En cuanto a las exenciones, aquellas empresas de sectores de la economía que tienen una carga fiscal elevada en relación con su valor, y cuya competitividad internacional se vería gravemente perjudicada, pueden quedar exentas del gravamen. A cambio, se comprometen a reducir sus emisiones de GEI (ver gráfico 12).

De acuerdo con la situación individual de cada empresa existen dos modelos de compromiso de reducción. Por un lado, el llamado “*Emissions target set individually*” (objetivo de emisiones fijado individualmente, en español) que consiste en fijar una hoja de ruta de reducción lineal de emisiones de GEI en base a los recursos que dispone la empresa, durante un periodo determinado de tiempo. Por otro lado, al segundo modelo se le denomina “*Emissions target for small installations*” (objetivo de emisiones para pequeñas instalaciones, en español) y tiene como objetivo proporcionar una alternativa para aquellas PYMES con emisiones de no más de 1.500 tCO₂ por año, que no cuentan con los suficientes recursos para reducir sus emisiones de GEI. Este último, al contrario que el anterior, consiste en establecer una serie de medidas de bajas emisiones de carbono, teniéndose que implementar en un periodo determinado.

Por último, desde 2018, los operadores de plantas combinadas de calor y electricidad basadas en combustibles fósiles pueden estar exentos del impuesto de CO₂.

C) Destino de la recaudación del impuesto de Suiza

Dos tercios de los ingresos recaudados por el tributo se redistribuyen entre los ciudadanos y las empresas y el tercio restante se destina a financiar las reducciones de emisiones de dióxido de carbono en edificios y al fondo de tecnologías para la promoción de empresas innovadoras. En 2021, las arcas públicas suizas recaudaron 1,4 billones de euros del impuesto al carbono, representando casi el 6% de los ingresos totales suizos. De la cifra recaudada, en 2022 se redistribuyeron un total de 307 millones de euros.

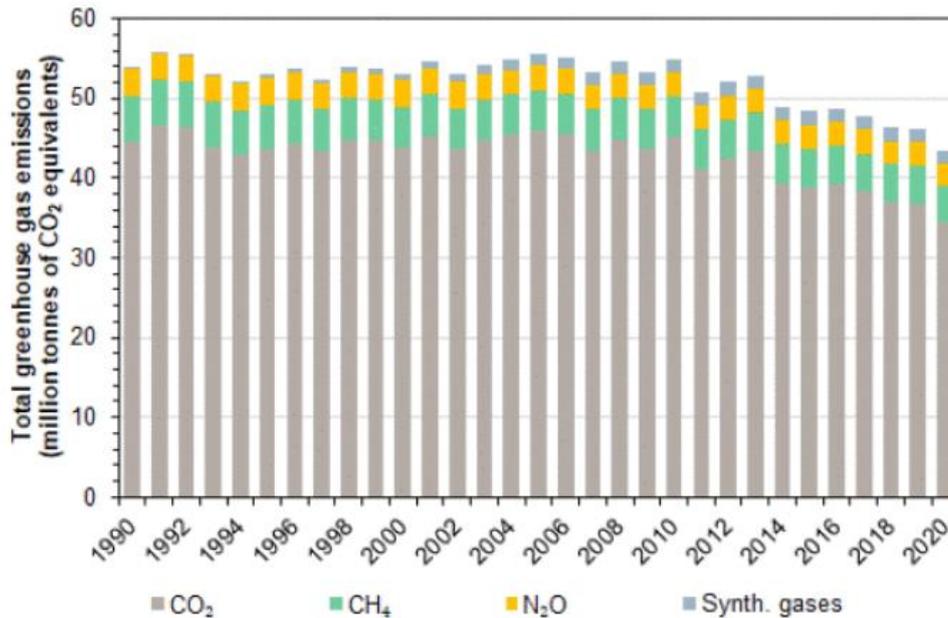
En cuanto a la redistribución del impuesto a la población, los ingresos se reparten uniformemente a todos los residentes de Suiza. Este reintegro se distribuye, junto con los ingresos recaudados por el impuesto sobre compuestos orgánicos, a través de la prima de seguro de enfermedad suizo, pues es el seguro básico obligatorio para todo ciudadano suizo. En 2023, cada ciudadano recibirá un total de 61,20 € anuales, es decir, 5,10 € al mes. Por lo que se refiere a la redistribución a las empresas, los ingresos se reparten a los empresarios en forma de contribuciones reducidas a la seguridad social en proporción a la nómina, siendo el factor de distribución del 0,852%.

