



ECO SECURITIES

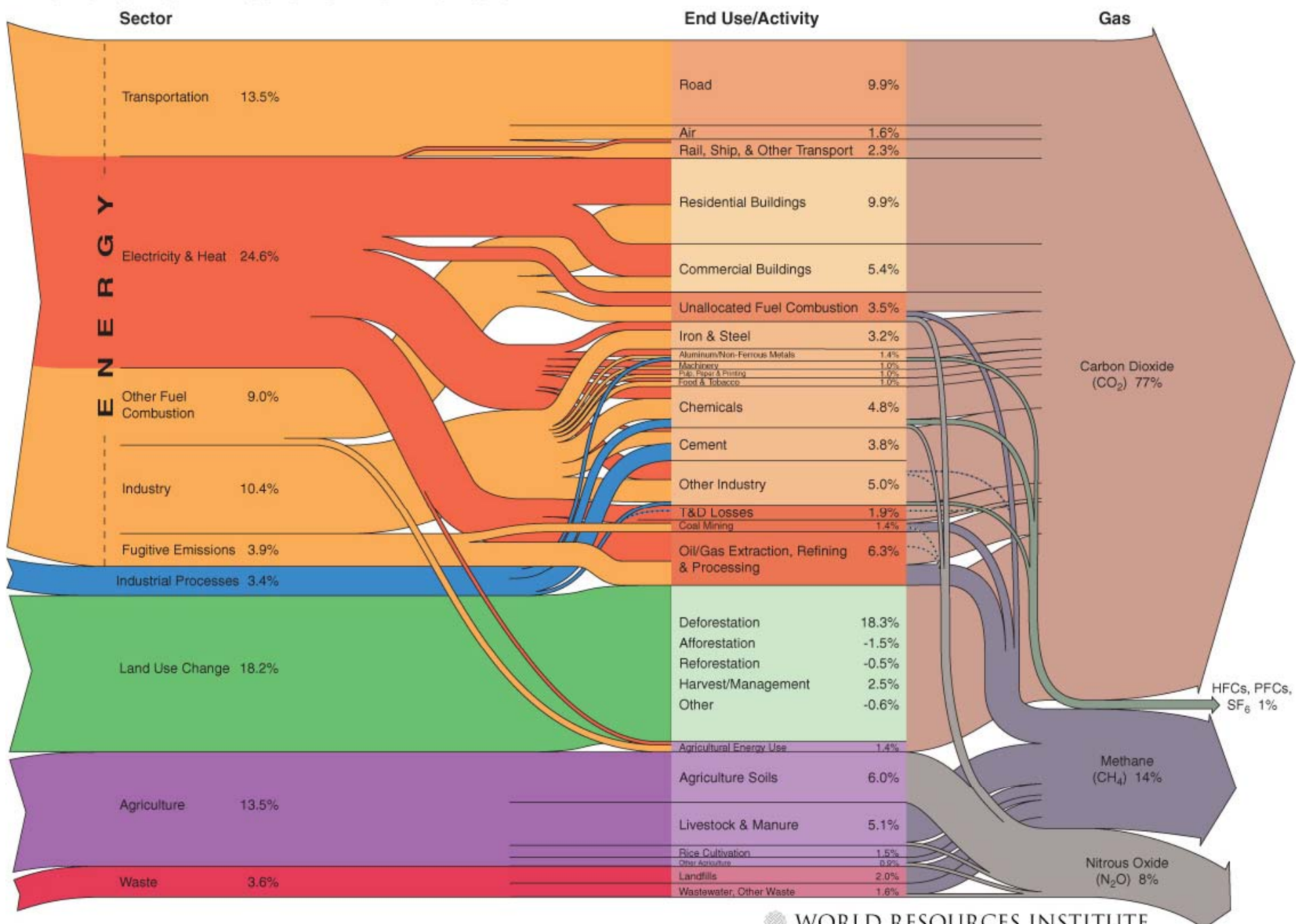


# MÉXICO: BASES DE POLÍTICA EN MATERIA DE CAMBIO CLIMÁTICO

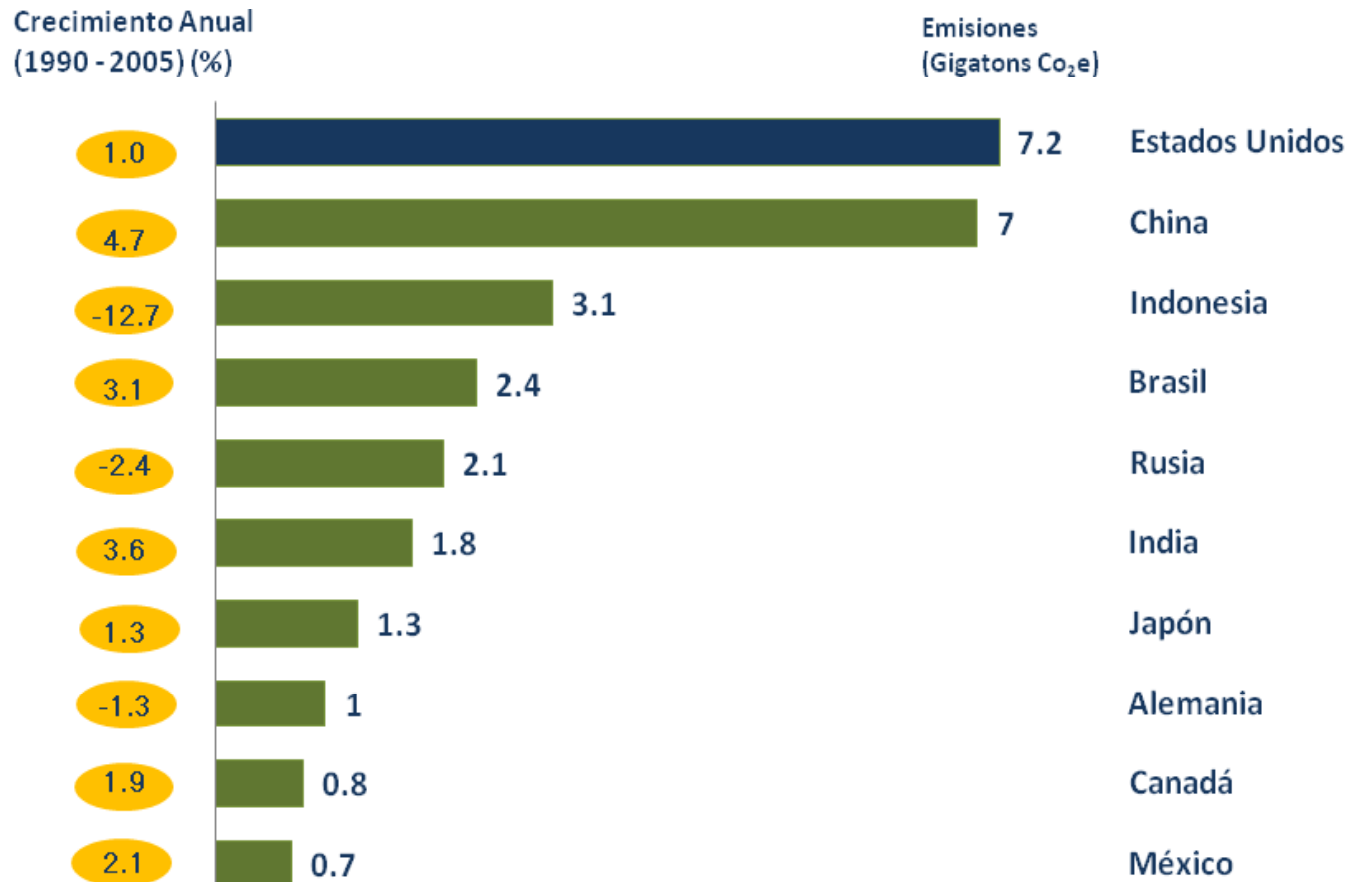
Gabriel Quadri de la Torre

Agosto, 2009

# World GHG Emissions Flow Chart

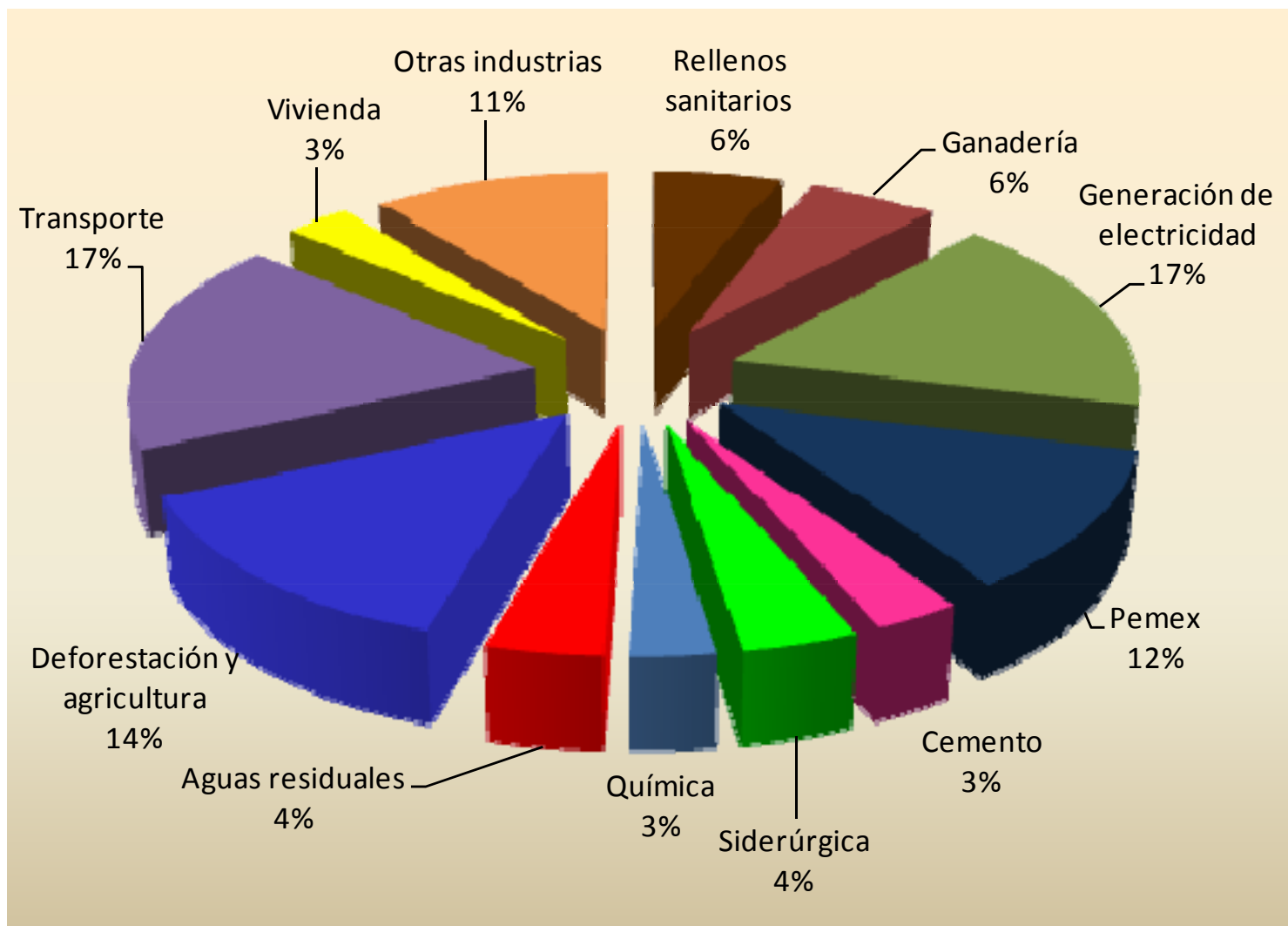


# EMISIONES DE MÉXICO EN EL MUNDO Y TENDENCIAS



\* incluye emisiones asociadas con la deforestación y los cambios de uso de la tierra  
 Fuente: IEA; EPA; WRI; UNFCCC; McKinsey Analysis.

## INVENTARIO NACIONAL DE EMISIONES POR SECTORES 2002



**Nota: se explicitan las emisiones del sector eléctrico, lo que elimina las emisiones indirectas de la industria y otros sectores por consumo de electricidad.**

## APUNTES SOBRE EL INVENTARIO DE EMISIONES

- El inventario de emisiones en México está dominado por el transporte, la generación de electricidad, la deforestación, PEMEX, y pequeñas y medianas industrias (en este orden).
- Las grandes industrias (cemento, acero, química) tienen en general una elevada eficiencia energética debido a precios altos de combustibles, y exposición a la competencia internacional.
- Hay emisiones considerables de metano en PEMEX, rellenos sanitarios, granjas y plantas de tratamiento de aguas residuales.
- Las emisiones del transporte crecen con la mayor rapidez (4-5% anual) por el aumento en el consumo de combustibles. También, en línea base, el metano en plantas de tratamiento de aguas residuales.



## Tasas de deforestación de México en las tres últimas décadas

Fuentes académicas	Tasa (miles ha/año)
Repetto (1988) <sup>2</sup>	460
Masera et al.(1992) <sup>2</sup>	* 668
Velázquez et al.(2002) <sup>1,2,3</sup>	* 550
Myers (1989)	700
Castillo et al.(1989)	746
Toledo (1989)	1500
Grainger (1984)	1600
Sánchez et al.(2008) <sup>2,3</sup>	* 484
<b>MEDIA</b>	<b>839</b>
<b>D.E.</b>	<b>451</b>

