



Papeles de Energía

Políticas para la descarbonización industrial

Nº29

Octubre 2025

Challenges in designing an industrial decarbonization support scheme: Insights from the German CCfD scheme
Robin A. Blömer

Preguntas frecuentes sobre la contribución para una industria limpia

Fernanda Ballesteros, Roland Ismer, Till Köveker, Pedro Linares, Sini Matikainen, Karsten Neuhoff y Misato Sato

El anteproyecto de la Ley de Industria y Autonomía Estratégica y la descarbonización industrial

Cátedra bp para una Neutralidad Climática Sostenible

Papeles de Energía

EDITOR

Pedro Linares

CONSEJO EDITORIAL

Claudio Aranzadi, Pablo Arocena, Laura Díaz Anadón,
Gonzalo Escribano, M.^a Paz Espinosa, Natalia Fabra,
Dolores Furió, Tomás Gómez San Román,
Xavier Labandeira, Juan Luis López Cardenete,
Mariano Marzo, Carlos Ocaña, Ignacio Pérez Arriaga,
Desiderio Romero, Gonzalo Sáenz de Miera, Antonio Soria.

Papeles de Energía no se solidariza necesariamente con las opiniones, juicios y previsiones expresadas por los autores de los artículos incluidos en la publicación, ni avala los datos que estos, bajo su responsabilidad, aportan.

Edita: **Funcas**

Caballero de Gracia, 28. 28013 Madrid

Diseño y maquetación: **Funcas**

Impresión: **Cecabank**

ISSN impreso: 2530-0148

ISSN digital: 2445-2726

Depósito Legal: M-7537-2016

© Funcas

Todos los derechos reservados. Queda prohibida la reproducción total o parcial de esta publicación, así como la edición de su contenido por medio de cualquier proceso reprográfico o fónico, electrónico o mecánico, especialmente imprenta, fotocopia, microfilm, *offset* o mimeógrafo, sin la previa autorización escrita del editor.

PATRONATO

Isidro Fainé Casas (Presidente)

Antonio Romero Mora (Vicepresidente)

Fernando Conlledo Lantero (Secretario)

Antón Joseba Arriola Boneta

Manuel Azuaga Moreno

Carlos Egea Krauel

Miguel Ángel Escotet Álvarez

Amado Franco Lahoz

José María Méndez Álvarez-Cedrón

Pedro Antonio Merino García

Antonio Pulido Gutiérrez



Índice

3 Introducción: Políticas para la descarbonización industrial

**7 Challenges in designing an industrial decarbonization support scheme:
Insights from the German CCfD scheme**

Robin A. Blömer

25 Preguntas frecuentes sobre la contribución para una industria limpia

Fernanda Ballesteros, Roland Ismer, Till Köveker, Pedro Linares, Sini Matikainen,
Karsten Neuhoff y Misato Sato

**37 El anteproyecto de la Ley de Industria y Autonomía Estratégica
y la descarbonización industrial**

Cátedra bp para una Neutralidad Climática Sostenible

INTRODUCCIÓN

Políticas para la descarbonización industrial

La descarbonización de la industria es uno de los mayores retos para la transición energética. La industria supone una parte significativa de las emisiones de gases de efecto invernadero en los países desarrollados (un 19 % en 2024 en España, por ejemplo), pero no existen aún tecnologías disponibles a escala comercial para eliminar las emisiones en todos los procesos industriales, en particular los que utilizan calor a alta temperatura.

A esto se suma el hecho de que la mayoría de las industrias trabajan en un entorno global, con cadenas de valor integradas en numerosos países y regiones, y en el que la competitividad económica constituye un elemento fundamental. Por último, la transformación industrial hacia una industria descarbonizada requiere, en general, elevadas inversiones en equipos con larga vida útil.

Todos estos elementos hacen particularmente compleja la transición hacia un sector industrial descarbonizado. No basta con desarrollar las tecnologías necesarias y hacerlas competitivas, sino que además hay que lograr que se produzcan inversiones en un entorno de gran incertidumbre y competitividad global, algo que se ha acentuado más si cabe desde el cambio de presidencia en Estados Unidos.

Estos factores, junto con los problemas de suministro experimentados en la crisis de la COVID-19 y en la crisis energética derivada de la invasión rusa de Ucrania, ha llevado a muchos países a replantearse las muchas veces denostada política industrial, que está resurgiendo con fuerza en muchas regiones (se podría argumentar que en China este resurgir tiene una historia mucho más larga). En Europa, por ejemplo, se aprobó en 2023 el Pacto Industrial Europeo, cuyo objetivo es aumentar la capacidad manufacturera europea en tecnologías y productos descarbonizados. Este plan incluye la Ley sobre la Industria de Emisiones Netas Nulas. En Estados Unidos, la medida estrella para promover esta industria descarbonizada fue la Inflation Reduction Act (IRA), que el presidente Trump ya ha comenzado a desmantelar parcialmente.

Sin embargo, muchos de los marcos de apoyo a la industria que se están planteando siguen estando basados en ayudas directas, que no necesariamente permiten dirigir adecuadamente los incentivos para la descarbonización. Estos incentivos deben basarse fundamentalmente en señales de precio para el CO₂, como las planteadas por el Sistema Europeo de Comercio de Emisiones. Pero estas señales, a su vez, pueden afectar gravemente a la competitividad

industrial europea. Para ello se ha diseñado un mecanismo de ajuste en frontera al carbono (CBAM, por sus siglas en inglés), que está siendo considerado también por otros países. Desgraciadamente, este sistema presenta muchas complicaciones a la hora de cumplir su objetivo de protección.

Por todo ello, urge desarrollar nuevos instrumentos para incentivar la descarbonización de la industria (tanto la innovación como la inversión) a la vez que se mantiene la competitividad internacional. En este número presentamos dos de las propuestas más interesantes que se están realizando actualmente en Europa.

En primer lugar, **Robin Blömer**, del Fraunhofer Institute for Systems and Innovation Research, nos ilustra acerca del uso en Alemania de los contratos por diferencias de carbono (CCfD, por sus siglas en inglés).

Los CCfD tienen dos objetivos fundamentales: por un lado, ofrecer certidumbre a la industria acerca del precio del CO₂ (y, por tanto, del retorno de su inversión en descarbonización), y por otra, compensar el extracoste de la descarbonización. Estos contratos, ya implantados en Alemania, y cercanos a su despliegue en otros países europeos como Francia o Reino Unido, son una de las piezas relevantes escogidas por el gobierno alemán para impulsar la descarbonización de su industria.

Blömer describe la forma concreta en la que se han implantado los CCfD en Alemania (que, por ejemplo, incluye una cobertura de precios de la energía, o la separación de distintos sectores industriales), y describe los resultados de la primera subasta que tuvo lugar para su asignación, y que no obtuvo los resultados esperados, quizá por el elevado número de restricciones para acudir a ella. Las lecciones aprendidas serán de gran utilidad tanto para futuras subastas en Alemania como para el diseño del sistema en otros países.

A continuación, un grupo de investigadores europeos agrupados en la **Plataforma de Materiales Amigables con el Clima** presenta otra idea para incentivar la descarbonización de la industria en Europa, y que de hecho es compatible con los CCfD: la Contribución para una Industria Limpia (CIC, por sus siglas en inglés). La CIC es un impuesto que grava la importación o producción de materiales básicos con altas emisiones (como el acero, cemento o aluminio), y que pretende complementar el Sistema Europeo de Comercio de Emisiones y el CBAM.

El documento se plantea como una serie de preguntas y respuestas, desde el motivo de contar con este instrumento, hasta sus implicaciones de detalle para el comercio internacional, todo ello soportado con la abundante literatura al respecto. Los autores consideran que la CIC puede ser un complemento esencial para mantener la señal de precios a la reducción de CO₂.

en la industria, a la vez que recauda fondos suficientes para sostener, a escala europea, sistemas de apoyo como los CCfD.

El número se completa con un resumen del diálogo que tuvo lugar en el **Foro bp de Energía y Sostenibilidad** acerca del Anteproyecto de Ley de Industria y Autonomía Estratégica del Gobierno de España.

Este anteproyecto, que por un lado, busca una muy necesaria y esperada actualización del marco de apoyo a la industria en España, y por otro responder al Pacto Industrial Europeo, es considerado en general como un paso en la dirección correcta, con algunos elementos de particular interés, como la obligación de desarrollar una Estrategia de Industria y Autonomía Estratégica, o la creación de ecosistemas industriales o bancos de pruebas regulatorios.

Sin embargo, al igual que en otros documentos de planificación estatal, se echa de menos la incorporación de mecanismos competitivos y señales de inversión a largo plazo explícitamente orientadas a la descarbonización, tales como las presentadas en los artículos anteriores. En este sentido, España corre el riesgo de quedarse atrasada en esta reconversión ecológica de la industria, y de perder competitividad a largo plazo, más aún si no logra una mayor unidad y coordinación para las políticas industriales en la Unión Europea.

Challenges in designing an industrial decarbonization support scheme: Insights from the German CCfD scheme

*Robin A. Blömer**

Abstract**

To support industrial transformation towards climate neutrality, Germany has developed a Carbon Contract for Differences (CCfD) support scheme. The scheme aims to complement the carbon pricing of the EU ETS by subsidizing and de-risking innovative decarbonization technologies in industry. It can become a cornerstone in the German competitiveness and a transformation strategy of the manufacturing sector. The design of the scheme drew inspiration from other support schemes and scientific literature. It is implemented as a two-sided CCfD, with an indexed strike price. Overall, the scheme is rather complex for multiple reasons.

Firstly, it covers different sectors with a technology open design. Secondly, the support is allocated in a multitechnology auction, with possibilities for sectoral and technological differentiation. And thirdly, it aims to not only de-risk projects for carbon prices but also energy prices, while giving projects incentives to use and procure energy efficiently.

The first support round attracted a lot of interest from projects in its pre-phase, but the 4-billion-euros auction round was undersubscribed. The analysis of the first auction round provides valuable insights on decarbonization technologies and how advanced projects in each sector are. The primary objective of adjustments should be to ensure competition in the support auction and reduce complexity. The second support round was delayed, and further rounds are uncertain due to changes in government. Besides Germany, other countries and the European Commission are developing support schemes that use some form of CCfDs, highlighting the relevance and need for further investigation of CCfD design and auction outcomes.

Keywords: Industrial decarbonization, carbon contracts of difference (CCfD), near-zero emission technologies.

1. CARBON CONTRACTS FOR DIFFERENCE AS AN INDUSTRIAL DECARBONIZATION SUPPORT SCHEME

The idea of using Carbon Contracts for Difference (CCfDs) to support the transformation of the industry was first brought about by Helm *et al.* (2005). In 2024, the German

* Fraunhofer Institute for Systems and Innovation Research (ISI) and Universidad Pontificia Comillas (robin.bloemer@isi.fraunhofer.de; robin.bloemer@alu.comillas.edu).

** Financial support was provided by the German Federal Ministry for Economic Affairs and Energy. Additionally, the author consulted the Ministry in designing the support instrument.

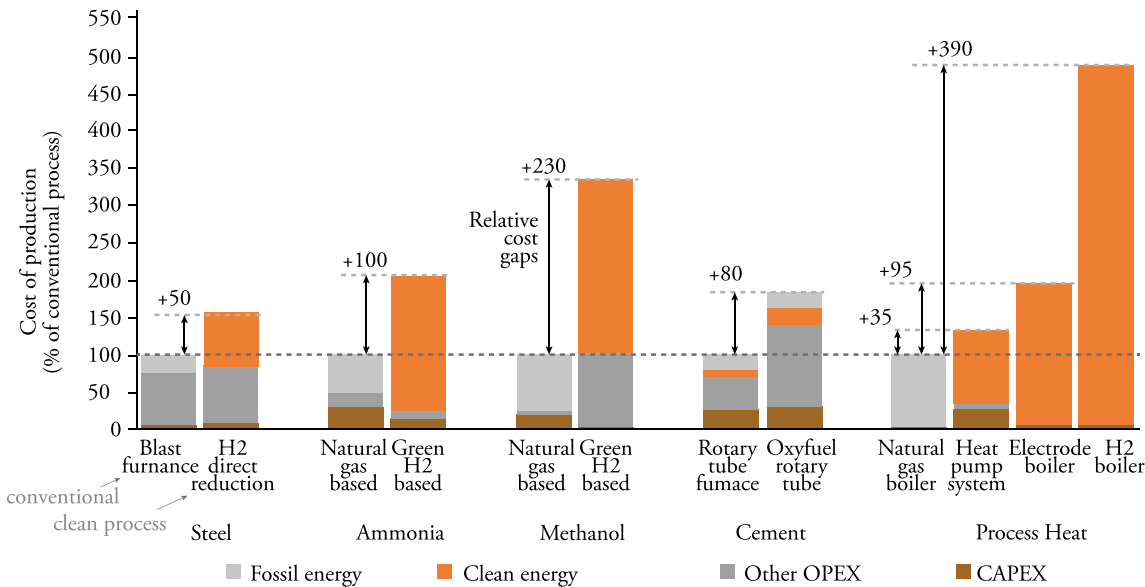
government signed the first contracts with industry. From the first concept to the implementation, a lot of research and development was conducted. This paper aims to shed some light on the journey and the specific design of the German scheme. Thereby, CCfDs are mostly discussed as support programs, where governments support individual decarbonization projects.

