



**XXXI Jornadas Nacionales
sobre
Energía y Educación**

Energía y Medio Ambiente

Madrid, 12 y 13 de septiembre de 2014

El sector eléctrico y el cambio climático

Cristina Rivero



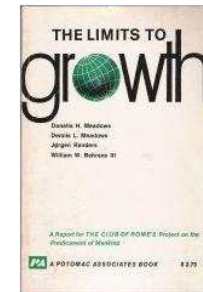
Cambio climático: La respuesta internacional

■ 1972:

- Cumbre de la Tierra en Estocolmo
- Se sugiere la creación del Programa de NU para el Medio Ambiente
- Se recomienda a la Organización Meteorológica Mundial y al Consejo Internacional de Uniones Científicas investigar el posible cambio climático.
- Los límites del crecimiento: *si el actual incremento de la población mundial, la industrialización, la contaminación, la producción de alimentos y la explotación de los recursos naturales se mantiene sin variación, se alcanzarán los límites absolutos de crecimiento en la Tierra durante los próximos cien años.*



CUMBRE
DE LA
TIERRA



- **1987:** la Comisión Brundtland presenta el informe 'Nuestro futuro común'. Aparece el concepto de desarrollo sostenible



- **1.988:** Se crea el Panel Intergubernamental para el Cambio climático en por mandato de la Asamblea General de Naciones Unidas

- **1.992:** Cumbre de la Tierra en Rio de Janeiro. Se aprueba la Convención Marco de UN para el cambio climático

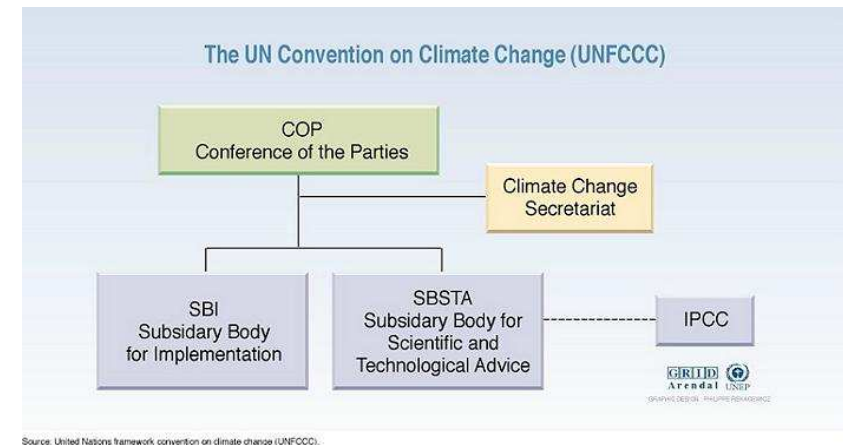


United Nations
Framework Convention on
Climate Change



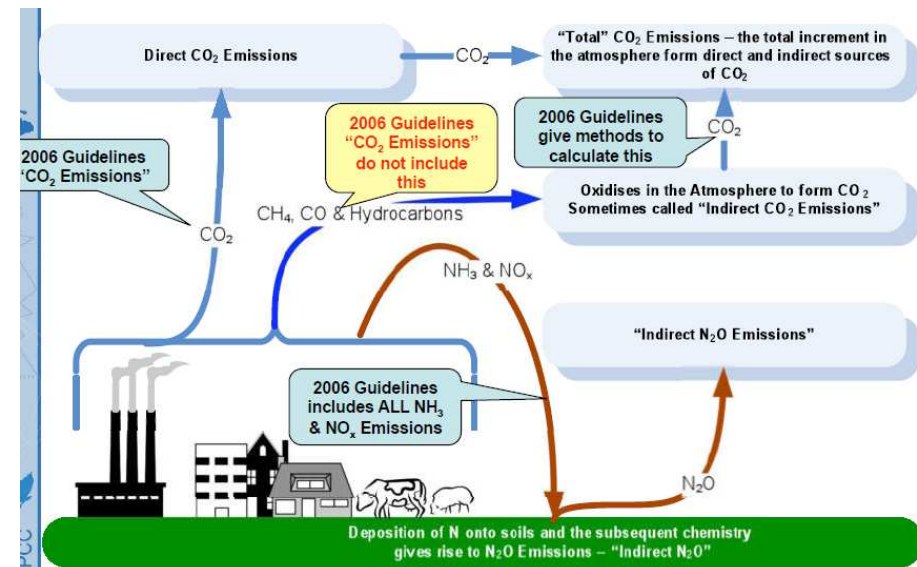
United Nations Framework Convention on Climate Change

- Firmada en 1992 por 154 Estados más la UE. Entra en vigor en Marzo de 1994. Ahora cuenta con 195 países.



Compromisos: Artículo 2: “alcanzar la estabilización de la concentración atmosférica de los gases de efecto invernadero a un nivel que prevenga interferencias antropogénicas peligrosas para el sistema climático [...] en un plazo suficiente para permitir la adaptación natural de los ecosistemas, asegurar que la producción de alimentos no se ve amenazada y permitir un desarrollo económico sostenible”.

- Inventariar e informar de las emisiones y sumideros de gases de efecto invernadero en cada país siguiendo las guías del IPCC y sujeto a revisión
- Apoyar a los países en desarrollo y fomentar actuaciones para mitigar el cambio climático



IPCC 2006 Inventory guidelines

Proceso de negociación



- 1995 COP1: Berlín
- 1996 COP2: Ginebra
- **1997 COP3: Kioto. Protocolo de Kioto**
- 1998 COP4: Buenos Aires.
- 1999 COP5: Bonn.
- 2000 COP6: La Haya
- 2001 COP6 bis: Bonn
- 2001 COP7: Marraquech
- 2002 COP8: Nueva Delhi
- 2003 COP9: Milán
- 2004 COP10: Buenos Aires
- 2005 COP11/MOP1: Montreal. **Entra en vigor el protocolo de Kioto**
- 2006 COP12/MOP2: Nairobi
- 2007 COP13/MOP3: Bali
- 2008 COP14/MOP4: Poznan
- 2009 COP15/MOP5: Copenhague
- 2010 COP16/MOP6: Cancún
- 2011 COP17/MOP7: Durban
- 2012: COP18/MOP8 Doha **Finaliza el primer periodo del Protocolo de Kioto**
- 2013: COP19/MOP9 Varsovia