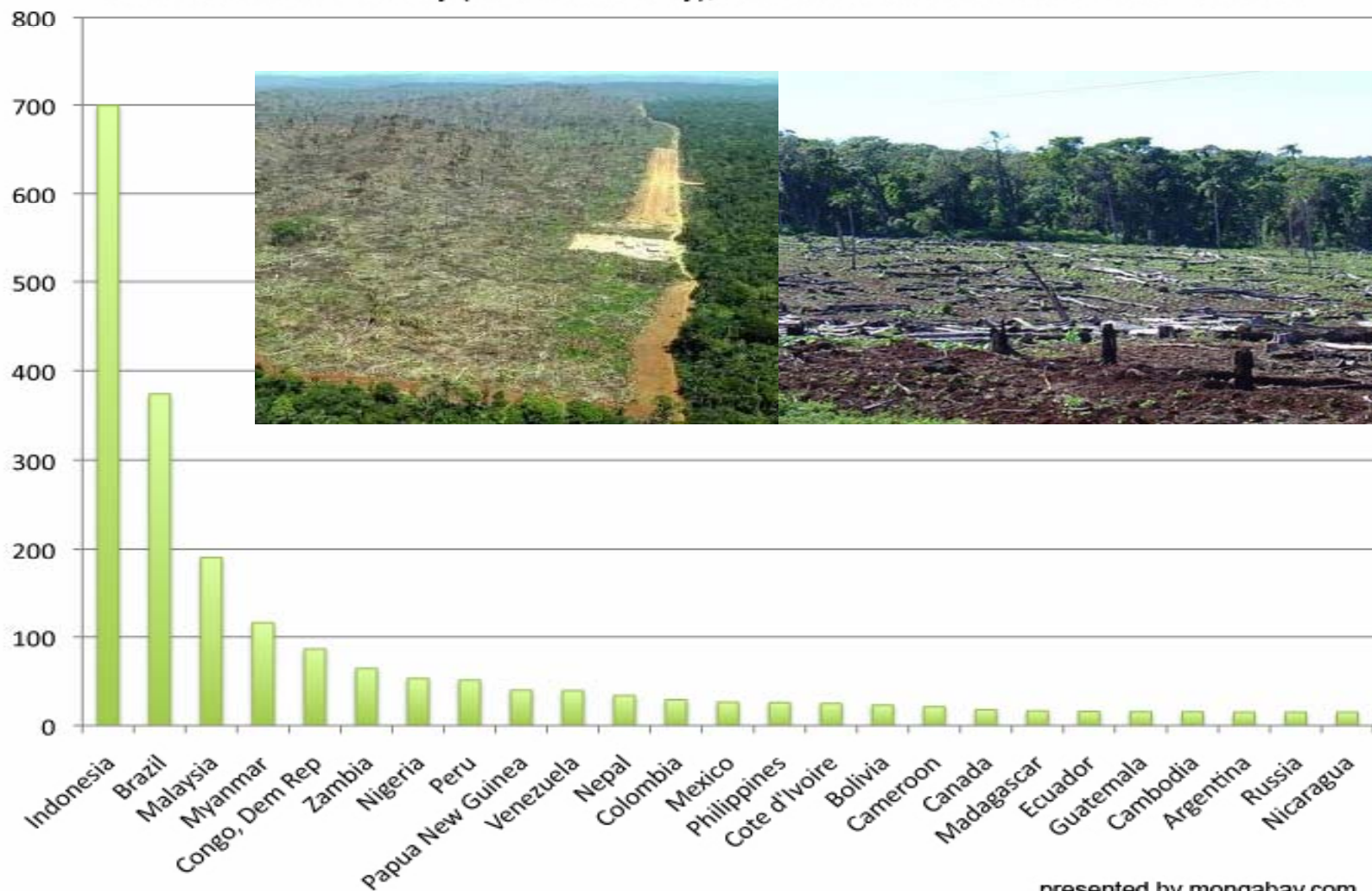
Fuentes oficiales	Tasa(miles ha/año)
CONAFOR (2004) <sup>2</sup>	260
SEMARNAT (2006) <sup>2</sup>	* 365
SARH (1992)	365
SARH (1994)	370
FAO (1997) <sup>2</sup>	508
FAO (1988) <sup>2</sup>	615
FAO (1995) <sup>2</sup>	* 678
FAO (Torres R., 2004)	* 776
<b>MEDIA</b>	<b>492</b>
<b>D.E.</b>	<b>182</b>

Cada hectárea deforestada implica la emisión de 250 ton de CO<sub>2</sub> en promedio

**Cuadro.** Fuentes que documentan las tasa de deforestación a nivel nacional. El estudio marcado con <sup>1</sup> fue sujeto a un mecanismo de evaluación de la calidad de la información; los marcados con <sup>2</sup> se derivan de datos originales o inferencia de datos existentes; y los marcados con <sup>3</sup> incluyen una representación cartográfica de sitios con procesos de deforestación. Las seis cifras más rigurosas se marcan con asterisco (\*).

## GHG Emissions Resulting from Land Use, Land-Use Change and Forestry (LULUCF), 2000

Data source: Kevin Gurney (Purdue University), the World Resource Institute's CAIT database



# ¿Cuántos GEI serán emitido por la DD?

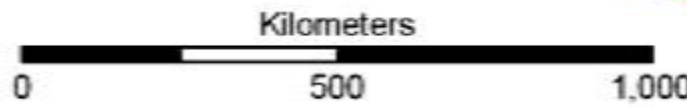
Carbono correlacionado con biodiversidad....Prioridades

Densidad promedio de C en biomasa forestal (t ms/ ha)

