

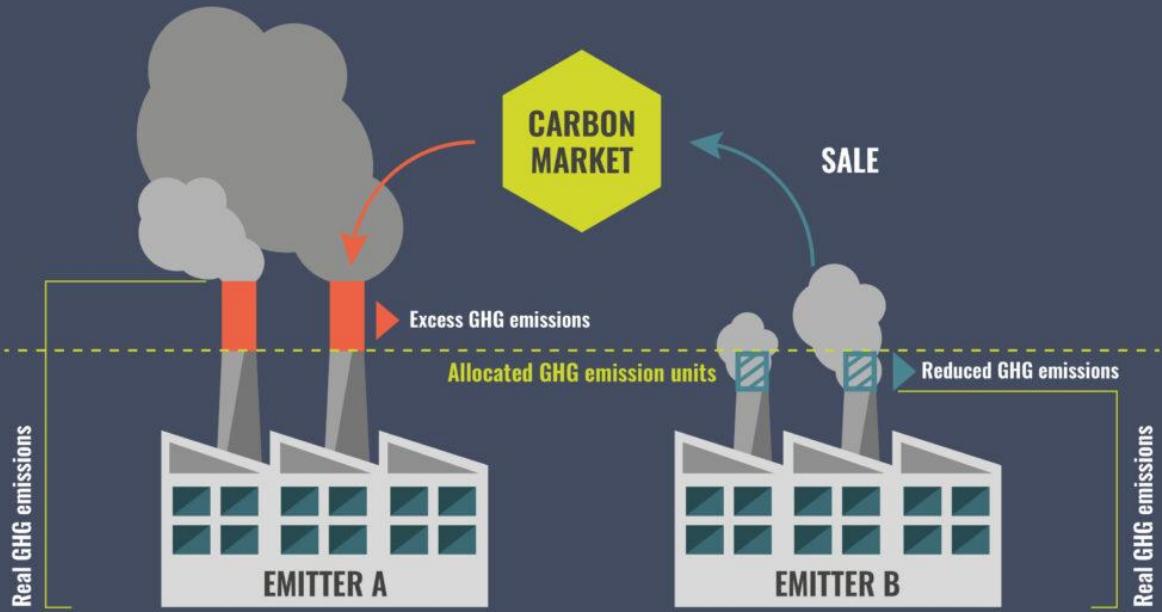


# *Los mercados de carbono, su funcionamiento y perspectivas para los países en desarrollo*

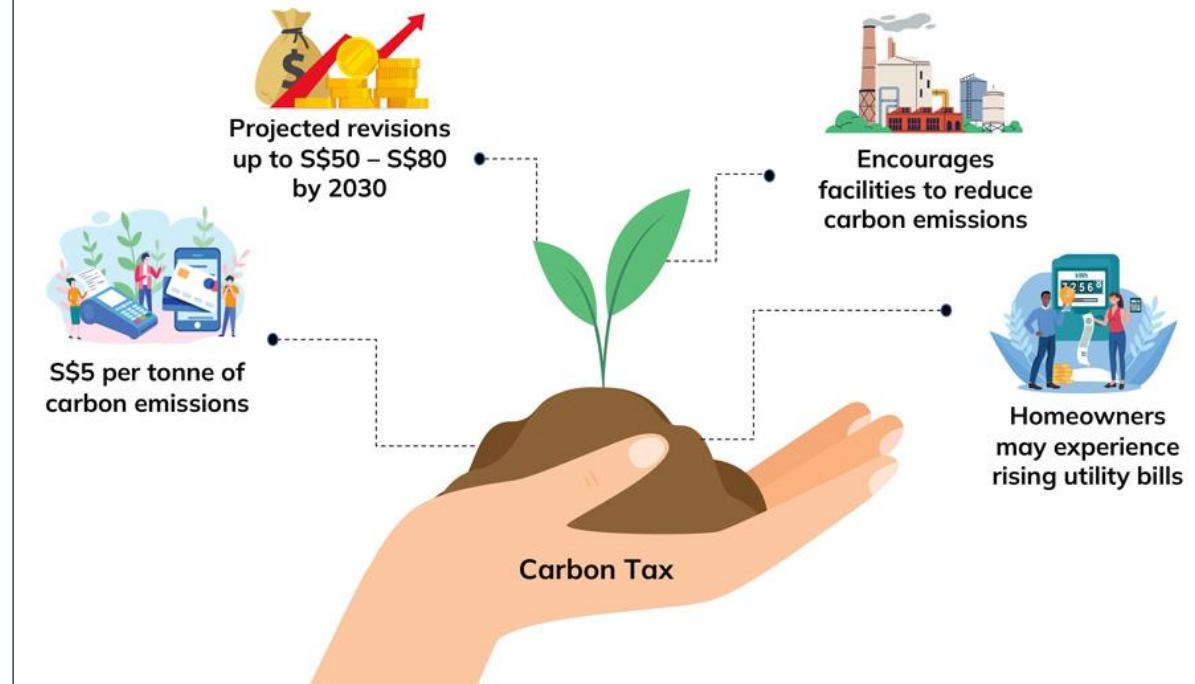
Enrique Lendo

# Fijación de Precio al Carbono

## SISTEMA DE COMERCIO DE EMISIONES (ETS)



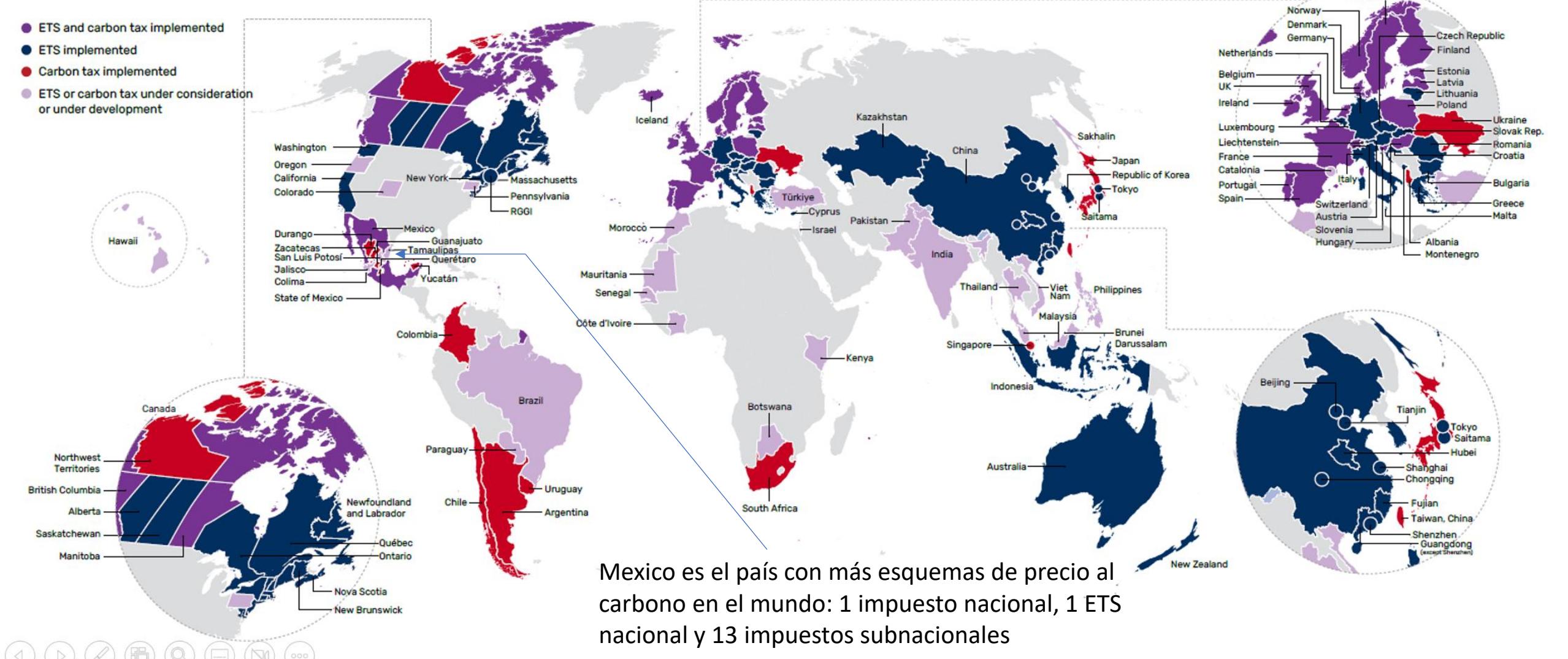
## IMPUUESTO AL CARBONO



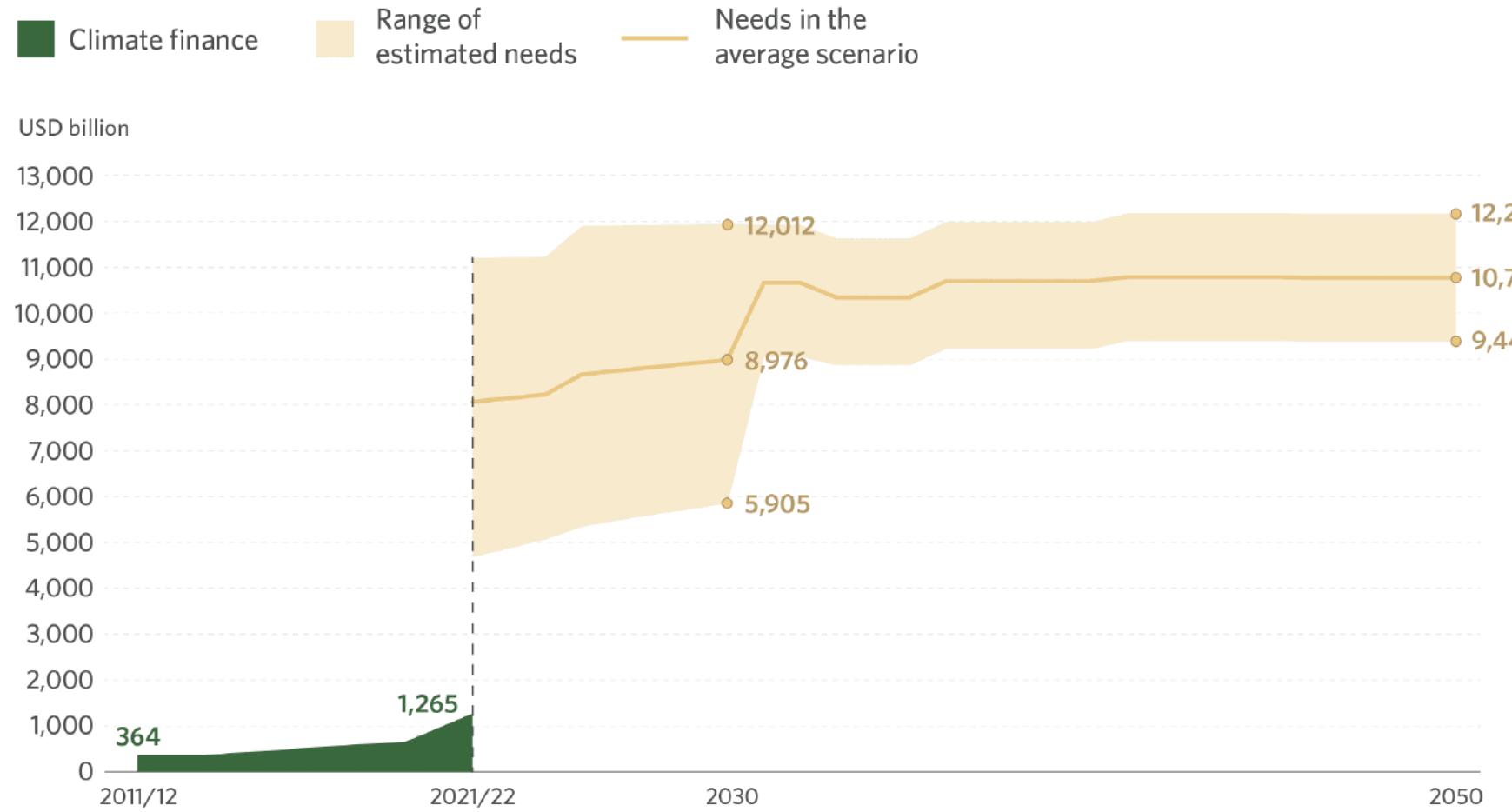
Es la manera más efectiva de atender las externalidades ambientales, fomentar el desarrollo tecnológico y generar eficiencias en los mercados