1.1. Industrial transformation: Challenges and barriers

To reach the EU goal of climate neutrality towards the middle of the 21st century, all sectors need to reduce emissions. Thereby, the industry faces specific challenges. Production processes that have been optimized over decades need to be transformed, from fossils to renewable energy, with-in one investment cycle, while competing internationally. Within industry, energy-intensive industries, which mainly produce basic materials, are the biggest emitters and energy consumers. Steel production, chemicals, and cement production are the subsectors with the highest emissions in the EU (Eurostat, 2025c). Typically, these products are at the beginning of industrial value chains, for example, in machinery, pharmaceuticals or electronics.

Figure 1

Cost comparison of dominant conventional and most promising deep decarbonization technology, for biggest emitting sub sectors and process heat as a cross sectoral technology



Source: Richstein *et al.* (2024).

The most relevant emission reduction technologies in industry are electrification, usage of clean hydrogen and its derivatives, carbon capture and utilization or storage (CCUS), efficiency and circularity, as well as biomass (IPCC, 2022). Besides renewable energy generation, new infrastructure for hydrogen and CO₂ is needed, and the electricity infrastructure needs to be reinforced. Due to long technical lifetimes and international competition, investments in clean production technologies need favorable market conditions.

Figure 1 gives an overview of the most relevant clean production routes. Besides a cost gap between clean and conventional production, it illustrates the high share of operational expenditures (OPEX) in production. It shows that the share of energy OPEX typically increases because clean hydrogen tends to be more expensive than fossil energy. If high energy efficiencies are achieved, for example, with heat pumps or in the production process itself, clean production can already be competitive with current CO₂ price levels. In CCUS in cement production, the cost disadvantage is caused by high capital expenditures (CAPEX) of the capturing system and non-energy OPEX for transporting and storing CO₂.

1.2. Role of CCfDs in the transformation and basic idea

Role of CCfDs in the policy mix

In the EU, the main instrument to incentivize emission reduction in the energy and industry sector is the Emission Trading Scheme (EU ETS1). Being a cap-and-trade scheme, it caps the emissions, and the price of emissions is determined by the demand for emission allowances. Consequently, the cost of conventional production increases compared to clean production. Whereas the EU ETS creates strong incentives for efficiency, it has some drawbacks in triggering investments in innovative clean production technologies. Firstly, the current price of around 70 euros per ton of CO₂ (EEX, 2025), does not fill the cost gap between clean and conventional technology in all sectors. Secondly, the uncertainty of future prices is an investment risk for installations with long technical lifetimes. Agora Energiewende *et al.* (2021) identify a need for investment in new production capacities that could be used for deep-decarbonization technologies. Thirdly, the regulated carbon market is not suited to overcoming market failures of innovations, like incomplete capitalization of gained knowledge, coordination and financial friction in uncertain environments (Armitage *et al.*, 2024).

CCfDs aim to overcome these challenges. By providing financial support and de-risking investments in innovative emission reduction technologies, they aim to trigger investments in them. However, their role should be limited to innovation support, as subsidizing a high share of markets is costly and likely to lead to market distortion. For the diffusion of new clean technologies and efficient exnovation (opposite of innovation, pushing “old” technologies

out of markets) of polluting technologies, carbon pricing or green lead markets are more suited (Arne Heyen *et al.*, 2017). Besides support schemes, the regulatory and infrastructural framework enabling transformation is required.

Basic idea of CCfDs as an industrial support scheme

CCfDs are mainly discussed as a support scheme for industrial deep-decarbonization technologies, subsidizing projects and taking the CO₂ price risk over a long period (*e.g.*, 15 years). As the name suggests, a carbon contract for difference covers the cost between an agreed strike price and the CO₂ price. Projects are paid per emission reduction, compared to a reference, multiplied by the difference between CO₂ and strike price (for details on payment and indexation see section 2.3.). Consequently, CCfDs subsidize clean production and cover OPEX as well as CAPEX. Using a project individual strike price over a long period, CCfDs are the opposite of the market-based uncertain CO₂ of the EU ETS. The commonly discussed version is a project-specific CCfD, arranged between a decarbonization projects and a government (Richstein, 2017). The mostly considered allocation mechanism is an auction, where the strike price and supported projects are determined (Rilling *et al.*, 2022). The advantage of such auctions is that the government does not need to make assumptions on support needs, negotiate with projects or check costs excessively, but efficiency incentives are created through competition. In the policy mix, CCfDs typically complement an emission trading scheme and are applied to support the deployment of innovative technologies.

1.3. Literature on CCfD

Helm *et al.* (2005) introduced the idea of using CCfD to support industrial decarbonization. Richstein (2017) picked up the idea and discussed different design features of the instrument, like the index used for the CO₂ price, allocation and linkage to a project. More design elements are discussed in Richstein *et al.* (2021), Richstein *et al.* (2022) and Lösch *et al.* (2022). Richstein *et al.* (2022) mainly focus on indexation of energy prices, whereas Lösch *et al.* (2022) discuss system boundaries, reference projects, indexation and auction design. Gerres *et al.* (2022) provide an overview and discussion of design elements and activities on CCfD in EU Member States. Rilling *et al.* (2022) give a systematic literature review on CCfDs and discuss design elements as well. The mentioned publications provide more details on design elements and an overview of the literature that goes beyond the scope of this paper. In 2024, a group of authors from different research institutions that consulted the Ministry in designing the German CCfD scheme published a commentary on the CCfD design and the challenges faced (Richstein *et al.* 2024). Besides explaining the instrument briefly, they discuss the challenges of cost efficiency, market distortion and efficient support allocation.

1.4. Other schemes used for inspiration

Whereas some design elements of the German CCfD scheme are new or adapted from scientific literature, others have been applied in different support schemes. Contracts for Difference (CfD) are widely used in renewables support in electricity (for an overview see: Del Río *et al.*, 2023). CCfDs adapt the principle of a CfD to industry and use the CO₂ price instead of the electricity price. Dutch SDE++ supports renewable energy production as well as heat generation, production of molecules and CCUS using an energy CfD mechanism for energy production and a CCfD mechanism for CCUS (RVO, 2024). Different technologies compete for support in an auction that is cleared by the required support per emission reduction. Whereas the scope is beyond industry, the CfD principle and multi-technology auction were used for developing the German scheme. The EU innovation fund is another scheme that was used for orientation (European Commission, 2025b), as it also addresses energy-intensive industry. Unlike the EU Innovation Fund grants program and other national support schemes, the German CCfD scheme is intended to offer full support for additional CAPEX and OPEX of clean technologies. Furthermore, the goal is to keep the administrative burden low.

2. INTRODUCTION OF THE GERMAN CCfD SCHEME

The development of the German CCfD scheme started in a research project, with the ambition to have a small pilot auction for selected sectors. Following the 2021 election and change in government, a strong political push for applying the instrument came (SPD *et al.*, 2021). The German Ministry for Economic Affairs and Climate Action¹ (BMWK) started developing the program based on the conducted research. (Main sources for this section are the funding guideline [BMWK, 2024b], the first funding call [BMWK, 2024a] and further information shared by the Ministry [BMWK, 2025b]).

The main goal of the scheme is to support innovative emission reduction technologies that are needed for industrial transformation. Additionally, emissions reduction itself and improving the competitiveness of clean technologies are pursued. Furthermore, first users of new energy and CO₂ infrastructure should be supported. Besides subsidization, de-risking plays a prominent role. The program addresses innovative, clean energy-intensive production under the EU ETS. Projects are supported via a two-sided CCfD, which is indexed for energy prices. The support is paid per emission reduction, compared to product benchmarks from the EU ETS (European Commission, 2021). Building on the EU ETS, only direct emissions (scope 1) are considered. The support duration is 15 years. A technology-neutral auction is applied to allocate the support and determine strike prices. Focusing on industrial production, projects

¹ After the 2025 election the name of the ministry changed from “Federal Ministry for Economic Affairs and Climate Action” (BMWK) to “Federal Ministry for Economic Affairs and Energy” (BMWE). Here the names are used as synonyms.

can consider all additional costs they have due to the investment they make, the energy they purchase and infrastructure costs in their bid. To understand the German CCfD scheme, it is useful to analyze the manufacturing landscape, challenges of transition and competitiveness, as well as other policy instruments.

2.1. CCfDs in the German climate and industrial policy mix

Manufacturing plays a crucial role in the German economy and has a strong export orientation. In the EU, Germany has the highest absolute gross value added in manufacturing, and the share of manufacturing value added of approximately 27% is among the highest within the EU (Eurostat, 2025a). Thereby, car manufacturing, machinery, chemicals, pharmaceuticals and electronics make the greatest contribution (DeStatis, 2025). These sectors require emission-intensive basic materials like steel, chemicals and non-ferrous metals. Decarbonizing basic materials is challenging as they require new production processes and fuel switches. The strong manufacturing base comes with a significant demand for energy. For the transition towards climate-neutral production, direct electrification and hydrogen are essential. The electricity price level in Germany is high compared to other regions in the world, but also within the EU and is expected to remain high in the long-term (Eurostat, 2025b). Consequently, the transition towards clean production comes with the challenges of competitiveness.

Whereas the German Hydrogen strategy acknowledges that Germany needs to import hydrogen and its derivatives (BMW, 2025b), its industrial strategy aims to keep and strengthen its manufacturing base (BMW, 2025a). Germany applies instruments that aim to support energy efficiency, innovation, and the competitiveness of industry explicitly (overview see Förster *et al.*, 2024). Some instruments aim to reduce energy costs and increase their availability, like renewables expansion, hydrogen production and infrastructure. Discounts on grid fees for manufacturing and energy tax reductions, which were suggested by the EU Commission (European Commission, 2025c), are also applied. Investments in energy-efficient or decarbonized production are supported by covering some of the investment expenditures (*e.g.*, Federal Fund for Industry and Climate Action, *kei*, 2025). Besides national schemes, the EU Innovation Fund also supports emission reduction projects in Germany by covering some of the additional costs of clean production (European Commission, 2025b). Further instruments to support competitiveness, such as a dedicated electricity price for manufacturing, are discussed in Germany (CDU *et al.*, 2025).

The German CCfD scheme follows a different approach than other support schemes, as it aims to support all additional costs of innovative decarbonized production. It combines support for emission reduction and innovation with the goal of fostering technology leadership and competitiveness.

2.2. Addressed installations and eligibility criteria

The intention to support innovative deep decarbonization projects is operationalized in the funding guideline (BMWK, 2025a). To address energy-intensive industry and build on the reporting system of the EU ETS, projects must fall under the EU ETS and produce industrial goods. The main production steps and emission savings must occur in Germany and must be within the project's boundaries. To achieve this, the guideline allows for consortia of companies to participate. Production of secondary energy carriers that are sold as such, for example, in refineries, is explicitly excluded.

To ensure new innovative technologies are supported, multiple restrictions are applied. Firstly, only investments in technology that is not applied widely yet are allowed. Additionally, projects must reduce their emissions compared to the EU ETS product benchmark by at least 90% within the support duration and by 60% within three years of operation. For the scheme to mainly address bigger installations, a threshold for the conventional equivalent of 5 kt CO₂ emissions per year and a minimum of 15 million euros for the maximum grant amount is applied.

Whereas the scheme follows a technology-neutral approach, some technology-specific restrictions are made. For example, the used hydrogen must be green or low carbon (EU definition, gas market directive and on delegated acts: European Commission: DG Energy, 2025), CCUS can only be applied if mainly process emissions are captured, biomass must fulfill sustainability criteria and is only eligible if electrification and hydrogen usage is not possible.

2.3. Indexation and payment

In its basic form, a CCfD covers the difference between an agreed strike price and a carbon price index. In the German scheme, the strike price is bid in the award auction, and the EU ETS price is used as the carbon price index. The difference between these prices, multiplied by the achieved emission reduction, is paid by the government to the project. If the CO₂ price is higher than the strike price, the direction of payment changes and projects must make a payment to the government. For projects with CCfD, during investment and operation stage, the real CO₂ price is not relevant anymore, but the strike price is.

