

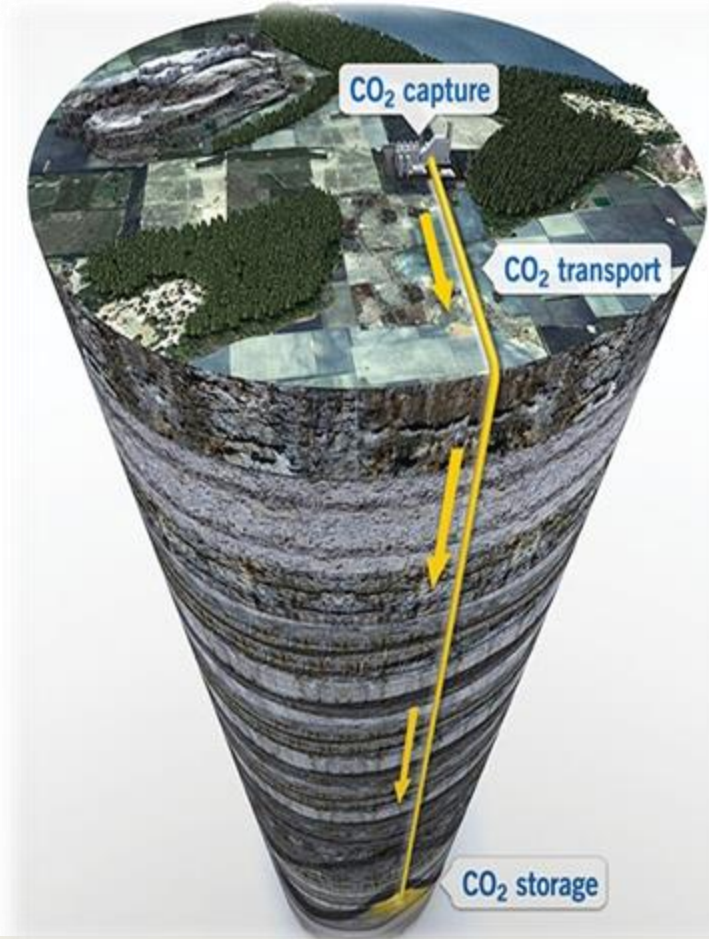
## Carbon Capture, Utilisation and Storage

*(por sus siglas en inglés)*

Métodos y tecnologías para retirar el CO<sub>2</sub> de los gases de combustión provenientes de la quema de Combustibles Fósiles a través de :



inyectarlo en el subsuelo, con la posibilidad del reciclaje del mismo usándolo con un beneficio económico adicional.



Energy & Environmental Research, University of North Dakota

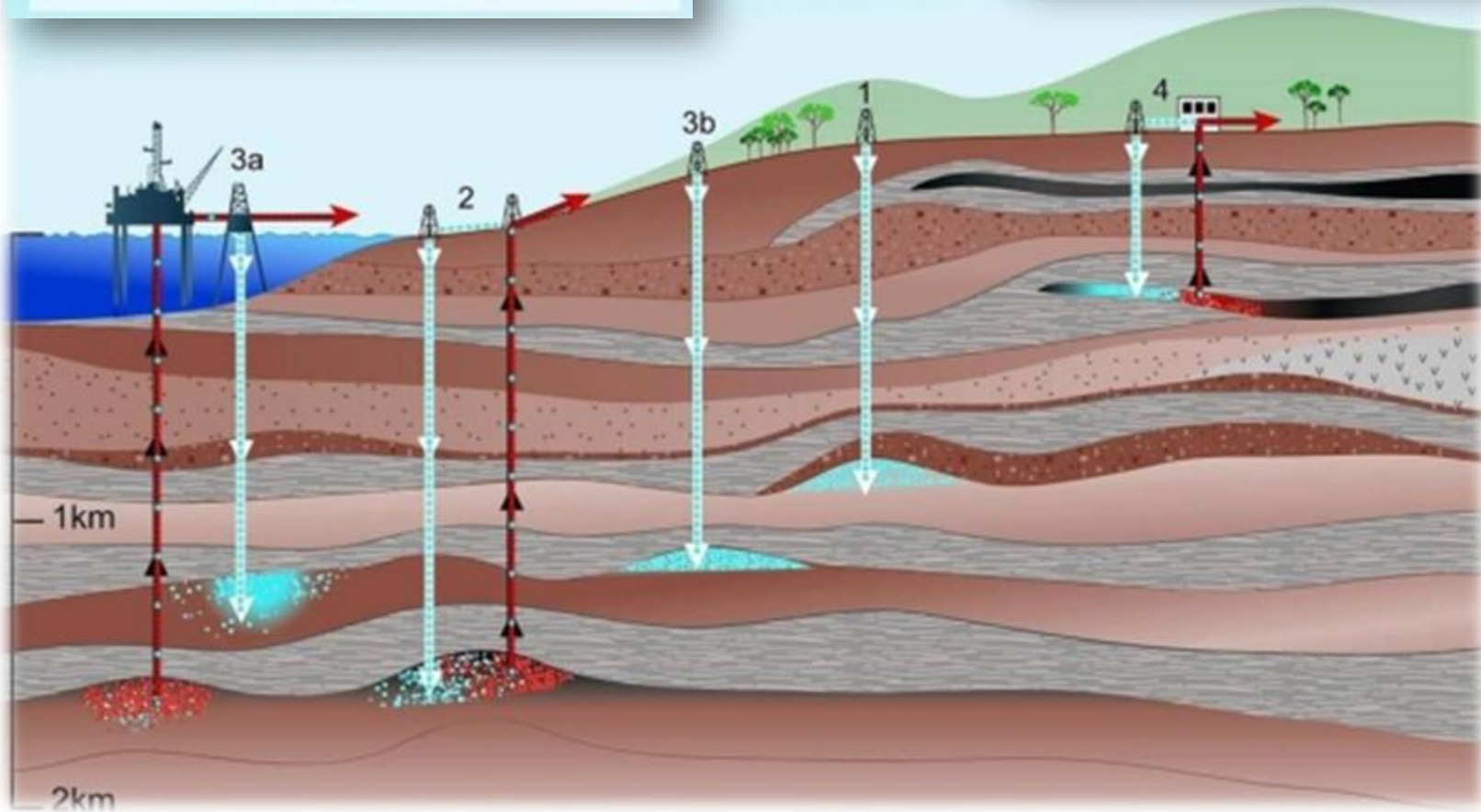
## Captura, Uso y Almacenamiento Geológico de Bióxido de Carbono