# Estado y Tendencia del precio al carbono

Actualmente hay 75 esquemas de precio al carbono (impuestos y esquemas de comercio de emisiones) ya implementados o en desarrollo, cubren 24% de las emisiones de GEI. Con los que entrarán en implementación en los próximos 3 años, se cubrirá hasta el 30% de las emisiones. La mayoría de los esquemas han fijado su precio por abajo de US \$10 dólares.



# BRECHA DE FINANCIAMIENTO



Se requiere llegar a **US\$ 8,1-9 mil millones en flujos financieros al año 2030** para evitar los impactos más peligrosos del cambio climático

Source: Climate Policy Initiative

# ORIGEN DE LOS MECANISMOS DE FINANCIAMIENTO CLIMÁTICO

14



El objetivo es “lograr la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera, a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático”.

PROTOCOLO DE  
KYOTO (COP 3)



ACUERDO DE  
PARÍS (COP 21)

# PROTOCOLO DE KIOTO (COP 3 - 1997)

Establece compromisos vinculantes para los **países industrializados**, considerados responsables del cambio climático y el calentamiento global, para reducir las emisiones GEI:

- Reducir las GEI a niveles inferiores a los de 1990 → Compromisos de Reducción de Emisiones
- Países industrializados acordaron reducir conjuntamente sus emisiones en un 5.2% durante el período de compromiso (2008 a 2012)
- Crea los primeros sistemas de comercio de emisiones:
  - **Comercio de Emisiones (CE):** Permite a los países que tienen excedentes de asignaciones de emisiones vender parte de estas a otros países que exceden sus límites.
  - **Implementación Conjunta (IC):** Permite a los países industrializados financiar proyectos de reducción de emisiones en otros países industrializados como parte de sus compromisos de reducción.
  - **Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL):** Permite a los países industrializados invertir en proyectos de mitigación de emisiones en países en desarrollo y recibir créditos por las reducciones de emisiones logradas.



# LOS TIPOS DE MERCADOS DE CARBONO



**1 Certificado de carbono**  
(Bono, Crédito, Unidad)



**1 TonCO2eq**  
(Removida/Evitada o Capturada)

- Único
- Real
- Equivalente
- Adicional
- Permanente
- Medible
- Verificable
- Sin fugas
- Transparente