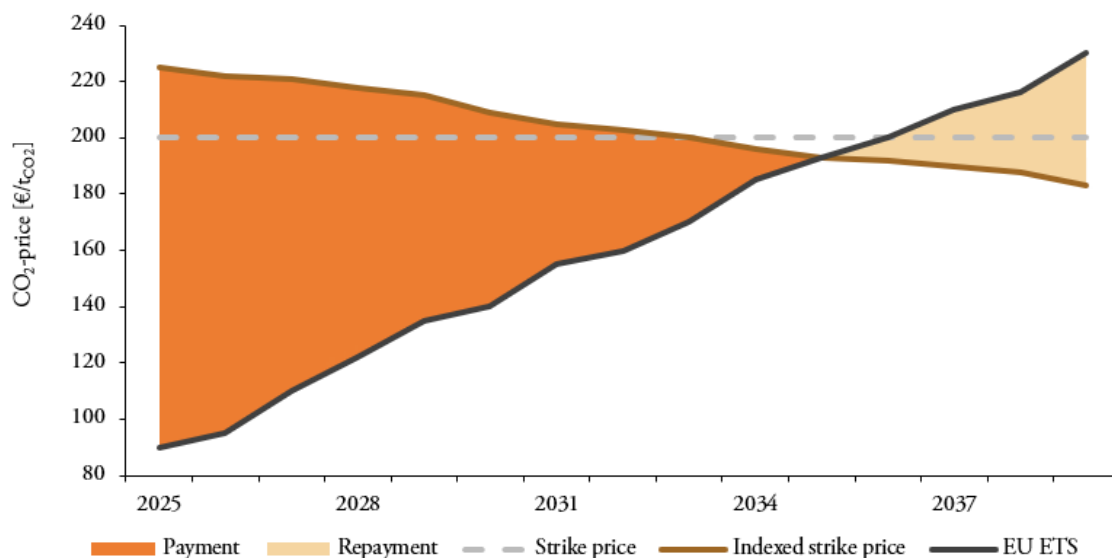
Instead of using a fixed CCfD strike price, in the German scheme, the strike price itself is indexed for changes in energy prices. Consequently, the payment is adjusted for changes in energy prices. The idea behind this is to further de-risk projects and adjust the level of support towards the level required. As prices of electricity and hydrogen are highly uncertain and have a significant impact on cost (see section 1.1 and Figure 1), energy price risk can be similar to CO₂ price risk. Besides changes in the energy cost of the project, indexation also considers

the energy costs from a conventional reference project. For example, in a project producing ammonia from green hydrogen, if the green hydrogen price decreases, the payment goes down as well. If natural gas prices fall, the payment would increase, as conventional technology gets cheaper and the need for support of clean production increases.

Figure 2 illustrates the indexed CCfD for an exemplary project. In the beginning, the project receives significant payments. Due to an increasing CO₂ price and decreasing indexed strike price, from 2035, the direction of payment changes. Instead of receiving support, the project must repay the government. This should indicate that the project does not need support anymore, as it is competitive compared to conventional production.

Figure 2

**Indexed strike for an exemplary project and CO₂ price; CCfD strike price: 200 €/t_{CO₂};
Indexation reduces strike price, e.g.: due to falling CO₂ cost**



Source: Figure adapted from BMWK (2025b).

Market indices are used for energy price indexation, as this allows for keeping an incentive to purchase energy efficiently. Other cost components of energy cost, like taxes, levies and grid fees, are not indexed.

This design comes with some challenges. Firstly, the indexation energy price indices must be identified. To optimally de-risk projects, they should reflect the true procurement cost of projects or the conventional reference. For electricity, natural gas and coal market indices are available. For hydrogen, however, no market-based index is available, due to the early market

stage. Consequently, a cost-based index is used, and the possibility of changing the index during the support is introduced. Secondly, indexation adds a layer of complexity to the scheme. For incentive compatibility, projects must indicate a planned energy and production level for all 15 years. For innovative technologies, this comes with uncertainties and rules for adjustments must be introduced. Forecasting support payments becomes more challenging, but the degree of de-risking increases. Thirdly, for the government, the annual payment is highly uncertain. To be able to make the payment in adverse developments, additional budget must be reserved. To limit this, the scheme uses an annual maximum grant amount that covers most scenarios.

Considered emission reduction and budget per project

To subsidize emission reduction of clean industrial production, the German CCfD scheme builds upon the EU ETS. The emission reduction is calculated for the actual project compared to the EU ETS benchmarks used for free allocation of allowances (European Commission, 2021). Where possible, product benchmarks are used; otherwise, fallback benchmarks for heat or fuel are applied. For the annual payment, the emission reduction compared to the benchmark is multiplied by the difference between the strike price and the CO₂ price. (More details on the payment can be found in the Annex of the funding guideline BMWK, 2025a).

$$\text{Payment} = (\text{Emissions}_{\text{Benchmark}} - \text{Emissions}_{\text{Project}}) * (\text{Strike price} - \text{CO}_2\text{price}_{\text{EU ETS}})$$

As the CO₂ price is uncertain and CCfDs aim to de-risk projects, more budget than expected to be paid must be reserved in the federal budget. The German scheme applies a formula and price time series for each energy carrier to calculate the maximum grant amount. To ensure implementation and production in the repayment phase, awarded projects must pay penalties or receive less support if they do not achieve the claimed performance, such as emission reduction.

2.4. Auction design

The support is allocated via a multi-technology, static, put auction. After a mandatory pre-phase, projects bid the strike price they are willing to accept to make the investment, as well as some project parameters. In the first auction round, bids were evaluated for cost efficiency (80 %) and emission reduction during the first five years of operation (20 %). For the second auction round, cost efficiency is the only award criterion. Eligible projects are heterogeneous regarding sector technology and project size. This translates into differences in emission abatement cost as well as the required budget (see Section 1.1). A combined auction comes

with the challenge of ensuring fair competition between heterogeneous projects. This has been studied for multi-technology auctions in electricity (*e.g.*, Del Río, 2017).

As the goal of the scheme is to support innovative emission reduction technologies in each sector rather than short-term cost-efficient ones, these heterogeneities are considered in the auction design. The Guideline introduces a variety of possibilities for steering the auction. Firstly, baskets for different technologies or sectors can be introduced. Secondly, sector or technology-specific ceiling prices can be applied. Thirdly, a quota, limiting the allocation for one sector or technology, can be introduced. And lastly, a new scaling approach to bids, based on ceiling prices, can be applied to level the playing field. The usage of these approaches is decided in each call for tenders.

In the first auction round, a common ceiling price of 600 €/t_{CO2} for all projects was used. The only restriction that applied was a quota of one-third of the budget being available for each group of sectors defined in the call for tenders. Neither baskets nor scaling factors were applied. Consequently, projects were first evaluated for eligibility, then evaluated based on the award criteria. Afterwards, they were ranked and awarded until all projects were awarded or the overall budget or the quota was fulfilled.

3. FIRST AUCTION RESULTS AND ADJUSTMENTS FOR FUTURE ROUNDS

The administrative process of an auction is illustrated using the first auction round. The first auction round started with the mandatory pre-phase in June 2023 (BMWK, 2024a). The pre-phase gives companies a three-month period to submit sketches of projects. These are analyzed and evaluated by the administering body. Afterwards, projects are notified about their eligibility and the sector and benchmark they are assigned to. Based on the information gathered in the pre-phase, the call for proposals is designed, and the notification by the EU Commission is prepared. After the notification by the EU Commission in March 2024 (European Commission, 2024), the first call for proposals was published a month later. The selected projects from the pre-phase had three months to finalize their application and bid. In the next stage, the projects were evaluated for eligibility, and the auction was conducted. In October 2024, the contracts between the German Ministry and the successful projects were signed. Some information about the successful projects was published, but not all details, like the bid price.

3.1. Auction outcomes

In the pre-phase of the first round, approximately 100 projects participated. In the final call for tenders, CCUS was excluded due to a lack of a regulatory framework. Additionally, the

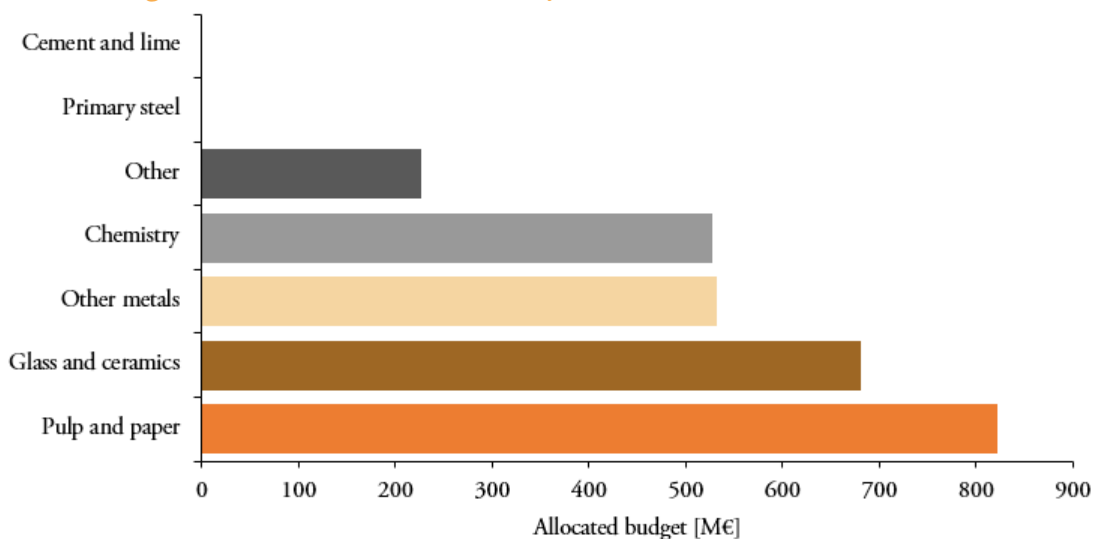
maximum grant amount per project was limited to one billion euros, which is likely to exclude big steel direct reduction (DRI) projects and some bigger projects in chemistry. The budget for the first funding call was four billion euros. 17 projects submitted bids, with a total maximum grant amount of 5.3 billion euros. 15 projects and a total budget of 2.8 billion euros were awarded (BMWK, 2025c). This discrepancy between awarded projects and budget indicates that some submissions failed final eligibility or were above the threshold of one billion euros. Overall, the level of competition was low.

Sectoral distribution

Figure 3 illustrates the distribution of budget to different sectors. It shows that the support was distributed between 5 of the 7 defined sectors. Primary steel, cement and lime did not receive funding, due to the design features discussed above.

Figure 3

Allocated budget in the first auction round by sector



Source: BMWK (2025c).

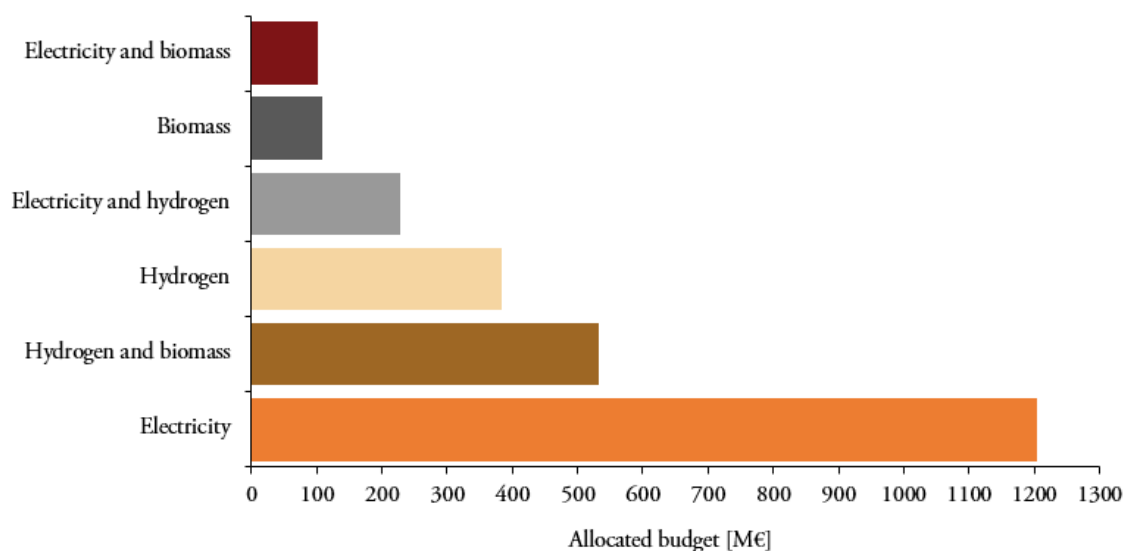
From the awarded sectors, all but “other” received between 500 and 820 million euros. This indicates that in all sectors, some projects were able to participate, but overall, not enough for a competitive auction. Within each awarded sector, one project accounted for more than half the overall budget of the sector. This is most likely caused by differences in total emission reduction by the projects. Heterogeneities in size are very typical for industrial production plants.

Technological distribution

The budget distribution by energy carrier is visualized in Figure 4. It shows that electrification is the most important emission reduction strategy. It accounts for approximately half of the allocated budget and the number of projects. Hydrogen is used in some projects but often combined with biomass or electrification. Besides costs, infrastructure restrictions have an impact on hydrogen projects.

