



# Sistemas de Carbono

## Regulación y Precios

Conferencia Inaugural Master Ingeniería Ambiental

Universidad de Huelva

24 Enero 2022



# Índice

- Escenarios Climáticos
- Carbon pricing
- Políticas Europeas: EU ETS European Emission Trading System
- Precios de la Energía y Carbono
- Cepsa en este contexto

- Escenarios Climáticos
- Carbon pricing
- Políticas Europeas: EU ETS European Emission Trading System
- Precios de la Energía y Carbono
- Cepsa en este contexto

De que os voy a hablar durante esta hora?

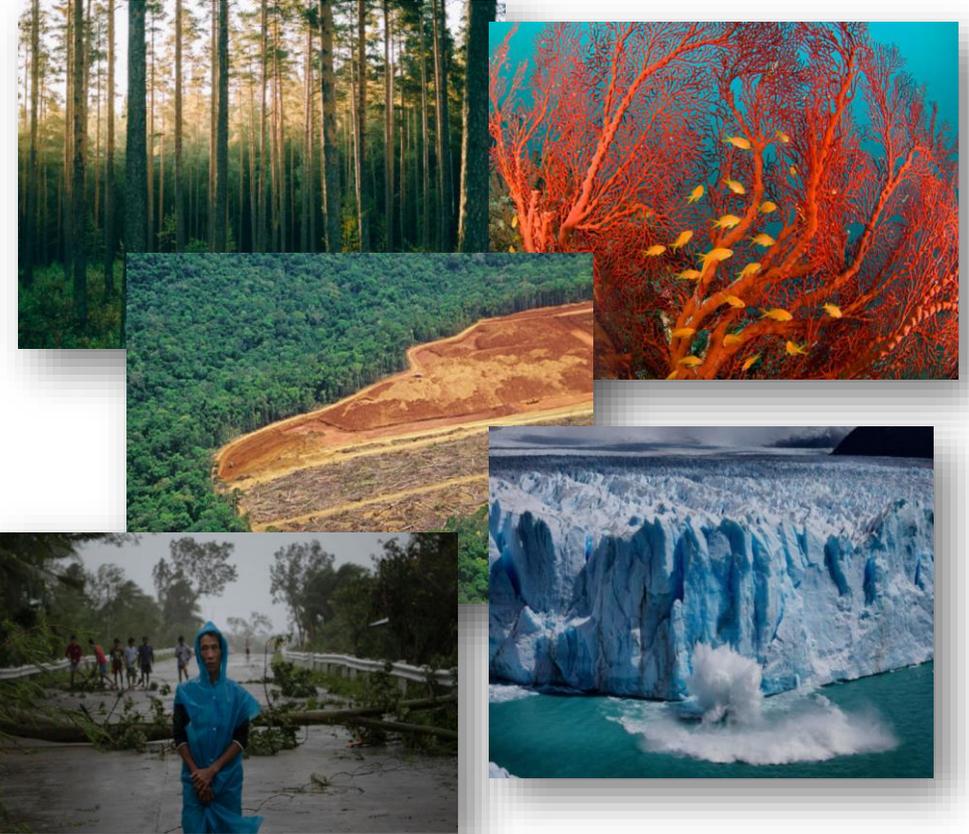
CO<sub>2</sub>

- Gas de **origen natural**
- Asimismo, de **origen antropogénico**, derivado de la acción humana: usos energéticos fósiles, deforestación y cambios de uso de la tierra (LUC), procesos industriales.
- Principal GEI de origen antropogénico que **afecta al equilibrio térmico** del planeta. No tiene carácter de contaminante (asociado a toxicidad) a diferencia de SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>
- Gas de referencia en la acción climática y contra el que se miden el resto de GEI a través del potencial de calentamiento GWP. Ej, 1 ton CH<sub>4</sub> = 28 tons CO<sub>2eq</sub>

Cambio Climático

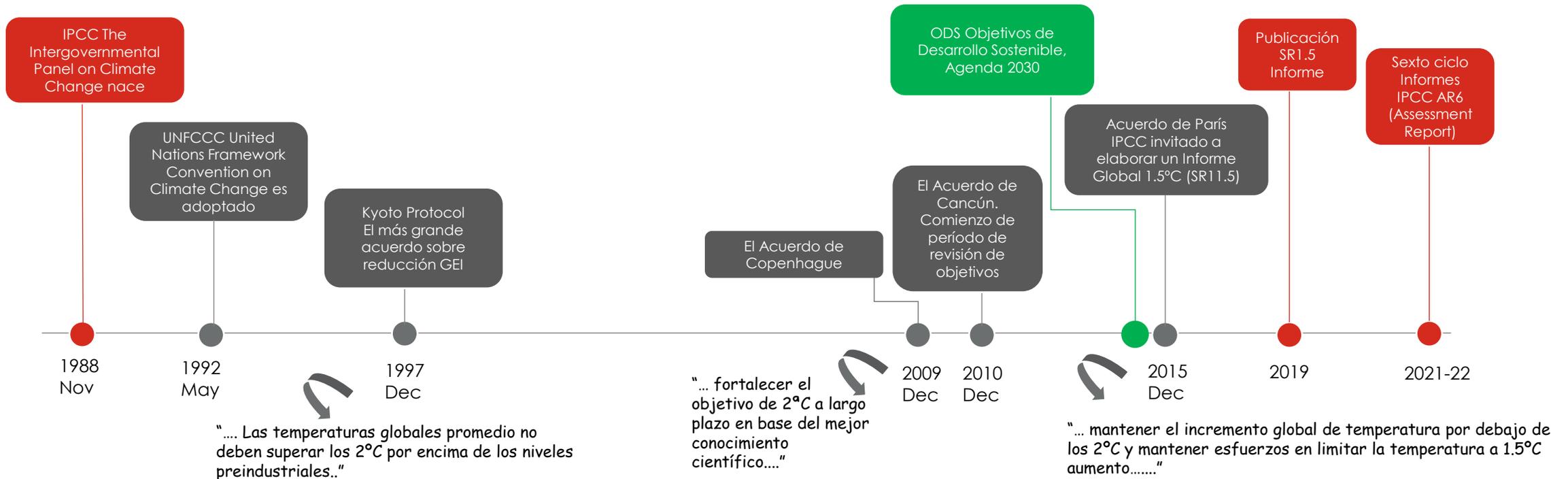
**IPCC:** El **cambio en el estado del clima** que puede ser identificado por cambios en las medias y/o la variabilidad de sus propiedades y **persiste** por un período extendido, típicamente décadas o de mayor duración. Puede deberse a procesos **naturales internos o forzamientos externos** como la modulación de los ciclos solares o cambios antropogénicos persistentes en la composición de la atmósfera o en el uso de la tierra.

**UNFCCC:** Un cambio del clima que puede ser atribuido directa o indirectamente a la **actividad humana que altera la composición de la atmósfera y es adicional** a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables.

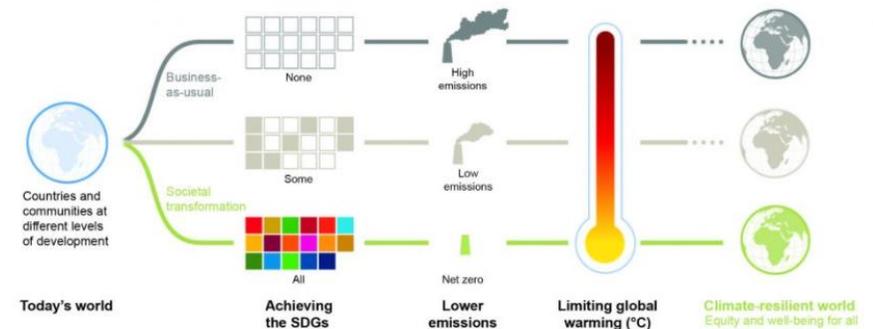


## Escenarios Climáticos

El histórico en materia de energía y clima nos muestra una preocupación creciente que desemboca en compromisos mundiales



- 1 95% certidumbre en el hecho de que las actividades humanas son responsables del calentamiento global
- 2 CO<sub>2</sub> está a niveles sin precedentes desde hace 800,000 años
- 3 El nivel del mar continua creciendo a un nivel mayor que en los últimos 40 años
- 4 Desde hace dos décadas se observan crecientes deshielos en Groenlandia y Antártida y desaparición de glaciares



## Escenarios Climáticos

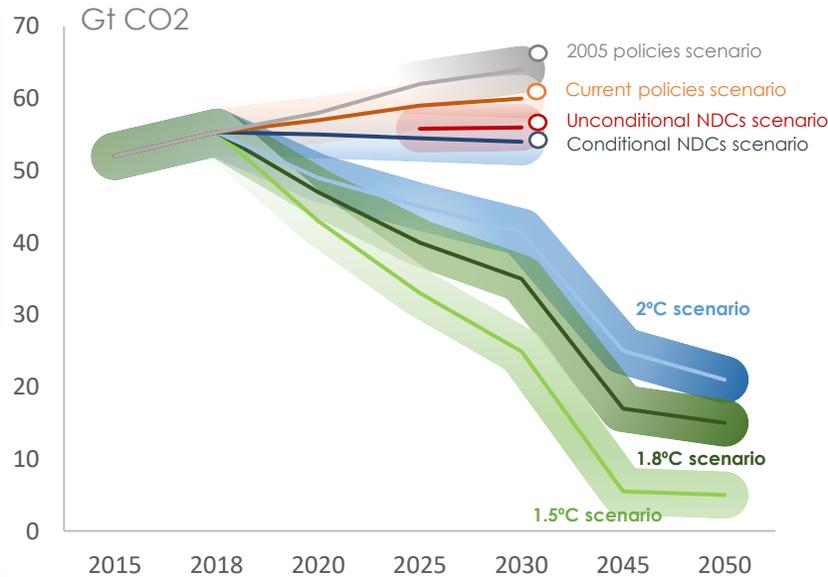
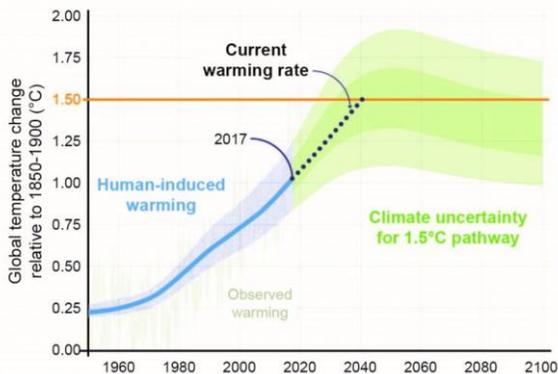
Desde el Acuerdo de París se nos muestra un Escenario Neto Cero en emisiones como único escenario para limitar el aumento de temperatura global en 1.5°C