# En qué ambientes geológicos se almacena el

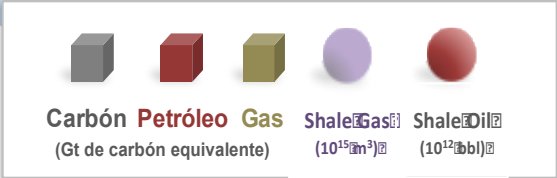
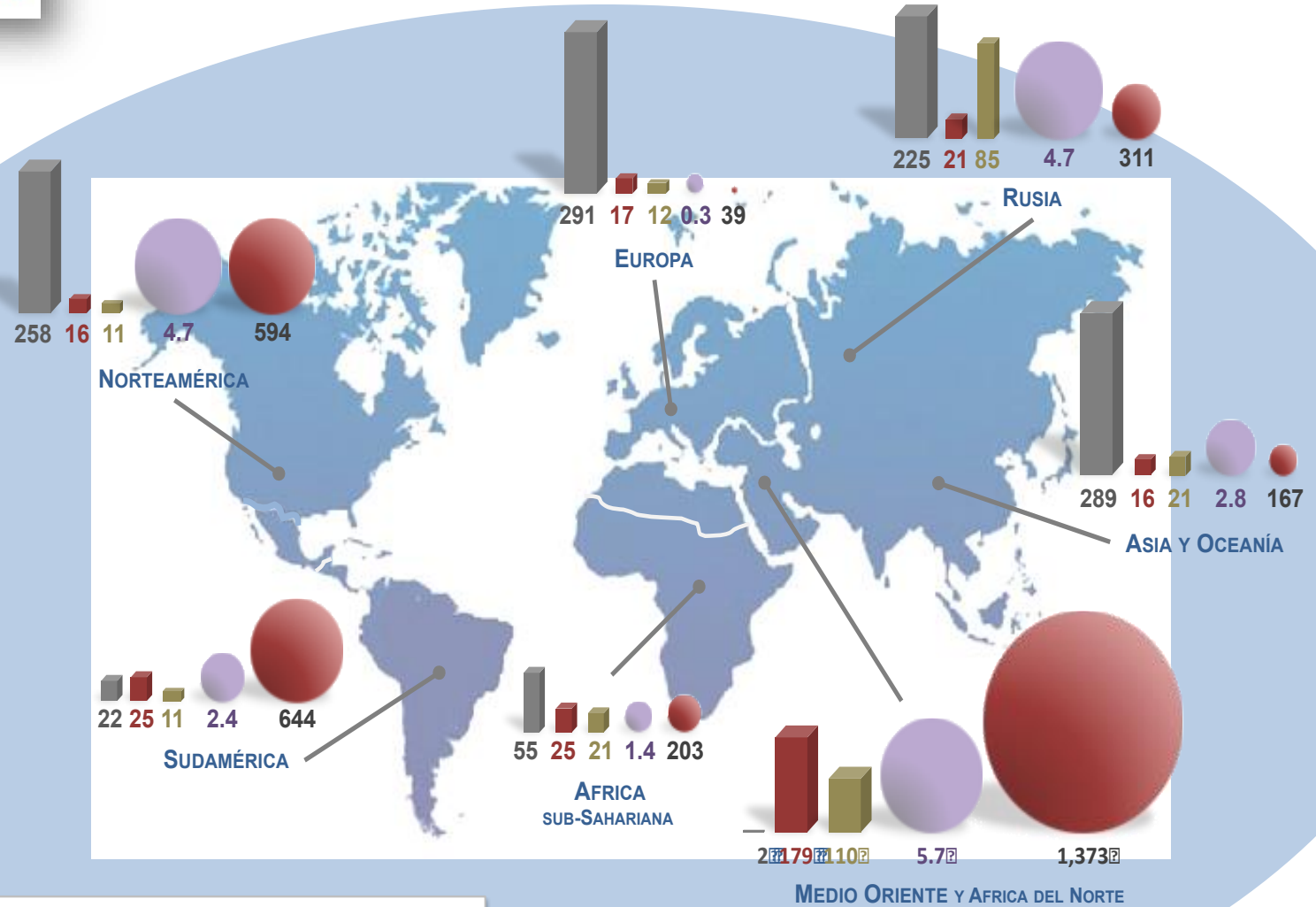
# CO<sub>2</sub>..... ?