United Nations
Framework Convention on
Climate Change

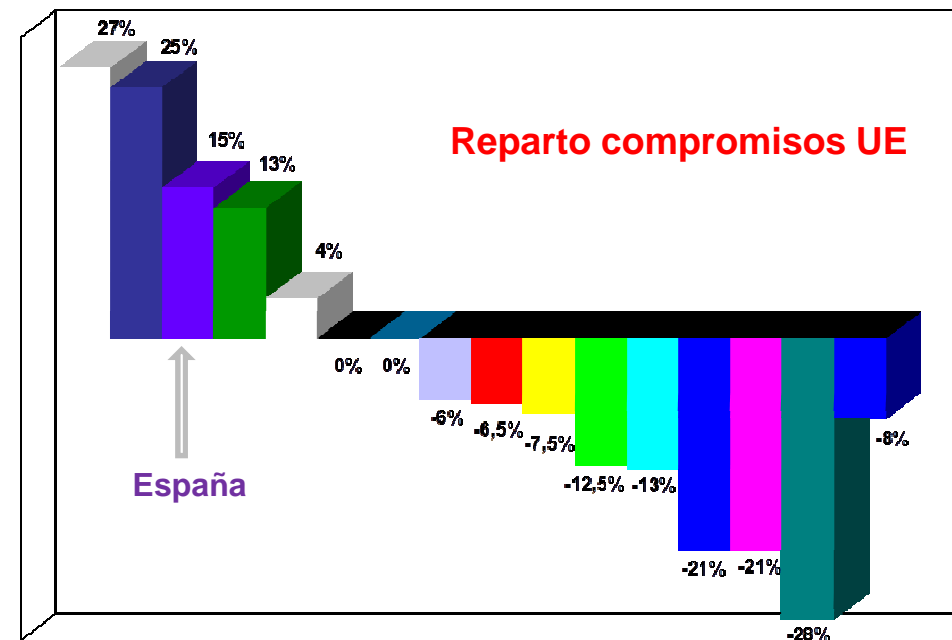
Negociaciones Internacionales

2014 Lima
2015 Paris. Nuevo Acuerdo Internacional

Compromisos Protocolo de Kioto 2008 - 2012

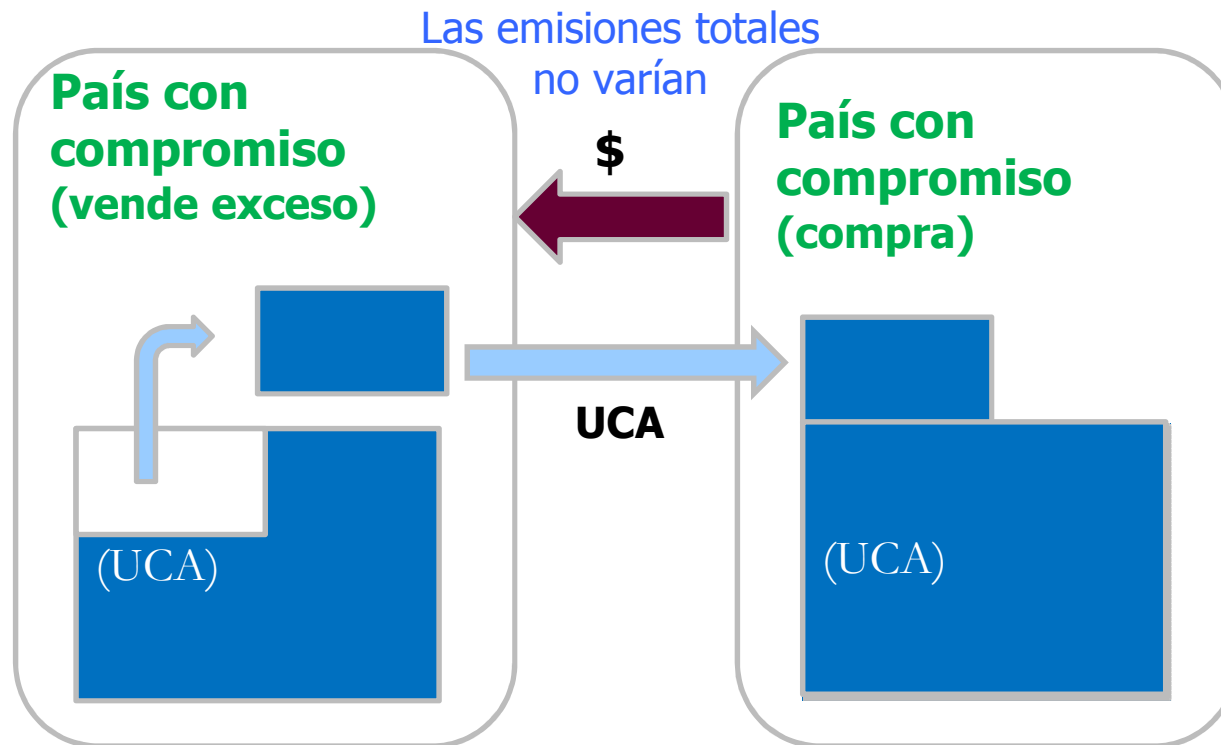
Islandia	10%
Australia	8%
Noruega	1%
Rusia, Ucrania, Nueva Zelanda	=
Japón, Canadá, Hungría, Polonia, Croacia	- 6%
Estados Unidos	-7%
Liechtenstein, Mónaco, Rep. Checa, Rumanía, Bulgaria, Eslovaquia, Eslovenia, Estonia, Letonia, Lituania	- 8%
UE	- 8%

- Compromisos cuantificados legalmente vinculantes para países desarrollados (cantidad asignada)
- **Mecanismos de mercado** para cumplir objetivos de carácter ambiental
- Gran infraestructura aparejada al proceso
- Finalmente no participan todos los países (USA)



Mecanismos de mercado: Comercio internacional de emisiones

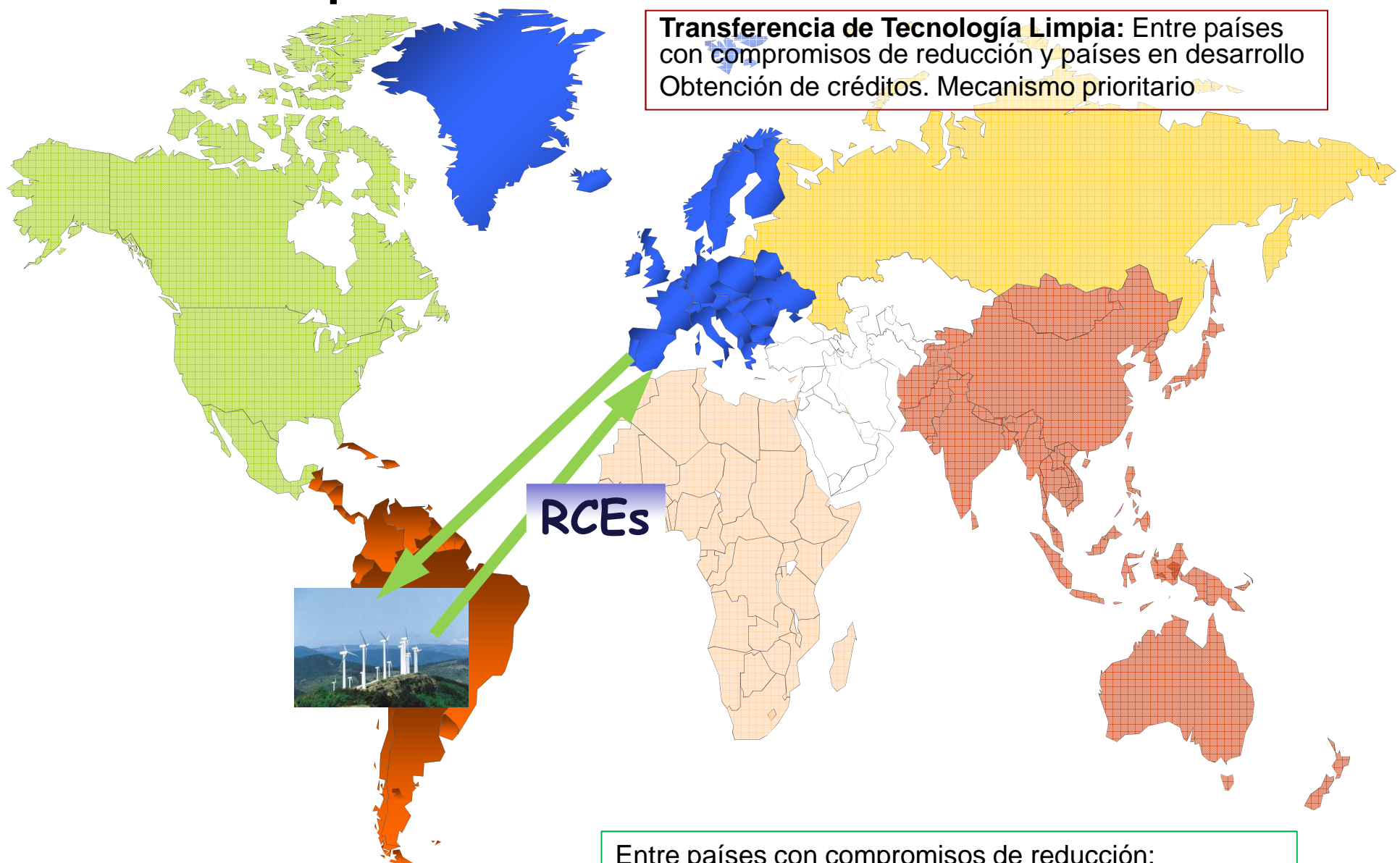
- Los países con compromisos de reducción de sus emisiones pueden compra-vender parte de su cantidad asignada para cumplir su compromiso. Medida suplementaria
- Fundamento económico : reducción de emisión de gases efecto invernadero al menor coste posible