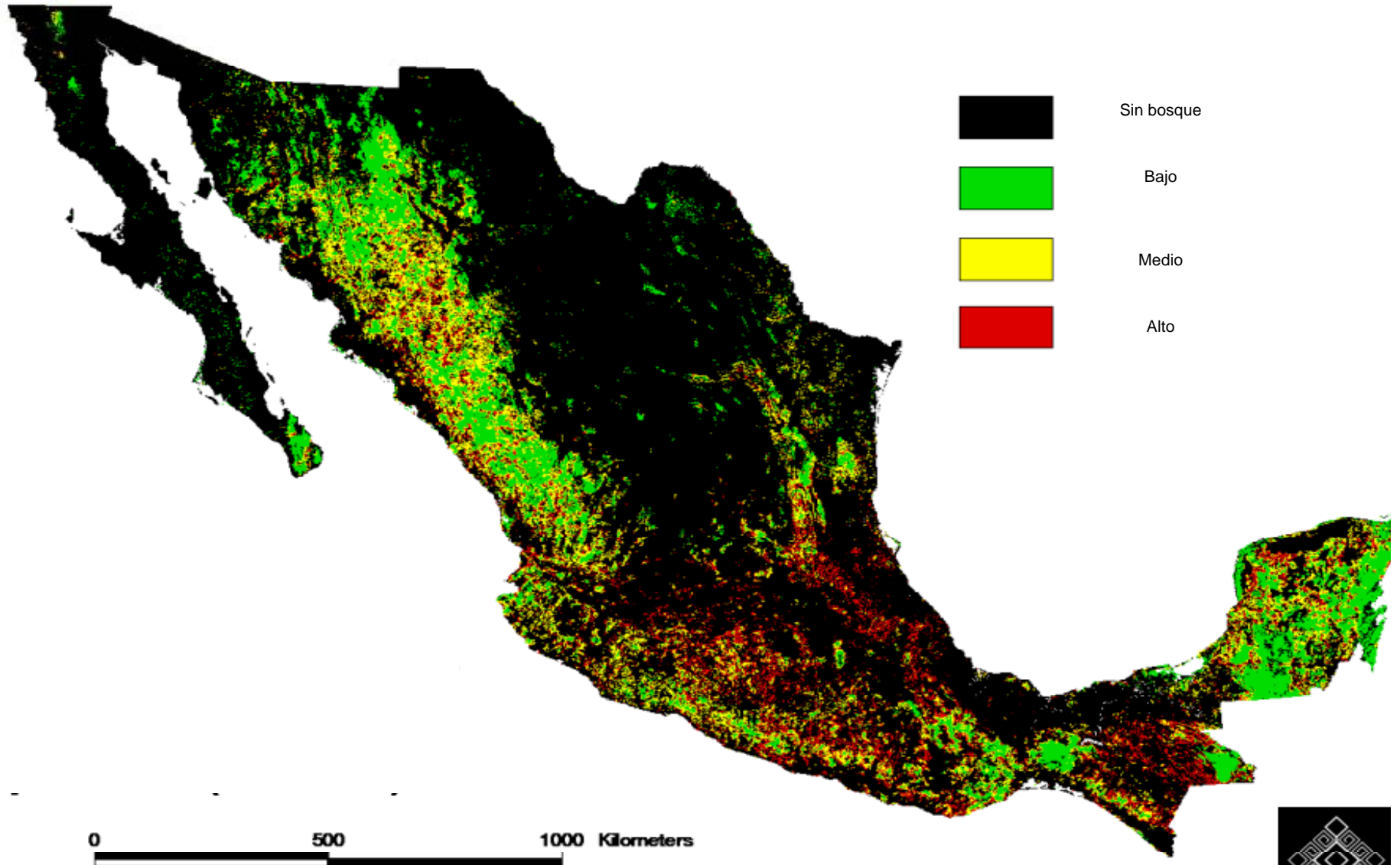
## Biomass Density



(Biomasa en árboles y arbustos)



# Riesgo de deforestación

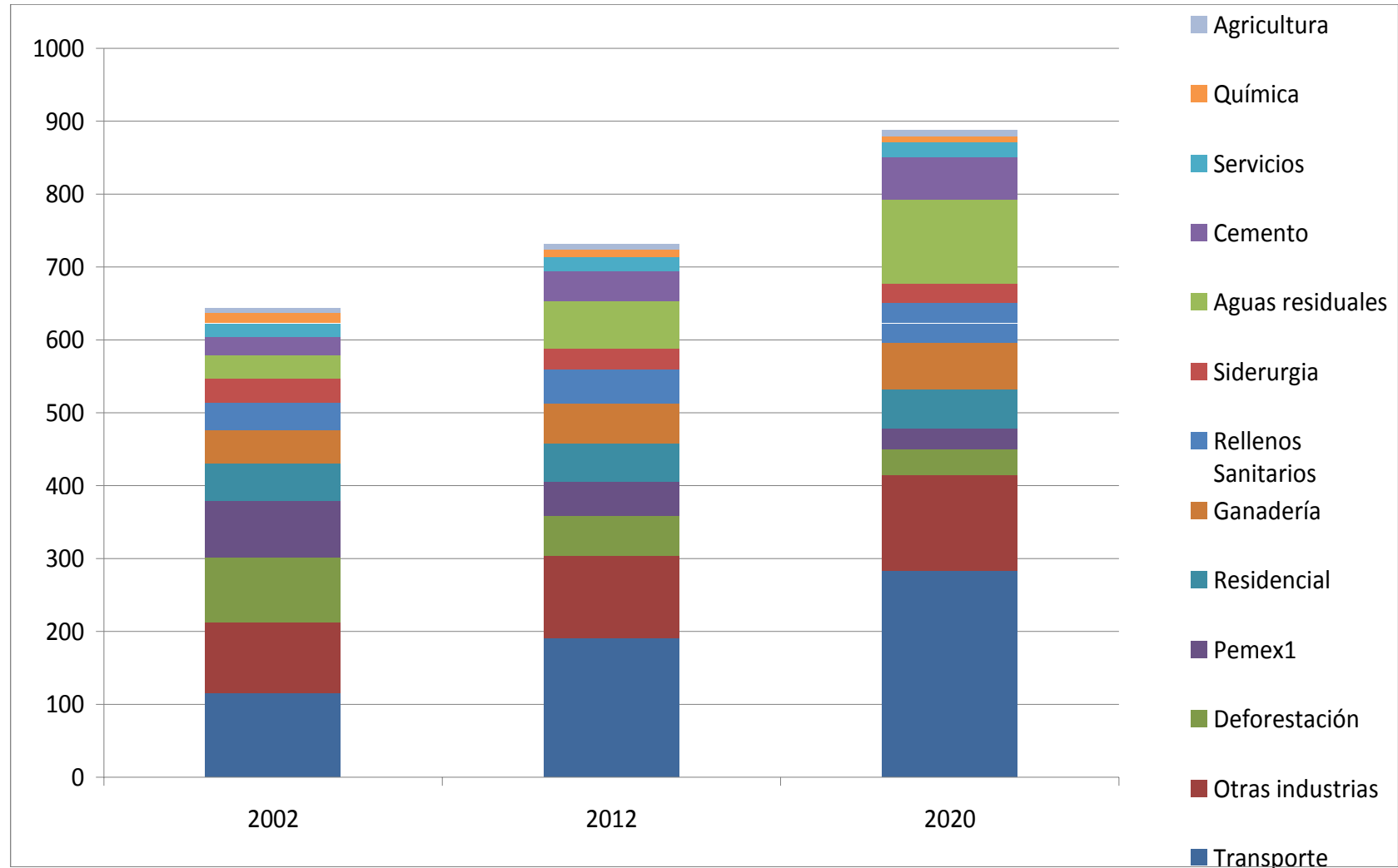


Fuente: ECOSUR

## GENERACIÓN DE ELECTRICIDAD, LÍNEA BASE DE EMISIONES 2020

Tipo de planta	Generación de electricidad 2002 GWh	Generación de electricidad 2006 GWh	Generación de electricidad 2012 GWh	Emisiones 2012	Generación de electricidad 2020 GWh	Factor de emisiones por tipo de planta (tCO2/GWh)	Emisiones 2020 Millones de ton CO2
Combustoleo y otras	79,300	51,931	51,931	41.7	25,965	802.05	20.8
Dual	13,879	13,876	13,876	9.9	13,876	715.86	9.9
Ciclo combinado	31,284	91,064	130,980	75.1	200,000	573.00	114.6
Turbogas	6,369	1,523	500	0.4	500	846.47	0.4
Combustión interna	552	854	854	0.6	854	697.99	0.6
Carboeléctrica	16,152	17,931	17,931	18.1	36,000	1006.82	36.2
Hidroeléctrica	23,715	30,305	34,000	0.0	34,000	0.00	0.0
Nucleoeléctrica	9,747	10,866	10,866	0.0	10,866	0.00	0.0
Geotermoeléctrica	5,397	6,685	6,685	0.0	6,885	0.00	0.0
Eólica	0	45	1,051	0.0	3,496	0.00	0.0
Autoabast/cogen	2,176	9,869	19,738	5.9	39,476	300.00	11.8
<b>TOTAL</b>	<b>188,571</b>	<b>234,949</b>	<b>288,412</b>	<b>151.6</b>	<b>371,918</b>	<b>491.0</b>	<b>194.5</b>
<b>Factor de emisión Ton por GWh</b>				<b>525.7</b>			<b>522.9</b>

# TENDENCIAS EN EL INVENTARIO DE EMISIONES AL 2020 (LÍNEA BASE DE EMISIONES)



Nota: el sector eléctrico queda implícito en las emisiones indirectas por consumo de electricidad en la industria, servicios, sector doméstico y agricultura.