## Overview of Geological Storage Options

- 1 Depleted oil and gas reservoirs
- 2 Use of CO<sub>2</sub> in enhanced oil and gas recovery
- 3 Deep saline formations — (a) offshore (b) onshore
- 4 Use of CO<sub>2</sub> in enhanced coal bed methane recovery



# Por qué usar CCUS..... ?

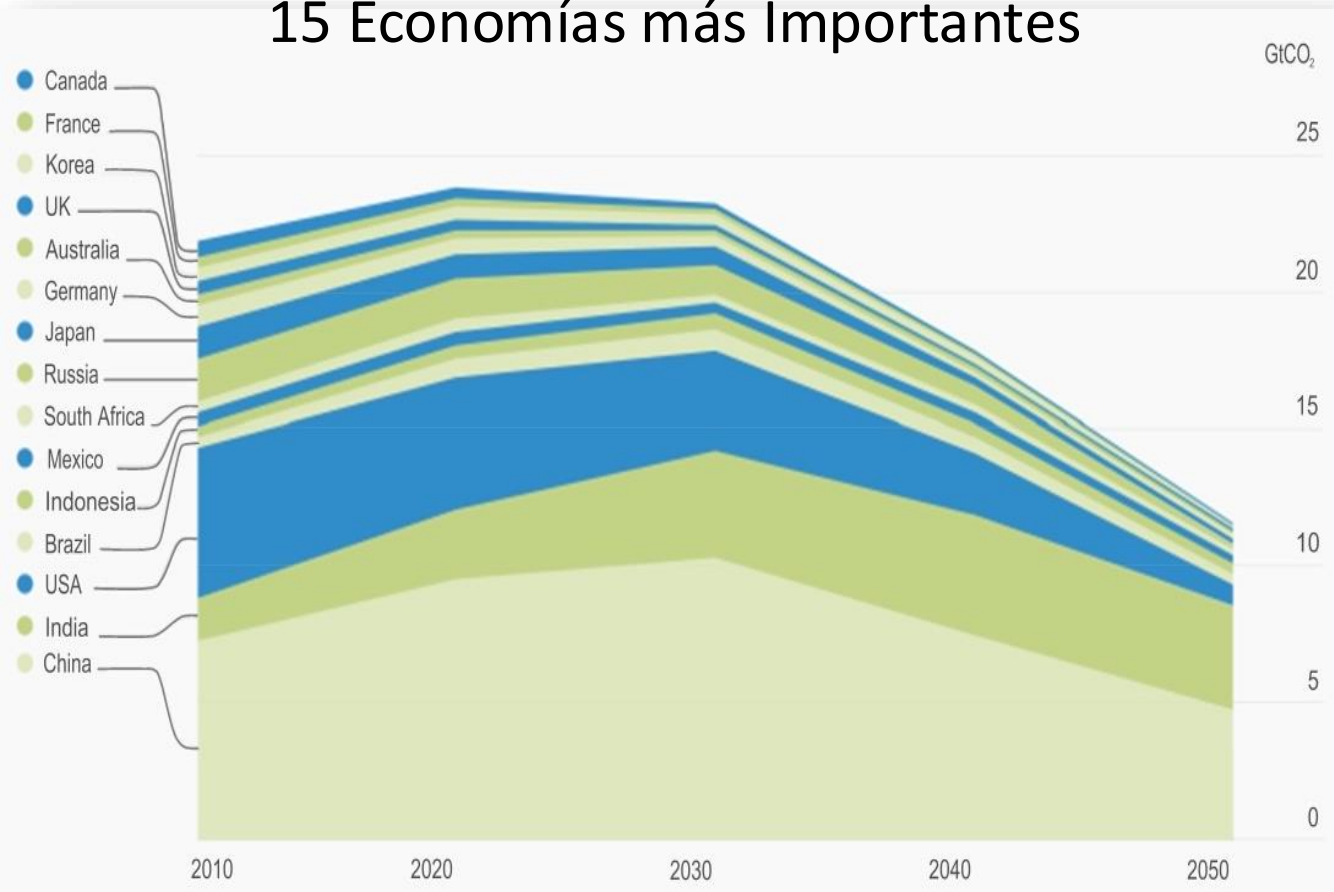


World Coal Institute and US-DOE-EIA, 2013

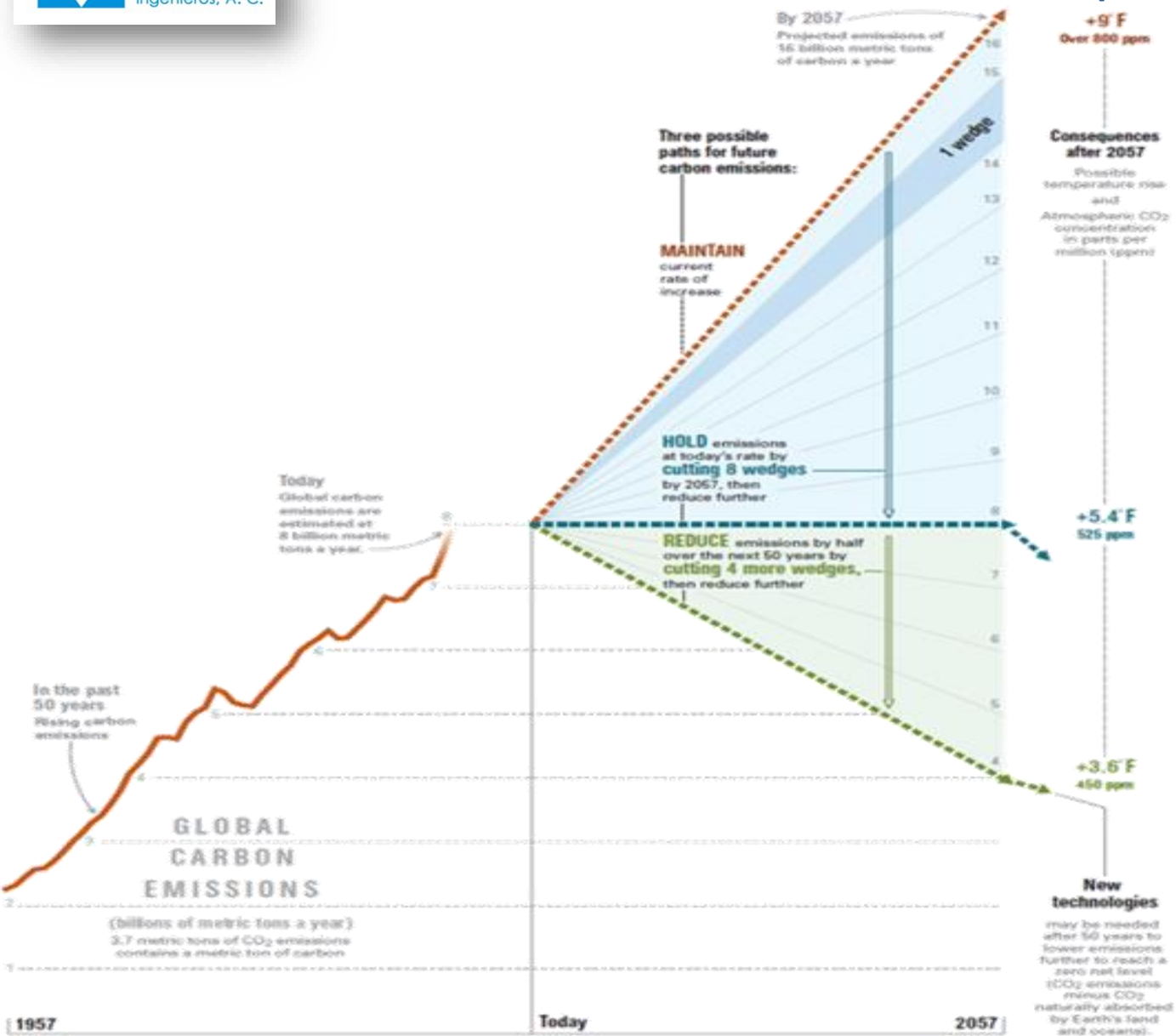