Figure 4

Allocated budget by energy carrier



Source: BMWK (2025c).

From the published auction results, neither the individual bid prices nor the clearing price can be guessed. The same holds true of the cost efficiency of emission reduction, as the allocated budget reflects the maximum grant amount, not the actual or anticipated payments. For an in-depth analysis of the competitiveness of the auction and abatement cost, more information needs to be published.

To evaluate the auction outcome, the implementation and performance of the supported projects are relevant as well. This can only be done in a few years, when plants are built and production starts. The German Ministry has more detailed insights that can be utilized to adjust the scheme's design for future rounds.

3.2. Lessons from the first auction and adjustments for further auction rounds

Just after the bidding phase of the first auction, the pre-phase of the second round started in July 2024. The announcement included some additional information about changes in the program. The low participation rate of projects from the pre-phase and low competition in the first round were investigated, and changes for the second round were announced (BMWK, 2025a, 2025d). CCUS projects, as well as projects with a maximum grant amount above one billion euros, were encouraged to participate. The minimum size was reduced from 10 to 5 kt CO₂ per year to be more open for smaller installations and companies. More flexibility regarding the time until entry into operation was adopted. Delayed infrastructure availability was explicitly recognized as not being a responsibility of projects by allowing projects to be delayed without penalties. A new reference system for industrial steam was introduced to allow chemical parks and others to participate. Lastly, fast emission reduction was dropped as an award criterion. So, the bids are only ranked based on cost efficiency. In the second pre-phase 130 projects submitted sketches.

Due to governmental changes, the second call for tenders has been delayed. In November 2024, the coalition dissolved before passing the 2025 budgetary law. Nevertheless, a pre-phase and a consultation were held, and the second round with a budget of up to five billion euros was notified by the EU Commission in March 2025 (European Commission, 2025a). The coalition agreement of the newly elected government stated that the CCfD program should be continued, but adjustments will be considered (CDU *et al.*, 2025). The final auction design and details of the second call for tenders are yet to be communicated. Future developments regarding time, budget and scope of the scheme are unclear as well.

4. CONCLUSIONS AND OUTLOOK

As decarbonization of industry requires a wide range of technological developments, infrastructures and regulations, a scheme supporting it must reflect these framework conditions. Implementing it into a stringent and attractive support scheme that achieves its goals is not trivial. The complexity of the German CCfD scheme and the challenges it faces illustrate this. Whereas in some design elements the scheme makes use of findings from other schemes and literature, the implementation comes with novelties. The biggest novelties are indexation of strike prices to de-risk projects and the steering of multi-technology auctions using different approaches.

The pre-phase of the first auction round attracted high interest from the industry, but in the actual auction, a small share of projects submitted a bid. Nonetheless, many sectors received funding for innovative projects. An in-depth analysis of auction results requires greater detail on submitted bids. The focus of adjustments for the second auction round was put on addressing more sectors, expanding eligibility and relaxation of requirements. Due to political

imponderables, the second call for tenders was delayed, but the new government intends to conduct further rounds.

Besides Germany, other countries have progressed in designing industrial support schemes which make use of a CCfD mechanism. Austria introduced a CCfD with similar properties called “Transformation of Industry” in 2023 (BMWET, 2025c). In France, the program GPID was announced to start in 2024. It uses a CCfD logic, but the CO₂ price is given *ex-ante* (ADEME, 2025). Both schemes have less ambitious emission reduction targets, indicating a stronger focus on emission reduction than innovation support. Korea also announced its ambition to develop a CCfD scheme (Jeong *et al.*, 2025). The German CCfD scheme might have been a blueprint for these schemes. The EU considered introducing CCfDs in the framework of the innovation fund (European Commission, 2022). However, little progress was made, but a hydrogen support auction was introduced, and two rounds were held. Additionally, a process heat support scheme was announced in 2025 (European Commission, 2025d). On the EU level, the complexity of a CCfD would be even greater than on the national level. Nevertheless, it could be an option under the Clean Industrial Deal and the Industrial Decarbonization Bank (European Commission, 2025c).

In this regard, it should be noted that, besides their climate policy dimension, CCfDs have an industrial political dimension. As they support technological development and explicitly subsidize clean production, they can improve the competitiveness of the industry in one country. In the last few years, competitiveness and industrial policy have been discussed more prominently, for example, in the Draghi report (Draghi, 2024), and regulations have been implemented in the EU and other regions.

REFERENCES

ADEME. (2025). Call for tenders – Major Industrial Decarbonization Projects 2024. <https://agir.ademe.fr/aides-financieres/aap/appel-doffres-grands-projets-industriels-de-decarbonation-2024>, accessed 13.07.2025.

AGORA ENERGIEWENDE, WUPPERTAL INSTITUTE. (2021). Breakthrough Strategies for Climate Neutral Industry in Europe: Policy and Technology Pathways for Raising EU Climate Ambition. https://www.agora-industry.org/fileadmin/Projekte/2020/2020_10_Clean_Industry_Package/A-EW_208_Strategies-Climate-Neutral-Industry-EU_Study_WEB.pdf, accessed 14.04.2025.

ARMITAGE, S., BAKHTIAN, N., JAFFE, A. (2024). *Innovation Market Failures & Newly Scaled Policy Instruments*. <https://thedocs.worldbank.org/en/doc/>

f3083debb41ac5d3e3d81a069e817d0e-0080012024/original/ECAPProductivity-Session2-Sarah-Armitage.pdf, accessed 18.07.2025.

ARNE HEYEN, D., HERMWILLE, L., WEHNERT, T. (2017). Out of the Comfort Zone! Governing the Exnovation of Unsustainable Technologies and Practices. *GAIA - Ecological Perspectives for Science and Society*, 26(4), 326–331. <https://doi.org/10.14512/gaia.26.4.9>

BMWE. (2025a). A modern industrial policy. <https://www.bundeswirtschaftsministerium.de/Redaktion/EN/Dossier/modern-industry-policy.html>

BMWE. (2025b). The National Hydrogen Strategy. <https://www.bundeswirtschaftsministerium.de/Redaktion/EN/Hydrogen/Dossiers/national-hydrogen-strategy.html>, accessed 12.08.2025.

BMWET. (2025c). Transformation der Industrie. <https://www.bmwet.gv.at/Themen/Energie/effizienz/transformation-industrie.html> and <https://www.umweltfoerderung.at/betriebe/transformation-der-industrie-februar-2025>, accessed 13.07.2025.

BMWK. (2025a). Funding guideline for Carbon Contracts for Difference – FRL CCfD. https://www.klimaschutzvertraege.info/lw_resource/datapool/systemfiles/agent/ewbpublications/d7fe5f86-6316-11f0-a303-fa163ebab5e5/live/document/draft_courtesy_translation_funding_guideline_second_bidding_procedure.pdf, accessed 18.07.2025

BMWK. (2025b). Klimaschutzverträge – Eine erste Bilanz und der Start des nächsten vorbereitenden Verfahrens (German only). <https://legal.pwc.de/de/news/fachbeitraege/klimaschutzvertraege-eine-erste-bilanz-und-der-start-des-naechsten-vorbereitenden-verfahrens>, accessed 25.04.2025

BMWK. (2025c). Projektsteckbriefe | project profiles. https://www.klimaschutzvertraege.info/lw_resource/datapool/systemfiles/elements/files/b1904cbd-0651-11f0-a8e4-a0369fe1b534/live/document/BMWK_A4-Template_Projektsteckbriefe_bf_final.pdf, accessed 25.04.2025.

BMWK. (2025d). Bewertung des ersten Gebotsverfahrens Klimaschutzverträge: Lektionen aus der Pilot-Auktion. https://www.klimaschutzvertraege.info/lw_resource/datapool/systemfiles/agent/ewbpublications/5cd30603-f2be-11ef-be5b-a0369fe1b534/live/document/Bewertung_erstes_Gebotsverfahren_KSV.pdf, accessed 18.07.2025.

CDU, CSU, SPD. (2025). Verantwortung für Deutschland. <https://www.cdu.de/app/uploads/2025/04/KoaV-2025-Gesamt-final-0424.pdf>, accessed 18.07.2025.

DEL RÍO, P. (2017). Designing auctions for renewable electricity support. Best practices from around the world. *Energy for Sustainable Development*, 41, 1–13. <https://doi.org/10.1016/j.esd.2017.05.006>

DEL RÍO, P., KIEFER, C. P. (2023). Academic research on renewable electricity auctions: Taking stock and looking forward. *Energy Policy*, 173, 113305. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2022.113305>

DeSTATIS. (2025). Enterprises (EU), persons employed, turnover, production value and other business figures: Germany, years, economic activities (WZ2008 1-4-digit hierarchy). <https://www-genesis.destatis.de/datenbank/online/statistic/48112/table/48112-0002>, accessed 12.08.2025.

DRAGHI, M. (2024). *The future of European competitiveness*. https://commission.europa.eu/topics/eu-competitiveness/draghi-report_en#paragraph_47059

EEX. (2025). EUA Spot Price. <https://www.eex.com/en/market-data/market-data-hub/environmentals/spot>, accessed 18.07.2025.

EUROPEAN COMMISSION. (2021). Update of benchmark values for the years 2021 – 2025 of phase 4 of the EU ETS. https://climate.ec.europa.eu/system/files/2021-10/policy_ets_allowances_bm_curve_factsheets_en.pdf, accessed 28.08.2025.

EUROPEAN COMMISSION. (2022). Workshop Presentation: CfDs and CCfDs under the Innovation Fund. https://climate.ec.europa.eu/system/files/2022-11/event_20221028_workshop_presentations_en.pdf, accessed 01.06.2023.

EUROPEAN COMMISSION. (2024). €4 billion German State aid scheme. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_24_845

EUROPEAN COMMISSION. (2025a). Commission approves €5 billion German State aid scheme to help industries decarbonise production processes. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_25_846, accessed 18.07.2025.

EUROPEAN COMMISSION. (2025b). What is the Innovation Fund? https://climate.ec.europa.eu/eu-action/eu-funding-climate-action/innovation-fund/what-innovation-fund_en, accessed 25.04.2025.

EUROPEAN COMMISSION. (2025c). Clean Industrial Deal. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_25_550, accessed 18.07.2025.

EUROPEAN COMMISSION. (2025d). Competitive bidding. https://climate.ec.europa.eu/eu-action/eu-funding-climate-action/innovation-fund/competitive-bidding_en#if23-hydrogen-auction, accessed 18.07.2025.

EUROPEAN COMMISSION, DG ENERGY. (2025). Hydrogen and decarbonised gas market. https://energy.ec.europa.eu/topics/markets-and-consumers/hydrogen-and-decarbonised-gas-market_en, accessed 18.07.2025.

EUROSTAT. (2025a). Businesses in the manufacturing sector. https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Businesses_in_the_manufacturing_sector, accessed 12.08.2025.

EUROSTAT. (2025b). Electricity price statistics. https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Electricity_price_statistics, accessed 12.08.2025.

EUROSTAT. (2025c). Greenhouse gas emissions by source sector. https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/ENV_AIR_GGE_custom_217936/default/table?lang=en, accessed 18.07.2025.

FÖRSTER, H., REPENNING, J., BRAUNGARDT, S., BÜRGER, V., GÖRZ, W. K., HARTHAN, R., HERMANN, H., JÖRSS, W.; KASTEN, P., LUDIG, S., MATTHES, F., MENDELEVITCH, R., SCHEFFLER, M., BEI DER WIEDEN, M., WIEGMANN, K., BLÖMER, R., BRUGGER, H., ECKSTEIN, J., FLEITER, T., FRITZ, M., KRAIL, M., MANDEL, T., REHFELDT, M., LÜTZ, L., ROHDE, C., DEURER, J., STEINBACH, J., OSTERBURG, B., RIEGER, J., ROCK, J., KEMMLER, A., KREIDELMEYER, S., THAMLING, N., SCHADE, W., HAUG, I., STREIF, M., WALTHER, C., GOCHT, A., STEPANYAN, D. (2024). *Instrumente für die Treibhausgas-Projektionen 2025*. <https://doi.org/10.60810/openumwelt-7632>

GERRES, T., LINARES, P. (2022). *Carbon Contracts for Differences (CCfDs) in a European context*. https://henrike-hahn.eu/files/upload/aktuelles/dateien/Study_CCfD_Henrike-Hahn_6.2022.pdf, accessed 01.06.2023

HELM, D., HEPBURN, C. (2005). *Carbon-Carbon contracts and energy policy: An outline proposal*. Oxford University, Department of Economics.

IPCC. (2022). IPCC Report 2022; Chapter 11 Industry. <https://doi.org/10.1017/9781009157926.013>

JEONG, S., CHANG, E. (2025). Industrial concentration in South Korea: implications for the auction design of carbon contracts for difference scheme. *Climate Policy*, 1–11. <https://doi.org/10.1080/14693062.2025.2475039>

KEI. (2025). Federal Fund for Industry and Climate Action. <https://www.klimaschutz-industrie.de/en/funding/>, accessed 12.08.2025.