## APUNTES SOBRE LA LÍNEA BASE DE EMISIONES

- El sector transporte se proyecta como el principal emisor al 2020 con el 30% del total.
- Las emisiones por deforestación disminuyen, al igual que las de PEMEX por agotamiento en las reservas y menor producción de hidrocarburos.
- Aumentan las emisiones de PTAR en términos absolutos y relativos.
- Sobresale una tendencia al crecimiento en las emisiones de la industria cementera por una mayor producción; sin embargo es tecnológicamente muy avanzada.
- El resto de los sectores (otras industrias, doméstico, servicios, etc.) mantiene una participación relativa estable.
- Las emisiones del sector eléctrico (que están implícitas en la gráfica anterior) crecen a la par del consumo de electricidad (3% anual).

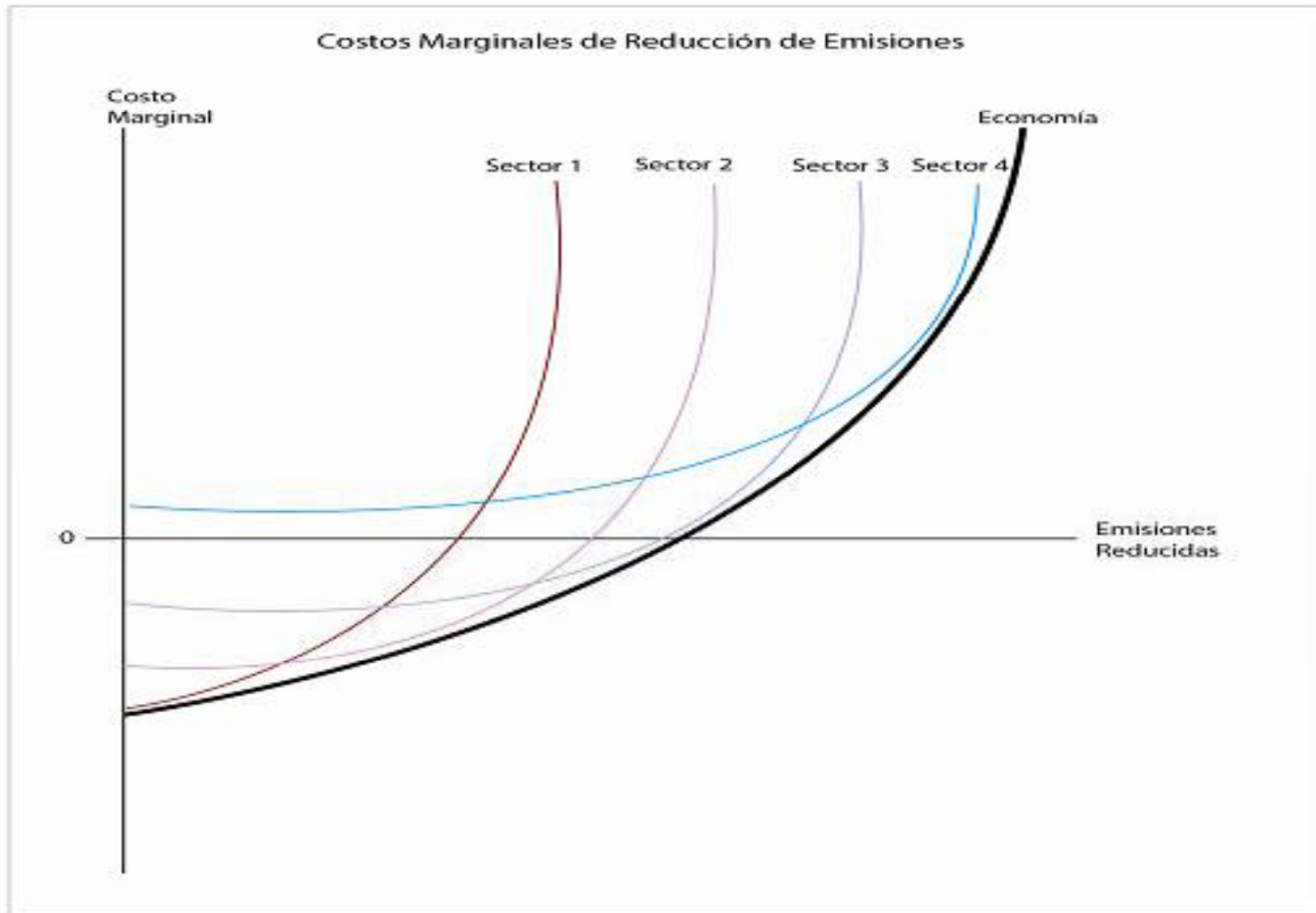
## **BASES Y CONTEXTO PARA UN NUEVO RÉGIMEN INTERNACIONAL**

- IPCC: 450 PPM (partes por millón) de CO<sub>2</sub>e al 2050 = aumento en temperatura de 2 – 3°C (riesgo aceptable)
- Esto implica que:
  - a) los países del Anexo I reduzcan sus emisiones entre 25 y 40% al 2020, y entre 80 y 95% al 2050.**
  - b) los grandes países emergentes disminuyan su línea base de emisiones en al menos 30% al 2020, y 50% al 2050.**
  - c) DEFORESTACIÓN (REDD): Tema estratégico (20% de las emisiones globales actuales)**