**INTEGRAL**



**allcot**

# PROYECTOS DE MITIGACIÓN AL CC



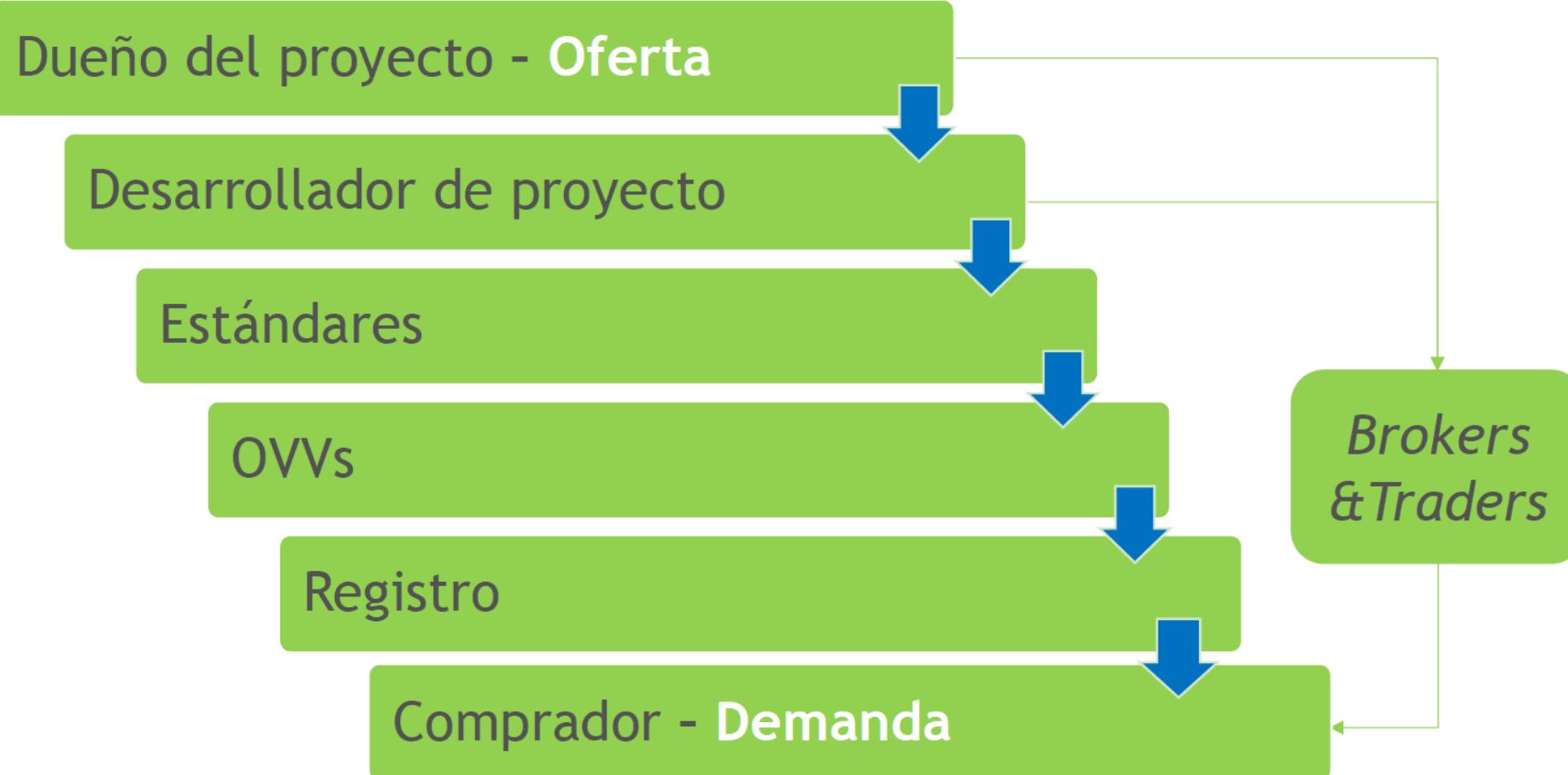
## Soluciones basadas en tecnología

- Energías renovables: solar, eólica, hidroeléctrica
- Eficiencia energética
- Transporte sostenible
- Tecnologías limpias
- Aprovechamiento de residuos sólidos
- Tratamiento de aguas residuales
- Economía circular
- Etc...

## Soluciones basadas en la naturaleza

- Forestación / reforestación (A/R)
- Mejora de la gestión forestal (IFM)
- Carbono Azul (Manglares)
- Deforestación evitada o degradación forestal (REDD+)
- Agrosilvicultura
- Ganadería sostenible
- Etc.

# ACTORES PRINCIPALES



## Actores externos

- Comunidades
- Academia
- Gobiernos
- Ratings
- Prensa

# TAMAÑO DE LOS MERCADOS DE CARBONO (2021)

## Carbon Markets:

### Compliance Carbon Markets

Mandatory systems regulated by government organizations to cap emissions for specific industries.



Market size  
2021  
**Compliance  
\$899B**

### Voluntary Carbon Markets

Where carbon credits can be purchased by those that voluntarily want to compensate for their emissions.



**Voluntary  
\$2B**

Sources: Refinitiv,  
Ecosystem Marketplace

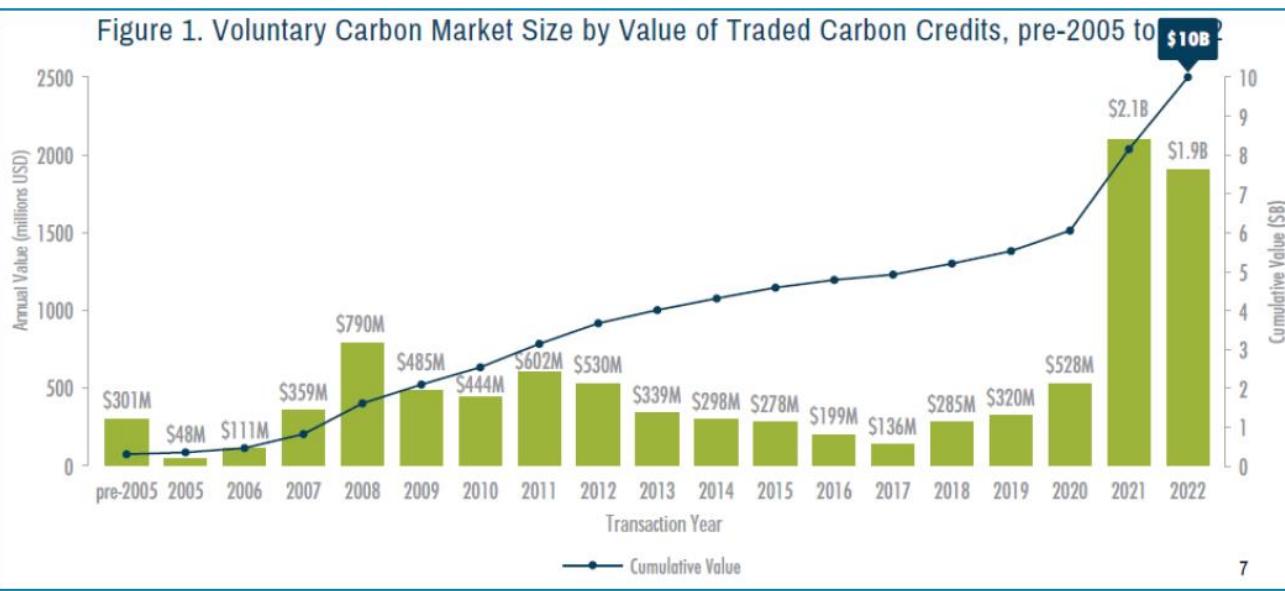
As demand to cut emissions intensifies,  
voluntary carbon market volume has  
grown **five-fold in three years**.

Source: Maureen McCall (2022) Making sense of Carbon Markets and Registries ([link](#))

# TENDENCIAS DE VCM HISTÓRICAS - VALOR DE MERCADO / VOLUMEN

30

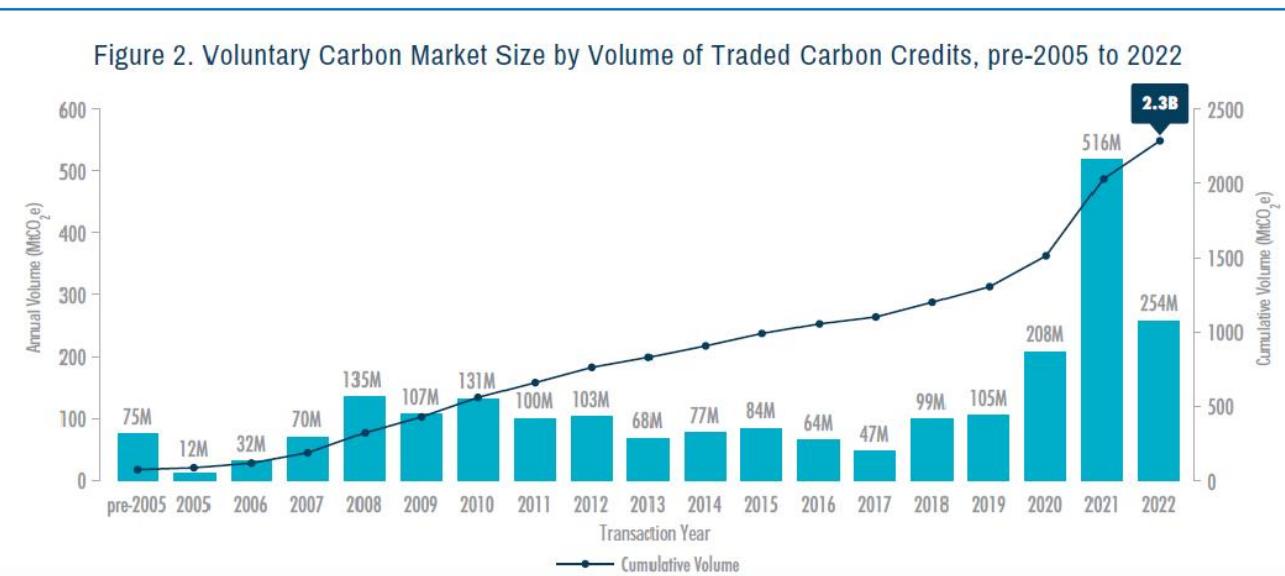
Figure 1. Voluntary Carbon Market Size by Value of Traded Carbon Credits, pre-2005 to 2022