Por último, el tercio restante se destina a dos programas distintos. Por un lado, con una inversión máxima de 450 millones de euros, los ingresos recaudados se emplearán para financiar medidas para reducir las emisiones de GEI a largo plazo en programas de edificación renovables. Por otro lado, se asigna un máximo de 25 millones de euros por año de los ingresos del impuesto al Fondo de Tecnología para financiar garantías de préstamos para el desarrollo y comercialización de equipos y procesos a fin de reducir las emisiones de GEI.

D) Efectos de la introducción del impuesto de Suiza

Desde la introducción del impuesto en Suiza, las emisiones GEI han ido disminuyendo con el paso del tiempo, especialmente desde 2016. Como muestra el último informe de la Oficina Federal de Suiza de Medioambiente (en adelante, FOEN), en 2020 las emisiones de GEI se habían reducido un 25% en comparación con los niveles de 2008.

Gráfico 13: Evolución de las emisiones de GEI entre 1990-2020 en Suiza.



Fuente: Federal Office for the Environment of Switzerland, 2022.

Además, el FOEN realizó en 2018 un estudio para estimar el impacto del impuesto al carbono, basándose en un modelo econométrico y un modelo de equilibrio general.

El informe muestra que el impuesto al carbono dio lugar a notables reducciones de emisiones. El efecto de reducción total acumulado en el periodo 2005-2015 es de 4,1 a 8,6 millones de tCO₂. Además en 2015, que fue el último año estudiado, las emisiones de los combustibles térmicos fósiles se redujeron de 0,8 a 1,8 millones de tCO₂ que corresponde a una reducción del 5,3% debido al impuesto. Asimismo, el principal motor de la reducción de emisiones es la sustitución del gasóleo de calefacción por fuentes de energía menos intensivas en CO₂ (gas natural y energías renovables). Añade también, que un gravamen más elevado conduce a una mayor sustitución de las fuentes de energía fósiles y, en consecuencia, a un mayor ahorro de emisiones, especialmente en los hogares, pues aproximadamente tres cuartos de estas reducciones provenían de allí. Por ello, el aumento gradual del impuesto ha sido muy eficaz para la consecución de sus objetivos.

4.3.5. Francia

A) Origen y evolución del impuesto al carbono de Francia

Entre 1980 y 1990, Francia desarrolló un conjunto de impuestos medioambientales, siendo uno de ellos el Impuesto General sobre Actividades Contaminantes (en adelante, TGAP). La adopción del TGAP tenía un doble objetivo: por un lado, unificar el sistema impositivo medioambiental en Francia y, por otro, aplicar el principio de que “quien contamina paga” (Rocamora, 2017).

Tras las conclusiones de la Misión Interministerial sobre el Efecto Invernadero, que indicaban que las políticas actuales no bastarían para cumplir los compromisos del Protocolo de Kioto, el gobierno se propuso ampliar el TGAP al sector energético. Finalmente, en diciembre de 2000 se adoptó este nuevo tributo, pero con numerosas exenciones para facilitar su aceptabilidad en el sector privado. No obstante, fue declarado inconstitucional antes de transcurrir un año desde su introducción, pues, según el Tribunal Constitucional, el gravamen violaba el principio de igualdad ya que su diseño podría dar lugar a que una persona jurídica tribute más que otra de características similares (Rocamora, 2017).

En 2009, se volvió a retomar la idea del impuesto, entrando en vigor en 2010 a través de la Ley de Presupuestos Generales, con un tipo impositivo de 17 €/tCO₂. A diferencia de la anterior propuesta, este gravamen contaba con esquemas de compensación teniendo en cuenta la situación de las personas. No obstante, al igual que ocurrió en el 2000, el impuesto fue declarado inconstitucional, al entender que las exenciones eran contrarias al objetivo de mitigación del cambio climático y al principio de igualdad fiscal³.