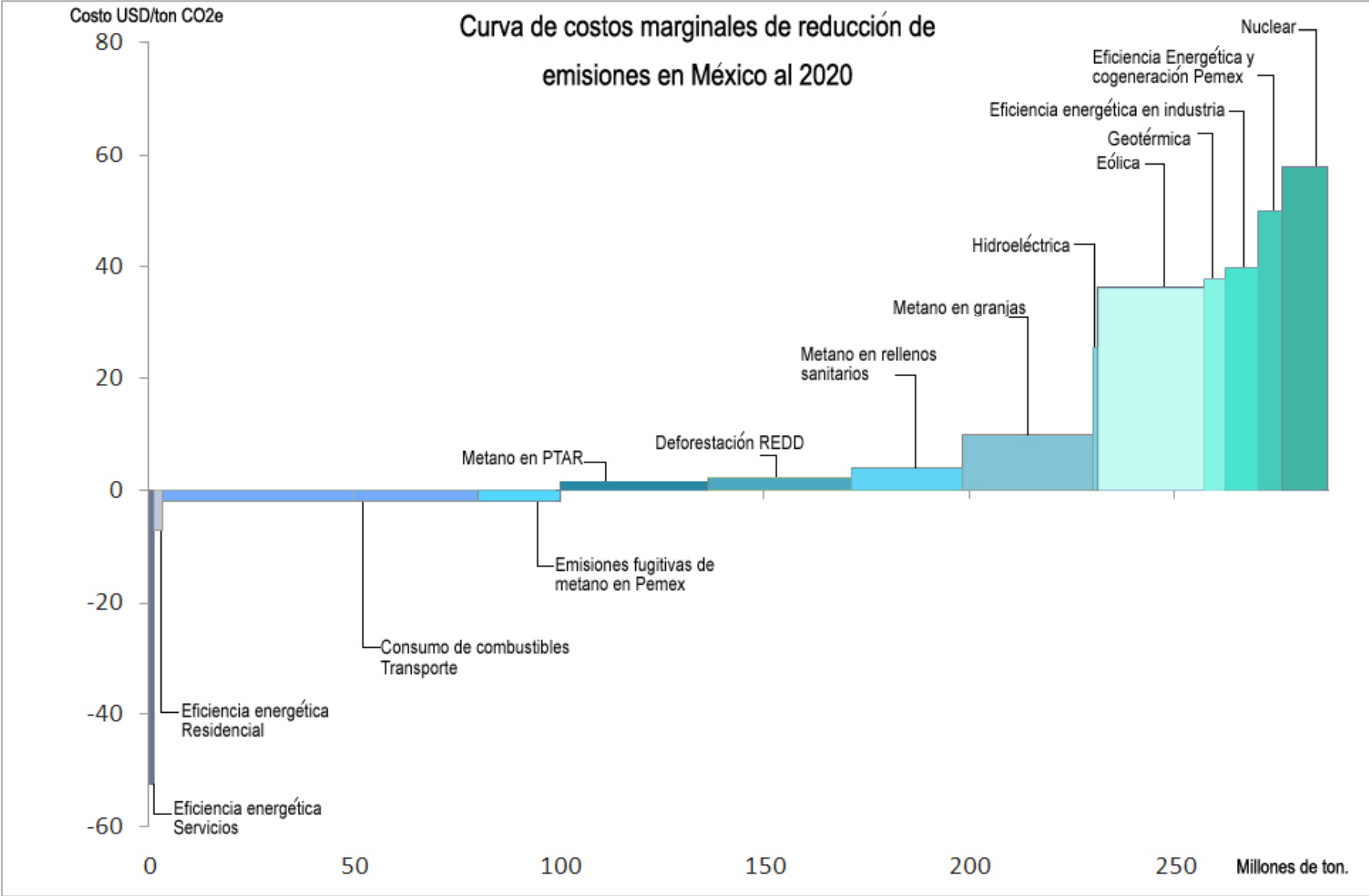
## ESTADOS UNIDOS: LEY WAXMAN – MARKEY

- Aprobada por los representantes, en discusión en el Senado
- Minuciosa regulación por sectores económicos
- % de energía renovable 20% al 2020, variable por sectores
- Inversión pública e incentivos fiscales a energía renovable
- Reducción de 17% en 2020 con respecto a 2005, y 85% en 2050
- Sistema de tope y mercado (cap and trade)
- Subasta del 15% de los permisos de emisión, creciente con el tiempo
- Importación de offsets (bonos de carbono), de países con compromisos equivalentes (1,000 – 1,500 millones de ton.)
- Offsets o bonos de REDD de países con capacidades institucionales
- Impuestos compensatorios a las importaciones

# CURVA CONCEPTUAL DE COSTOS MARGINALES DE REDUCCIÓN DE EMISIONES PARA LA ECONOMÍA NACIONAL



# COSTOS Y OPORTUNIDADES SECTORIALES DE REDUCCIÓN DE EMISIONES



# GENERACIÓN DE ELECTRICIDAD ESCENARIO DE REDUCCIÓN 2020

EMISIONES CO<sub>2</sub>e 2012, 2020 SISTEMA ELÉCTRICO NACIONAL

Escenario de Reducción de Emisiones

Tipo de planta	Generación de electricidad 2002 GWh	Generación de electricidad 2006 GWh	Generación de electricidad 2012 GWh	Emisiones 2012	Generación de electricidad 2020 GWh	Factor de emisiones por tipo de planta (tCO <sub>2</sub> /GWh)	Emisiones 2020 Millones de ton CO <sub>2</sub>
Combustoleo y otras	79,300	51,931	51,931	41.7	0	802.05	0.0
Dual	13,879	13,876	13,876	9.9	6,938	715.86	5.0
Ciclo combinado	31,284	91,064	130,980	75.1	200,000	573.00	114.6
Turbogas	6,369	1,523	500	0.4	433	846.47	0.4
Combustión interna	552	854	854	0.6	854	697.99	0.6
Carboeléctrica	16,152	17,931	17,931	18.1	17,931	1006.82	18.1
Hidroeléctrica	23,715	30,305	34,000	0.0	35,500	0.00	0.0
Nucleoeléctrica	9,747	10,866	10,866	0.0	23,600	0.00	0.0
Geotermoeléctrica	5,397	6,685	6,685	0.0	13,370	0.00	0.0
Eólica	0	45	1,051	0.0	33,816	0.00	0.0
Autoabast/cogen	2,176	9,869	19,738	5.9	39,476	300.00	11.8
<b>TOTAL</b>	<b>188,571</b>	<b>234,949</b>	<b>288,412</b>	<b>151.6</b>	<b>371,918</b>	<b>372.6</b>	<b>138.6</b>
<b>Factor de emisión Ton por GWh</b>				<b>525.7</b>			<b>372.6</b>

## APUNTES SOBRE COSTOS Y OPORTUNIDADES DE REDUCCIÓN

- Los menores costos netos en eficiencia energética en los sectores doméstico y de servicios, pero el potencial en volumen es muy limitado.
- El mayor potencial está en el consumo de combustibles en los vehículos automotores. Los costos son muy bajos e incluso negativos si se toman en cuenta externalidades positivas (desarrollo urbano, contaminación, equilibrio fiscal por remoción de subsidios y ¿carbon tax?).
- Grandes oportunidades de reducción en metano a bajo costo: PEMEX, rellenos sanitarios, granjas y PTAR.