Se evidencia incremento en los volúmenes y precios de forma macroeconómica; sin embargo, a partir de 2023 se ha visto una caída:

1. Éxito regulaciones internacionales (+)
2. Críticas al mecanismo (-)

Figure 2. Voluntary Carbon Market Size by Volume of Traded Carbon Credits, pre-2005 to 2022



allcot

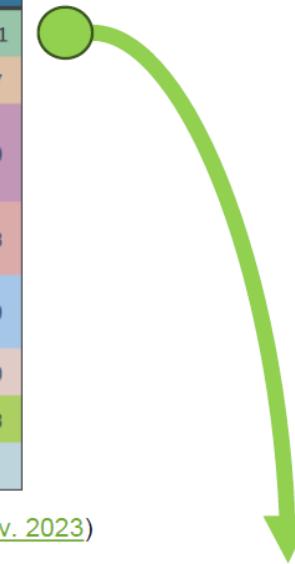
Fuente: [State of the Voluntary Carbon Markets 2023 ECOSYSTEM MARKETPLACE INSIGHTS REPORT \(Nov. 2023\)](#)

# DIMENSIÓN DEL MERCADO DE CARBONO VOLUNTARIO INTERNACIONAL - POR TIPO DE PROYECTO

31

CATEGORY	2021			2022			2021-2022 PERCENT CHANGE			2023 (YTD)
	VOLUME (MtCO <sub>2</sub> e)	VALUE (USD)	PRICE (USD)	VOLUME (MtCO <sub>2</sub> e)	VALUE (USD)	PRICE (USD)	VOLUME	VALUE	PRICE	PRICE (USD)
FORESTRY & LAND USE	242,339,151	\$1,401,461,426	\$5.78	113,253,651	\$1,148,848,783	\$10.14	-53%	-18%	+75%	\$11.21
RENEWABLE ENERGY	214,508,581	\$463,950,451	\$2.16	92,477,042	\$386,054,729	\$4.16	-57%	-17%	+93%	\$3.97
CHEMICAL PROCESSING & INDUSTRIAL MANUFACTURING	17,253,275	\$53,877,016	\$3.12	13,338,781	\$68,531,895	\$5.14	-23%	+27%	+65%	\$4.69
HOUSEHOLD / COMMUNITY DEVICES	8,687,821	\$46,606,814	\$5.36	9,070,331	\$77,590,244	\$8.55	+4%	+66%	+60%	\$7.33
ENERGY EFFICIENCY / FUEL SWITCHING	10,936,656	\$23,583,132	\$2.16	6,601,354	\$35,577,952	\$5.39	-40%	+51%	+150%	\$3.69
WASTE DISPOSAL	11,647,530	\$42,292,142	\$3.63	6,207,615	\$44,870,139	\$7.23	-47%	+6%	+99%	\$9.00
AGRICULTURE	987,026	\$9,525,119	\$9.65	3,783,393	\$41,700,362	\$11.02	+283%	+338%	+14%	\$6.43
TRANSPORTATION	5,405,466	\$6,257,391	\$1.16	176,338	\$770,485	\$4.37	-97%	-88%	+277%	-

Fuente: [State of the Voluntary Carbon Markets 2023 ECOSYSTEM MARKETPLACE INSIGHTS REPORT \(Nov. 2023\)](#)



PROJECT TYPE	2021			2022			2023 (YTD)
	VOLUME (MtCO <sub>2</sub> e)	VALUE (USD)	PRICE (USD)	VOLUME (MtCO <sub>2</sub> e)	VALUE (USD)	PRICE (USD)	PRICE (USD)
AFFORESTATION, REFORESTATION & REVEGETATION (ARR)	14.7	\$116.8M	\$7.97	9.9	\$116.6M	\$11.79	\$15.60
IMPROVED FOREST MANAGEMENT (IFM)	24.5	\$199.5M	\$8.14	4.5	\$65.8M	\$14.77	\$12.34
REDD+	167.1	\$861.3M	\$5.15	58.5	\$600.6M	\$10.26	\$10.84
ALL FORESTRY & LAND USE	242.3	\$1.4Bn	\$5.78	113.3	\$1.28Bn	\$10.14	\$11.21



# BENEFICIOS DE LOS MERCADOS DE CARBONO

**1**

Cumplir con metas de descarbonización

**2**

Generación de nuevas fuentes de ingresos

**3**

Acceso a mecanismos de financiamiento climático, reducción de riesgo ASG y beneficios fiscales

**4**

Mejora de la imagen reputacional y mayor valor de marca

**5**

Obtener una ventaja comercial o sello verde para productos/servicios

**6**

Reducción de los gastos operativos, mayor la eficiencia y rentabilidad con innovación