**COP21 in 2015 in Paris.**

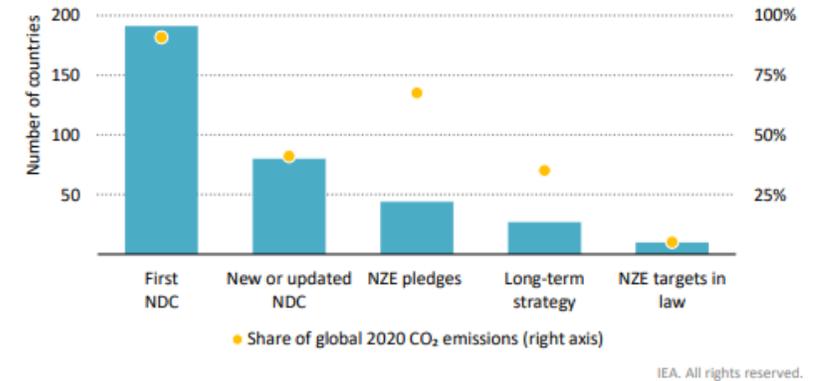
Adopción del Acuerdo de París.

“centrar todos los esfuerzos en limitar el aumento de temperatura global a los 2°C, y mantener esfuerzos por limitar a 1.5°C”

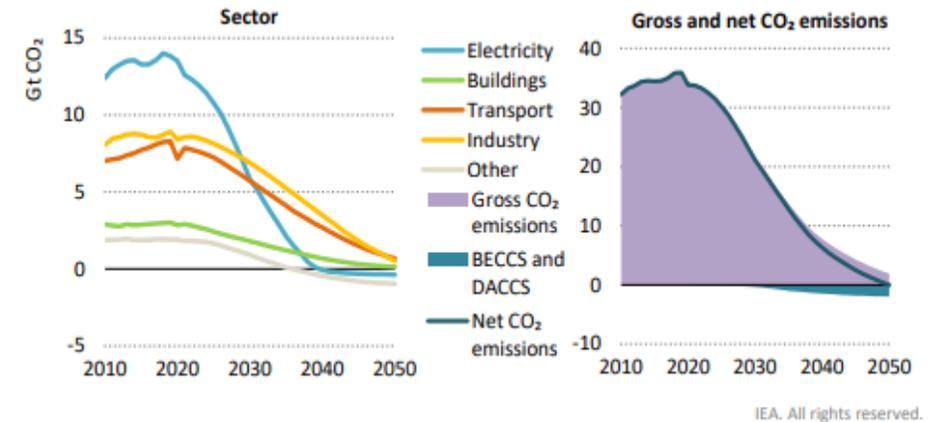


### NDCs “National Determined Contributions”

Las Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional son reducciones previstas de las emisiones de gases de efecto invernadero en virtud de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático



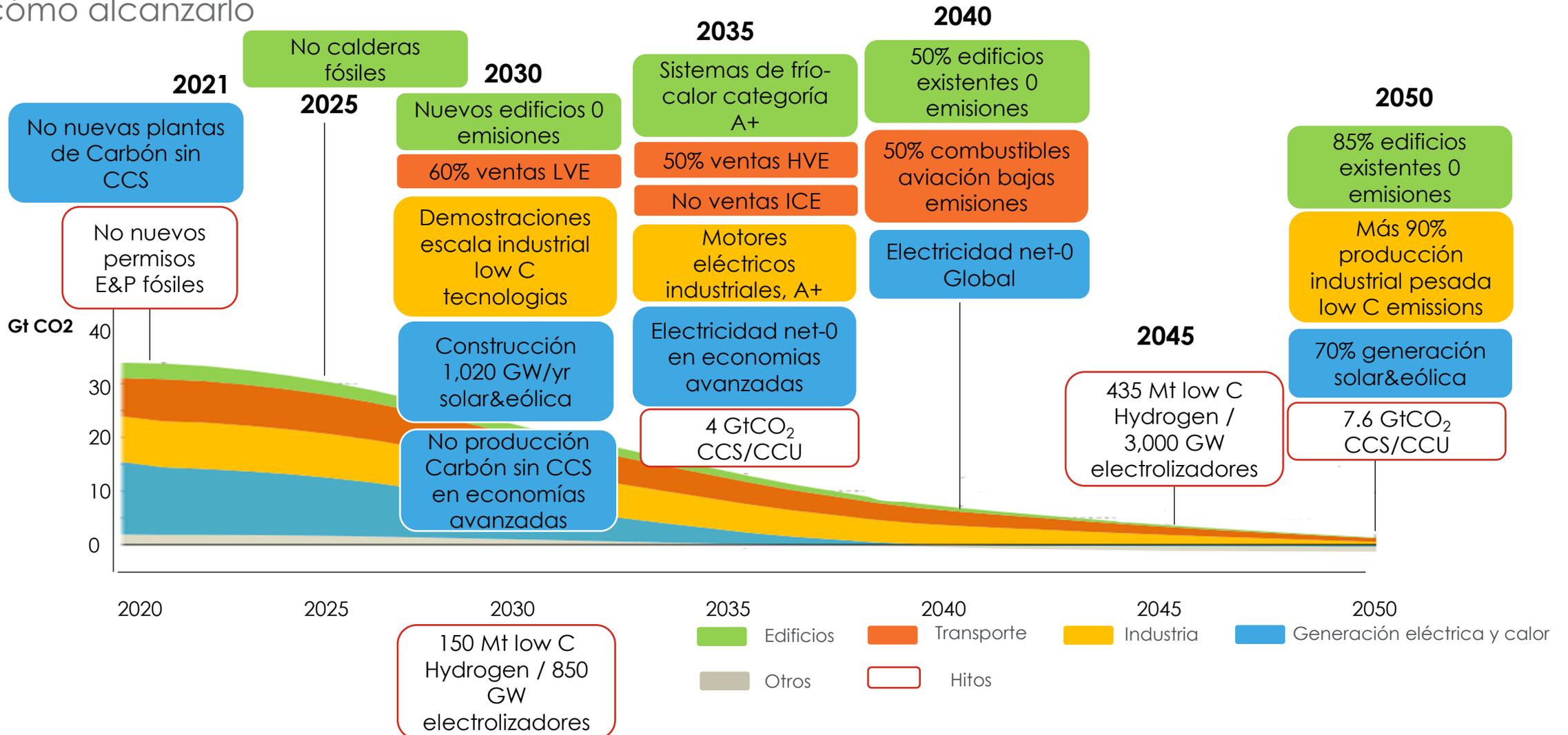
Número Países/regiones con NDCs, “Net Zero Emissions” Objetivos



Global Emisiones Netas Globales por sector en NZE escenario

## Escenarios Climáticos

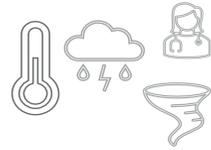
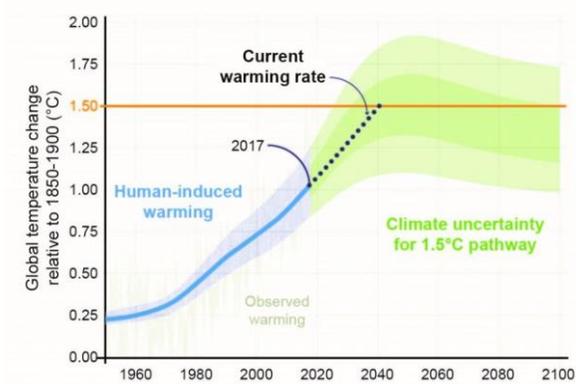
Si nos fijamos en las emisiones de CO<sub>2</sub> derivadas del uso de la energía, éstas suponen el 75% de las emisiones globales de GEI. Este es el escenario climático Net Zero emissions para ellas y vemos cómo alcanzarlo



- Escenarios Climáticos
- Carbon pricing
- Políticas Europeas: EU ETS European Emission Trading System
- Precios de la Energía y Carbono
- Cepsa en este contexto

## C pricing

El Precio al Carbono es un precio impuesto a la emisión por carbono como un medio para reducir las emisiones e impulsar la inversión en tecnologías menos emisoras, con el fin de alcanzar nuestro escenario climático de 1.5°C



El precio del carbono **captura los costos externos de las emisiones de carbono**, costos que el público paga de otras maneras, como daños a los cultivos y costos de atención médica por olas de calor y sequías o a la propiedad por inundaciones y aumento del nivel del mar, y atarlos a sus fuentes a través de un precio sobre el carbono.



El precio del carbono **da una señal económica** y los emisores deciden por sí mismos si reducen las emisiones o continúan emitiendo y pagan por ello.



El precio del carbono también **estimula la tecnología limpia o libre de emisiones** y la innovación del mercado, impulsando nuevos motores de crecimiento económico con bajas emisiones de carbono.

De esta manera, el objetivo ambiental general se logra de la manera más flexible y menos costosa para la sociedad.

## C pricing

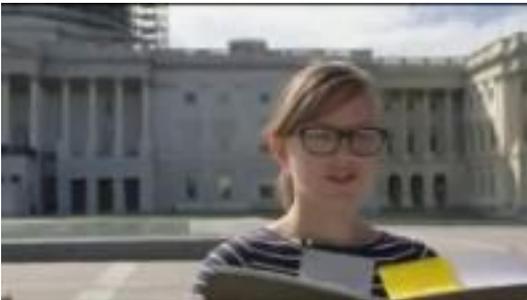
Hay dos tipos principales de precios del carbono, los sistemas regulados y la generación de créditos de carbono para compensación.