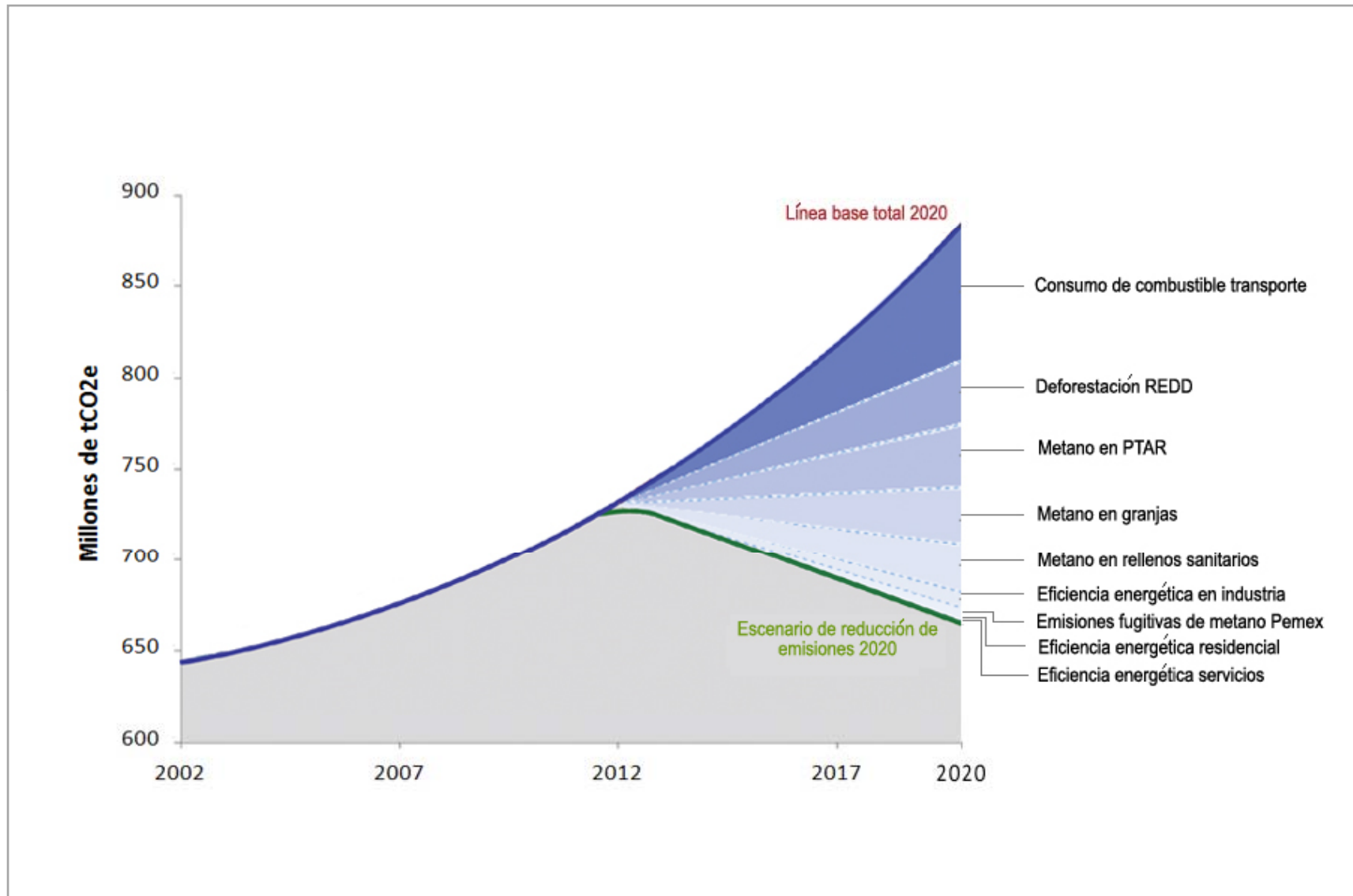
- Deforestación evitada (REDD) es también sobresaliente en oportunidades y costos. Muy bajo costo neto, probablemente negativo debido a grandes externalidades positivas (biodiversidad, protección de cuencas hidrográficas, paisaje, otros servicios ambientales).
- Indispensable generación renovable de electricidad para reducir las emisiones indirectas de la industria, servicios y sector doméstico. (Reducción del factor de emisión del sistema eléctrico interconectado).
- Eficiencia energética y cogeneración en la industria son necesarias pero relativamente costosas.



## COMPROMISOS POSIBLES POR PARTE DE MÉXICO (30% de reducción de emisiones a partir de la línea base 2020)

- Desaceleración en el consumo de combustibles en vehículos automotores - sector transporte (norma obligatoria de eficiencia energética + precios).
- Deforestación neta *cero* al 2020.
- Reducción significativa de emisiones fugitivas de metano en PEMEX.
- Reducción significativa de emisiones de metano en rellenos sanitarios, granjas y plantas de tratamiento de aguas residuales.
- Reducción del factor de emisión del sistema eléctrico (hoy es de 0.5 ton de CO<sub>2</sub> por MWh) mediante la expansión de capacidad eólica, hidroeléctrica, geotérmica, y/o nuclear; cancelación de nuevas carboeléctricas; retiro de combustóleo (gracias a reconfiguración de refinerías); más autoabastecimiento y cogeneración en PEMEX y empresas privadas.
- Eficiencia energética en vivienda, servicios e industria pequeña y mediana.

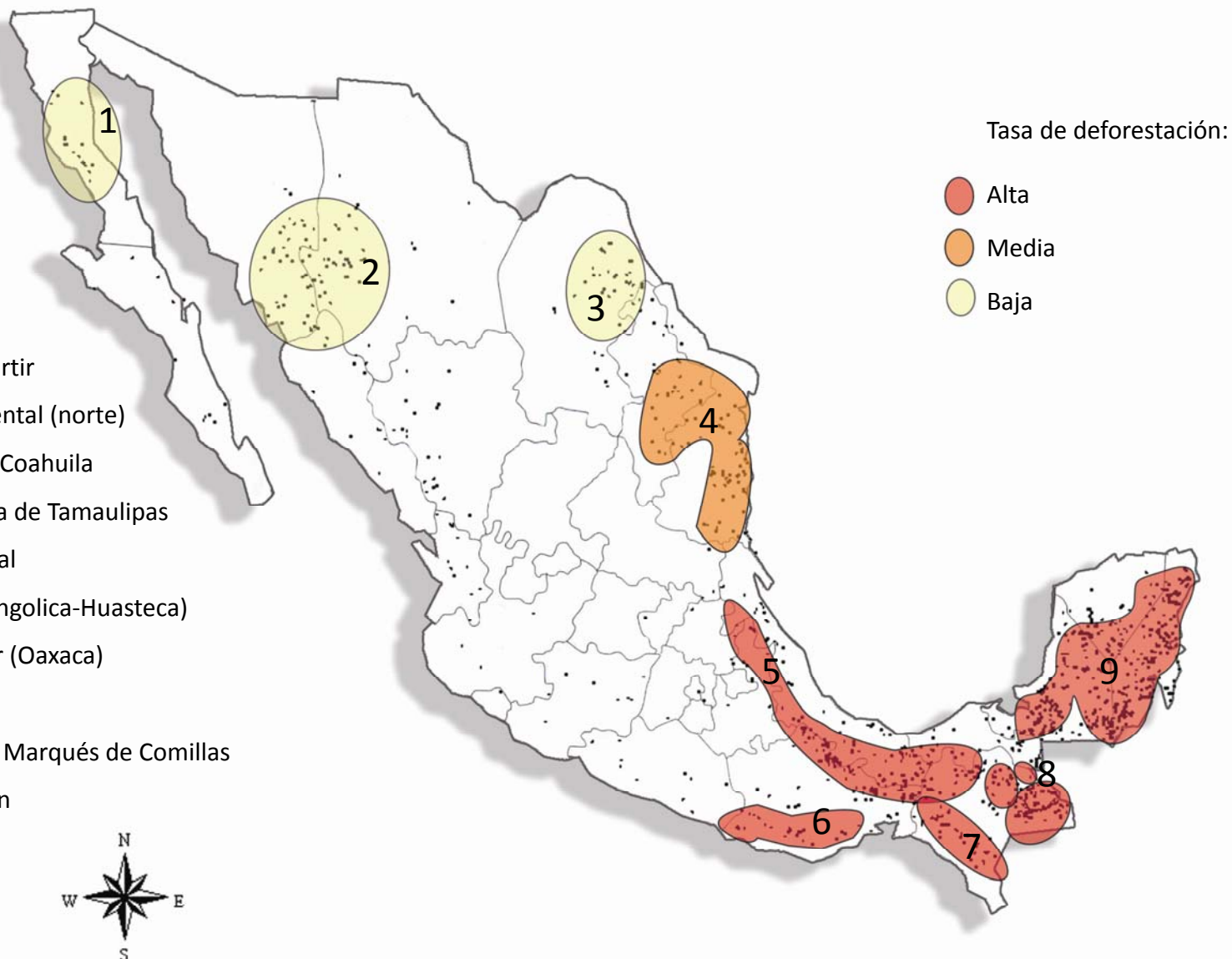
## ESCENARIO DE REDUCCIÓN DE EMISIONES AL 2020 (30%)