UCA: Unidad de la cantidad asignada
Compromiso = Cantidad asignada

Mecanismos de mercado basados en proyectos : **Mecanismo para un Desarrollo Limpio**

Transferencia de Tecnología Limpia: Entre países con compromisos de reducción y países en desarrollo
Obtención de créditos. Mecanismo prioritario



RCEs

Entre países con compromisos de reducción:
Mecanismo de Aplicación conjunta

Acuerdo Protocolo de Kioto

Entrada en vigor

Escenario Internacional Actual



Primer periodo compromiso Protocolo de Kioto

Segundo periodo compromiso Protocolo de Kioto

Nuevo acuerdo??

- Acuerdo general sobre:
 - La urgencia del problema y el estado de la ciencia (IPCC)
 - La necesidad de compromisos por todas las Partes y la insuficiencia de los actuales
 - Áreas de actuación prioritarias: mitigación, adaptación, financiación y tecnología
 - La importancia de los instrumentos de mercado
- El primer periodo de compromiso del Protocolo de Kioto finalizó en 2012. Japón, Canadá, Rusia y EEUU no han firmado el segundo (2013 a 2020)



Plataforma de Durban : “*desarrollar un nuevo protocolo, instrumento legal u otro acuerdo con fuerza legal*” entre 2012 y 2015 para implementación en 2020 Incluye a todas las Partes

La respuesta de la UE. Objetivos para 2020

2020 UE: 20% Renovables - 20% GEI - 20% Eficiencia energética

- Reducción en la UE de las emisiones de gases de efecto invernadero un 20% por debajo de los niveles de 1990

Directiva
Renovables

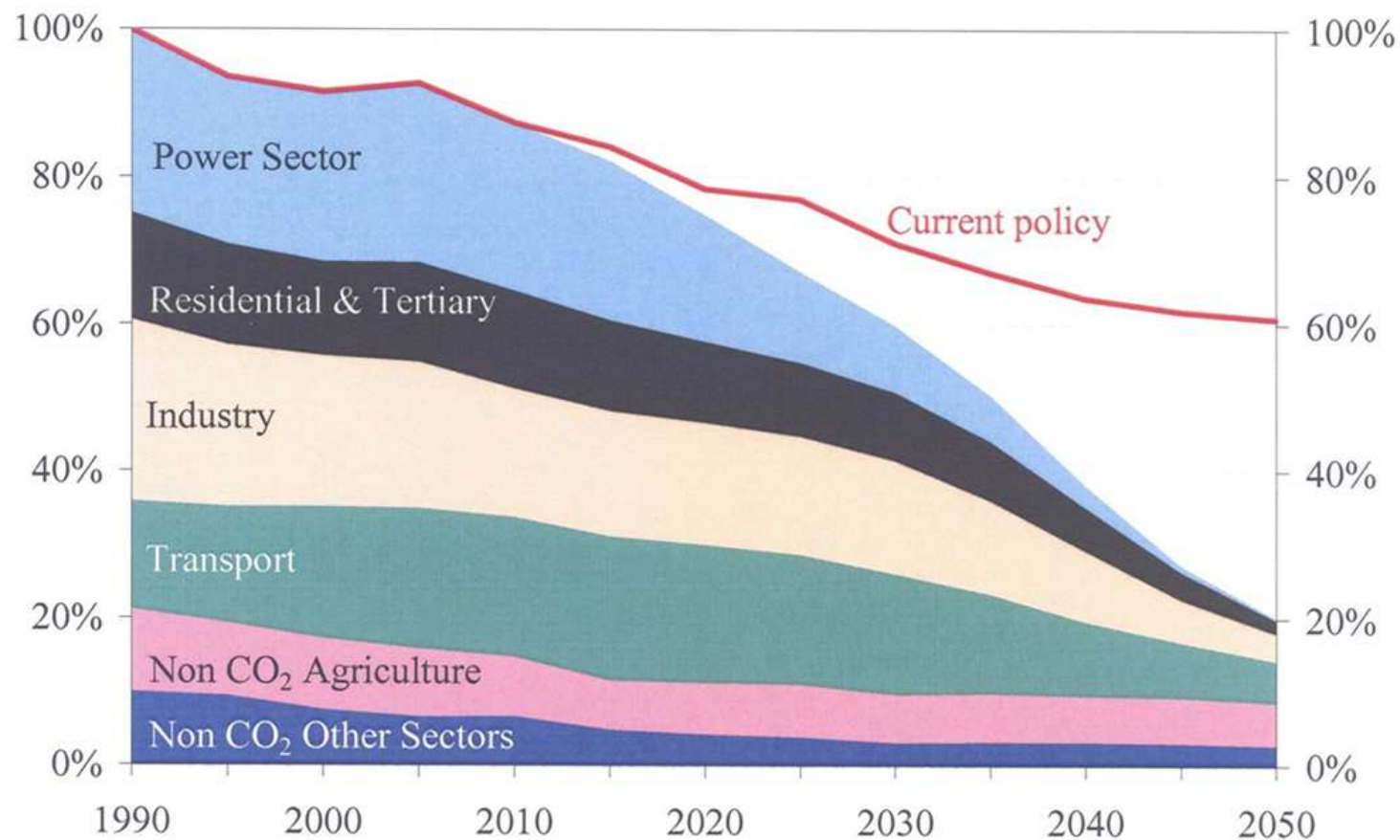
- Objetivo obligatorio del 20% incluyendo un 10% de renovables en transporte.