### Sistemas regulados

Sistemas diseñados con un sujeto obligado y un sistema con una arquitectura orientada a reducir emisiones de CO<sub>2</sub>

### Sistemas de Compensación u Offsetting

Sistemas diseñados para el fomento de proyectos de reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>, con el fin de generar “créditos de carbono” aptos para sistemas regulados o bien voluntarios de mitigación de emisiones



## C pricing

Dentro de los sistemas regulados de establecimiento de precios del carbono nos encontramos con los sistemas de comercio de emisiones o Cap&Trade y los impuestos al carbono.

## Emission Trading System o Cap& Trade = Techo de emisiones y Comercio

Fija un objetivo de reducción en un horizonte temporal y limita el nivel total de emisiones de GEI- Se asigna una determinada cantidad de emisiones por instalación y permite que las industrias con bajas emisiones vendan sus derechos de emisión adicionales a emisores más grandes.

Al crear **oferta y demanda de derechos de emisión**, un ETS establece un precio de mercado para las emisiones sujeto a la volatilidad del mercado



## Un impuesto al carbono

Establece directamente un precio al carbono al definir una **tasa impositiva sobre las emisiones** de gases de efecto invernadero o sobre el contenido de carbono de los combustibles fósiles. Es diferente de un ETS en que el resultado de la reducción de emisiones de un impuesto al carbono no está predefinido, pero el precio del carbono sí lo está



Algunas iniciativas también permiten el uso de créditos de mecanismos de compensación como flexibilidad para el cumplimiento.

## C pricing

Las Estadísticas de los sistemas regionales y nacionales de las iniciativas reguladas de C pricing, nos muestran una tendencia clara de ambición climática creciente, alineándose poco a poco con los escenarios climáticos objetivo

65

Iniciativas de C pricing implementadas

45

Sistemas nacionales están cubiertos por estas iniciativas

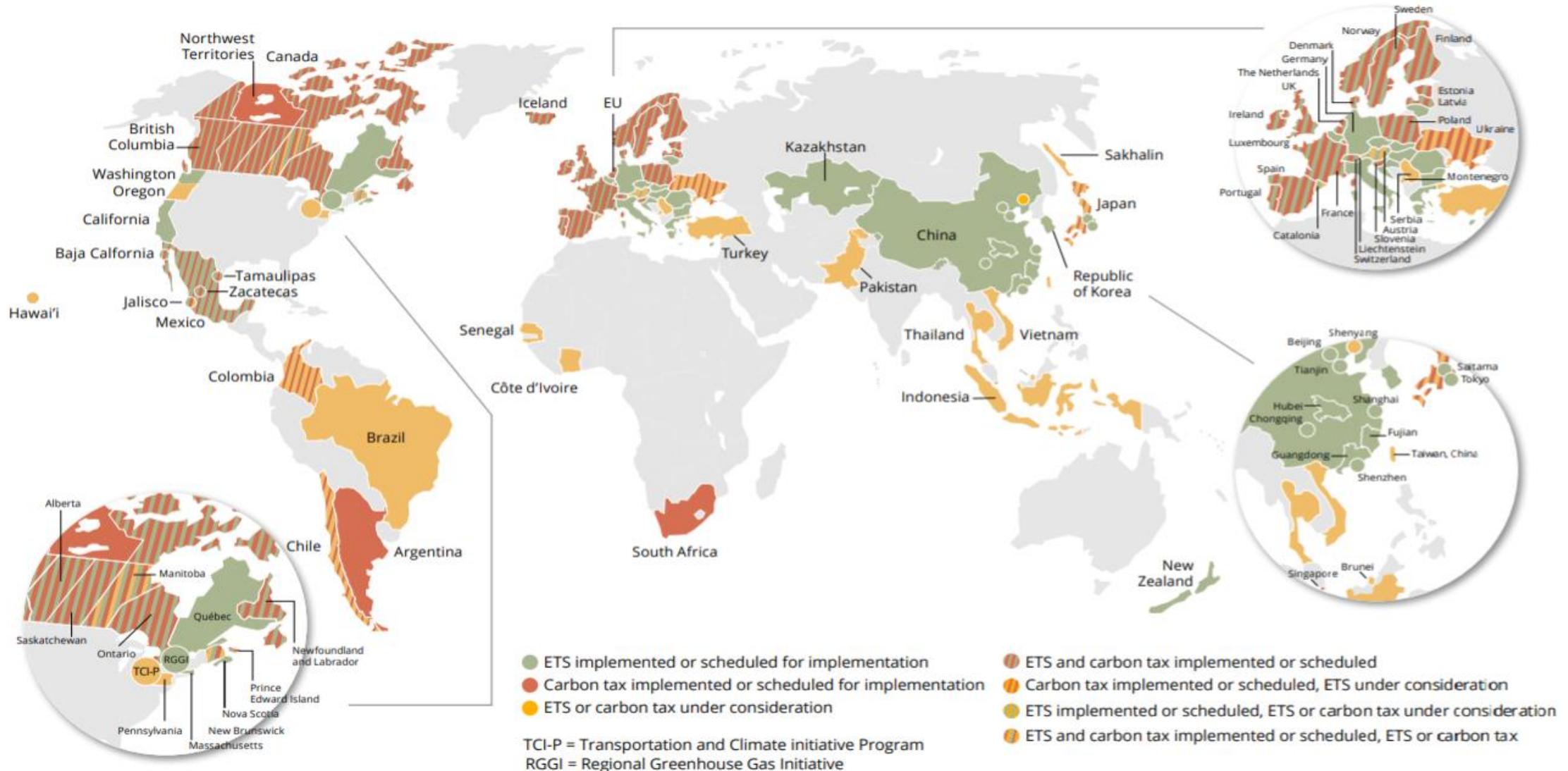
34

Sistemas regionales están cubiertos por estas iniciativas

En el **2021**, estas iniciativas cubrirían **11.65 Gt CO<sub>2eq</sub>**, que suponen el **21.5%** de las GEI emisiones globales

C pricing

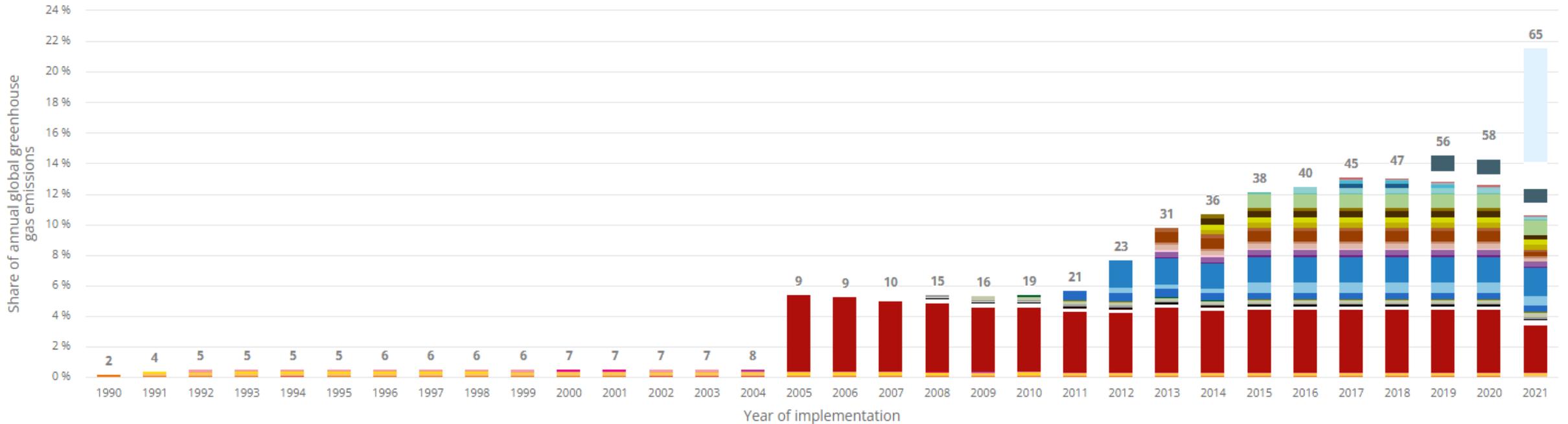
Mapa mundial de los sistemas regionales y nacionales de las iniciativas reguladas de C pricing