**7**

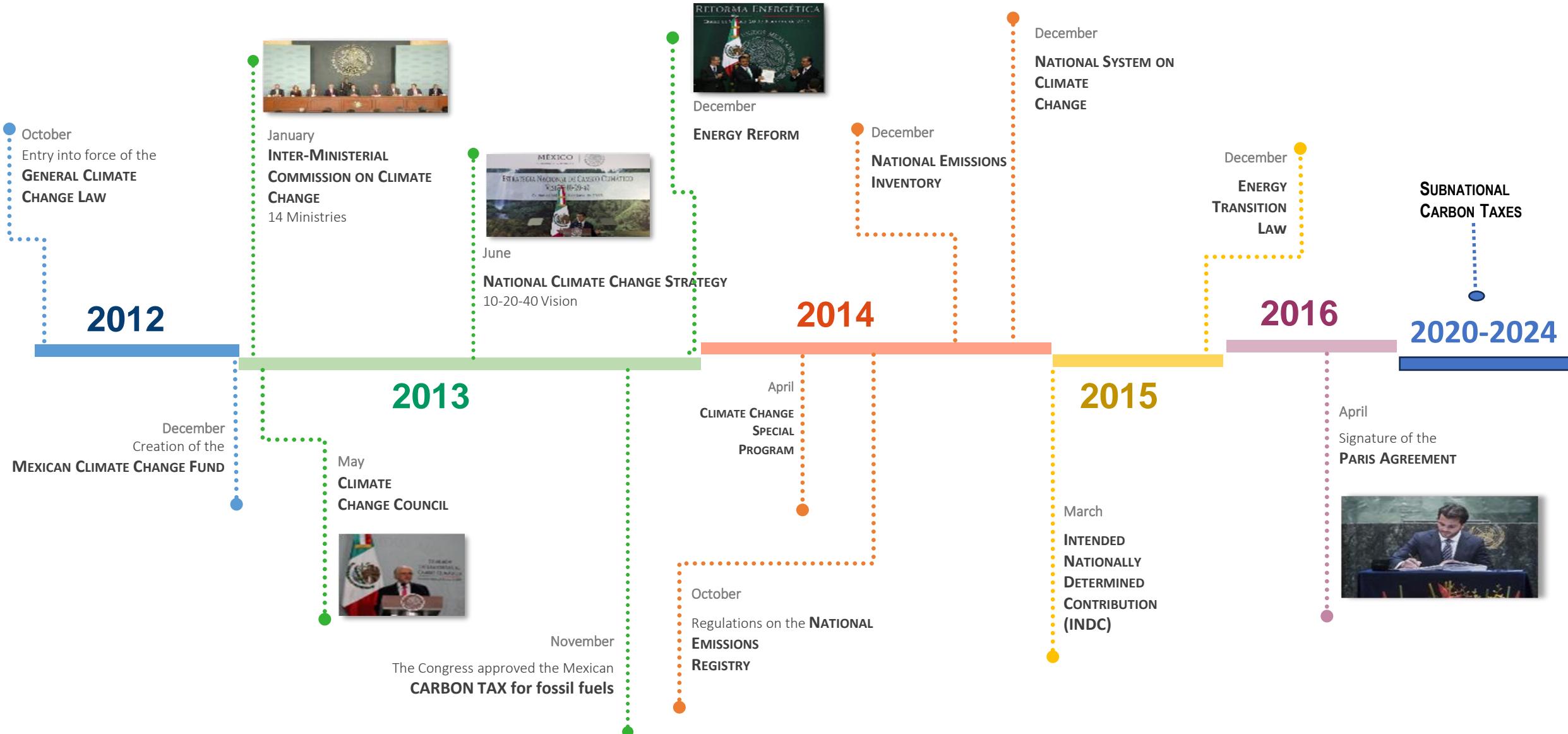
Anticipese a futuras regulaciones e impuestos





# Fijación de Precio al Carbono en México

# Evolución de la Política de Cambio Climático en México



# Contribución Nacionalmente Determinada

Gases de Efecto Invernadero  
Meta de Mitigación



no condicionada

-22%

-36%

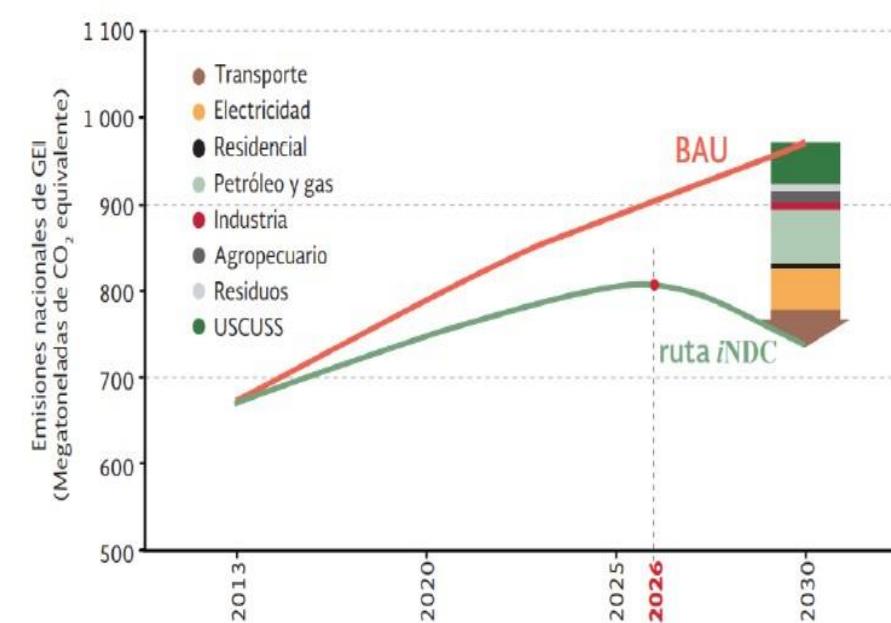
META  
CONDICIONADA

Línea base 2015  
(Mton CO<sub>2</sub>e)