LÖSCH, O., FRIEDRICHSEN, N., ECKSTEIN, J., RICHSTEIN, J. (2022). *Carbon Contracts for Difference as essential instrument to decarbonize basic materials industries*. <https://publica-rest.fraunhofer.de/server/api/core/bitstreams/b3a1949c-97f6-4d69-a37d-9cb2458fb03b/content>, accessed 01.06.2023.

RICHSTEIN, J. (2017). Project-Based Carbon Contracts: A Way to Finance Innovative Low-Carbon Investments. *Discussion Paper*. https://www.diw.de/documents/publikationen/73/diw_01.c.575021.de/dp1714.pdf, accessed 14.06.2023.

RICHSTEIN, J., KRÖGER, M., NEUHOFF, K., CHIAPPINELLI, O., LETTOW, F. (2021). Carbon Contracts for Difference. An assessment of selected socioeconomic impacts for Germany. https://www.diw.de/documents/dokumentenarchiv/17/diw_01.c.816075.de/cfm_traction_germany_april2021.pdf, accessed 01.06.2023.

RICHSTEIN, J., NEUHOFF, K. (2022). Carbon contracts-for-difference: How to de-risk innovative investments for a low-carbon industry? *iScience*, 25(8), 104700. <https://doi.org/10.1016/j.isci.2022.104700>.

RICHSTEIN, J. C., ANATOLITIS, V., BLÖMER, R., BUNNENBERG, L., DÜRRWÄCHTER, J., ECKSTEIN, J., EHRHART, K.-M., FRIEDRICHSEN, N., KÖVEKER, T., LEHMANN, S., LÖSCH, O., MATTHES, F. C., NEUHOFF, K., NIEMÖLLER, P., RIEMER, M., UECKERDT, F., WACHSMUTH, J., WANG, R., WINKLER, J. (2024). Catalyzing the transition to a climate-neutral industry with carbon contracts for difference. *Joule*, 8(12), 3233–3238. <https://doi.org/10.1016/j.joule.2024.11.003>

RILLING, A., ANATOLITIS, V., ZHENG, L. (2022). How to design Carbon Contracts for Difference - A systematic literature review and evaluation of design proposals, 1–8. <https://doi.org/10.1109/EEM54602.2022.9921044>.

RVO. (2024). SDE ++ 2024 Brochure. https://english.rvo.nl/sites/default/files/2024-09/Brochure_SDE_English_20240906.pdf, accessed 25.04.2025.

SPD; BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN; FDP. (2021). Mehr Fortschritt wagen Koalitionsvertrag 2021-2025. https://www.spd.de/fileadmin/Dokumente/Koalitionsvertrag/Koalitionsvertrag_2021-2025.pdf, accessed 12.08.2025.

Preguntas frecuentes sobre la contribución para una industria limpia*

*Fernanda Ballesteros, Roland Ismer, Till Köveker, Pedro Linares, Sini Matikainen, Karsten Neuhoff, y Misato Sato***

Resumen

La Contribución para una Industria Limpia (*Clean Industry Contribution* o *CIC*) es un impuesto que grava la producción o importación de materiales básicos con altas emisiones, como el acero, el cemento o el aluminio, independientemente de su ubicación y método de producción. Su objetivo es complementar el Sistema europeo de comercio de emisiones (EU ETS) y el mecanismo europeo de ajuste en frontera (CBAM) para que la estrategia de descarbonización industrial europea sea resistente a la incertidumbre política internacional en un mundo fragmentado.

En este documento abordamos las principales cuestiones relativas a la CIC, combinando las conclusiones de los primeros análisis de la “[Plataforma de Materiales Respetuosos con el Clima](#)”, el [estudio de apoyo](#) de la DG TaxUd sobre la aplicación del CBAM y una [publicación](#) reciente de un [consorcio de investigación mundial sobre la contribución al clima](#).

Palabras clave: descarbonización industrial, materiales básicos, CBAM.

1. ¿POR QUÉ NECESITAMOS LA CIC?

La producción limpia de materiales básicos puede enfrentarse a mayores costes operativos y de inversión (Richstein *et al.*, 2024) que sus alternativas convencionales, lo que hace que su viabilidad comercial dependa de políticas que internalicen los costes del carbono (Neuhoff *et al.*, 2022). A largo plazo, el EU ETS (con subasta completa) y el CBAM lo conseguirán.

Sin embargo, a medio plazo, los derechos de emisión gratuitos y los precios inciertos del carbono dificultan la internalización total de los costes. Como resultado, los costes del carbono se ven en gran medida atenuados a pesar de los precios del EU ETS. Aunque el CBAM debería permitir la eliminación gradual de la asignación gratuita y, por lo tanto, restablecer la señal de descarbonización, su diseño actual limita su eficacia para prevenir la fuga de carbono y, por lo tanto, puede que no cree las condiciones para restablecer la señal.

* Traducción de https://www.diw.de/en/diw_01.c.955442.en/clean_industry_contribution_questions_answers.html

** Plataforma de Materiales Amigables con el Clima.

La Contribución para una Industria Limpia aborda las limitaciones del CBAM (véase la pregunta 2) y restaura la señal de precios para la descarbonización, al tiempo que permite mantener temporalmente la asignación gratuita. Además:

- También crea señales para el uso eficiente de los materiales, la elección y la circularidad (véase la pregunta 8).
- Proporciona un flujo de ingresos muy necesario que puede reciclarse de nuevo en la economía, especialmente hacia inversiones en descarbonización industrial (véase la pregunta 9).

2. ¿CUÁLES SON LAS LIMITACIONES DEL CBAM Y CÓMO PUEDE ABORDARLAS LA CIC?

Hay tres lagunas clave en el diseño actual del CBAM:

1. Para garantizar la compatibilidad con las reglas de la Organización Mundial del Comercio (OMC), el CBAM de la UE no incluye exenciones sobre los productos exportados. Por lo tanto, los productores europeos se enfrentan a costes más elevados en los mercados internacionales que sus competidores no pertenecientes a la UE. Esto sitúa a las industrias nacionales limpias en una situación de desventaja competitiva en el extranjero (Stede *et al.*, 2021).
2. Para evitar una carga administrativa excesiva, el CBAM solo se aplica a los productos básicos (por ejemplo, acero, cemento) y no a los productos semiacabados o acabados. Como resultado, los fabricantes de la UE que utilizan estos materiales se enfrentan a mayores costes de insumos, mientras que los competidores que importan productos acabados no. Esto crea una desventaja competitiva para los productores de la UE en las fases posteriores de la cadena de producción, tanto en los mercados nacionales como en los internacionales (Stede *et al.*, 2021).
3. En virtud del CBAM, los productores extranjeros pueden redirigir sus líneas de productos más limpios a la UE, mientras siguen utilizando procesos más contaminantes para otros mercados (en inglés, *resources shuffling*) (CRU Consulting, 2021). Esto no reduce las emisiones globales, pero puede hacer que los productos importados parezcan artificialmente más limpios, lo que socava los objetivos climáticos y distorsiona la competencia.

La CIC no está sujeta a estas limitaciones:

1. Al tratarse de un impuesto estandarizado, independientemente del lugar y el proceso de producción, se considera un impuesto especial y, por lo tanto, puede eximirse de él a los productos exportados, lo que garantiza que los productores de la UE no se vean perjudicados en los mercados internacionales (Ismer *et al.*, 2020).
2. El uso de un valor estandarizado reduce los costes públicos y privados de supervisión, notificación y verificación, lo que permite su aplicación en toda la cadena de valor y evita desventajas para las etapas de la cadena de valor que ya no están cubiertas por el mecanismo (Ismer *et al.*, 2016).
3. Debido al uso de valores de emisión estandarizados en lugar de datos específicos de cada productor, no se crean incentivos para la reasignación de las exportaciones (*resource shuffling*) (Neuhoff *et al.*, 2022).

3. ¿CÓMO FUNCIONARÍA LA CIC?

Los productores o importadores de materiales pagarían la CIC como un cargo fijo por tonelada de material (Neuhoff *et al.*, 2022).

- El cargo refleja el coste del carbono de los procesos de producción de materiales convencionales. Estos costes no son repercutidos por los productores de materiales en sus precios debido a la combinación de la asignación dinámica de derechos de emisión gratuitos y el comercio internacional.
- Se crea una responsabilidad con la producción nacional y la importación de materiales, lo que garantiza una competencia leal. También se genera una responsabilidad para los materiales importados como parte de los productos (por ejemplo, el acero en los automóviles).
- La responsabilidad no se aplica a los materiales exportados (o a los productos que los contienen), por lo que los productores europeos no se ven perjudicados en el extranjero.
- La CIC se basa en la intensidad de carbono de referencia existente del EU ETS para cada material y en el precio del carbono del EU ETS del año anterior, lo que garantiza la viabilidad práctica de su aplicación.
- En el caso de los materiales que requieren incentivos financieros adicionales para su reciclaje (por ejemplo, el plástico), se aplican normas de *minimis* para eximir al plástico reciclado de la CIC, fomentando así la innovación y el uso circular.

4. ¿POR QUÉ LA CIC SE BASA EN EL PESO DEL MATERIAL Y EN FACTORES DE EMISIÓN ESTANDARIZADOS, EN LUGAR DE BASARSE EN LAS EMISIONES REALES INCORPORADAS EN EL MATERIAL?

La CIC se aplica por tonelada de material en lugar de por tonelada de carbono por tres razones fundamentales (Brzeziński & Śniegocki, 2020):

- Evita los complejos procedimientos de seguimiento, notificación y verificación que se producirían si se basara en el contenido de carbono. Un impuesto basado en el carbono requeriría mediciones y notificaciones detalladas de la intensidad de carbono de cada material que compone un producto, con los costes administrativos asociados para los actores públicos y privados.
- Para que se considere un impuesto especial en el marco de la OMC, que exige la igualdad de trato, independientemente del proceso de producción y la ubicación. Esto se consigue utilizando un valor estandarizado aplicado por tonelada de material, por ejemplo, acero, independientemente de su intensidad de carbono. Garantiza que la OMC disponga de procedimientos sólidos para eximir de responsabilidad a los productos exportados.
- Garantiza que se aplique un precio único del carbono a todas las emisiones nacionales. Toda la producción nacional de materiales está sujeta al EU ETS y los productores de materiales deben entregar derechos de emisión del EU ETS para cubrir sus emisiones específicas de carbono. Si la CIC se basara en la intensidad específica de carbono de un material, se produciría un doble pago del precio del carbono.

Por lo tanto, la CIC, junto con los elementos complementarios del EU ETS, ofrece un precio único del carbono para todas las oportunidades de mitigación del cambio climático (véanse las preguntas 3 a 5) y evita la doble tarificación.

5. ¿CÓMO FOMENTA LA CIC LA REDUCCIÓN DE EMISIONES SI SE APLICA SOBRE FACTORES DE EMISIÓN ESTANDARIZADOS?

Aunque la CIC no permite diferenciar los productos en función de sus emisiones de carbono incorporadas, esta diferenciación entre la intensidad de carbono de los productos se aborda mediante otros instrumentos, concretamente el EU ETS y los contratos de diferencias de carbono, que se conceden a los procesos de producción climáticamente neutros (Neuhoff *et al.*, 2022). Además, la información sobre la huella de carbono de la cadena de valor o la proporción de material producido de forma climáticamente neutra puede proporcionar información adicional. Dado que no son directamente relevantes

desde el punto de vista fiscal, el seguimiento, la notificación y la verificación son menos preocupantes.

6. SI APLICAMOS UNA CIC, ¿QUÉ IMPLICACIONES TIENE PARA EL EU ETS Y EL CBAM? ¿CÓMO INTERACTÚA LA CIC CON OTROS INSTRUMENTOS?

La CIC debe considerarse como parte del paquete de medidas, que también incluye el EU ETS con asignación gratuita de derechos de emisión. El EU ETS seguirá proporcionando incentivos para mejorar la eficiencia en materia de carbono de la producción de materiales convencionales. Cualquier mejora en la eficiencia en materia de carbono reduce los costes de la entrega de derechos de emisión del EU ETS. La asignación gratuita de derechos de emisión distorsiona este incentivo, ya que la asignación se realiza al nivel de referencia por tonelada de material producido y, por lo tanto, no se ve alterada por las mejoras en la eficiencia.

Si se aplica una CIC, la asignación gratuita de derechos de emisión en el marco del EU ETS puede diseñarse para abordar únicamente los riesgos de fuga de carbono. Ya no es necesario mantener los incentivos de fijación de precios del carbono a lo largo de la cadena de valor para el uso y elección eficiente de los materiales y la circularidad, ya que estos los proporciona la CIC. Así, la asignación de derechos de emisión basada en el valor de referencia puede ser totalmente dinámica (por tonelada de material producido), lo que reduce aún más los riesgos de fuga de carbono.