## Tendencia de Reducción de CO2 relacionado con Energía

### 15 Economías más Importantes



# Por qué usar CCUS..... ?

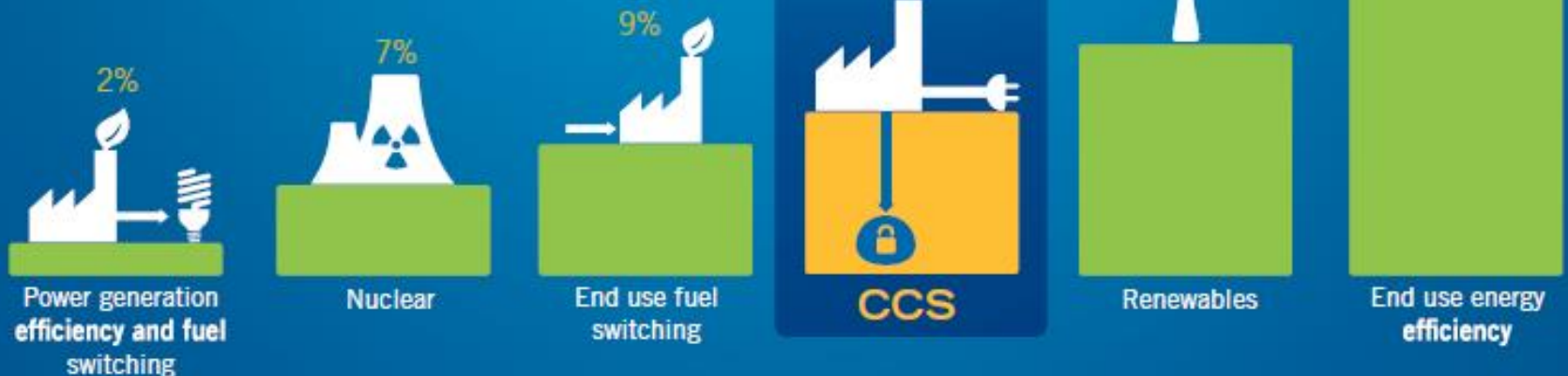


**Un gajo a la vez**  
Cada estrategia de los 4 grupos, significaría 1 GtC/año

- ✓ Eficiencia y conservación
- ✓ CCUS
- ✓ Combustibles Bajos en Carbono
- ✓ Renovables

## REQUIRED TECHNOLOGIES AND ACTIONS

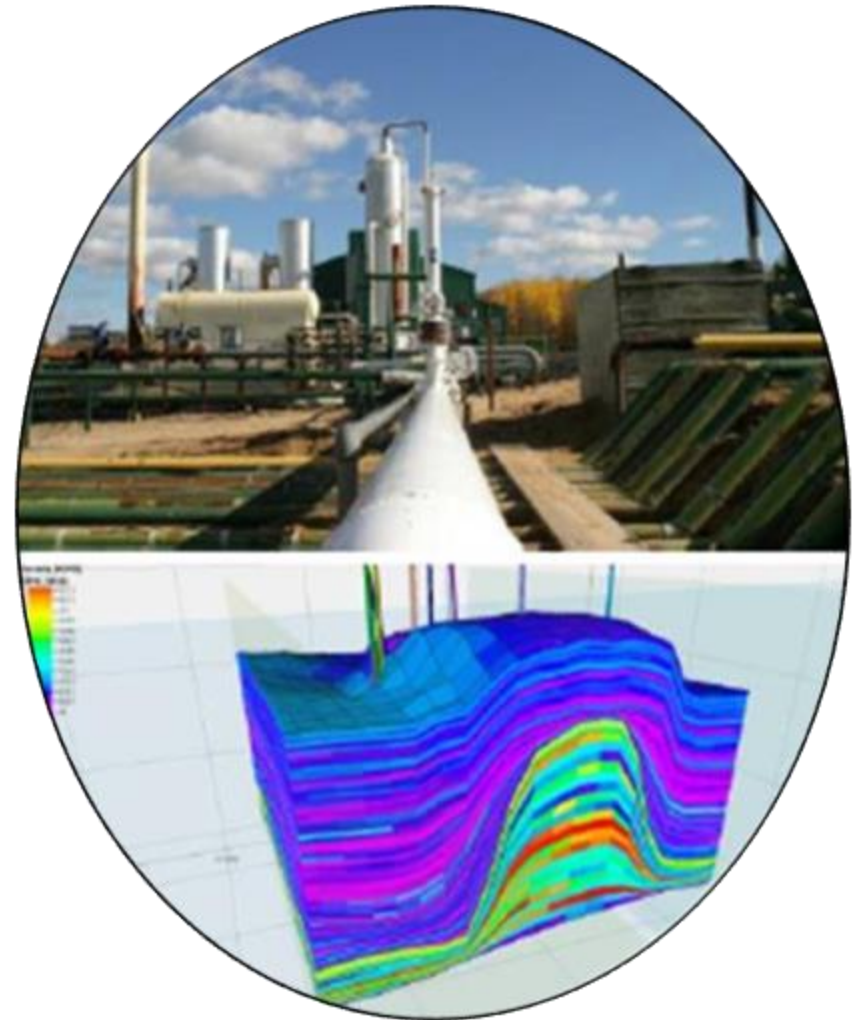
As part of a portfolio of actions, CCS accounts for **14%** of total energy-related CO<sub>2</sub> reductions needed by 2050. (Source: IEA, 2014)