	2013	2020	2025	2030
TRANSPORTE	174	214	237	266
GENERACIÓN ELÉCTRICA	127	143	181	202
RESIDENCIAL Y COMERCIAL	26	27	27	28
PETRÓLEO Y GAS	80	123	132	137
PROCESOS INDUSTRIALES	115	125	144	165
AGRICULTURA Y GANADERÍA	80	88	90	93
RESIDUOS	31	40	45	49
SubTOTAL	633	760	856	941
USO DE SUELO Y SILVICULTURA	32	32	32	32
TOTAL	665	792	888	973

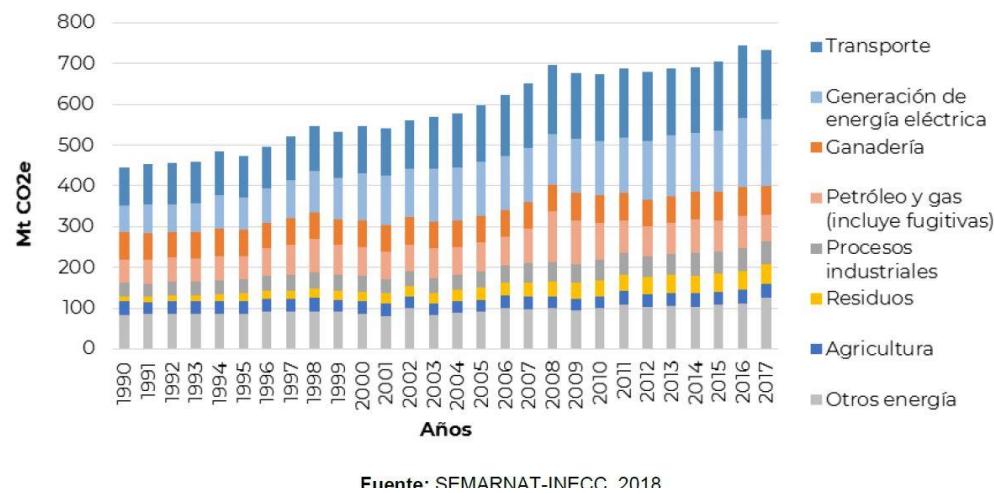
Línea Base Actualizada	2030 META	
	NO CONDICIONADA	2030
2020	2030	Δ
	218	-18%
	250	
	139	-31%
	186	
	23	-18%
	28	
	118	-14%
	101	
	157	-5%
	199	
	86	-8%
	122	
	35	-28%
	56	
	776	-18%
	42	
	762	-22%
	991	

En 2022 se hizo un nuevo compromiso de incrementarla a 33%



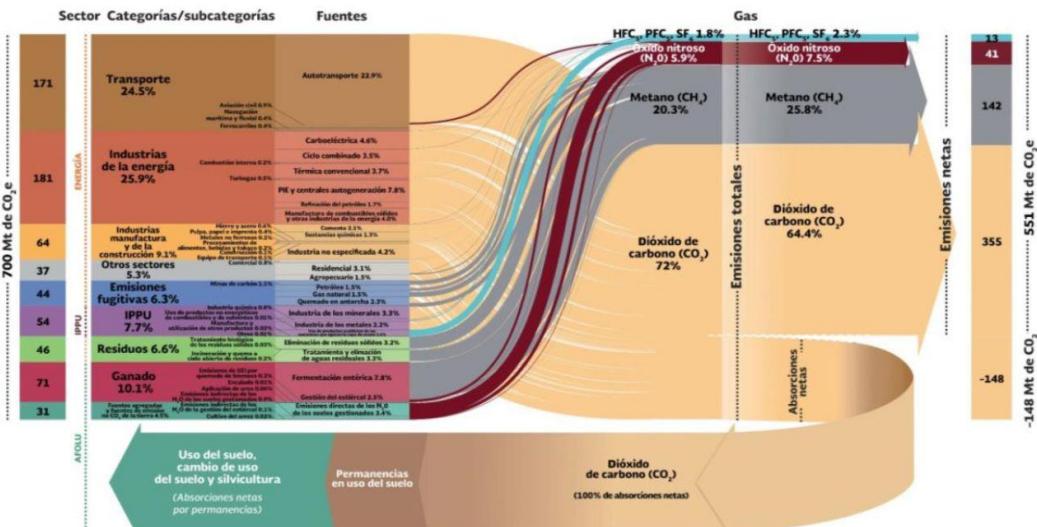
# Programa especial de Cambio climático 2021-2024

Figura 11. Emisiones de gases de efecto invernadero en México (1990-2017)



Fuente: SEMARNAT-INECC, 2018

Figura 12. Inventario Nacional de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero año base 2015



Fuente: SEMARNAT-INECC, 2018

4 Objectivos, 24 estrategias y 169 acciones específicas

Objectives:

1.- Reducir la vulnerabilidad al cambio climático de la población, los ecosistemas, los sistemas productivos y las infraestructuras: **adaptación/resiliencia**.

2.- Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero para impulsar un desarrollo bajo en carbono con bienestar social

3.- Fomentar acciones y políticas que garanticen las **sinergias entre mitigación y adaptación**

4.- Reforzar la gobernanza, la financiación y la aplicación de medios

# Acatalización del compromiso de México

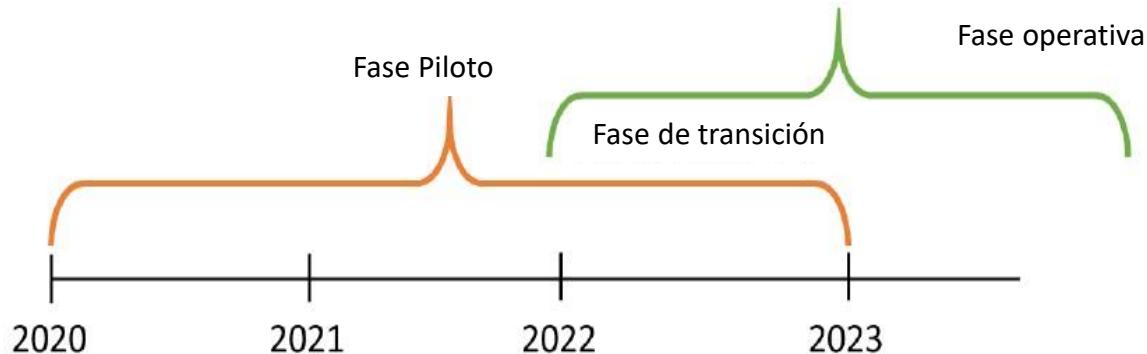


- **Reducir 35% las emisiones de CO2 al 2030** (90 millones de toneladas), comparado con 22% de la NDC anterior
- Inversión de \$48 mil millones de dólares al 2030
- 3.5 MtCO2e **eficiencia energética y economía circular** en el sector industrial
- ANPs 2 millones de hectáreas/plantaciones 1.1 millones de hectáreas.
- Vehículos eléctricos 50% (31.4 MtCO2)
- Reducción de CO2 de petróleo y gas 98% al 2024