En cuanto a su interacción con el CBAM, puede ser un sustituto o un complemento, dependiendo del contexto político:

- En regiones sin un CBAM (como el Reino Unido), la CIC puede utilizarse inicialmente como alternativa, ya que ofrece una aplicación más sencilla y una mayor flexibilidad jurídica y política.

En regiones con una aplicación satisfactoria del CBAM (como la UE), la CIC puede servir de instrumento puente hasta que se logre una aplicación plenamente rigurosa desde el punto de vista financiero del CBAM, lo que solo será posible con una mayor convergencia mundial de los precios del carbono. Mientras tanto, el CBAM deja varias lagunas en materia de incentivos y financiación, por ejemplo, no ofrece una protección sólida contra las fugas para las exportaciones y los sectores descendentes. La CIC puede, como parte de un marco más amplio, colmar estas lagunas (Neuhoff *et al.*, 2025).

- Concretamente, durante la transición, el CBAM puede limitarse inicialmente a materiales como el cemento y el *clinker* de cemento, y centrarse más en información (*reporting*) sobre

otros materiales (por ejemplo, los plásticos). La ampliación gradual de la cobertura sectorial del CBAM supondría un nuevo estímulo para la fijación de precios del carbono en terceros países y, mientras tanto, la CIC evita retrasos en los incentivos, los ingresos y, por tanto, en las inversiones en la estrategia de descarbonización en los demás sectores.

7. ¿POR QUÉ LA CIC SOLO TIENE SENTIDO SI HAY ASIGNACIÓN GRATUITA Y QUÉ OCURRE CUANDO LA ASIGNACIÓN GRATUITA DISMINUYE?

La CIC restaura la señal de precios de descarbonización perdida por la asignación gratuita, por lo que solo tiene sentido mientras dure esta asignación gratuita.

La asignación gratuita a las instalaciones emisoras no puede superar los derechos de emisión disponibles en virtud del límite de emisiones y, como mucho, podría ampliarse con pequeños volúmenes de derechos de emisión adicionales de otros sectores. Por lo tanto, la producción convencional solo puede seguir obteniendo derechos de emisión gratuitos si el volumen de la producción convencional disminuye con el tiempo, debido al cambio hacia procesos de producción climáticamente neutros, la circularidad y el uso y la elección eficientes de los materiales.

Si escasean los derechos de emisión y, por lo tanto, sube su precio, aumentan los incentivos de la CIC para el uso y la elección eficientes de los materiales y la circularidad. Dado que la asignación gratuita de derechos de emisión solo se concede a las empresas que aplican un plan de transición para pasar de la producción convencional, por ejemplo, a la producción climáticamente neutra, también existen fuertes incentivos para llevar a cabo esos cambios. El cambio a la producción climáticamente neutra, a su vez, se hace posible gracias a instrumentos como los contratos de diferencias de carbono, que cubren los costes incrementales de las tecnologías climáticamente neutras.

8. ADEMÁS DE REDUCIR LAS EMISIONES, ¿CÓMO FOMENTA LA CIC LA ECONOMÍA CIRCULAR?

La necesidad de incentivos financieros para promover una mayor circularidad varía según los diferentes materiales. La CIC puede proporcionarlos:

- En el caso de los metales, como el hierro, el cobre y el aluminio, el alto valor intrínseco del material ya proporciona fuertes incentivos económicos para utilizar chatarra. En estos sectores, los principales retos están relacionados con la calidad y la pureza de la chatarra recogida, que a menudo está vinculada al diseño del producto. Para abordar estos

retos se necesitan políticas específicas de diseño y reciclaje, en lugar de incentivos basados únicamente en los precios. El aumento de los incentivos nacionales para la producción secundaria podría incluso distorsionar los mercados mundiales de chatarra, fomentando las importaciones de chatarra sin aportar beneficios medioambientales significativos a nivel mundial. Por esta razón, la CIC debería aplicarse por igual a la producción de metales primarios y secundarios.

- En cuanto al reciclaje de plásticos, los costes siguen siendo un reto. Las tasas de reciclaje del plástico tienden a caer drásticamente cuando bajan los precios mundiales del petróleo, lo que ilustra la debilidad de los argumentos financieros a favor de la producción secundaria de plástico. En este caso, se podría utilizar una norma de *minimis* para eximir a los plásticos reciclados de la CIC. Esto crearía un fuerte incentivo financiero para aumentar el uso de plásticos reciclados, lo que favorecería directamente una mayor circularidad de los materiales plásticos.

9. ¿CÓMO FOMENTA LA CIC LA EFICIENCIA DE LOS MATERIALES?

La CIC se calcula en función de la cantidad (peso) de material utilizado, lo que incentiva directamente el uso de menos material para cumplir la misma función (Neuhoff *et al.*, 2022). Esto anima a los fabricantes y al sector de la construcción a optimizar sus diseños y procesos para utilizar los materiales de forma más eficiente. Por ejemplo:

- Un proyecto de construcción que genere menos exceso de material y menos materiales de construcción intensivos en carbono pagará menos.
- Los diseñadores e ingenieros tienen incentivos para crear productos que minimicen los residuos y maximicen la utilidad de los materiales.

10. ¿CÓMO PUEDE UNA TASA COMO LA CIC AYUDAR A MEJORAR LA COMPETITIVIDAD DE LA INDUSTRIA EUROPEA?

La CIC es, efectivamente, un cargo adicional sobre los materiales básicos demandados por la industria europea. Sin embargo, dado que las importaciones están igualmente sujetas al cargo y que este no se aplica a las exportaciones, la CIC no reduce la competitividad de la industria europea (Neuhoff *et al.*, 2025). Al contrario:

- Garantiza la viabilidad económica de las inversiones en producción climáticamente neutra, uso de materiales y circularidad, evitando así retrasos y cancelaciones de inversiones en modernización industrial.

- Aumenta el margen de maniobra de los responsables políticos para responder a los acontecimientos mundiales. Si fuera necesario retrasar el paso de la asignación gratuita de derechos de emisión a la subasta total y al CBAM, la introducción de la CIC podría ayudar a salvaguardar la estrategia de descarbonización industrial de la UE.
- Facilita una fijación de precios del carbono eficaz sin correr el riesgo de fuga de carbono en un mundo de precios del carbono divergentes. Sirve como instrumento puente hasta que los precios nacionales del carbono hayan convergido lo suficiente para pasar a la subasta total y al CBAM con el fin de abordar los riesgos de fuga de carbono.

11. ¿ES NECESARIA LA UNANIMIDAD EN LA UNIÓN EUROPEA PARA APROBAR LA CIC?

No, la Contribución de la Industria Limpia (CIC) puede adoptarse por mayoría cualificada en el Consejo, en virtud del artículo 192, apartado 1, ya que está concebida como un instrumento medioambiental, al igual que el propio EU ETS (Ismer & Haussner, 2016). Este carácter medioambiental se refleja en tres elementos:

- En primer lugar, la CIC está vinculada jurídica y operativamente al EU ETS, ya que utiliza el mismo índice de referencia que se aplica a la asignación gratuita de derechos de emisión en el marco del EU ETS y aplica el precio de los derechos de emisión del EU ETS.
- En segundo lugar, su objetivo principal es medioambiental: apoyar la descarbonización reforzando las señales de fijación de precios del carbono, actualmente debilitadas por la asignación gratuita de derechos de emisión, e incentivando así la eficiencia de los materiales, la circularidad y la transición hacia una producción climáticamente neutra.
- En tercer lugar, todos los ingresos recaudados se destinan a alcanzar objetivos medioambientales, por ejemplo, apoyar la acción climática mundial, en particular mediante una transición industrial ecológica.

Por estas razones, las disposiciones de la CIC no son “de naturaleza principalmente fiscal” y su aplicación, a diferencia de un instrumento fiscal, no requiere la unanimidad prevista en el artículo 192, apartado 2, letra a), del Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea.

12. ¿CUÁL SERÍA LA CARGA ADMINISTRATIVA ADICIONAL PARA LAS EMPRESAS?

Las empresas tendrán que declarar el contenido de los materiales básicos de sus productos. Se trata, sin duda, de una carga adicional, pero más ligera que tener que declarar el contenido de carbono incorporado, como en el diseño actual del CBAM.

13. ¿QUÉ HACER CON LOS INGRESOS DE LA CIC?

Los ingresos de la CIC pueden reciclarse y reinvertirse en la economía, especialmente en inversiones para la descarbonización industrial. Esto puede incluir el apoyo a:

- Contratos por diferencias de carbono (CCfD), que garantizan un precio del carbono estable para inversiones limpias.
- Financiación de la innovación para tecnologías revolucionarias.
- Apoyo a las pequeñas y medianas empresas (pymes) para modernizar la producción.
- Apoyo a la transición hacia la neutralidad climática en los países socios del Sur global.

14. ¿CÓMO DEBE DISTRIBUIRSE LA RECAUDACIÓN ENTRE LOS SECTORES Y LOS ESTADOS MIEMBROS?

El hecho de que la CIC sea un instrumento europeo facilita una distribución más eficiente y justa de la recaudación entre los sectores y los Estados miembros, en comparación con la situación actual en la que, por ejemplo, los CCfD se financian exclusivamente con fondos nacionales (previa aprobación de la compatibilidad con las ayudas de Estado).

Para fomentar la transición hacia una economía baja en carbono durante este periodo de transición, países como Alemania y los Países Bajos están aplicando contratos por diferencias de carbono (CCfD o SDE++), y otros están siguiendo su ejemplo. Este instrumento político compensa a los productores de materiales limpios por los costes del carbono que no se internalizan por los productores convencionales (Richstein *et al.*, 2024). Sin embargo, los presupuestos limitados crean incertidumbre en torno a la financiación de los CCfD y asimetrías en función de la capacidad fiscal.

15. ¿APOYARÁ LA CIC LA DESCARBONIZACIÓN EN REGIONES NO EUROPEAS?

La CIC, como instrumento puente, garantiza la transición hacia una producción y un uso de materiales climáticamente neutros en la UE, lo que permite a esta cumplir su contribución determinada a nivel nacional en virtud del Acuerdo de París.

El impulso de la transición europea desde la producción y el uso de materiales climáticamente neutros hacia la fijación de precios internacionales del carbono refuerza la posición de Europa

en las negociaciones internacionales sobre el clima y el comercio: no tiene que preocuparse por los riesgos que supone para la transición de su industria el fracaso de las negociaciones, por lo que puede centrarse en alcanzar resultados adecuados para cumplir los objetivos climáticos.

La CIC también crea una fuente de ingresos específica, de la que una parte (por ejemplo, el 20 %) podría utilizarse para apoyar la transición hacia una producción climáticamente neutra en los países socios del Sur Global, centrándose en medidas de apoyo a su producción y uso nacionales, en lugar de a las exportaciones a la UE (Neuhoff *et al.*, 2025).

16. ¿CUÁLES SON LOS EFECTOS PREVISTOS DE UNA CIC, EN PARTICULAR EN TÉRMINOS DISTRIBUTIVOS?

La responsabilidad de la CIC se crea con la producción o importación de materiales (también como parte de los productos). Esta responsabilidad puede pagarse directamente, sin necesidad de presentar más informes, etc. La responsabilidad también puede transferirse a los compradores, por ejemplo, si la empresa en la siguiente etapa de la cadena de valor considera la posibilidad de exportar y, por lo tanto, quiere aprovechar la oportunidad de que se exima de la responsabilidad a las exportaciones.

La incidencia económica de la CIC sería probablemente similar a la incidencia económica de un precio global del carbono. Dado que todas las empresas competidoras se enfrentan al mismo aumento de costes, es probable que aumenten los precios de sus productos para reflejar este aumento.

Simulaciones detalladas utilizando tablas *input-output* multirregionales sugieren que, con un precio del carbono de 60 euros/t CO₂, los hogares del decil de ingresos más bajos tendrían que gastar un 0,3 % en todas sus compras, mientras que los hogares del decil de ingresos más altos verían un aumento medio de los precios del 0,4 % (Stede *et al.*, 2021). Sin embargo, el efecto será menor en la medida en que la industria manufacturera y la construcción apliquen una mayor eficiencia de los materiales, utilicen materiales alternativos y mejoren la circularidad.

17. ¿NECESITAMOS INSTRUMENTOS ADICIONALES PARA DESCARBONIZAR LA INDUSTRIA EN EUROPA?

La combinación del EU ETS, los contratos por diferencias de carbono y la CIC puede garantizar un incentivo eficaz en materia de precios del carbono para todas las opciones de mitigación ya durante la transición hacia una convergencia mundial de los precios del carbono, complementada con un CBAM suficientemente eficaz.

Otros instrumentos políticos pueden apoyar este proceso, abordando las necesidades de información, superando las barreras de comportamiento (organizativas) o proporcionando incentivos estratégicos para la innovación y las infraestructuras (Neuhoff *et al.*, 2019).

18. ¿QUÉ IMPLICACIONES TIENE ESTO PARA LOS PRODUCTORES NO PERTENECIENTES A LA UE QUE EXPORTAN A EUROPA?