## Una opción Clave en la Mitigación del Cambio Climático

- Sitios seguros para almacenar CO<sub>2</sub> mediante técnicas bien conocidas.
- El **CO<sub>2</sub>** se inyecta y monitorea usando tecnologías probadas y disponibles.
- El **comportamiento del** CO<sub>2</sub> inyectado puede ser previsto y modelado
- Aún cuando hay riegos, éstos son bien conocidos y previsibles.
- **Sin el CCUS el costo de la mitigación del cambio climático es mucho más alto**, pues de momento no se puede prescindir de usar combustibles fósiles.

Battelle, 2015



**Captura, Uso y Almacenamiento  
Geológico de Bióxido de Carbono**

## ❖ Escalamiento

- Post combustión actual del orden de 200 tCO<sub>2</sub>/día
- Una central de 550 MWe (carbón) produce 13 000 tCO<sub>2</sub>/día

## ❖ Penalización energética

- 20% al 30% de la energía eléctrica producida

## ❖ Costo

- Incrementa el costo de la electricidad en 80% ( si no hay uso del CO<sub>2</sub> como en el EOR)
- Aumenta costos de capital del orden de 1 500 a 2 000 USD/kW

## ❖ Regulaciones

- Incipiente en algunos países , inexistente en México ( actualmente se hace el diagnóstico)

Battelle, 2015

Transición de EOR-CO2



hacia EOR-CO2-CCS

EOR-CO2	EOR-CO2-CCS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Importa sólo la contabilidad del <b>CO2 producido</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Importa la contabilidad del CO2 <b>producido</b> y el CO2 <b>almacenado</b></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>No importa la pluma de dispersión</b> del CO2 en subsuelo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Importa la pluma de dispersión</b> del CO2 en el subsuelo</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• No hay monitoreo post cierre</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Hay monitoreo indefinido post cierre</b></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pozos heredados sin control estricto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pozos heredados con <b>control estricto</b></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• No es de gran importancia el control de la migración y posibles fugas a superficie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Importa la migración y las posibles fugas a superficie</b></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• No importa la presencia de CO2 en futuras explotaciones de aceite residual</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Importa la presencia de CO2 en futuras explotaciones de aceite residual</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• No hay posibilidad de reconocimiento para bonos y créditos de carbono</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sí hay <b>posibilidades de bonos y créditos</b> de carbono</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• No cuenta como mecanismo de mitigación GEI para quien almacena y su país.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sí cuenta como <b>mecanismo de mitigación</b> GEI para quien almacena y su país.</li> </ul>