# Sistema de Comercio de Emisiones de México

(Reform to the Climate Change Law 2018)

## Fase de implementación



## Sectores Considerados

Energía	Industria
<ul style="list-style-type: none"><li>• Explotación</li><li>• Producción</li><li>• Transporte</li><li>• Distribución</li><li>• Hidrocarburos</li><li>• Generación</li><li>• Transmisión</li><li>• Distribución de electricidad</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Automotriz</li><li>• Cementera y calera</li><li>• Química</li><li>• De alimentos y bebidas</li><li>• Del vidrio</li><li>• Siderúrgica</li><li>• Metalúrgica</li><li>• Minera</li><li>• Petroquímica</li><li>• De celulosa y papel</li><li>• Otras industriales que generen emisiones directas de fuentes fijas</li></ul>

## Characteristics

**Green House Gases Covered:** CO<sub>2</sub>

**Sectores:** Industria y energía

**Criterio de emisiones:** 100,000 MtCO<sub>2</sub>e

**Número de instalaciones:** 308

**Límite de emisiones:** 273.1 MtCO<sub>2</sub>e

**Cobertura de emisiones:** 45% de las emisiones

**Offsets:** hasta un 10%

**Primeros créditos:** grandfathering

**Penalidades:** no-económicas

**Evaluación:** Comité asesor

# Impuesto al Carbono en México

Tipo de combustible	Impuesto en MXN	Impuesto en USD	Unidad de medida
Propano	¢7.26	¢0.37	centavos por litro
Butano	¢9.4	¢0.48	centavos por litro
Gasolina y "gasavión"	¢12.74	¢0.65	centavos por litro
Turbosina y kerosene	¢15.22	¢0.78	centavos por litro
Diésel	¢15.46	¢0.79	centavos por litro
Combustóleo	¢16.5	¢0.84	centavos por litro
Coque de petróleo	\$19.15	\$0.98	MXN/USD por tonelada
Coque de carbón	\$44.9	\$2.29	MXN/USD por tonelada
Carbón mineral	\$33.81	\$1.73	MXN/USD por tonelada
Otros combustibles fósiles	\$48.87	\$2.49	MXN/USD por ton de carbono contenida en el combustible

Fuente: (Secretaría de Hacienda y Crédito Público, 2018)



- Reforma tributaria de 2014
- Se aplica a 9 combustibles fósiles (al principio del ciclo)
- Orientado a la recaudación
- Administrado por la SHCP
- No incluye gas natural ni gas avión
- Se recaudaron USD \$59 mil millones de dólares en 10 años

# Impuestos al Carbono Subnacionales

	Estado	Punto de regulación	Base gravable	Tasa impositiva	Mecanismos de flexibilidad	Uso de ingresos
Zacatecas	Vigente	Aguas abajo	Fuentes fijas CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O, HFC, PFC, SF <sub>6</sub>	250 MXN/tCO <sub>2</sub> e	Ninguno	Prioridad a proyectos de mejora ambiental y económica
Baja California	Vigente pero inactivo	Aguas arriba	Fuentes fijas CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O, HFC, PFC, SF <sub>6</sub>	MXN 0.17 por cada kgCO <sub>2</sub> contenido en combustibles	Ninguno	20% para municipios 80% para programas ambientales
Tamaulipas	Vigente	Aguas abajo	Fuentes fijas mayores a 25 tCO <sub>2</sub> e Excepción por el gas natural	3 veces el valor diario de la UMA 288 MXN/tCO <sub>2</sub> e en 2022	Ninguno	Cumplimiento de la política estatal en materia de cambio climático
Querétaro	Vigente	Aguas abajo	Fuentes fijas CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O, HFC, PFC, SF <sub>6</sub>	5.6 veces el valor diario de la UMA 539 MXN/tCO <sub>2</sub> e en 2022	Incentivos fiscales, uso de compensaciones	Obras de infraestructura y proyectos ambientales
Yucatán	Vigente	Aguas abajo	Fuentes fijas CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O, HFC, PFC, SF <sub>6</sub>	2.7 veces el valor diario de la UMA 260 MXN/tCO <sub>2</sub> e	Estímulos fiscales por evitar, reducir o capturar emisiones	Asegurar la protección de la salud y el acceso a un medio ambiente sano
Estado de México	Vigente	Aguas abajo	Fuentes fijas no federales CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O	43 MXN/tCO <sub>2</sub> e	Ninguno	Acciones que garanticen un medio ambiente sano
Guanajuato	Aprobado por el Congreso	Aguas abajo	Fuentes fijas CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O, HFC, PFC, SF <sub>6</sub>	250 MXN/tCO <sub>2</sub> e	Estímulo fiscal del 20%	Prioridad a proyectos de mejora ambiental y económica
Jalisco*	En discusión	Aguas abajo	Fuentes fijas mayores a 25,000 tCO <sub>2</sub> e CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O, CN	Por definir	Deducciones de hasta el 45%	Reconversión tecnológica y conservación ambiental

Precios rondan de USD \$2.38 en el estado de México  
a UDS \$29 en Querétaro



● Impuesto implementado o en proceso de implementación

● Impuesto bajo consideración

# ¡GRACIAS!

## Enrique Lendo

[enrique.lendo@energy-water.com](mailto:enrique.lendo@energy-water.com)



55 22 70 35 28



<https://www.linkedin.com/in/enrique-lendo-100811/>