Eficiencia
energética

- Directiva sobre eficiencia del uso final de la energía y servicios energéticos:
 - Reducir 20% del consumo anual de energía primaria

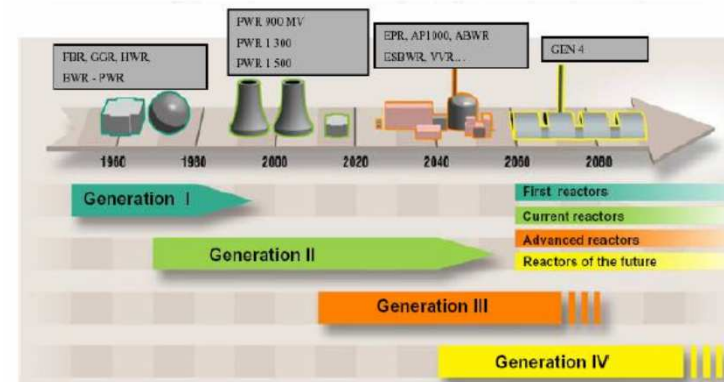
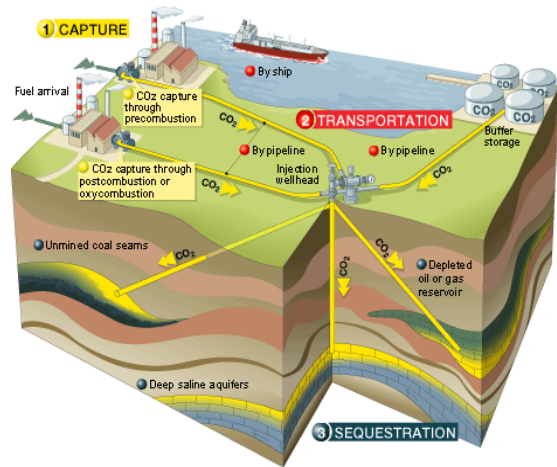


Roadmap 2050 de la Comisión Europea



Objetivo:
Reducir el 80%
de las emisiones
de GEI en la UE
para 2050
en relación
a los niveles
de 1990

OFERTA: GENERACIÓN de electricidad: TECNOLOGÍAS CON MENOS EMISIONES



Hidráulica
Biomasa
Eólica
Solar termoeléctrica
Fotovoltaica

Captura y almacenamiento CO₂
Mejora de rendimientos



- Mejorar las tecnologías existentes.
- Desarrollar nuevas tecnologías con menos emisiones o emisiones cero.

DEMANDA: AHORRO Y EFICIENCIA ENERGÉTICA

Menos energía



Industria



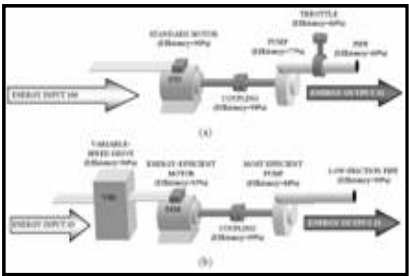
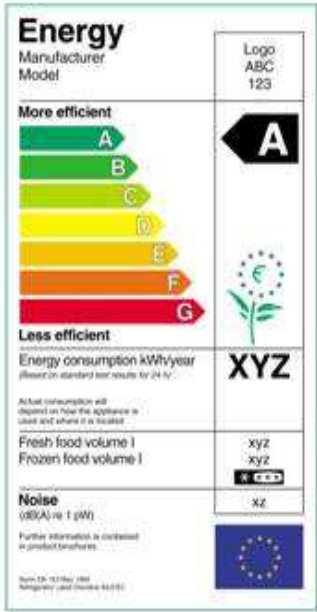
Vehículos híbridos