C pricing

# Evolución histórica al alza de los sistemas regionales y nacionales de las iniciativas reguladas de C pricing

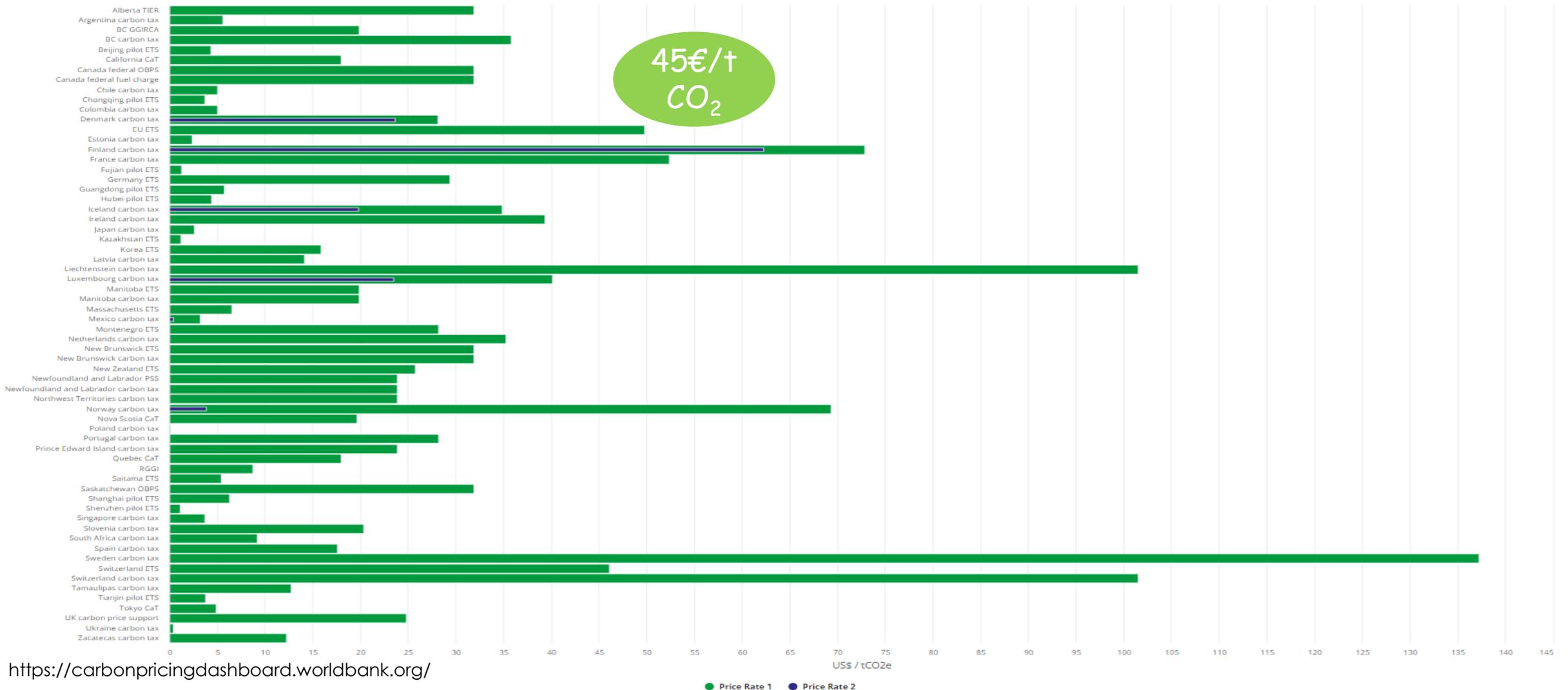
Regional, national and subnational carbon pricing initiatives selected: share of global greenhouse gas emissions covered



- Finland carbon tax
- Poland carbon tax
- Norway carbon tax
- Sweden carbon tax
- Denmark carbon tax
- Slovenia carbon tax
- Estonia carbon tax
- Latvia carbon tax
- EU ETS
- Alberta TIER
- Switzerland ETS
- New Zealand ETS
- Liechtenstein carbon tax
- BC carbon tax
- RGGI
- Iceland carbon tax
- Tokyo CaT
- Ireland carbon tax
- Ukraine carbon tax
- Saitama ETS
- California CaT
- Japan carbon tax
- Quebec CaT
- Kazakhstan ETS
- UK carbon price support
- Shenzhen pilot ETS
- Shanghai pilot ETS
- Beijing pilot ETS
- Tianjin pilot ETS
- France carbon tax
- Mexico carbon tax
- Spain carbon tax
- Guangdong pilot ETS
- Chongqing pilot ETS
- Korea ETS
- Portugal carbon tax
- Hubei pilot ETS
- Ontario CaT
- Alberta carbon tax
- Chile carbon tax
- Fujian pilot ETS
- Massachusetts ETS
- Argentina carbon tax
- Canada federal OBPS
- Zacatecas carbon tax
- Saskatchewan OBPS
- Newfoundland and Labrador carbon tax
- Canada federal OBPS
- Nova Scotia CaT
- South Africa carbon tax
- Northwest Territories carbon tax
- Newfoundland and Labrador PSS
- Prince Edward Island carbon tax
- Germany ETS
- Tamaulipas carbon tax
- Mexico pilot ETS
- Virginia ETS
- UK ETS
- Colombia carbon tax
- Singapore carbon tax
- Canada federal fuel charge
- New Brunswick carbon tax
- China national ETS
- New Brunswick carbon tax
- Luxembourg carbon tax

## C pricing

Los precios de las iniciativas de carbono muestran variabilidad dependiendo de los sectores obligados, los mecanismos de diseño, exenciones y compensación permitida



## C pricing

Dentro de los sistemas de créditos para compensación hay una variabilidad mayor, así como una tendencia creciente dado se han posibilitado para alcanzar NDCs de países

### Sistemas de Compensación, créditos u Offsetting

Sistemas diseñados para el fomento de proyectos de reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>, con el fin de generar "créditos de carbono" aptos para sistemas regulados o bien voluntarios de mitigación de emisiones



### Sistemas de créditos internacionales

Sistemas diseñados y gobernados por acuerdos climáticos internacionales y normalmente administrados por instituciones internacionales.



### Sistemas de créditos independientes

Mecanismos no gobernados por ninguna regulación nacional o acuerdos internacionales. Son administrados por organizaciones privadas o de un tercero independiente, las cuales normalmente son organizaciones no gubernamentales.



### Sistemas de créditos nacionales, regionales

Sistemas diseñados y gobernados a nivel nacional o regional para cumplimiento de sus objetivos o políticas

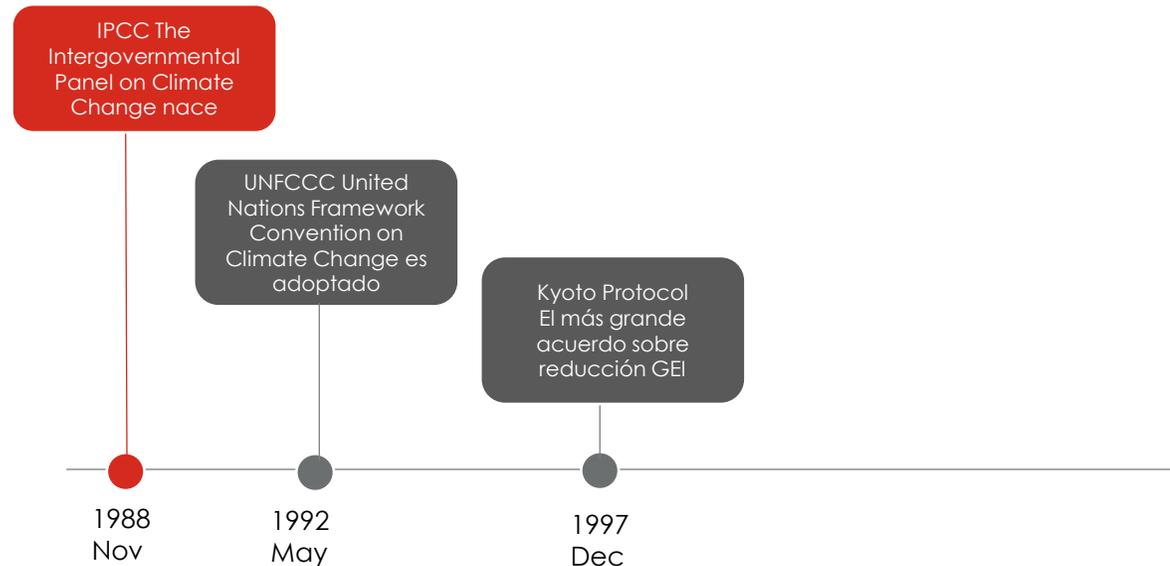
## C pricing

A nivel internacional los Mecanismos de Implementación Conjunta (JI) y de Desarrollo Limpio (MDL) son mecanismos de compensación bajo el Protocolo de Kioto bajo los cuales las entidades obligadas podrían participar en proyectos bajos en carbono y obtener créditos a cambio.

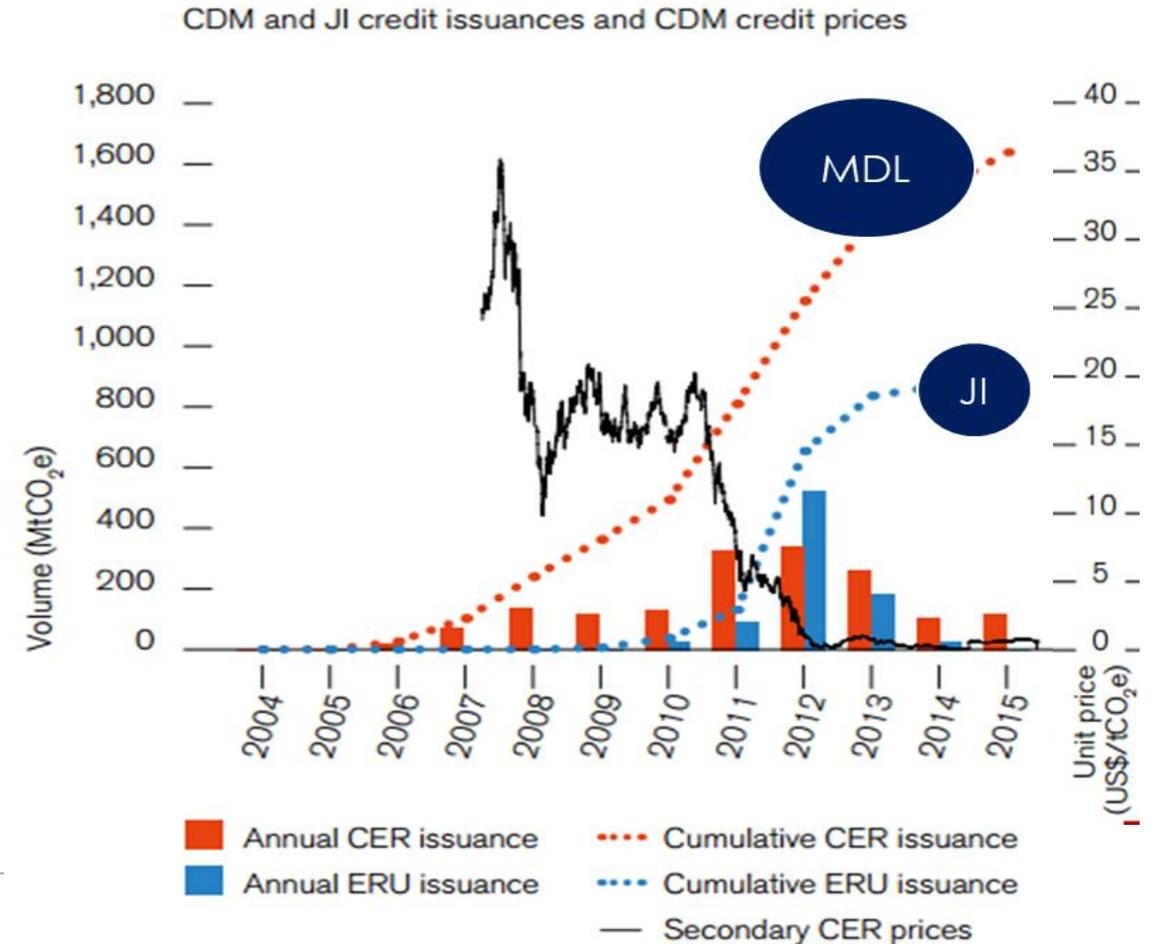
### Sistemas de créditos internacionales