## EOR-CO2 genera proyectos de altos costos pero finalmente rentables

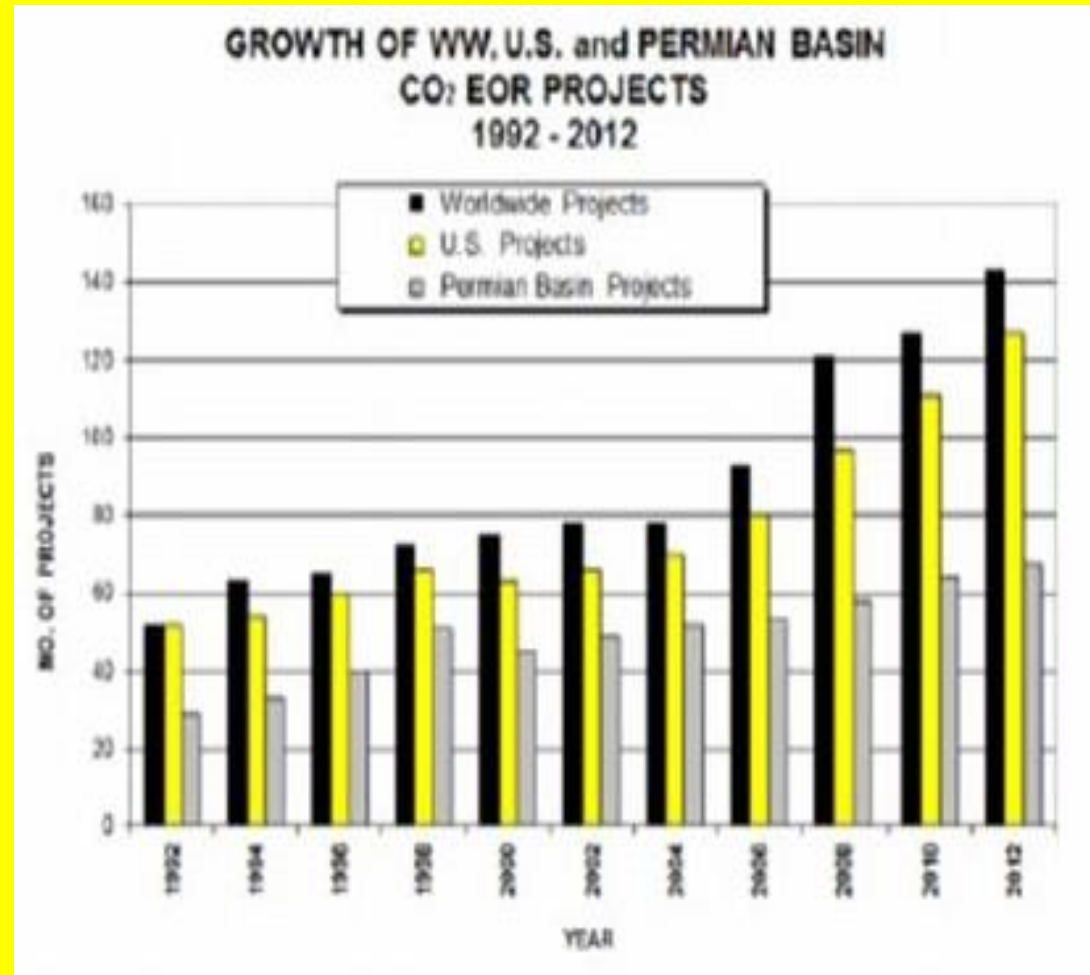


- Lo precios del petróleo son de gran impacto en la rentabilidad
- Los costos del CO2 son los mayores del proyecto ( aprox. 50%)
- EL CO2 debe ser antropogénico para acceder a créditos y contar como mecanismo de mitigación GEI
- Otras categorías de costo del EOR
  - ✓ Perforación y equipamiento de pozos
  - ✓ Renta de equipo para nuevos pozos de producción e inyección
  - ✓ Conversión de pozos de producción existentes en pozos de inyección
  - ✓ Retrabajos y costos de transición de *waterflood* a EOR-CO2
  - ✓ Operación y mantenimiento
  - ✓ Inversión de la planta de reciclado de CO2
  - ✓ Costos de transporte de fluidos
  - ✓ Costos de red de distribución de CO2

## Estadísticas de EOR-CO<sub>2</sub> ( en USA, 2013)

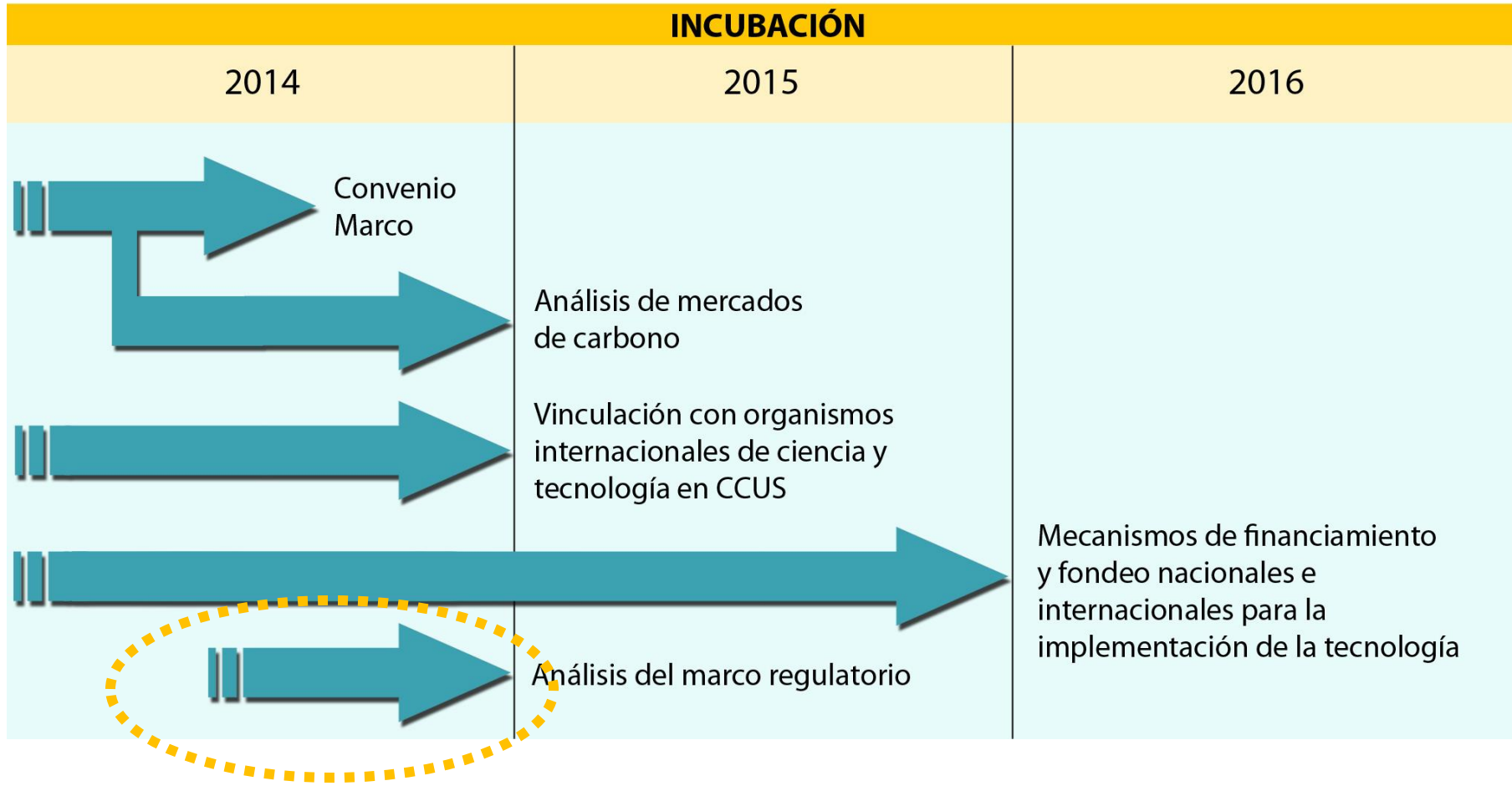
- ✓ Más de 120 proyectos vigentes
- ✓ Producen más de 350 000 bp/día
- ✓ Más de 42 000 Millones bp recuperables en ROZ por EOR-CO<sub>2</sub>
- ✓ Varios cientos de miles de millones de tCO<sub>2</sub> mundialmente estimados potenciales.