Parecía que la inconstitucionalidad del impuesto implicaba su descarte total. Sin embargo, en las elecciones presidenciales de 2012, que llevaron al Partido Socialista al poder, se presentó un nuevo acuerdo electoral junto con el Partido Verde. El acuerdo incluía, en

³ Rocamora (2017) explica que el TC consideró que, en este caso, la exención de las empresas sujetas al RCCDE no estaba justificada, ya que los derechos del RCCDE se asignaban gratuitamente y no empezaría a subastarse hasta 2013. El TC señaló el hecho de que esta exención se traduciría "en consecuencia" en la exoneración del 93% de las emisiones de gases de efecto invernadero procedentes de fuentes industriales del impuesto, y que menos de la mitad de las emisiones totales de GEI del país estarían sujetas al impuesto. Al final, la contribución del carbono habría sido esencialmente un impuesto sobre los sistemas de calefacción y el combustible para el transporte, que son sólo dos fuentes de emisiones. A la luz de estas consideraciones, el Consejo estimó que las exenciones fiscales, por su magnitud, "son contrarias al objetivo de lucha contra el cambio climático y crean una ruptura de la igualdad en materia de cargas públicas" (Consejo Constitucional francés, 2009; punto 82).

particular, la propuesta de adoptar una "contribución clima-energía" (en adelante, CCE), es decir, introducir un componente de carbono a los impuestos ya existentes con un precio de 36 €/tCO₂. Finalmente, el ministro de ecología, anunció la intención del Gobierno y del primer ministro de implementar la CCE, que se incluiría en la Ley de Finanzas para 2014 (Rocamora, 2017).

Un año más tarde, el Gobierno sacó a la luz la nueva Ley de transición energética para el crecimiento verde. En dicho instrumento se fija como objetivo principal reducir las emisiones de GEI en un 40 % entre 1990 y 2030 y en un 75 % para 2050. Entre las diversas medidas que se introducen, se destaca el incremento del crecimiento inicialmente previsto para el impuesto, alcanzando los 100 €/tCO₂ para 2030. A día de hoy, el impuesto al carbono debería situarse en un tipo de 86,20 €/tCO₂, sin embargo, no ha sucedido así.

En 2018 se produjo la mediática manifestación llamada “el movimiento de los chalecos amarillos” (en francés, *gilets jaunes*), cuyo objetivo era manifestarse contra el aumento del precio del combustible derivado del aumento del impuesto al carbono. Como consecuencia de esta fuerte presión, el Gobierno decidió congelar la tasa impositiva y desde entonces se ha mantenido fija en 44,60 €/tCO₂.

B) La CCE o componente de carbono francés

El CCE es un componente de carbono proporcional a la cantidad de electricidad producida por el combustible. Se encuentra integrado dentro de tres impuestos internos sobre el consumo (en adelante, TIC): el impuesto interno sobre el consumo de productos energéticos (en adelante, TICPE), el impuesto interno sobre el consumo de gas natural (TICGN) y el impuesto interno sobre el consumo de carbón (en adelante, TICC) (Rogissart et al., 2018). Así, el gravamen se aplica al gas natural, combustible para calefacción, carbón y combustibles para transporte no cubiertos por el RCDE UE.

El impuesto al carbono lo pagan los hogares y las empresas en el momento de la compra de los productos utilizados, bien como combustible, bien en la producción de la electricidad. Las tasas se definen a escala nacional (excluidos los departamentos franceses de ultramar), con modulación regional: por ejemplo, son más bajas en Córcega y más altas en la región de *Île-de-France* (Rogissart et al., 2018).

Tabla 1: Resumen de las exenciones al CCE.



Fuente: Elaboración propia a partir de Rogissart et al., 2018.

En cuanto a las exenciones del impuesto, cabe destacar que algunas vienen impuestas por el ordenamiento jurídico europeo y otras simplemente por el país. Asimismo, el gobierno francés prevé la reducción del tipo impositivo inicial para ciertos sectores económicos y por ende evitar la fuga de carbono. La tabla 1 recoge las exenciones y reducciones principales que tiene el impuesto.

C) Destino de la recaudación del CCE

Los ingresos relacionados con la introducción del componente de carbono en la fiscalidad de la energía fueron de 300 millones de euros en 2014, 2.300 millones en 2015 y alrededor de 4.000 en 2016 (Larrea Basterra et al., 2020). Debido a su propia naturaleza, no es posible supervisar con precisión el uso de los ingresos, pues es una modalidad de cálculo y no un impuesto como tal. Sin embargo, sí se puede analizar el diferente destino que se le da a los tres distintos TIC de los que dispone el componente

Tanto el dinero recaudado del TICC como del TICGN se destina directamente a los presupuestos generales del Estado. Los ingresos recaudados a partir del TICPE, anteriormente sí que estaban sujetos a una asignación concreta. Entre 2017 y 2020, una parte de los ingresos del TICPE se destinaban a una cuenta especial de "transición energética" denominada *compte d'affectation spéciale Transition Énergétique* (en español, cuenta de afectación especial para la transición energética) o CAS TE. Esta cuenta tenía como principal objetivo financiar el