Ferrocarril



Electrodomésticos



Motores



Bomba de Calor

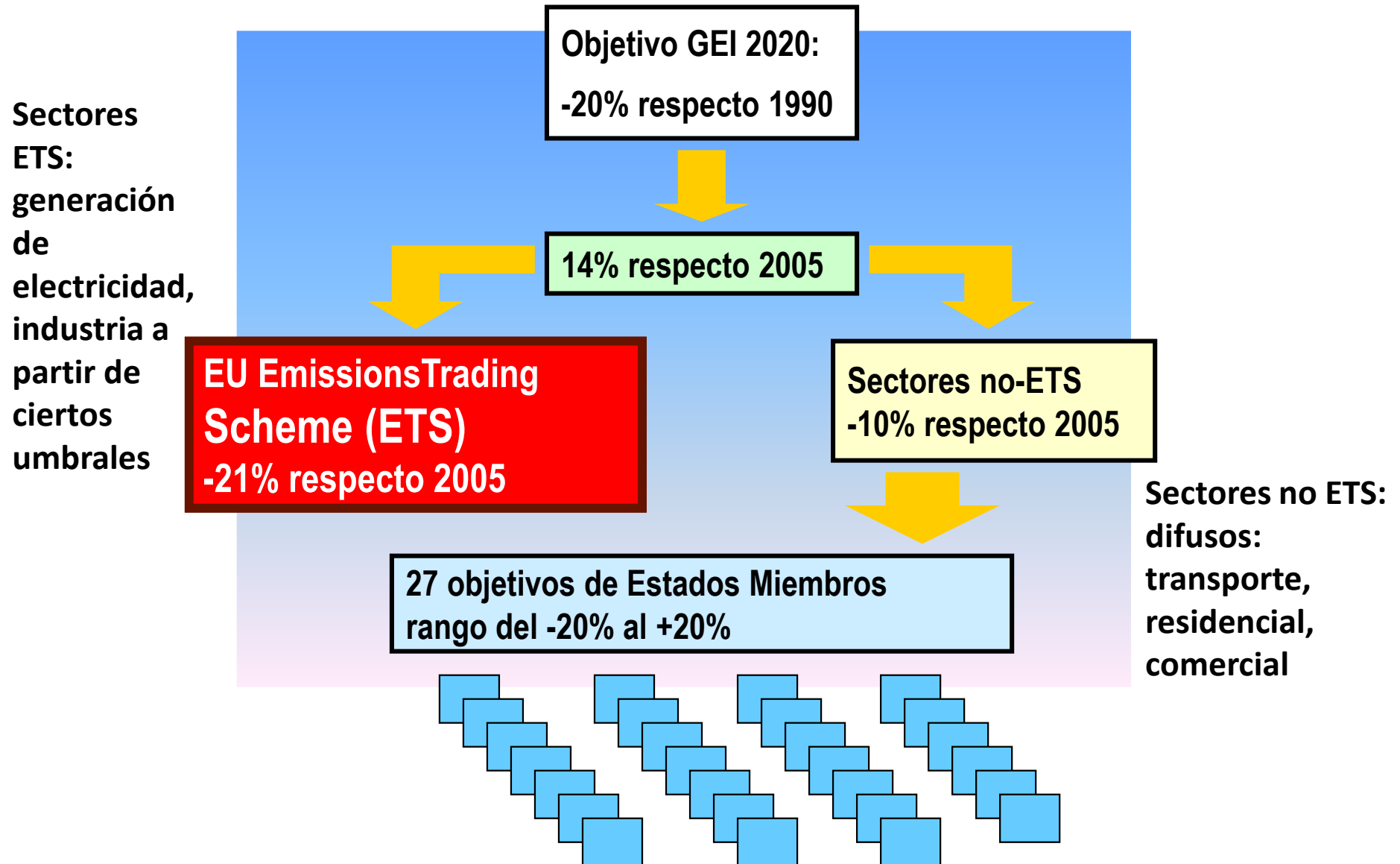


Iluminación

Mayor uso de la electricidad: **“Electrificación inteligente de la economía”**

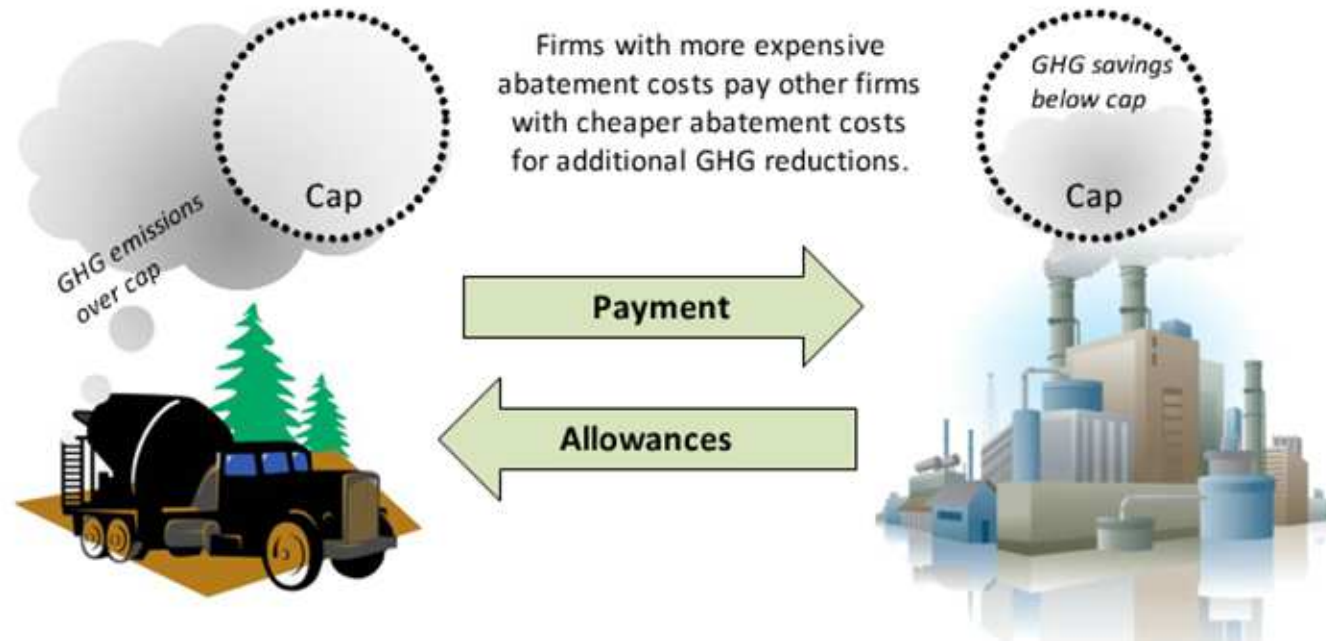
La eficiencia en el uso final de la energía puede suponer la mayor fuente de reducciones de emisiones hasta 2050.

La Estrategia de reducción de gases de efecto invernadero de la UE a 2020



Comercio Europeo de Derechos de Emisión (ETS)

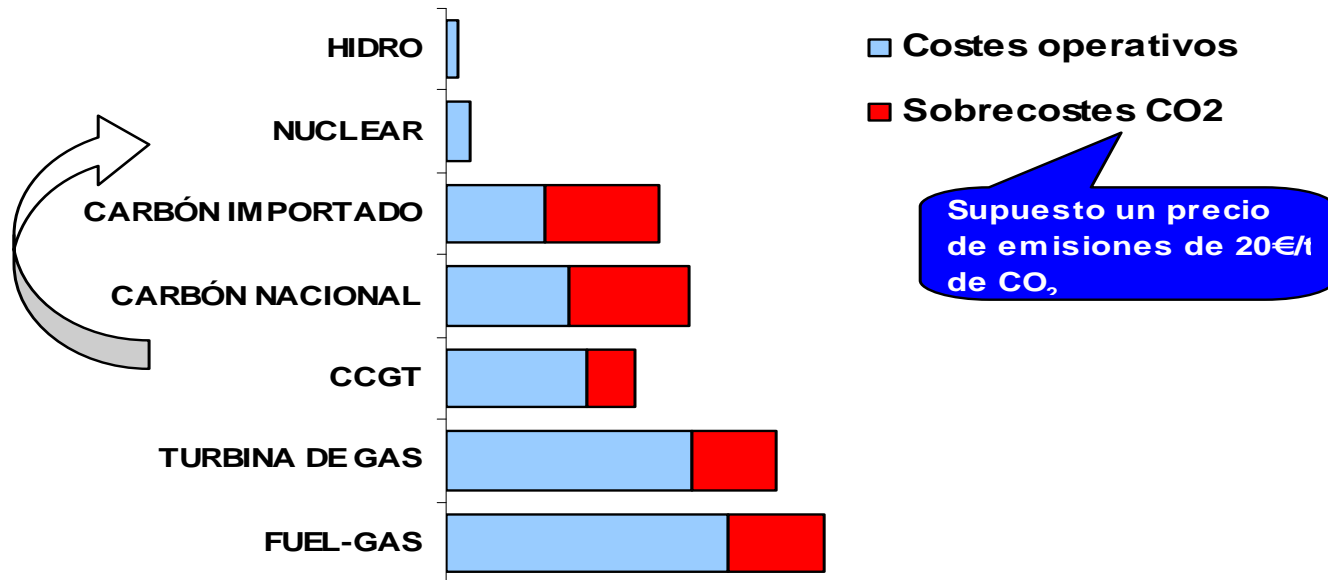
- Sistema CAP™ comercialización de derechos a partir de un techo establecido
- Es un instrumento de mercado mediante el que se crea un incentivo para reducir las emisiones de CO₂ al menor coste posible.



Sobrecoste de emisión de CO₂ según la tecnología

COSTES UNITARIOS POR TECNOLOGÍA (c€/kWh), INCLUIDO SOBRECOSTE DE CO₂

El sobrecoste de CO₂ hace que las centrales más emisoras sean menos competitivas



Sobrecoste variable para los grupos térmicos: los que emitan más de lo permitido deben comprar su exceso de emisión y el que emita menos podrá vender su excedente.

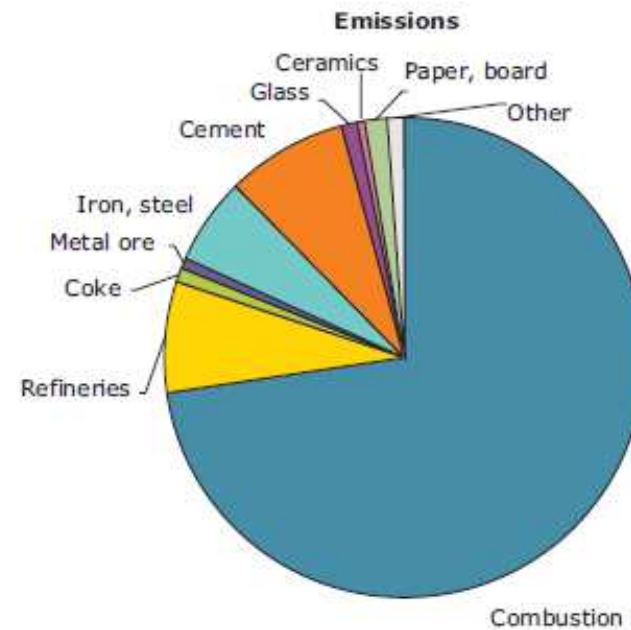
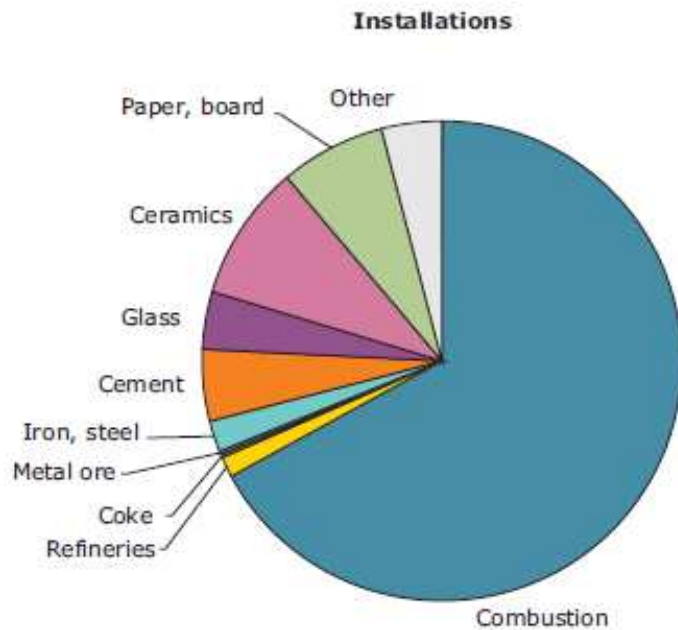
tCO₂/MWh