Battelle, 2015



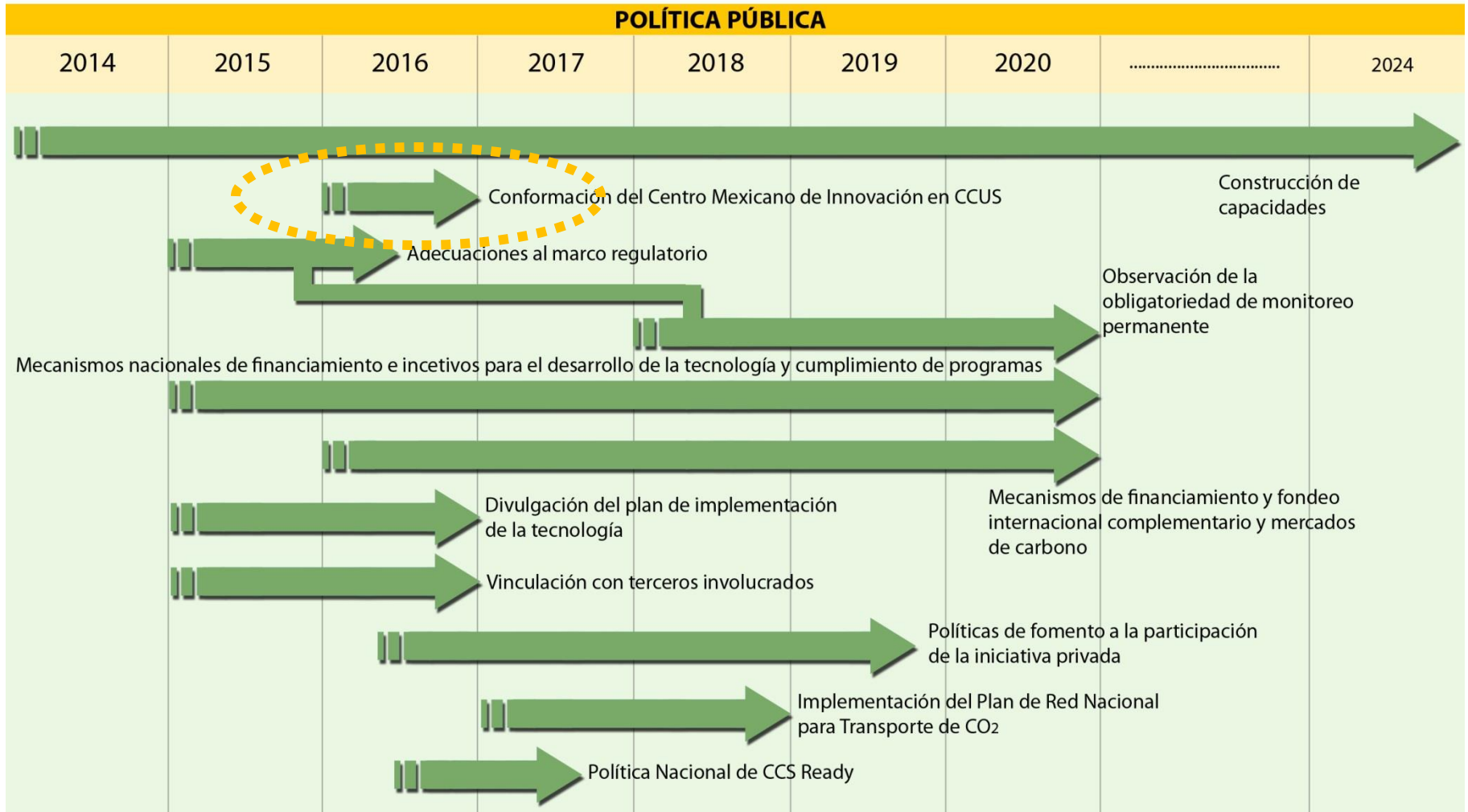
## Mapa de Ruta Tecnológica

Uso, captura y almacenamiento geológico de CO<sub>2</sub>



## Mapa de Ruta Tecnológica

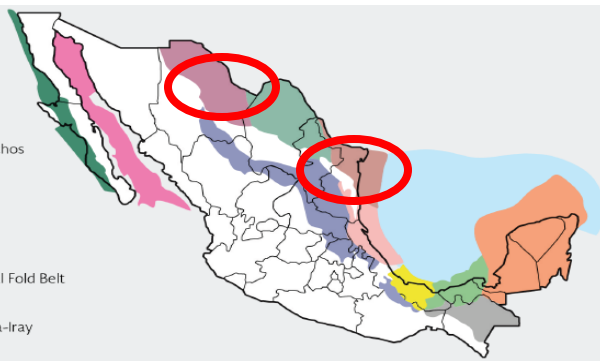
### Uso, captura y almacenamiento geológico de CO<sub>2</sub>



Oil Provinces: Areas where commercial quantities of oil have been identified and favorable conditions for hydrocarbon accumulation occur.