La CIC es un impuesto especial que grava los materiales utilizados en Europa, independientemente de su origen. Es comparable a los impuestos especiales que gravan la gasolina y no discrimina entre productores nacionales e internacionales. Por lo tanto, no distorsionará la competencia internacional (Haussner, 2021). Por el contrario, contribuye a los objetivos climáticos al fomentar un uso más circular y eficiente de los materiales. Para apoyar aún más los objetivos climáticos, parte de los ingresos también deberían destinarse a la acción climática internacional.

REFERENCIAS

BRZEZIŃSKI, K., & ŚNIEGOCKI, A. (2020). Climate Contribution and its role in European industrial decarbonisation [Policy Brief]. Climate Friendly Materials Platform. https://www.diw.de/documents/dokumentenarchiv/17/diw_01.c.807303.de/cfmp_climate_contribution_policy_brief.pdf

CRU CONSULTING. (2021). Assessing the drivers and scale of potential resource shuffling under a CBAM.

HAUSSNER, M. W. (2021). *Including Consumption in Emission Trading: Economic and Legal Considerations*. Edward Elgar Publishing Limited. 235 p. [Including Consumption in Emissions Trading](#)

ISMER, R., & HAUSSNER, M. (2016). Inclusion of Consumption into the EU ETS: The Legal Basis under European Union Law. *Review of European, Comparative & International Environmental Law*, 25(1), 69-80.

ISMER, R., HAUSSNER, M., NEUHOFF, K., y ACWORTH, W. (2016). Inclusion of consumption into emissions trading systems: Legal design and practical administration. *DIW Berlin Discussion Papers*, 1579. https://www.diw.de/de/diw_01.c.534397.de

ISMER, R., NEUHOFF, K., y PIRLOT, A. (2020). Border carbon adjustments and alternative measures for the EU ETS: An evaluation. *DIW Berlin Discussion Paper*, No. 1855. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3561525>

NEUHOFF, K., CHIAPPINELLI, O., GERRES, T., HAUSSNER, M., ISMER, R., MAY, N., ... & RICHSTEIN, J. (2019). *Building blocks for a climate-neutral European industrial sector: Policies to create markets for climate-friendly materials to boost EU global competitiveness and jobs*. <https://climatestrategies.org/wp-content/uploads/2019/10/Building-Blocks-for-a-Climate-Neutral-European-Industrial-Sector.pdf>

NEUHOFF, K., CHIAPPINELLI, O., RICHSTEIN, J., KÖVEKER, T., GERRES, T., LINARES, P., ET AL. (2022). *Addressing export concerns in the CBAM file*. Climate Strategies. <https://climatestrategies.org/wp-content/uploads/2022/03/Addressing-export-concerns-in-the-CBAM-File-9-3-2022.pdf>

NEUHOFF, K., SATO, M., BALLESTEROS, F., BÖHRINGER, C., BORGHESI, S., COSBEY, A., ... & ZETTERBERG, L. (2025). *Industrial decarbonisation in a fragmented world: An effective carbon price with a “climate contribution”*. Policy insight.

RICHSTEIN, J. C., ANATOLITIS, V., BLÖMER, R., BUNNENBERG, L., DÜRRWÄCHTER, J., ECKSTEIN, J., ... & WINKLER, J. (2024). Catalyzing the transition to a climate-neutral industry with carbon contracts for difference. *Joule*, 8(12), 3233-3238.

STEDE, J., PAULIUK, S., HARDADI, G., & NEUHOFF, K. (2021). Carbon pricing of basic materials: Incentives and risks for the value chain and consumers. *Ecological Economics*, 189, 107168. <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Downloads/A/assessing-drivers-and-scale-of-pot-resource-shuffling-under-CBAM.html>

El anteproyecto de la Ley de Industria y Autonomía Estratégica y la descarbonización industrial

*Cátedra bp para una Neutralidad Climática Sostenible**

Resumen

Este trabajo presenta el resumen del foro de diálogo organizado por la Cátedra bp para una Neutralidad Climática Sostenible de la Universidad Pontificia Comillas acerca del anteproyecto de la Ley de Industria y Autonomía Estratégica. El foro tuvo lugar en noviembre de 2024, y en él participaron unos 20 representantes académicos, institucionales, y del mundo empresarial. La reunión se celebró a puerta cerrada, regida por la regla Chatham House (se puede citar lo que se ha discutido, pero no quién).

Palabras clave: industria, descarbonización, autonomía estratégica.

La transición hacia una economía descarbonizada representa una gran oportunidad para la industria española. La disponibilidad de abundante recurso renovable, y por ello de energía asequible, así como la necesidad de desarrollar cadenas de valor asociadas a las tecnologías descarbonizadas, puede contribuir a que la industria española recupere su peso en la economía, y a promover sectores con alto valor añadido, sostenibilidad y resiliencia, como los que participan en la cadena de valor de la transición energética.

Para ello, Europa y España deben posicionarse estratégicamente, y coordinar sus políticas para un entorno favorable para la inversión en energías limpias y tecnologías descarbonizadas. Aprovechar las oportunidades de reindustrialización, crecimiento, empleo y autonomía estratégica que ofrece la transición ecológica para España requiere, en primer lugar, promover un marco a nivel europeo que promueva la inversión privada en todos los sectores industriales susceptibles de descarbonización, pero sin crear distorsiones entre Estados miembros en función de su disponibilidad presupuestaria. A la vez, es preciso crear un tejido industrial en España capaz de competir a nivel europeo e internacional.

Esto requiere fundamentalmente diseñar un marco institucional apropiado para la innovación, y también una política industrial que incentive la adopción y desarrollo de esta innovación. Además, es necesario mejorar la coordinación entre políticas energéticas, industriales y de innovación, y contar con un marco institucional más ágil que promueva la adopción de tecnologías verdes y el desarrollo de productos descarbonizados.

* Universidad Pontificia Comillas.

El anteproyecto de Ley de Industria y Autonomía Estratégica recientemente presentado por el Gobierno español representa un paso en la dirección correcta, con ideas valiosas, como el desarrollo de una Estrategia Española de Industria y Autonomía Estratégica, o la creación de ecosistemas industriales y de bancos de pruebas regulatorios. Sin embargo, se echa de menos la incorporación de mecanismos competitivos y señales de inversión a largo plazo explícitamente orientadas a la descarbonización, así como una mayor coordinación con otras políticas nacionales. El objetivo del Foro bp de Energía y Sostenibilidad celebrado el 21 de noviembre de 2024 ha sido reflexionar sobre estos aspectos, y contribuir a mejorar este anteproyecto de Ley, tan crítico para la industria española. Las discusiones, a puerta cerrada y siguiendo la regla Chatham House, se estructuraron alrededor de cuatro sesiones. A continuación se ofrece un resumen de las conversaciones que tuvieron lugar en ellas.

1. EL ANTEPROYECTO DE LEY DE INDUSTRIA Y AUTONOMÍA ESTRATÉGICA Y SU ENCAJE EN LA ESTRATEGIA ESPAÑOLA DE DESCARBONIZACIÓN

El anteproyecto de ley responde a una dinámica global de vuelta a la política industrial, en un contexto de creciente preocupación por la autonomía estratégica y de utilización de los recursos autóctonos. En este sentido, es un deber autoimpuesto por el Ministerio de Industria, una oportunidad para aprovechar la plataforma industrial de la que aún disponemos.

Ahora, bien, la mayoría de los asistentes coinciden en que la ley no puede desarrollarse de forma aislada. Uno de los elementos positivos de la ley es la elaboración de una estrategia industrial. Pero es necesaria una reflexión estratégica que vaya más allá de la industria, una estrategia país de la que la ley pueda ser parte. Si bien la ley establece foros para contribuir a esta reflexión, y plantea los proyectos estratégicos, se advierte de que la reflexión debe ser mucho más amplia, esta estrategia debe tener un alcance global y visión de Estado, y apostar no por proyectos concretos, sino por una visión más amplia, tal como han hecho por ejemplo los conocidos como “tigres asiáticos” para impulsar su desarrollo.

Un posible punto de partida para la reflexión es la constatación de que estamos viviendo un momento de transformación profunda en el ámbito tecnológico, una revolución industrial no solo alrededor de la descarbonización sino también de la digitalización. En esta revolución, el valor añadido está en el desarrollo de cadenas de valor de estas tecnologías.

Y todo ello en medio de un debate acerca del equilibrio entre globalización y proteccionismo, en el que hay que aclarar el papel que Europa y España quieren jugar, más aun teniendo en cuenta que la velocidad de innovación de China (que sí cuenta con una estrategia país) se ha revelado superior, algo que hace que el tren de muchas de las grandes tecnologías necesarias para la transformación de las economías esté perdido.

Otra variable de gran relevancia es la autonomía estratégica. Se habla mucho de la seguridad energética, pero no tanto de la seguridad de contar con materiales críticos para la transición, para la que puede ser necesario desarrollar una estrategia de economía circular, o de otros productos que pueden convertirse en estratégicos en breve. También se advierte que la autonomía no se logra solamente con grandes proyectos, sino también con pequeñas empresas que puedan asegurar la cadena de suministro. Por último, se subraya que España tiene un elevado nivel de apertura al exterior, con muchos productos compitiendo en los mercados internacionales.

También se demanda un equilibrio entre una aproximación basada en la neutralidad tecnológica y la identificación de ecosistemas industriales prioritarios. Es necesario reflexionar cuáles son los sectores económicos mejor posicionados, y no tener miedo a apoyarlos. Por ejemplo, surge el debate sobre si es la industria o son los servicios los sectores con más posibilidades en España. A este respecto, se hace notar que la relevancia de la industria en el PIB es mayor que la que recogen las estadísticas (13,5 %), ya que la industria también permite activar muchos servicios.

A nivel tecnológico, se recuerda que la mitad del éxito en desarrollar las cadenas de valor es escoger bien el objetivo. Se cuestiona el énfasis en el hidrógeno, complejo de desarrollar, mientras que hay otros elementos como el calor industrial o el almacenamiento térmico con muchas posibilidades.

Otro aspecto que se considera fundamental desarrollar es la perspectiva de la demanda, algo que también se está observando ya en el campo del hidrógeno. Europa puede emitir un porcentaje relativamente bajo del CO₂ global, pero su economía supone el 20 % del PIB mundial. En este sentido, se observa que puede ser un error cambiar la demanda desde la oferta, como parece deducirse del PNIEC (totalmente centrado en la oferta de energía). Es esencial que el consumidor responda, y los consumidores tomen sus decisiones de forma distinta a la de los grandes agentes económicos.

Un elemento clave de una política industrial estratégica en España, y que, por tanto, debería tener más relevancia en la ley, es el componente territorial. Si bien, por un lado, la escala es fundamental (y debe ser europea al menos), el impacto territorial de la estrategia también es muy significativo, dado que la industria está localizada y los cambios pueden causar daños o beneficios locales, más aún teniendo en cuenta las diferencias a nivel industrial entre las comunidades autónomas. Se cita el caso de la industria de defensa como un ejemplo de interés.

Otra cuestión de preocupación acerca del anteproyecto de ley es la presupuestaria: se echa en falta plantear cómo se va a financiar la política industrial. La ley no concreta presupuestos, ni necesidades de recursos humanos. En la actualidad, el único mecanismo de financiación con el que se cuenta son los PERTE (Proyectos Estratégicos para la Recuperación y Transformación

Económica), que también se consideran la herramienta fundamental para cumplir con el PNIEC (Plan Nacional Integrado de Energía y Clima, 2021-2030). El PERTE de descarbonización industrial está teniendo cierto éxito en algunos sectores: un 20 % de las solicitudes son empresas agroalimentarias que reducen sus emisiones con biomasa. Sin embargo, los PERTE no están llegando en muchas ocasiones a las pymes, por los mínimos establecidos en términos de inversión y de reducción de emisiones. Tampoco resultan atractivas las ayudas canalizadas vía préstamos. Y, sobre todo, surge la pregunta de qué pasará cuando finalicen estos. Se plantea la necesidad de contar con un marco de inversión que vaya más allá de la disponibilidad presupuestaria, que va a estar limitada. Algunos asistentes plantean la posibilidad de contar con fondos provenientes de las subastas del ETS (aunque existe una gran competencia para estos recursos). También se echa de menos en la ley alguna consideración del régimen europeo de ayudas de estado.

Finalmente, se cuestiona la adecuación de las instituciones actuales para encarar los difíciles retos a los que se enfrenta la industria española. Por un lado, se defiende la necesidad de dotar de más recursos y relevancia al Ministerio de Industria. Pero, por otro lado, también parece imprescindible trasladar a la Administración Pública la agilidad con la que sí cuenta la sociedad española, introduciendo también innovación en el sector público. Este es un sentimiento compartido por la propia Administración, aunque no se sabe bien cómo mejorar sus actuaciones, o si siquiera es posible cambiar.