Sistemas diseñados y gobernados por acuerdos climáticos internacionales y normalmente administrados por instituciones internacionales. Bajo KIOTO:

- JI Implementación Conjunta – ERU's
- CDM Mecanismos de Desarrollo Limpio . CERs

ERUs Emissions Reduction Units | CER Certified Emission reductions Units



Source: UNFCCC for CDM and JI data on issuances, Intercontinental Exchange ICE

## C pricing

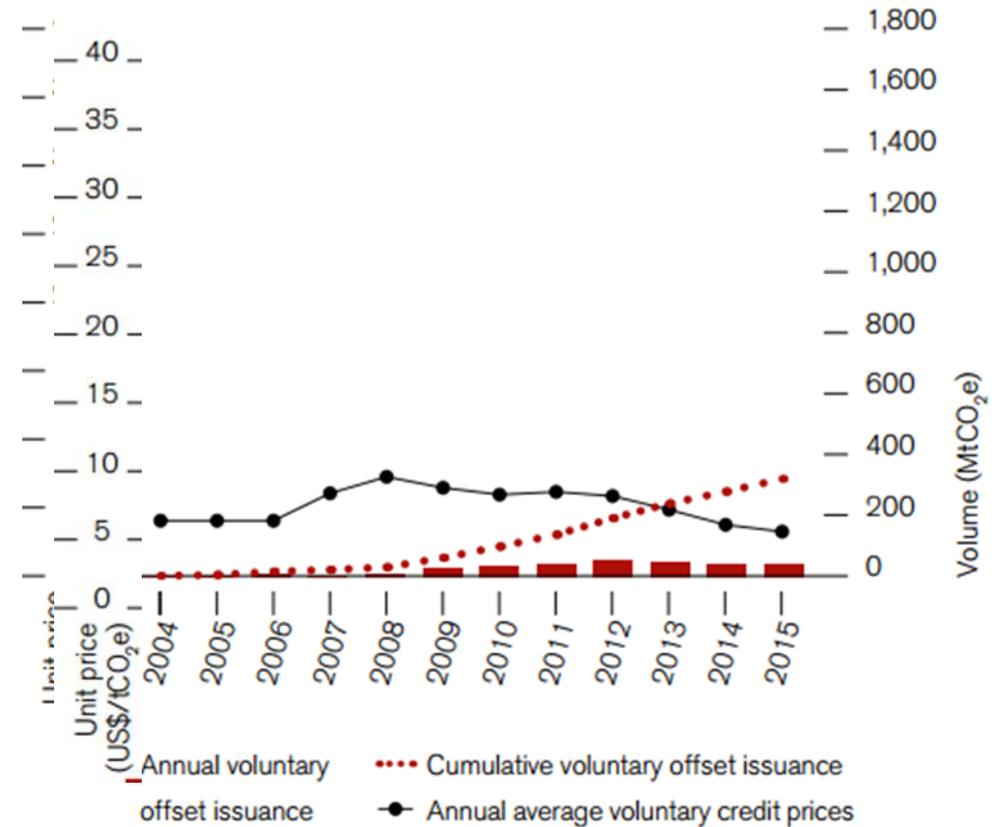
Los sistemas de créditos independientes crecen a un notable ritmo, dan fiabilidad en la generación de créditos para la compensación bien ligada a sistemas nacionales o para objetivos voluntarios de mitigación de emisiones

### Sistemas de créditos independientes

Mecanismos no gobernados por ninguna regulación nacional o acuerdos internacionales. Son administrados por organizaciones privadas o de un tercero independiente, las cuales normalmente son organizaciones no gubernamentales.



Voluntary offset issuances and prices



for CDM data on prices, Forest Trends' Ecosystem Marketplace for data on voluntary offsets.

## C pricing

Los Sistemas de créditos a nivel nacional y regional crecen ligados a la ambición climática de los países

### Sistemas de créditos nacionales, regionales

Sistemas diseñados y gobernados a nivel nacional o regional para cumplimiento de sus objetivos o políticas

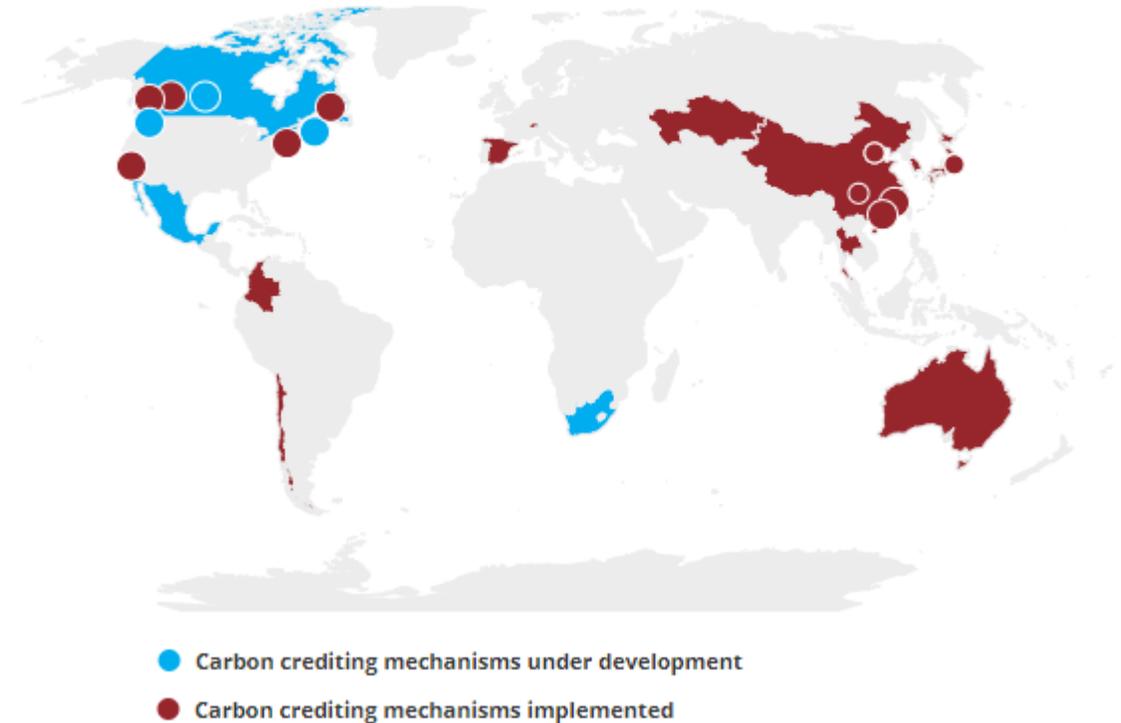
25

Iniciativas de C crediting implementadas

6

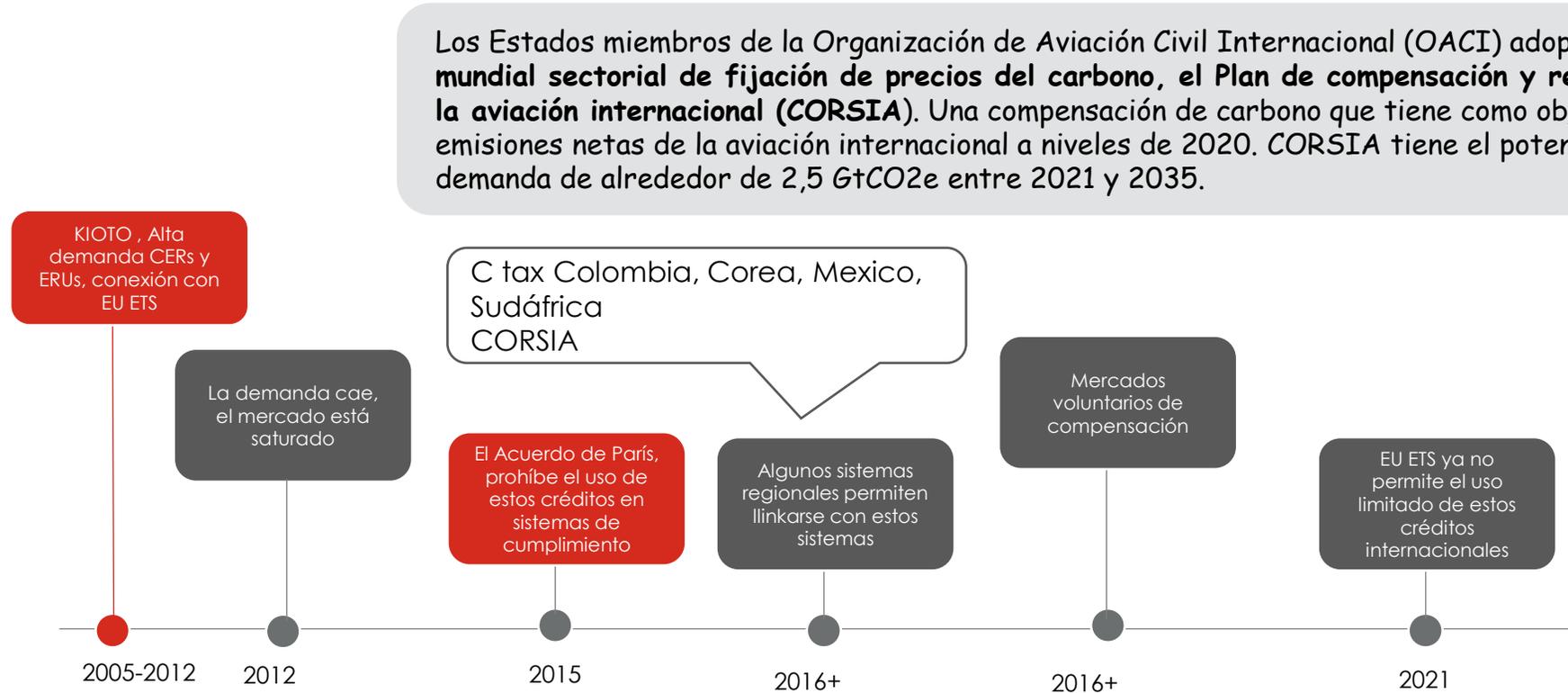
Iniciativas de C crediting bajo desarrollo