CCGT 0,35

Fuel-Oil 0,78

Carbón 0,80

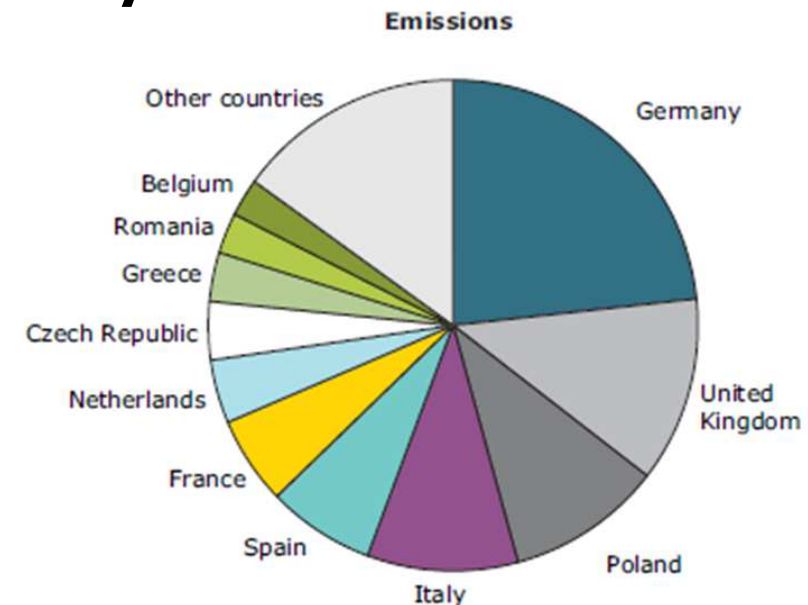
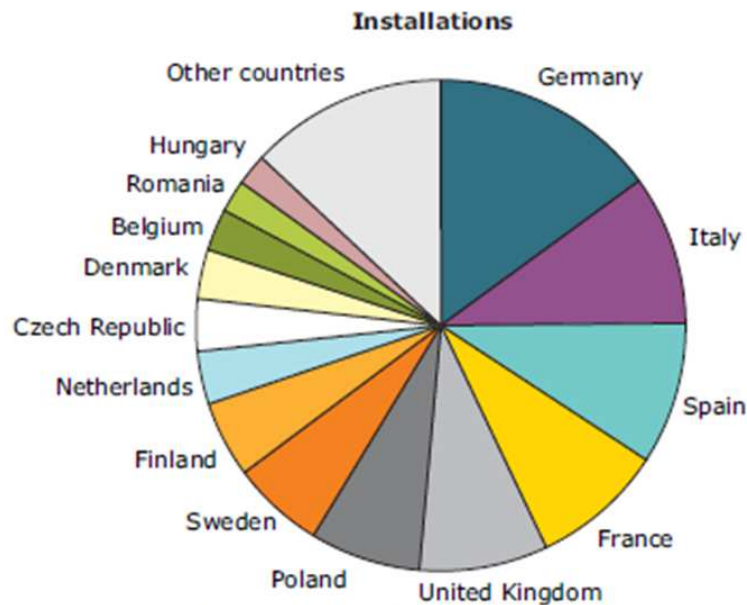
Si 10 Euros/tCO₂ el coste de desarrollo de un CCGT aumentará en $10 \times 0,35 = 3,5$ Euros/MWh.



Note: Installations with verified emissions in the 2008–2012 period.

Source: EEA, 2013b; EU, 2013b.

Instalaciones y emisiones ETS 2008-2012



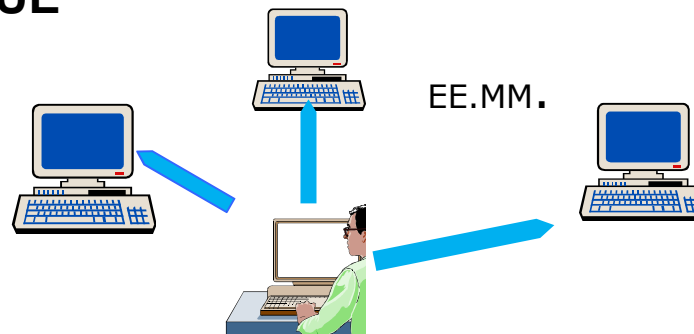
Note: Installations with verified emissions in the 2008–2012 period.

Comercio de derechos de emisión en la UE

Registro Europeo

CTL

(Community Transaction Log)