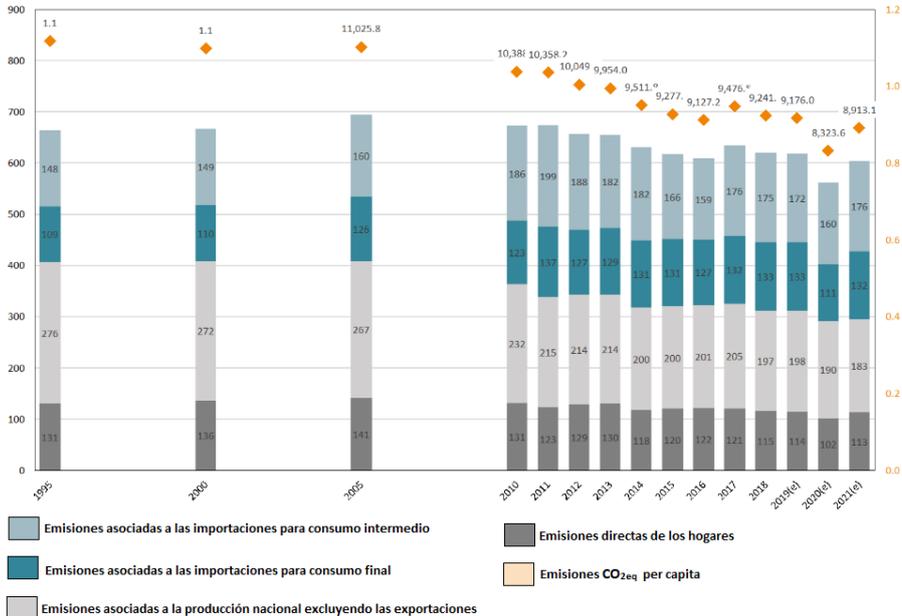
desarrollo de energías renovables. Sin embargo, esta asignación fue derogada el 1 de enero de 2021 y a partir de ahí el dinero se integra dentro de los presupuestos generales del Estado.

Además, parte de la recaudación de todos los impuestos ambientales se destinan a lo que se conoce como “Cheque Energético”. Esta medida fue introducida con la ley de transición energética y tiene como fin ayudar a los hogares, las empresas y las autoridades locales a pagar sus costes energéticos. En 2023, el aumento de las tarifas del gas y de la electricidad se limita al 15% en los hogares y en empresas muy pequeñas, y las PYMES gozarán de un “amortiguador” de electricidad, haciéndose cargo el Estado del 20% de sus facturas totales de electricidad.

D) Efectos de la introducción del CCE

En cuanto a los resultados medioambientales se refiere, por el momento no puede decirse que el impuesto al carbono francés haya promovido una mayor reducción de las emisiones de GEI.

Gráfico 14: Evolución de las emisiones de GEI en Francia durante 1995-2021.



Fuente: Ministère de la Transition Écologique, 2022b.

El CCE cubre el 58% de las emisiones de CO₂ del país (Ministère de la Transition Écologique, 2020). En 2021, las emisiones de GEI se estimaron en 604 millones de tCO_{2eq}. Tras

la histórica caída de emisiones entre 2019 y 2020 (-9,0%) ligada a la crisis sanitaria, las emisiones aumentaron un 7,4% entre 2020 y 2021 (Ministère de la Transition Écologique, 2022b). En comparación con 1995, las emisiones en Francia han disminuido un 9%. Las emisiones nacionales cayeron considerablemente (-27 %) mientras que las emisiones asociadas a las importaciones aumentaron un 20 %. Estos resultados pocos satisfactorios se asocian a dos problemas que tiene el modelo francés: el congelamiento del tipo impositivo y las exenciones.

Por un lado, la lenta disminución de emisiones se debe en gran parte a la congelación del tipo impositivo debido a las protestas de los chalecos amarillos. Por otro lado, el impuesto dispone de un gran número de exenciones. Como bien señala Rogissart et al. (2018), las exenciones suponen no solo un gran lastre para el gasto público (en 2018 llegaron a ser de 6.900 millones de euros) sino también un obstáculo para conseguir los objetivos climáticos del país, pues al fin y al cabo muchos de los sectores que tienen derecho a la exoneración son grandes emisores de CO₂.