Producing provinces:

- 01.- Sabinas-Burros-Picachos
- 02.- Burgos
- 03.- Tampico-Misantla
- 04.- Veracruz
- 05.- Southeast
- 06.- Deep Gulf of Mexico
- 07.- Yucatan Platform
- 08.- Chiapas Fold Belt
- 09.- Sierra Madre Oriental Fold Belt
- 10.- Chihuahua
- 11.- Gulf of California
- 12.- Vizcaíno- La Purísima-Iray



## Mapa de Ruta Tecnológica

### Uso, captura y almacenamiento geológico de CO<sub>2</sub>

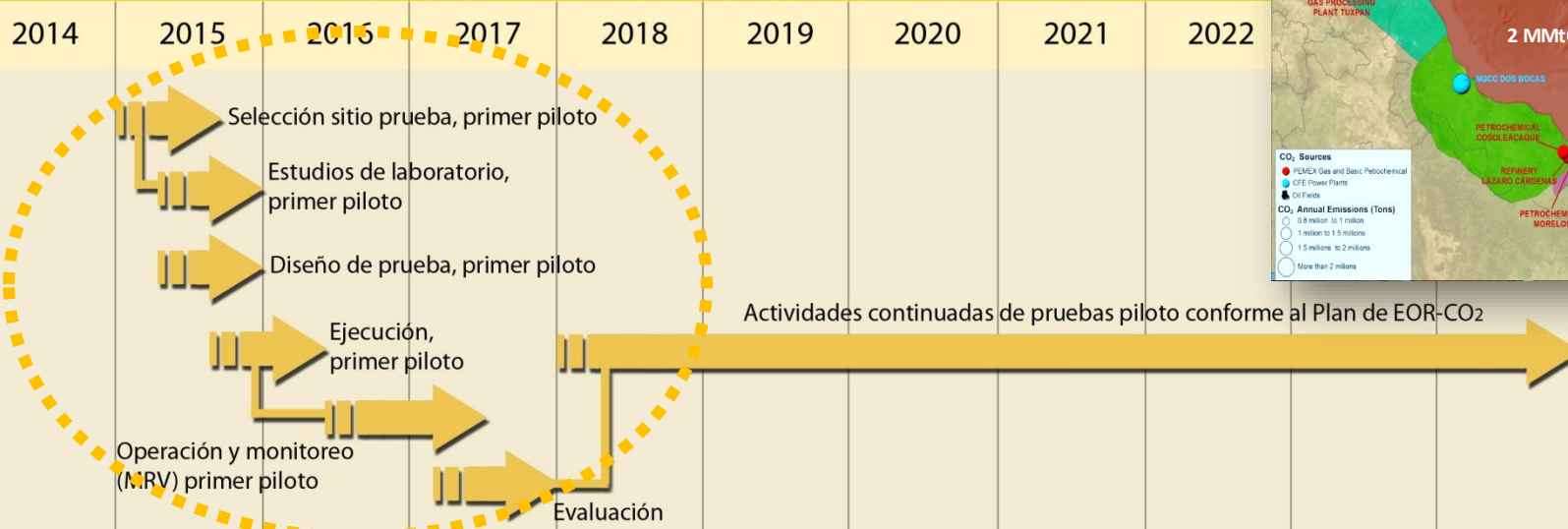
#### PLANEACIÓN



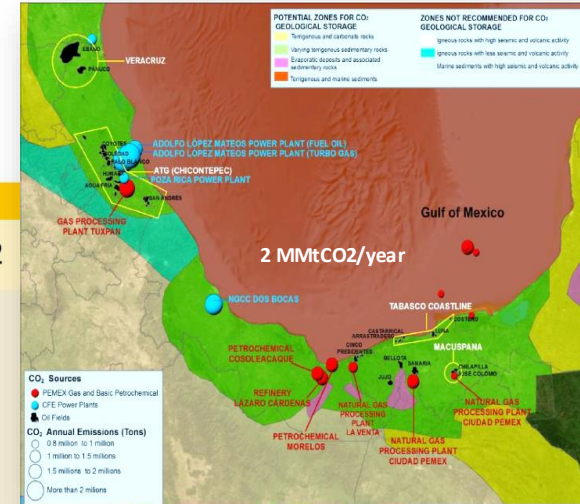
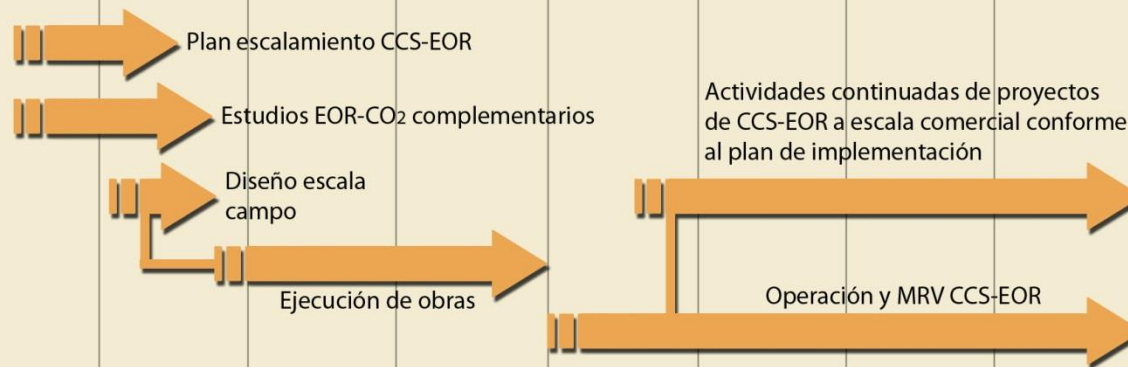
## Mapa de Ruta Tecnológica

Uso, captura y almacenamiento geológico de CO<sub>2</sub>

### RECUPERACIÓN MEJORADA DE HIDROCARBUROS - PILOTO



### RECUPERACIÓN MEJORADA DE HIDROCARBUROS - DEMOSTRATIVO / COMERCIAL





# Gracias

moises.davila@ai.org.mx