Summary map of regional, national and subnational carbon crediting mechanisms



## C pricing

Los Sistemas de créditos de compensación debido al acuerdo del artículo 6 tras la COP26 crecerán en oferta y demanda, tanto con links en los sistemas nacionales como internacionales



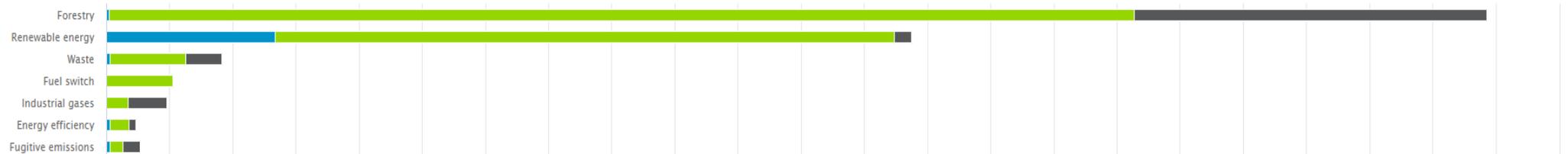
El artículo 6 del Acuerdo de París reconoce que las Partes pueden cooperar voluntariamente en la implementación de sus NDC para permitir una mayor ambición en las acciones de mitigación y adaptación. COP26 ha establecido el Desarrollo de estos créditos para NDCs, mercados voluntarios, CORSA

## C pricing

# Los Sistemas de créditos de compensación muestran proyectos en la reforestación y en las energías renovables

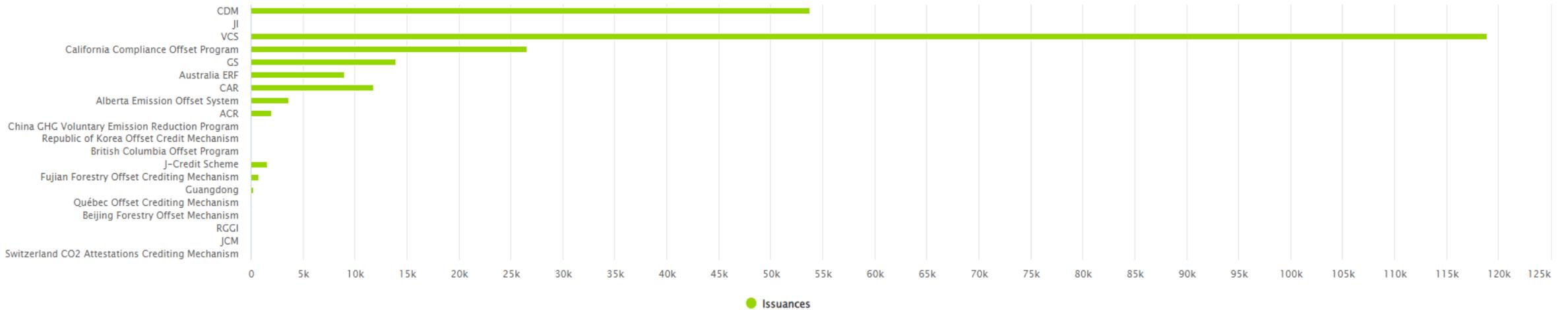
Data last updated April, 01 2021

Issuance volumes by sector and type of mechanism



Data last updated April, 01 2021

Annual volume of issuances by crediting mechanism

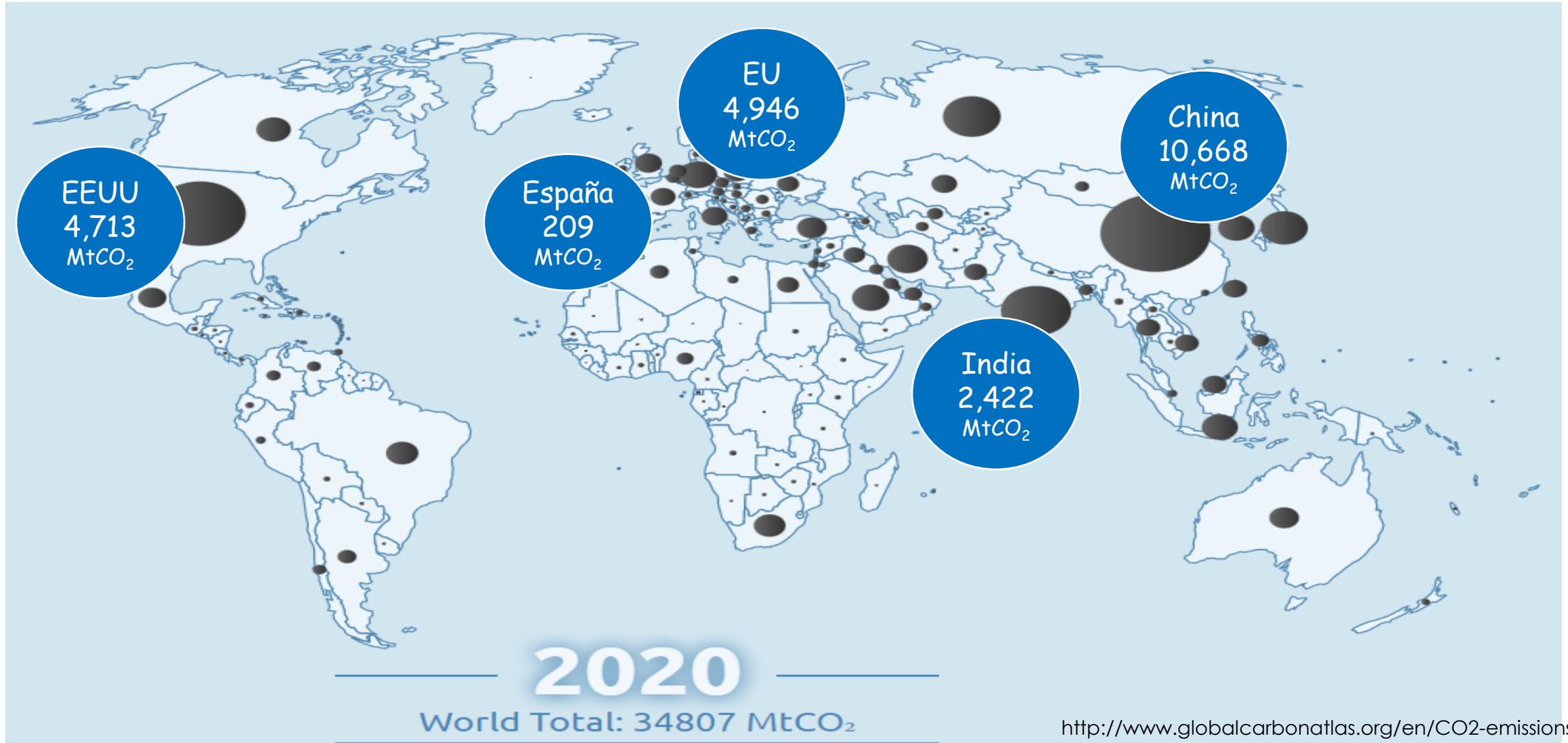


Number includes amount of carbon credits in ktonCO<sub>2</sub>e issued by the mechanism

- Escenarios Climáticos
- Carbon pricing
- Políticas Europeas: EU ETS European Emission Trading System
- Precios de la Energía y Carbono
- Cepsa en este contexto

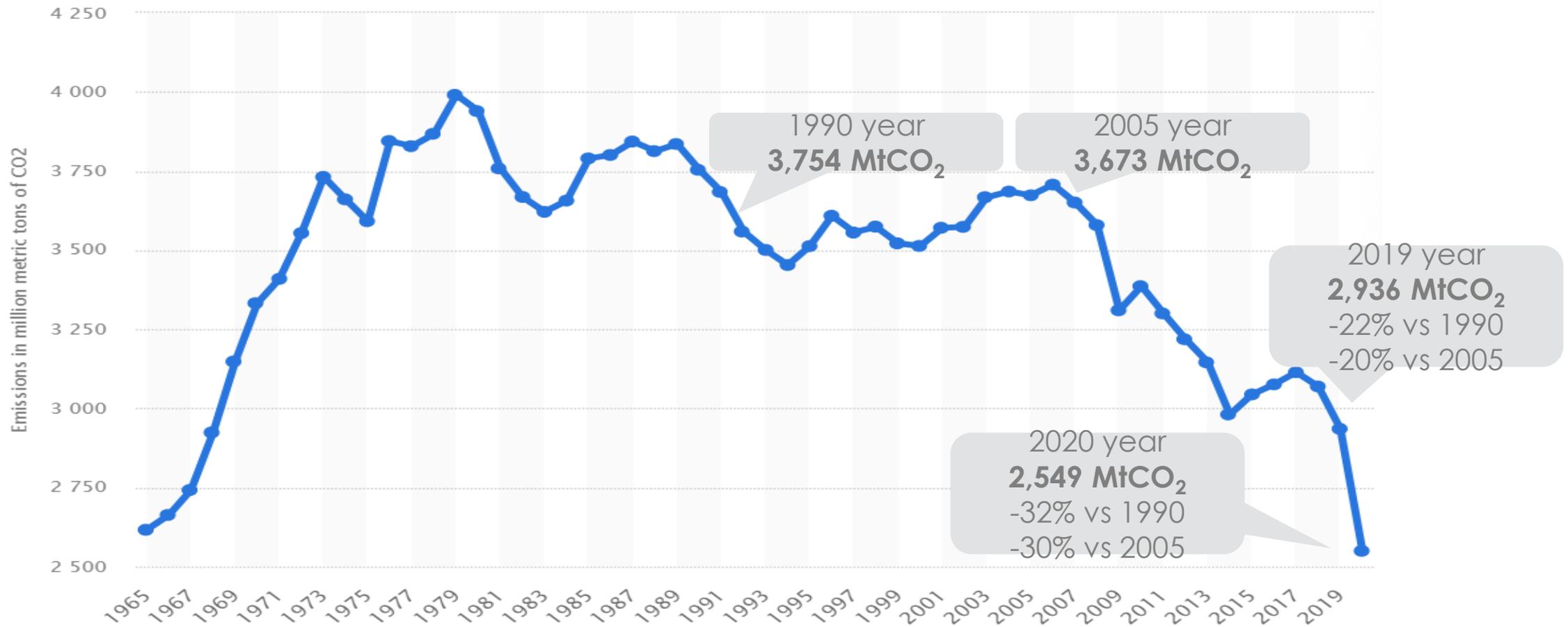
## Políticas Europeas: EU ETS European Emission Trading System