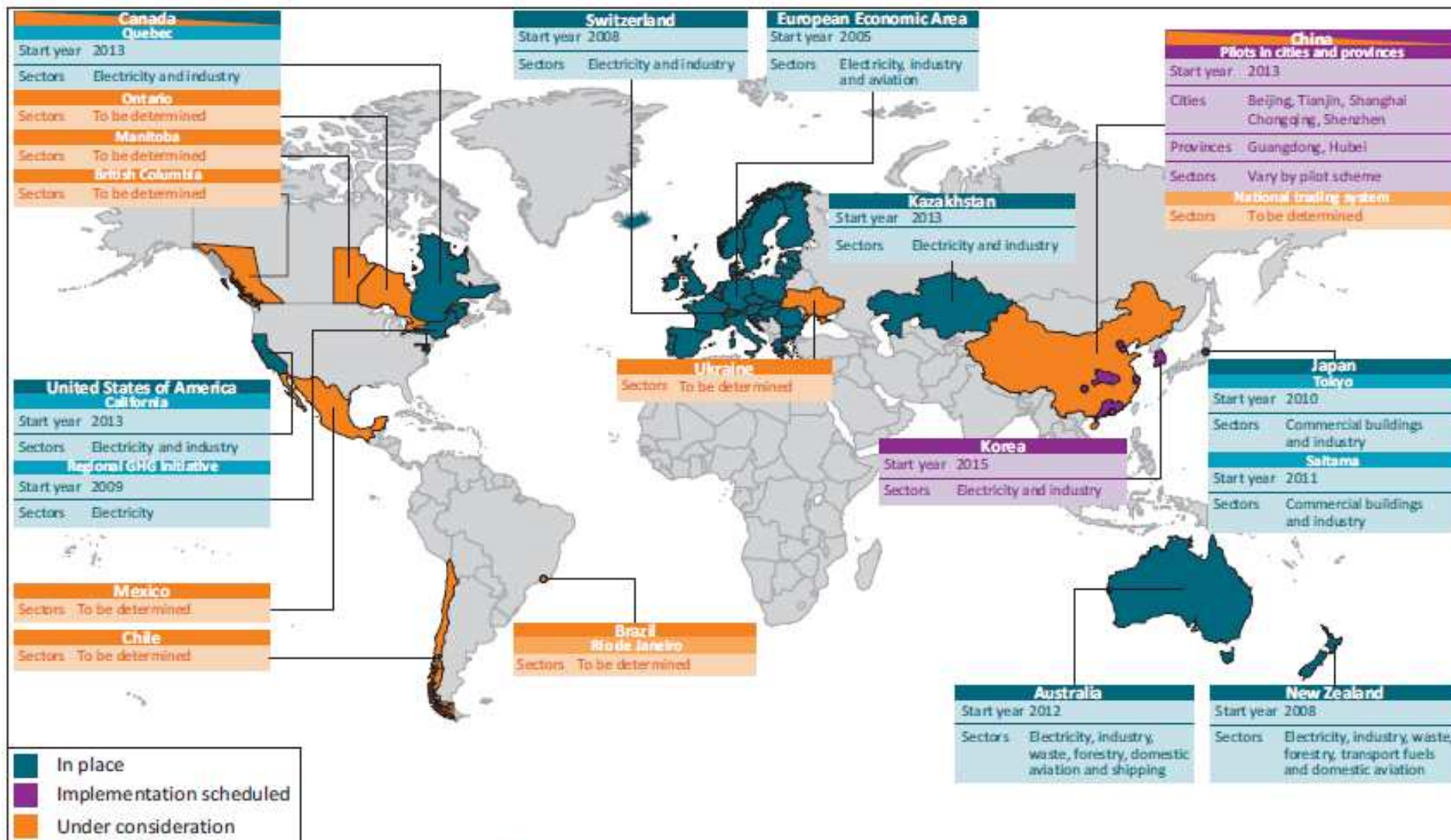


- Incluye medidas de protección para los sectores industriales sujetos a riesgo de “fuga de carbono” (asignación gratuita de derechos de emisión y ayudas para compensar el incremento de precios de la electricidad debido al CO₂)
- Desde 2013 el sector eléctrico acude a una plataforma europea de subastas a comprar los derechos de emisión que necesita para funcionar

Evolución del precio del derecho de emisión en la UE

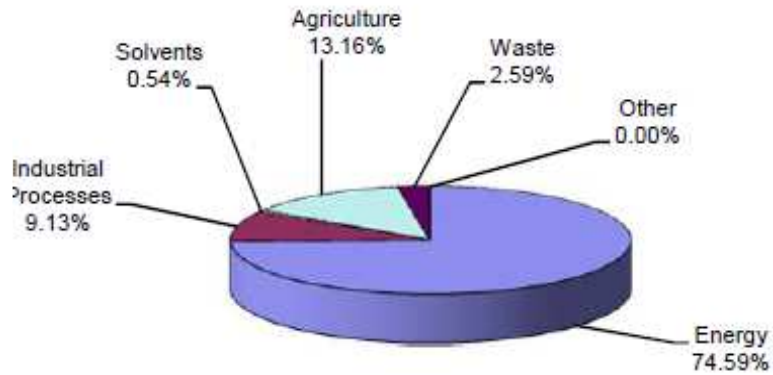


Esquemas de comercio de emisiones existentes y previstos (IEA)

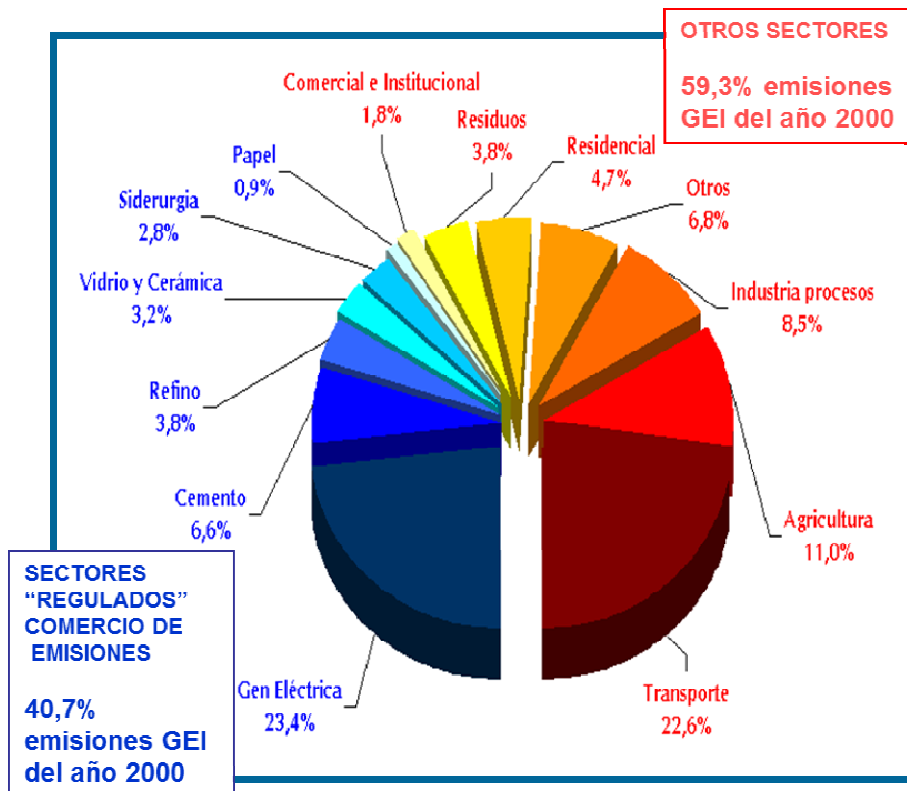
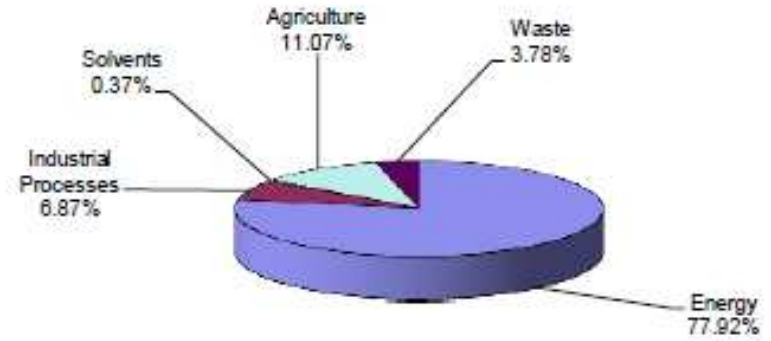


This map is without prejudice to the status of or sovereignty over any territory, to the delimitation of international frontiers and boundaries, and to the name of any territory, city or area.