Por último, Rogissart et al. (2018) propone como alternativa a las exenciones, la aplicación de nuevas medidas compensatorias adaptadas a los sectores y alineadas con los objetivos climáticos franceses. Una medida compensatoria permitiría así atenuar el efecto depresivo de un impuesto sobre la producción, manteniendo al mismo tiempo el incentivo medioambiental asociado. Así pone como ejemplo la *“prime à la conversion des véhicules”*, una ayuda que se da a aquellas personas que utilizan vehículos sostenibles.

4.3.6. Reflexiones finales

El impuesto al carbono es una política medioambiental que tiene como objetivo principal reducir las emisiones de GEI, especialmente el CO₂. Al analizar los países que han adoptado este instrumento económico se está aportando una visión sobre cómo se está abordando del cambio climático a nivel global. Además, al hacer una comparación sobre los diferentes sistemas de impuestos que se han introducido hasta el momento, se brinda una perspectiva práctica sobre qué factores son más efectivos a la hora de diseñar el impuesto al carbono.

La contribución de Finlandia a mitigar los efectos del cambio climático ha sido bastante correcta. Finlandia, fue el primer país del mundo en introducir el impuesto al carbono. Si bien es cierto que se introdujo con un tipo bajo, actualmente se sitúa en los 82 €/tCO₂, entrando

dentro de los estándares fijados por la CANPC. Aunque es difícil determinar si la reducción de emisiones es resultado del componente de carbono del impuesto o de otros factores, como el componente energético, cabe subrayar que, desde su introducción, se han llegado a reducir hasta un 32% las emisiones de GEI. Quizás el mayor problema que reviste el impuesto es el destino de sus ingresos ya que no se utiliza para apoyar a las personas más vulnerables o reducir las distorsiones de sus ingresos, simplemente se integran dentro del presupuesto estatal. De hecho, el actual sistema ha sido criticado por sus impactos distributivos, en especial su carga sobre personas de bajos ingresos y movilidad limitada, y sobre quienes viven en áreas rurales (Banco Mundial, 2017b).

El caso de Suecia puede considerarse un éxito. Desde su introducción, el impuesto se ha ido aumentando gradualmente, lo que ha permitido a las empresas adaptarse a la nueva realidad impositiva, siendo actualmente uno de los más altos del mundo. Asimismo, también destaca en este modelo, la ausencia de rechazo social debido a: 1) la neutralidad de sus ingresos y 2) una amplia experiencia como líder en el ámbito mundial en la creación y aplicación de políticas y estrategias medioambientales (Larrea Basterra et al., 2019). Como resultado, el impuesto al carbono sueco ha obtenido grandes resultados medioambientales, reduciéndose las emisiones de GEI en varios sectores, especialmente en el sector de edificación, e impulsando la utilización de energías más limpias.

En cuanto al impuesto de CB, lo cierto es que surtió un gran efecto al principio debido a las fuertes bajadas del uso de combustible. De hecho, los datos empíricos muestran una disminución del 7% en las emisiones de GEI debido en gran medida al impuesto. Sin embargo, quizás la congelación del tipo impositivo en el periodo comprendido de 2012-2018 hizo que el rendimiento del impuesto fuese menos efectivo para incentivar cambios más grandes en materia de reducción de GEI. En cualquier caso, aunque el actual tipo casi dobla al de aquel entonces, aún se encuentra lejos de los estándares recomendados por la CANPC.

Suiza ha logrado reducir en 12 años, el 25% de las emisiones GEI debido en gran parte de la introducción del impuesto. Los buenos resultados se asocian a 3 elementos que han sido cruciales en su efectividad. En primer lugar, la elevación gradual del tipo impositivo es una buena estrategia para ganar la aceptación inicial de la población. En segundo lugar, la neutralidad de sus ingresos hace que se premie el consumo de rentas bajas y reduce la distorsión entre clases sociales. Por último, las exenciones que dispone el impuesto aseguran la

competitividad del sector privado al mismo tiempo que proporcionan incentivos para invertir en medidas de bajas emisiones.

Por último, el caso francés es un ejemplo de que una percepción social negativa o equivocada sobre los objetivos de las reformas fiscales, puede actuar como freno para alcanzar objetivos medioambientales, generando así una pérdida de bienestar social. Y es que, los anteriores intentos de introducción del instrumento no han sido suficientes para adoptar un impuesto que convenga a la población. Como consecuencia de ello, el impuesto consta de un gran número de exenciones que reducen los efectos medioambientales del instrumento.

Tabla 2: Resumen de los factores más importantes del impuesto al carbono en los países examinados.