Europa, líder en materia climática, supone un 12-14% de las emisiones mundiales



## Políticas Europeas: EU ETS European Emission Trading System

Europa con sus políticas de Energía y Clima ha conseguido una reducción en el 2019 de un 20% de sus emisiones respecto a niveles 2005

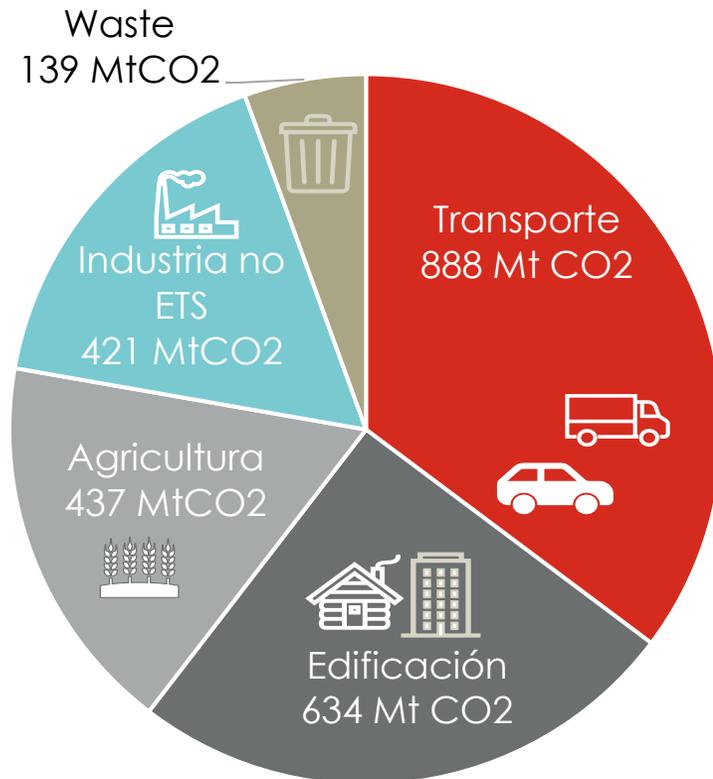


<https://www.statista.com/statistics/450017/co2-emissions-europe-eurasia/#:~:text=The%20European%20Union%20produced%20approximately,at%203.99%20billion%20metric%20tons.>

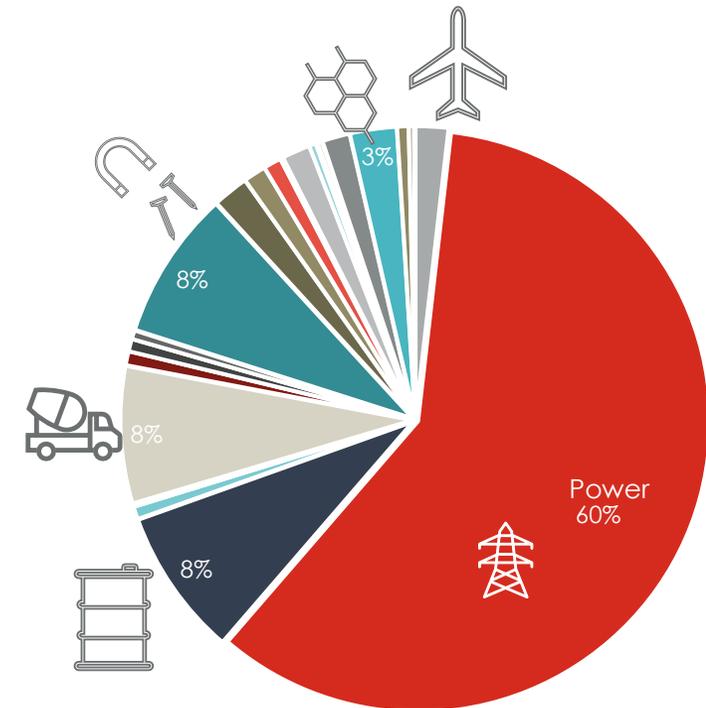
Políticas Europeas: EU ETS European Emission Trading System

Europa divide sus emisiones en ETS, sujetas al sistema de regulación de carbono, y las no ETS, sujetas a objetivos para los Países Miembros, objetivos regulados en base al potencial y características de cada país

No ETS Emissions (megatonnes)  
**2,519** MtCO<sub>2</sub>, around 60% EU GEI Emisiones



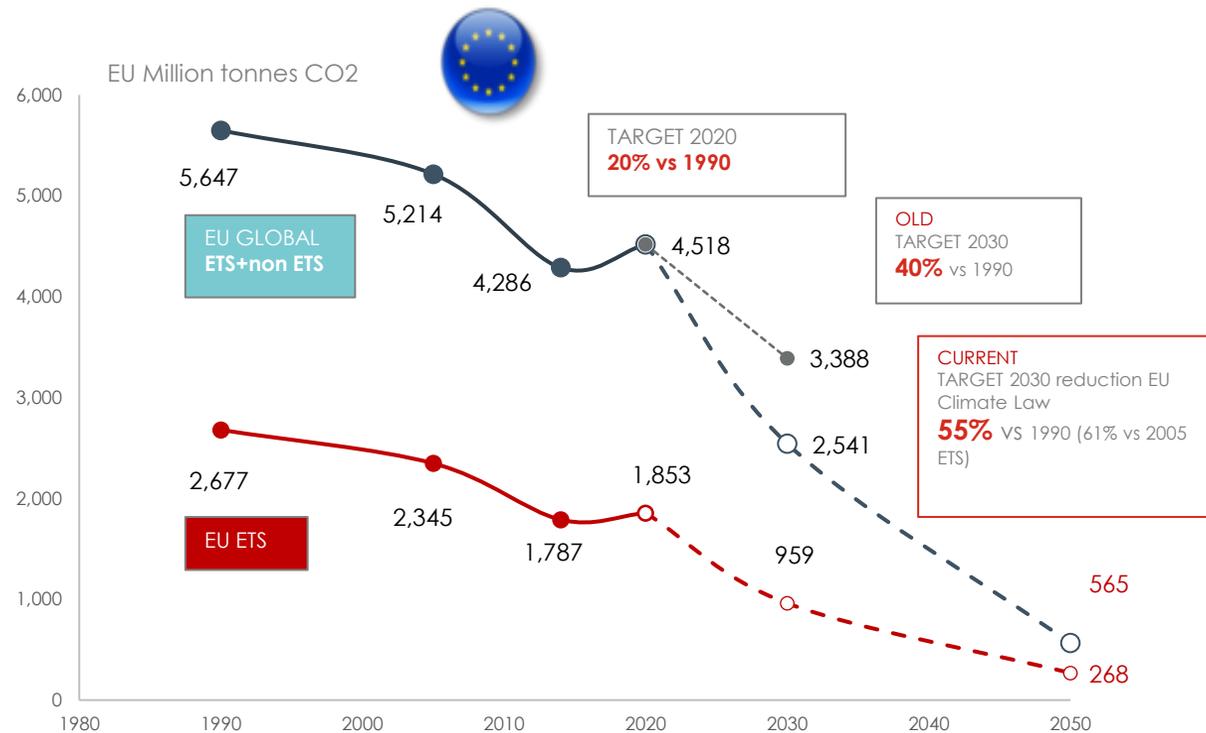
ETS Emissions (megatonnes)  
**1,490** MtCO<sub>2</sub>, around 40% EU GEI Emisiones



<https://www.consilium.europa.eu/es/infographics/non-ets-emissions-by-sector/>  
 Source EUTL EU Data Viewer

## Políticas Europeas: EU ETS European Emission Trading System

Europa ha fijado un objetivo de reducción de -55% en el 2030 respecto a los niveles de 1990, traduciéndose en un 61% en sectores ETS vs 2005 y 43% en sectores no ETS



[https://ec.europa.eu/clima/eu-action/eu-emissions-trading-system-eu-ets\\_en](https://ec.europa.eu/clima/eu-action/eu-emissions-trading-system-eu-ets_en)

## Políticas Europeas: EU ETS European Emission Trading System

Europa ha fijado un objetivo de reducción de -55% en el 2030 respecto a los niveles de 1990, traduciéndose en un 61% en sectores ETS vs 2005 y 43% en sectores no ETS



- Escenarios Climáticos
- Carbon pricing
- Políticas Europeas: EU ETS European Emission Trading System
- Precios de la Energía y Carbono
- Cepsa en este contexto

Los precios de la energía y del carbono en los últimos meses han sufrido un gran ascenso, las noticias hacen eco de ello