Se ha señalado a este respecto que otros países son más ambiciosos en su interpretación de las normas europeas. Un ejemplo es la ley General de Subvenciones (que regula muchos aspectos de los PERTE), y que va más allá de lo exigido en la normativa europea. También se apunta a un rigor muy elevado de la intervención. Todo ello supone muchísimas restricciones a la actuación de la Administración, lo que hace plantearse si no sería conveniente utilizar otras palancas más flexibles.

2. MECANISMOS PARA PROMOVER LA INNOVACIÓN A LARGO PLAZO PARA LA DESCARBONIZACIÓN DE LA INDUSTRIA

Tal como se señaló anteriormente, parece fundamental que la ley desarrolle mecanismos de largo plazo que permitan invertir en una industria competitiva y descarbonizada. A este respecto, la clave fundamental es conjugar, de una forma equilibrada, la descarbonización y la competitividad. Esto también es muy importante a nivel geopolítico internacional. También es importante la visión de largo plazo, y no el cortoplacismo, para desarrollar las tecnologías que harán falta a lo largo de la transición.

Una mayoría de asistentes coinciden que, para todo ello, la regulación es absolutamente central: marca la ruta tecnológica, y contribuye a dar claridad, certidumbre y seguridad jurídica a

los inversores. Una regulación inteligente puede crear valor y alargar los plazos de retorno de la inversión, como bien muestra el caso de las renovables, cuyos plazos son mucho mayores que los de la industria gracias a esta certidumbre.

Eso sí, esta regulación debe ser coherente y estar armonizada, y evitar las contradicciones y diferencias que se aprecian en ocasiones entre distintas normativas. También hace falta simplificar la carga administrativa y regulatoria. Se mencionan como claras oportunidades para esta simplificación el autoconsumo industrial o los certificados de ahorro energético.

Por supuesto, hay incertidumbres de mercado que no se pueden eliminar incluso con la regulación perfecta. A este respecto, se señala el interés de las señales de largo plazo que estabilicen las señales de precio. Se subraya el escaso desarrollo de la fiscalidad, así como la necesidad de contar con tarifas eléctricas estables a largo plazo. Los incentivos financieros que permiten construir modelos de negocio viables son claves para crear mercados.

De hecho, se mencionan ejemplos de soluciones tecnológicas ya disponibles para sectores como el siderúrgico u otros, pero cuyas decisiones de inversión se dilatan cada vez más porque no hay modelos de negocio viables. En otros casos son las trabas administrativas las que dificultan implementar soluciones viables como las de electrificación en algunas industrias.

A este respecto, se discute el interés del marco actual basado fundamentalmente en ayudas. Si bien es cierto que en otros países como China o EE. UU. hay ayudas significativas que afectan a la competitividad internacional, una buena parte de los asistentes coinciden en que las ayudas son necesarias para arrancar, pero no garantizan la competitividad a largo plazo.

En este sentido, se indica que para la mayoría de las industrias la clave no es el CAPEX, sino el OPEX. La decisión de inversión no es previa a la de operación, es más bien al revés. Y las ayudas a la inversión no permiten generar una estrategia de largo plazo, son muy volátiles y el desarrollo de una inversión es muy largo y complejo.

Otros países sí están desarrollando ayudas al OPEX. La *Inflation Reduction Act* de EE. UU. bonifica la producción, no la inversión, además de ser neutral tecnológicamente. Esto asigna el riesgo de forma más eficiente, aunque, por otra parte, tiene un elevado riesgo en términos de deuda pública difícil de controlar. Alemania es otro ejemplo de ayudas vía OPEX, con sus Contratos por Diferencias de Carbono, que han sido aceptadas bajo el régimen de ayudas de estado. En este sentido, la política de competencia europea será fundamental para desarrollar los instrumentos de apoyo.

España cuenta con ventajas competitivas respecto al OPEX: una energía barata de origen renovable. Pero es preciso ajustar los cargos y peajes, para que la electrificación renovable sea atractiva para la demanda.

Se señala que en España hay muchos fondos disponibles para financiar todas estas actuaciones, pero sería necesario alinearlos y coordinarlos, ya que, están excesivamente atomizados. Habría que coordinar y fusionar ayudas entre centros de investigación, empresas, startups, etc. También es preciso lograr mayor coordinación entre las comunidades autónomas y la administración central.

Por último, y para lograr un mayor apoyo social para esta financiación pública de la industria, se señalan dos aspectos de gran interés. Por un lado, la transparencia tanto respecto a cuánto hay que pagar y quién lo paga, como respecto a dónde se destinan los fondos. Esto es más importante aún en las comarcas en las que se financian proyectos, para ayudar a percibir los beneficios sociales del apoyo público. En segundo lugar, el Estado debe asumir un papel más activo, participando no solo como financiador, sino también asumiendo riesgos (con agencias dedicadas a ello) y percibiendo los eventuales beneficios de estas apuestas (tal como propone Mazzucato).

3. LA INTEGRACIÓN DE LA POLÍTICA INDUSTRIAL CON OTRAS POLÍTICAS NACIONALES

Como ya se ha mencionado anteriormente, una ley de Industria no puede hacer todo a la vez. Debe desarrollarse en el seno de una estrategia país, en la que se coordine con la política laboral y de educación (en la que se aborden las competencias, la formación, la paradoja del desempleo estructural, o cómo desarrollar alternativas para el empleo que se destruye en la transición); con una política territorial (como ya se ha discutido en secciones anteriores); con políticas que permitan que las empresas españolas crezcan en volumen; etc. Ejemplos de estas estrategias integrales, que deberían inspirar el caso español, son el desarrollo nuclear en Francia o la de los vehículos eléctricos en China.

En cualquier caso, la primera política que es necesario integrar en este caso es la de innovación, por su papel central en el contexto de revolución industrial antes mencionado y en la creación de valor añadido asociado. Los PERTE destinan poco dinero a la I+D comparado con los fondos para inversión. Y la ley no habla de validación, de parques de pruebas; menciona poco a los centros de investigación, y no establece conexiones con la Ley de la Ciencia.

En todo caso, es importante recordar que los mecanismos de demanda, aunque esenciales (no se puede desarrollar aquella tecnología que no se use), no garantizan la fijación de las cadenas de valor. Para ello hay que desarrollar buenas instituciones y sistemas de gestión de la innovación. Una buena gestión de la innovación industrial es además particularmente relevante en España por dos cuestiones.

En primer lugar, en España hay muchas micropymes y pymes, que es difícil que innoven porque bastante tienen con sobrevivir en un contexto de incertidumbre (la reducción de la incertidumbre, comentada en la sección anterior, contribuiría, por tanto, a la innovación). Esta es una cuestión que va mucho más allá de la descarbonización. En cualquier caso, cuando hacen innovación (en parte con innovación abierta), en general es desestructurada. Es preciso estructurar esta innovación, y dotar de escala a la misma. Asimismo, es necesario facilitar el acceso a los fondos disponibles. En este sentido, surge la pregunta de si hay lecciones que se pueden aprender de otros países en los que las pequeñas empresas son más innovadoras. Por ejemplo, una fuente de inspiración pueden ser los centros Fraunhofer alemanes, así como una mayor involucración de las empresas en la toma de decisiones en innovación, de forma que se innove con las empresas y no solo para las empresas. También conviene revisar los mecanismos de colaboración entre empresas y universidades o centros de investigación. Por último, es muy relevante en este ámbito el papel de las empresas tractoras, de mayor tamaño y con mayor potencial de innovación.

En segundo lugar, los sectores de la petroquímica y el cemento, con gran peso en España, tienen una necesidad de innovar para reducir sus emisiones de proceso. España podría jugar con un papel relevante en estas cadenas si se invierte en el desarrollo tecnológico necesario.

La fiscalidad de la innovación también es importante. A este respecto, se percibe que en España se aplica de forma más restrictiva que en otros países, y de hecho algunos centros de investigación empresariales han cambiado su emplazamiento a Portugal.

Finalmente, no hay que olvidar que la innovación social, y no solo la tecnológica, también es un componente fundamental para la descarbonización de la industria, y, por tanto, también debe ser promovida.

4. CONCLUSIONES

Aunque en este tipo de diálogos no siempre es posible alcanzar conclusiones compartidas, lo cierto es que en esta cuestión de la política industrial hay un grado de consenso muy elevado. Con foros de diálogo existentes desde hace cuatro años, la necesidad de un plan estratégico para la industria española cuenta con un respaldo generalizado, y también existe un alto grado de unanimidad entre los grandes partidos políticos respecto a los contenidos de la ley. La conversación que tuvo lugar en el foro que estamos resumiendo también alcanzó posiciones muy similares.

La primera y principal conclusión es que hace falta mantener la competitividad de la industria a la vez que se cumplen los objetivos de descarbonización. Esto requiere una serie de

actuaciones ya descritas anteriormente, y en las que también existe un nivel de acuerdo muy significativo.

El recientemente publicado Informe Draghi (incluido además explícitamente en el mandato de la vicepresidenta de la Comisión Europea, Teresa Ribera) confirma la necesidad de trabajar a escala europea y con unidad de mercado, o la importancia de simplificar la regulación y de invertir en innovación. También subraya la importancia de la colaboración público-privada para poder financiar la transformación industrial. El informe indica que una industria competitiva y descarbonizada en Europa requiere financiación, tecnología, materias primas, e intangibles como la tracción social, el mercado, la calidad institucional, la innovación o el talento. Y todo ello de forma coordinada.

Quizá la más relevante de estas actuaciones es la necesidad de una mayor integración de la política industrial con el resto de las políticas, romper silos. Hace falta una estrategia de país, con sentido de Estado, para aprovechar la oportunidad histórica que tenemos. También hace falta responsabilidad por parte de todas las fuerzas políticas, para trasladar el consenso existente en una política estable e integradora, que permita a las empresas españolas situarse en disposición de competir a escala global.

Otra conclusión es que es preciso acompañar los tiempos de la transición industrial para minimizar los costes asociados a la transición y aprovechar las oportunidades. En este sentido, se señala que Europa es a veces demasiado lenta en reaccionar, y en algunas cuestiones dependemos demasiado de ella (por ejemplo, respecto a las ayudas de estado). Sería deseable una mayor proactividad, dentro del marco establecido.

Por otra parte, también conviene trabajar por una aproximación europea a la financiación de la descarbonización industrial, por el peligro de dejar las ayudas y los marcos de apoyo a la disponibilidad presupuestaria, como ha pasado con las compensaciones a la subida de los precios del gas, o con las ayudas a la compra de vehículos, o en general con los precios de la energía. Desde España debemos adaptarnos lo mejor posible a esta situación de creciente soberanía nacional, manteniendo el necesario equilibrio entre autonomía estratégica y colaboración europea. España debe jugar, por tanto, un papel relevante en el diseño del próximo Pacto Industrial Europeo.

Para todo ello, un aspecto de gran relevancia es que, en general, se concede a la industria menos importancia de la que realmente tiene. Existe un elevado grado de desconocimiento en la sociedad, pero también en muchos ministerios, o incluso en la Comisión Europea. No hay acuerdo a nivel de gobierno en la necesidad de promover la industria, quizá por las dudas acerca de la cualificación de la mano de obra. Una de las medidas que se proponen es constituir un foro donde realmente estén representados todos los agentes relacionados con la industria,

que tenga una aproximación común a los problemas, y que pueda comunicar mejor su importancia. Existe una alianza por el PERTE en la que participan 9 ministerios y 22 patronales, que sería conveniente extender una vez se agoten los PERTE.

Sin embargo, y a pesar del nivel de consenso existente, la difícil situación política puede hacer que la Ley de Industria y Autonomía Estratégica no salga adelante. Pero eso no impide que se pueda comenzar a trabajar en la estrategia industrial, y en la identificación de prioridades. La aprobación de la ley no es imprescindible para comenzar a impulsar muchos de los aspectos recogidos en ella.

¿Qué hace falta en este proceso de transformación? Hacen falta cosas tangibles e intangibles. Primero, hace falta dinero (9.3 trillones americanos al año, 9-10 % del PIB mundial; Draghi también da una cifra algo más baja). Luego hace falta tecnología, por ejemplo los procesos de alta temperatura, y hacen falta materias primas (acero, cobre, plástico, cemento, y todo esto en el fondo en energía). La descarbonización es intensiva en energía. Los intangibles: tracción social y de mercado, calidad institucional, e innovación, talento. El Informe Draghi pone claramente muchas de estas cosas, y además lo hace de forma holística, que es lo que hay que usar como base de partida.

Información Publicaciones / Publications Information:

Funcas
Caballero de Gracia, 28
28013 Madrid
España / Spain
Tfno. / Phone: +34 91 596 54 81
Fax: +34 91 596 57 96
publica@funcas.es

P.V.P.: Suscripción anual papel, 25 € (IVA incluido)
Edición digital, gratuita



ISSN: 2445-2726
Depósito Legal: M-7537-2016