	Fecha de introducción	Tipo inicial (€/tCO ₂)	Tipo actual (€/tCO ₂)	Medidas para abordar los riesgos de fuga de carbono	Destino de la recaudación	Efectos en la reducción de GEI
Finlandia	1990	1,12	82	<ul style="list-style-type: none"> • Reembolsos • Exenciones • Tipos reducidos 	Presupuesto estatal	<ol style="list-style-type: none"> 1. En general 32% (1990-2020) 2. Sector del transporte en general 18% (2005-2020)
Suecia	1990	27	118	Exenciones	Presupuesto general, especialmente: <ul style="list-style-type: none"> • Programas de transición energética • Apoyo financiero a hogares vulnerables 	<ol style="list-style-type: none"> 1. En general un 30% (1990-2021) 2. Sector de edificación en general 87% (1990-2016) 3. Sector del transporte en general un 20% (1990-2020)
CB	2008	7	35	Exenciones	<ul style="list-style-type: none"> • Compensaciones en forma de pago • Apoyo a programas de transición energética 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Debido al impuesto reducción ventas de combustibles del 19% (2008-2012) 2. Debido al impuesto 7% (2008-2016)
Suiza	2008	12	120	Exenciones	<ul style="list-style-type: none"> • Reducción de las contribuciones al seguro de salud y seguridad social. • Eficiencia energética en edificios. • Fondos para tecnología 	<ol style="list-style-type: none"> 1. En general un 25% (2008-2020) 2. Debido al impuesto un 5,3% en las emisiones de los combustibles térmicos fósiles (2008-2015)
Francia	2012	36	44,60	Exenciones y reducción de tasas impositivas	Presupuesto general (asistencia energética para hogares y empresas de bajos ingresos)	En general un 9% (1995-2021)

Fuente: Elaboración propia.

5. CONCLUSIONES

Este trabajo ha pretendido analizar el funcionamiento, la aplicación y los resultados, que, según los informes emitidos por el Banco Mundial, constituye una de las medidas más eficaces para mitigar los efectos del cambio climático: el impuesto al carbono.

Desde el punto de vista científico, el cambio climático es una realidad incuestionable, siendo la actividad humana la principal responsable del aumento de la temperatura global. Una de las actividades que más emisiones genera es la quema de combustibles fósiles, dando lugar a las más altas concentraciones de CO₂ en la atmósfera.

En este contexto, una de las medidas que más magnitud está adquiriendo en las últimas décadas es el impuesto al carbono. Al aplicar este instrumento, se incentiva a las empresas y a los individuos a reducir sus emisiones y a buscar alternativas más sostenibles. Esto, a su vez, ayuda a reducir la cantidad de GEI liberado en la atmósfera y contribuye a combatir el cambio climático.

El impuesto al carbono es un gravamen que se aplica a los combustibles fósiles basado en el contenido de carbono de los mismos. A pesar de que actualmente existen 37 países donde se ha introducido este instrumento económico, la mayoría de ellos mantienen un tipo impositivo demasiado bajo, según los estándares fijados por la CANPC, como para reducir eficazmente las emisiones de GEI.

Sin embargo, el tipo impositivo no es el único factor relevante a la hora de diseñar el impuesto. Todo parece indicar que los factores más importantes para reducir eficazmente las emisiones de GEI, son: la continua gradualidad alta del impuesto y la neutralidad de sus ingresos.

En primer lugar, el incremento gradual permite que tanto los consumidores como las empresas se adapten de forma progresiva al cambio y realicen mejor los ajustes necesarios en sus prácticas. Además, este aumento gradual tiene que ir acompañado de incrementos altos en el tipo impositivo para incentivar la reducción de emisiones. Ejemplo claro es el de Suiza, que, aunque es cierto que ha experimentado varias veces la congelación del tipo impositivo, queda justificada por su sistema basado en la consecución de ambiciosos objetivos climáticos. De esta

forma, si se cumplen las metas de reducción de GEI anuales, no se incrementa el impuesto, pero si no se cumplen, entonces se incrementa el tipo.

En segundo lugar, otro aspecto importante ha sido el uso de una parte de los ingresos generados para reducir otros impuestos lo que proporciona grandes beneficios para el país. Por un lado, la neutralidad de los ingresos es clave para obtener el amplio respaldo del público y de las industrias. Por otro, al reducir otros impuestos hace que el impuesto al carbono sea neutro desde el punto de vista de los ingresos, lo que significa que no aumenta la presión fiscal sobre la economía. Por ejemplo, quizás una solución al problema social que tiene Finlandia, sea introducir la neutralidad en sus ingresos o destinar más ayudas a los grupos más vulnerables.