CRISIS ENERGÉTICA

### El precio mayorista de la luz rompe la barrera de los 300 euros/MWh

CINCO DÍAS 15/12/2021 - 13:52 CET



ENERGÍA

### Nuevo máximo histórico, el precio de la luz supera la barrera de los 300 euros

CINCO DÍAS 15/12/2021 - 13:11 CET

» Noticias » Economía

## Alemania Alemania paraliza el proceso de certificación del gasoducto Nord Stream y dispara el precio del gas

- ▶ La decisión ha provocado un encarecimiento del gas
- ▶ El proceso no se reanuda hasta el verano

MEDIO AMBIENTE

16.11.2021 | 16:48 horas Por RTVE.es / EF

## Especulación con el CO2 y reducción histórica en las emisiones asignadas: los que faltaban para disparar el precio de la luz

Internacionales

El precio del gas natural provoca una fuerte caída de la demanda industrial

## El precio del gas natural provoca una fuerte caída de la demanda industrial

Los consumos muestran retrocesos de cerca del 10% incluso respecto al 2019



Foto: Dreamstime

Rubén Esteller  
7:00 - 14/01/2022

Los consumidores están pagando el aumento de costes de las eléctricas al comprar derechos de emisión de gases de efecto invernadero con precios disparados



Home > Gas Prices

## Gazprom gas flows to Europe continue to drop



by Editor — 2 days ago min read 1 min



## Precios de la Energía y Carbono

Los precios del gas suben principalmente por la recuperación económica tras pandemia, las bajas temperaturas que provocan mayor demanda, y una menor oferta con el conflicto en Rusia

En Marzo 2018, TTF excede \$27/MMBtu como resultado de un fenómeno climático virulento : “Beast from East”.

Normalmente el gas cotiza a precios inferiores al crudo, pero ahora el contexto del mercado del gas es:

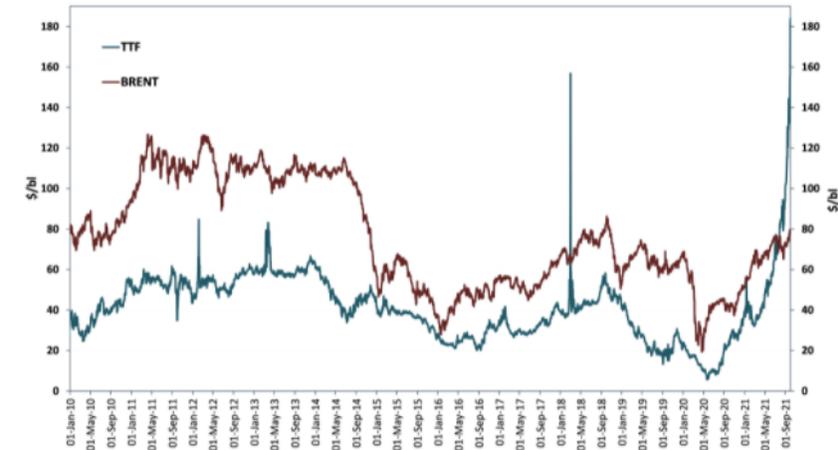
- **fuerte demanda por recuperación tras pandemia,**
- **bajos niveles de almacenamiento (marzo 30%)**
- **y problemas con la oferta global, eminentemente por estar lastrados ante la gran dependencia de suministro desde Rusia (45%).**

Tiene impacto a nivel de consumidor doméstico e industrial dado el uso extendido del **gas natural como forma energética de transición**, con menores emisiones que el carbón o fueloil. En algunos países de EU, ha ocurrido un switch tornando a generación con carbon o fuel.

- Ole Hansen, head of commodity strategy at Saxo Bank:

“En enero, el precio del gas ha reanudado su ascenso, nuevamente con la perspectiva de un clima más frío que impulse una mayor demanda de calefacción y un suministro muy, muy bajo de Rusia, especialmente a través de dos importantes gasoductos a través de Polonia y Ucrania”, agregó Hansen. “Es difícil decir si Rusia está manteniendo bajos los suministros deliberadamente debido a los retrasos en la aprobación del oleoducto Nord Stream 2 (paralizado por Alemania) y la crisis fronteriza de Ucrania. Pero destaca las políticas fallidas de energía y almacenamiento en Europa y el Reino Unido, lo que ha dejado a la región muy dependiente de las importaciones de gas, especialmente **dado el nivel aún poco confiable de generación de energía a partir de fuentes renovables**”.

Figure 2. Historical price evolution: TTF vs Brent, 2010-2021 (\$/BI, conversion factor 5.8)

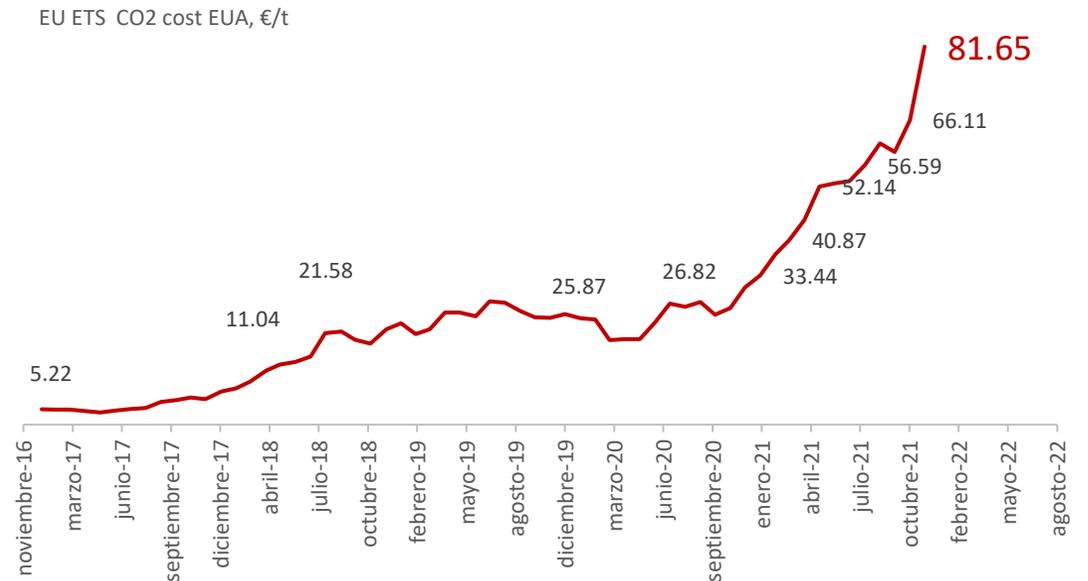


Source: Refinitiv and author

## Precios de la Energía y Carbono

Los precios del CO<sub>2</sub> suben hasta 80€/t en diciembre 2021, ante el período 2021-2030 con mayores objetivos de reducción y menor cantidad de libre asignación, tras la pandemia, la demanda se incrementa con una oferta de carbono más reducida

- El aumento de los precios de la energía inevitablemente ha puesto a la **política climática de la UE bajo un nuevo escrutinio**
- La recuperación en auge y la crisis energética han hecho **subir el precio del carbono en un 76 %, de 34 € a mediados de enero a casi 60 € a finales de octubre y 80 a cierre de año**
- La Comisión Europea argumenta que los factores dominantes detrás de la crisis de precios son la recuperación económica mundial y la fuerte demanda de los países asiáticos
- Bruselas estima que los **permisos bajo el ETS están contribuyendo solo a un pequeño porcentaje (más del 20%) del aumento general**
- En su Informe La Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones, donde abordan el aumento de los precios de la energía: una caja de herramientas para la acción y el apoyo, COM2021 (0660), manifiesta **la no necesidad de actuar sobre el mercado regulado de Carbono**



- Escenarios Climáticos
- Carbon pricing
- Políticas Europeas: EU ETS European Emission Trading System
- Precios de la Energía y Carbono
- Cepsa en este contexto

## Cepsa en este contexto

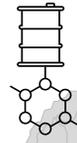
Cepsa está sujeto a tres sistemas de C pricing en su geografía de operación. Una señal de precio interno de carbono guía la implementación de medidas de mitigación industrial y de producto

### Quebec Cap&Trade



- 2022-2025: Eficiencia Energética: Nuevos rellenos en columnas...
- 2026: Electrificación de calderas y hornos

### EU ETS Cap&Trade



- 2022-2025: Eficiencia Energética: Nuevos rellenos en columnas, switch fuel...
- 2024: Biogás sustituye al gas natural
- 2026: Electrificación de calderas y hornos
- 2030: CCS/CCU

**Impacto ambiental:** menos recursos naturales no renovables, revalorización energética de residuos (biogás, corrientes residuales),

### Shanghai ETS (ETS China)



- 2022-2025: Eficiencia Energética: Nuevos rellenos en columnas, switch fuel...
- 2026: Electrificación de calderas y hornos

### No C pricing



- 2022-2025: Eficiencia Energética
- Zero Routine Flaring 2030

Certificando un proyecto 2019 de recuperación de gases de antorcha para generar créditos – C tax Colombia

Compensación voluntaria en proyecto Brasil



Combustibles renovables y productos químicos sostenibles con materias primas renovables.



Economía circular: Residuos procesados, "declaración fin de residuo"

## Puntos clave a modo de conclusión en un panorama de reducción de emisiones

- Se imponen como objetivo los **Escenarios climáticos 1.5°C**, net zero emissions para la segunda mitad de siglo
- Generación renovable y tecnologías bajas en carbono posibilitarán sectores bajos en carbono acordes con estos escenarios
- **Precios asequibles de la energía** necesarios para esta transición. Electrificación para descarbonizar, en jaque por los elevados precios
- Precios elevados de CO<sub>2</sub> son un buen driver de transición y crecen los mecanismos de compensación que aumentarán los proyectos de mitigación de emisiones
- La clave es si habrá acople entre la **velocidad necesaria para el escenario NZE** y la **velocidad de despegue tecnológico** que depende en gran medida de los precios de la energía, la financiación y la regulación.
- Un equilibrio difícil entre parada de producción y producción sostenible

Gracias

Susana Revilla Sanchez  
susana.revilla@cepsa.com