1990



2012

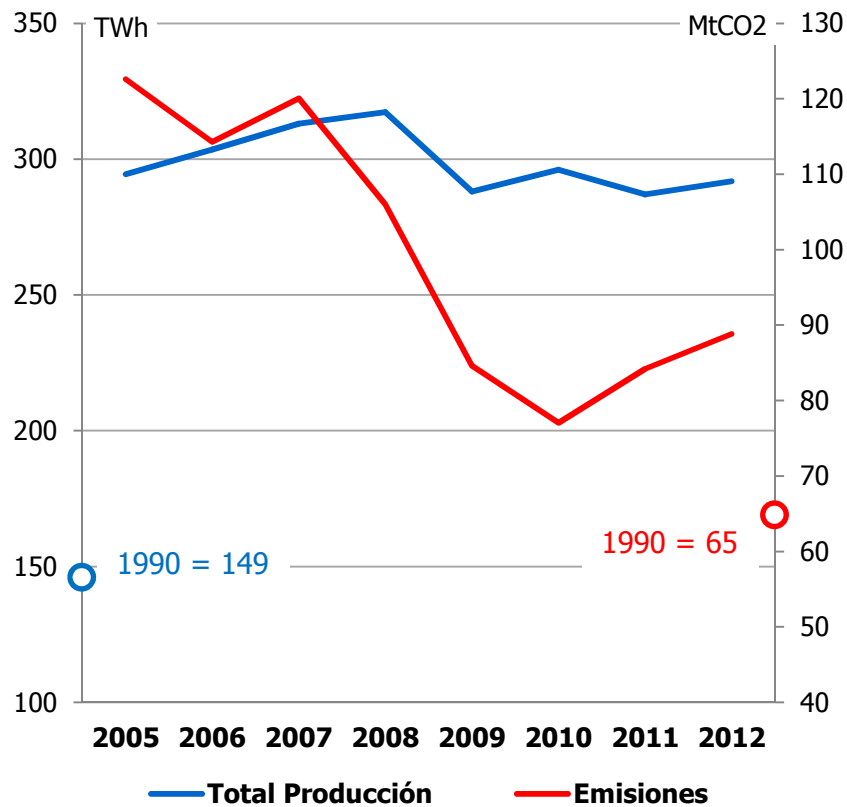


Emisiones de CO₂ en España. Reparto sectorial

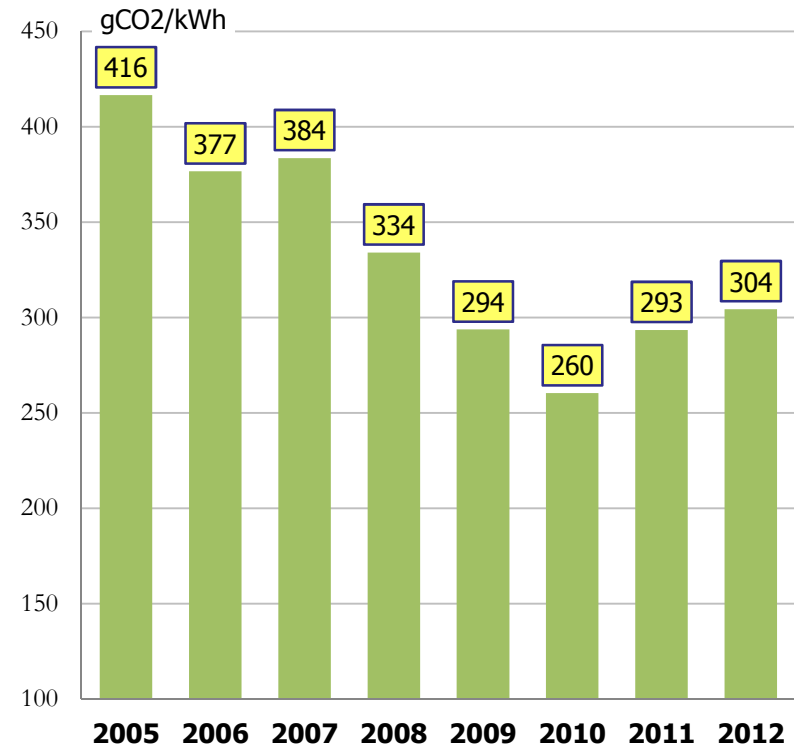
Comercio de emisiones: Incluye toda instalación de combustión > 20MW

EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES DE CO₂ EN EL SECTOR ELÉCTRICO ESPAÑOL

Emisiones absolutas /Producción electricidad



Evolución emisiones específicas de la producción de electricidad



Fuente: Elaboración propia

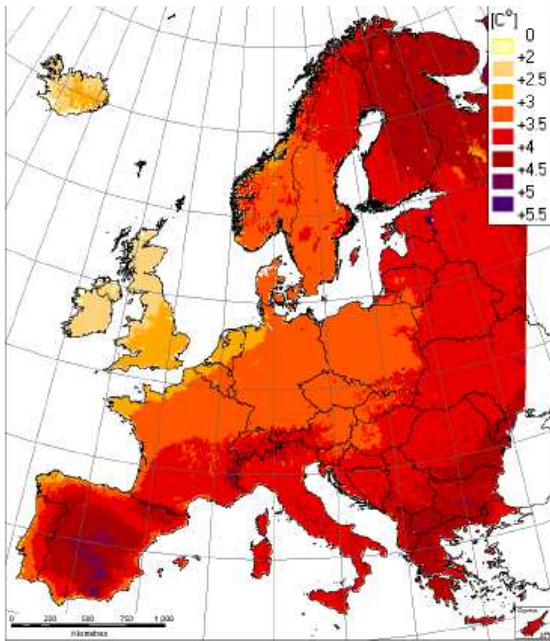
Adaptación

“como resultado de nuestras emisiones de CO₂ pasadas, presentes y futuras previstas, el cambio climático persistirá inevitablemente y los efectos perdurarán durante muchos siglos, incluso aunque pararan las emisiones de CO₂”.

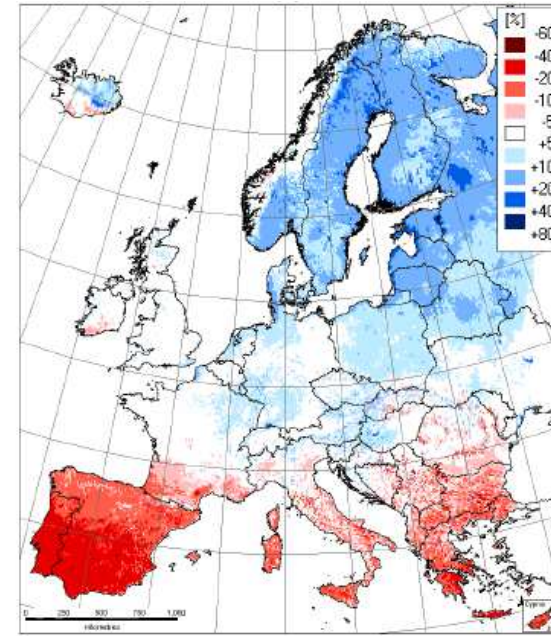
IPCC, septiembre 2013

El reto de la **adaptación** al cambio climático

Temperature: change in mean annual T (°C)



Precipitation: change in annual amount (%)



EEA

Todos los estudios realizados hasta la fecha sobre impactos del cambio climático concluyen que España es la zona de Europa que más sufrirá en términos de incremento de la temperatura media y disminución de la precipitación.

La Comisión Europea ha implantado un sistema para compartir buenas prácticas en adaptación en los EEMM.

Efectos principales en el sector eléctrico sobre:

- la disponibilidad de recursos naturales (hidroelectricidad, régimen de vientos, refrigeración, etc...)
- cambios en el patrón de demanda de la electricidad (frío – calor)
- Operación del sistema y mantenimiento de las infraestructuras

Cambio climático

- Naturaleza de las emisiones/Carácter global; Distinto de otros problemas ambientales; directamente relacionado con el modo de vida de las sociedades avanzadas
- Prioridad en la agenda internacional, ligado a las políticas energéticas, de desarrollo, recursos naturales, económicas, I+D...
- Mitigación y adaptación
- Integrado totalmente en las estrategias empresariales y motor para el desarrollo de nuevas soluciones tecnológicas, herramientas y mercados

Más información:

- <http://newsroom.unfccc.int/>
- <http://www.ipcc.ch/>
- <http://ec.europa.eu/clima/>
- <http://www.magrama.gob.es/es/cambio-climatico/>
- <http://www.eea.europa.eu/>
- <http://uncclean.org>