En definitiva, en mi opinión, es fundamental diseñar políticas bien orientadas y estudiadas que incluyan medidas de adaptación a corto plazo para las personas y sectores potencialmente vulnerables y que ofrezcan incentivos para motivar el uso de tecnologías bajas en carbono. Además, si bien es cierto que es evidente que el impuesto al carbono puede ser una medida de mitigación útil, es importante considerar otras políticas complementarias, como por ejemplo la promoción de mercados de carbono, para alcanzar una reducción efectiva de las emisiones de GEI.

6. BIBLIOGRAFÍA

Ackva, J. & Hoppe, J. (2018). The carbon tax in Sweden. Factsheet. *European Climate Initiative*, 1-31. Obtenido el 17 de enero de 2023: <https://www.euki.de/wp-content/uploads/2018/09/fact-sheet-carbontax-se.pdf>

Banco Mundial. (2017a). Guía del Impuesto al Carbono: Un Manual para Creadores de Política. *World Bank*, Washington. Obtenido el 19 de enero de 2023 en: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/26300?locale-attribute=es>

Banco Mundial. (2017b). Guía del Impuesto al Carbono: Un Manual para Creadores de Política. Apéndice: Casos de casos de impuesto sobre carbono. *World Bank*, Washington Obtenido el 19 de enero de 2023 en: <https://documentos.bancomundial.org/es/publication/documents-reports/documentdetail/953371535608358671/carbon-tax-guide-a-handbook-for-policy-makers>

Bonde, I., Kuylenstierna, J., Bäckstrand, K., Eckerberg, K., Kåberger, T., Löfgren, Å., Rummukainen M. & Sörlin S. (2020). 2020: Report of the Swedish climate policy council. *Klimatpolitiskaradet*, 3, 1-85.

British Columbia. (2018) *Trends in Greenhouse Gas Emissions in B.C. (1990-2018)*. Obtenido el 19 de enero de 2023: <https://www.env.gov.bc.ca/soe/indicators/sustainability/ghg-emissions.html>

British Columbia. (2022). *2022 Climate Change Accountability Report*. Obtenido el 19 de enero de 2023 en: <https://www2.gov.bc.ca>

CANPC. (2017). Reporte de la Comisión de Alto Nivel sobre los Precios de Carbono. *World Bank*, Washington.

Elgie, S. & MCClay J. (2013). BC's Carbon Tax Shift Is Working Well after Four Years. *Canadian Public Policy* 39, 1–10.

Federal Office for the Environment of Switzerland. (2018). *Fact Sheet on the Impact Assessment and Evaluation of the CO₂ Levy on Thermal Fuels*. Obtenido el 17 de enero de 2023: en: <https://www.bafu.admin.ch/bafu/en/home/topics/climate.html>

Federal Office for the Environment of Switzerland. (2022). *Switzerland's greenhouse gas inventory*. Obtenido el 16 de febrero de 2023 en: <https://www.bafu.admin.ch/bafu/en/home/topics/climate/state/data/greenhouse-gas-inventory.html>

García Fernández C. (2013). Reflexiones acerca del impuesto sobre el carbono como incentivo de mercado en el contexto actual de crisis. *Nómadas, Critical Journal of Social and Juridical Sciences*, 37, 1-31.

Government Office of Sweden. (2022). *Budget Statement*. Obtenido el 17 de enero de 2023: <https://www.government.se>

Harrison, K. (2013). The Political Economy of British Columbia's Carbon Tax. *OECD Environment Working Papers*, 63. <http://doi.org/10.1787/5k3z04gkxhkg-en>

IPCC. (2021). *Climate Change 2021: The Physical Science Basis*. Working Group I.

IPCC. (2022). *Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change*. Working Group III.

Jonsson S., Ydstedt A. & Asen E. (2020). Looking back on 30 years of carbon taxes in Sweden. *Tax Foundation*. Obtenido el 17 de enero de 2023 en: <https://taxfoundation.org/sweden-carbon-tax-revenue-greenhouse-gas-emissions/>

Keeling, C. D. (1960). The Concentration and Isotopic Abundances of Carbon Dioxide in the Atmosphere. *Tellus*, 12, 200-203.

Larrea Basterra, M. (2021). La fiscalidad sobre el carbono en Europa: Principales desarrollos y tendencias. *Icade. Revista De La Facultad De Derecho*, 111, 1-27. <https://doi.org/10.14422/icade.i111.y2021.001>

Larrea Basterra, M., Fernández Gómez, J., & Álvaro Hermana, R. (2020). La fiscalidad sobre el carbono. Una aproximación a los casos de Suecia, Irlanda y Francia. *Icade. Revista De La Facultad De Derecho*, 108, 1-39. <https://doi.org/10.14422/icade.i108.y2019.003>

Metcalf, G. E. (2019). On the economics of a carbon tax for the United States. *Brookings Papers on Economic Activity*, 1, 405-484.

Ministère de la Transition Écologique. (2020). *La tarification des émissions de CO₂ en France*. Obtenido el 15 de febrero de 2023: <https://www.ecologie.gouv.fr>

Ministère de la Transition Écologique. (2022a). *Guide 2022 sur la fiscalité des énergies*. Obtenido el 19 de enero de 2023: <https://www.ecologie.gouv.fr/fiscalite-des-energies>

Ministère de la Transition Écologique. (2022b). *L'empreinte carbone de la France de 1995 à 2021*. Obtenido el 19 de enero de 2023: <https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/lempreinte-carbone-de-la-france-de-1995-2021>

Ministry of Finance of Finland. (2022). *Budget review 2023: Review on central government budget proposal, September 2021*. Obtenido el 17 de enero de 2023: <https://valtioneuvosto.fi/-/10623/talousarvioesitys-vuodelle-2022-on-annettu>

Ministry of the Environment of Finland. (2021). *Annual Climate Report 2021*. Obtenido el 6 de febrero de 2023 en: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-396-6>

Ministry of the Environment of Finland. (2022). *Annual Climate Report 2021*. Obtenido el 6 de febrero de 2023 en: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-199-3>

Murray, B., & Rivers, N. (2015). British Columbia's revenue-neutral carbon tax: A review of the latest "grand experiment" in environmental policy. *Energy Policy*, 86, 674-683.

OECD (2021). Effective Carbon Rates 2021: Pricing Carbon Emissions through Taxes and Emissions Trading. Country notes. *OECD publishing*, Paris. Obtenido el 17 de enero de 2023 en: <https://www.oecd.org/tax/tax-policy/effective-carbon-rates-2021-0e8e24f5-en.htm>

OECD (2022). Pricing Greenhouse Gas Emissions: Turning Climate Targets into Climate Action. *OECD Publishing*, Paris. <https://doi.org/10.1787/e9778969-en>.

Pindyck, R., & Rubinfeld, D. (2013). Capítulo 18. Las externalidades y los bienes públicos. En R. Pindyck, y D. Rubinfeld, *Microeconomía*. Pearson.

Poterba J.M. (1991). Capítulo 3: Tax Policy to Combat Global Warming: in Designing a Carbon Tax. En Poterba J.M, Dornbusch R., *Global Warming: Economic Policy Responses*, MIT Press.

Pupard A. & Fetet M. (2022). Global carbon accounts in 2022. *Institute for Climate Change*. Obtenido el 19 de enero de 2023 en: <https://www.i4ce.org/en/publication/global-carbon-accounts-2022-climate/>

Riera, P., Garcia, D., Kristrom, B., & Brannlund, R. (2005). Manual de Economía Ambiental y de los Recursos Naturales. Madrid, España: Thomson.

Rivers N. & Schaufele B. (2012). Carbon Tax Salience and Gasoline Demand. *University of Ottawa Working Paper*, Canada.

Rocamora, A. (2017). The rise of carbon taxation in France: From environmental protection to low-carbon transition. *Institute for Global Environmental Strategies*, Japan.

Rogissart, L., Postic, S., & Grimault, J. (2018). La contribution climat énergie en France: fonctionnement, revenus et exonérations. *Institute for Climate Change*, 54, 1-7.

Scharin, H., & Wallström, J. (2018). The Swedish CO₂ tax-an overview. *Report for the Institute of Energy Economics*, Japan.

VeroSkatt. (2022). *Valmisteverotus*, Obtenido el 17 de enero de 2023 en: <https://www.vero.fi/yriykyset-ja-yhteisot/verot-ja-maksut/valmisteverotus/>

Vielle, M., & Thalmann, P. (2015). An ex-post evaluation of the effectiveness of the Swiss CO₂ levy: Final report Module B. *École Polytechnique Fédérale de Lausanne*.

World Bank. (2022). State and Trends of Carbon Pricing 2022. *World Bank*, Whashington.
Obtenido el 19 de enero de 2023: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/37455>