Las reducciones en el sector eléctrico no se explicitan y serían adicionales a las planteadas en esta gráfica.

# AREAS CON MAYOR PRESION DE DEFORESTACION EN MEXICO

ECO SECURITIES



# INSTRUMENTOS DE POLÍTICA Y FINANCIAMIENTO NECESARIOS

SECTORES	INSTRUMENTOS DE POLITICA	FINANCIAMIENTO
Transporte	<ul style="list-style-type: none"> <li>Regulaciones o NOM de CO2 por Km</li> <li>Eliminación de subsidios y aumento gradual en los precios relativos de los combustibles hasta parámetros internacionales</li> <li>Carbon Tax</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>No necesario</li> <li>Costo fiscal negativo</li> </ul>
REDD deforestación cero	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contratos de carbono a costo de oportunidad de la tierra en zonas vulnerables</li> <li>ANP</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Recursos CONAFOR</li> <li>Recursos etiquetados Carbon Tax</li> </ul>
Energía renovable y cogeneración	<ul style="list-style-type: none"> <li>Feed in tariffs, créditos fiscales</li> <li>Acceso realmente favorable a la red (interconexión, despacho, porteo, respaldo, capacidad)</li> <li>Apertura a la inversión privada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Subsidios cruzados</li> <li>Privado</li> <li>Recursos etiquetados Carbon Tax</li> </ul>
PEMEX	<ul style="list-style-type: none"> <li>NOM</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Recursos propios</li> </ul>
Vivienda	<ul style="list-style-type: none"> <li>Subsidios CONAVI</li> <li>Hipotecas verdes INFONAVIT</li> <li>NMX, NOM</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Presupuesto CONAVI</li> <li>Recursos INFONAVIT</li> </ul>
Rellenos sanitarios y PTAR	<ul style="list-style-type: none"> <li>NOM</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Recursos BANOBRAS</li> </ul>
Granjas	<ul style="list-style-type: none"> <li>NOM</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Recursos Financiera Rural</li> </ul>
Eficiencia energética en industria y servicios	<ul style="list-style-type: none"> <li>NOM</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Financiamiento externo</li> <li>Recursos etiquetados Carbon Tax</li> </ul>

## OPERACIÓN DE COMPROMISOS POSIBLES

- Topes o **caps** sectoriales pueden ser obligatorios o voluntarios. NAMA's
- En el sector transporte no hay presupuestos públicos involucrados; más aún, hay un costo fiscal negativo.
- REDD y deforestación cero se cubren con los presupuestos asignados a CONAFOR, y mercado de carbono. Fortalecimiento de CONANP y mayor eficacia de PROFEPA, cuerpo especializado PFP, Ejército. **PROCAMPO**
- Infraestructura en rellenos sanitarios y PTAR en municipios con financiamiento BANOBRAS.
- Con un nuevo marco legal y regulatorio, la inversión privada podría hacerse cargo de energía renovable.
- Financiamiento en granjas por Financiera Rural.
- La recaudación de un *carbon tax* a los combustibles automotrices puede destinarse parcialmente a financiar REDD, sistemas de transporte colectivo, y eficiencia energética en industria, servicios y vivienda.

## OPERACIÓN DE COMPROMISOS POSIBLES... continua

- La apertura eléctrica es indispensable: en el mundo no hay ningún caso de éxito en que las ER se hayan desarrollado con base en contratos bilaterales (autoabastecimiento); menos aún, en condiciones restrictivas de interconexión. Se requiere que **la red** tome la ER siempre que se genere, y que se pague una prima al productor que garantice la cobertura de costos de inversión y operación, de acuerdo a las condiciones de cada tecnología y región.
- La red también requiere ser adaptada para absorber la ER, sin despacho y con sistemas de control electrotécnico, nuevas líneas de transmisión de regiones prioritarias (ej. Istmo, Rumorosa), sistemas de respaldo de baja intensidad de carbono (hidro, ciclo combinado), y sistemas de almacenamiento.
- El modelo monopólico – centralizado de CFE no es adecuado para lograr el desarrollo de la ER.

## IMPLICACIONES ESTRATÉGICAS

- No significa lastres al crecimiento económico; fortalece la eficiencia y competitividad de la economía.
- Justifica y fundamenta reformas estructurales pendientes en el sector eléctrico: apertura a la inversión privada, acceso preferente a la red interconectada y régimen de fomento a energías renovables.
- Justifica y fundamenta reforma fiscal: eliminación de subsidios a los energéticos, *carbon tax* que compensa la erosión de los recursos generados por PEMEX, posible baja del ISR.
- Nuevo modelo de desarrollo

## IMPLICACIONES ESTRATÉGICAS ... continua

- Revolución energética
- Responsabilidad de consumidores y empresas
- Políticas públicas eficientes y transparentes
- Coordinación a nivel presidencial
- Reformas institucionales (CONAFOR, BANOBRAS, nuevo papel para la CRE, etc.)
- Nuevo horizonte de desarrollo tecnológico
- Cambio en estructura modal en el transporte
- Mercado de carbono e integración NAFTA

## COMPROMISOS VIABLES, SIGNIFICATIVOS Y CREÍBLES AL 2012

- PEMEX: inyección de gas amargo en Cantarell. Reducir emisiones fugitivas en sistemas de gas.
- CFE: gas natural en Manzanillo. Gas natural en otras termoeléctricas y reducción en uso de combustóleo. Hidroeléctrica La Yesca. 500 MW eólicos. Autoabastecimiento privado de 2,500 MW. Descarte de nuevas carboeléctricas.
- Transporte: NOM de CO<sub>2</sub> en vehículos. Trenes suburbanos en ZMCM.
- Pesca: retirar 400 embarcaciones camaroneras.
- Vivienda: Programa de Vivienda Sustentable (CONAVI). Cambio de refrigeradores.
- REDD: Nuevo PROCAMPO. Nuevo programa CONAFOR de contratos de carbono. Nuevas ANP.
- Metano: Bordo Poniente. Programa rellenos sanitarios (Banobras). Programa granjas (Financiera Rural).

## MODALIDADES DE MERCADO DE CARBONO PARA MÉXICO

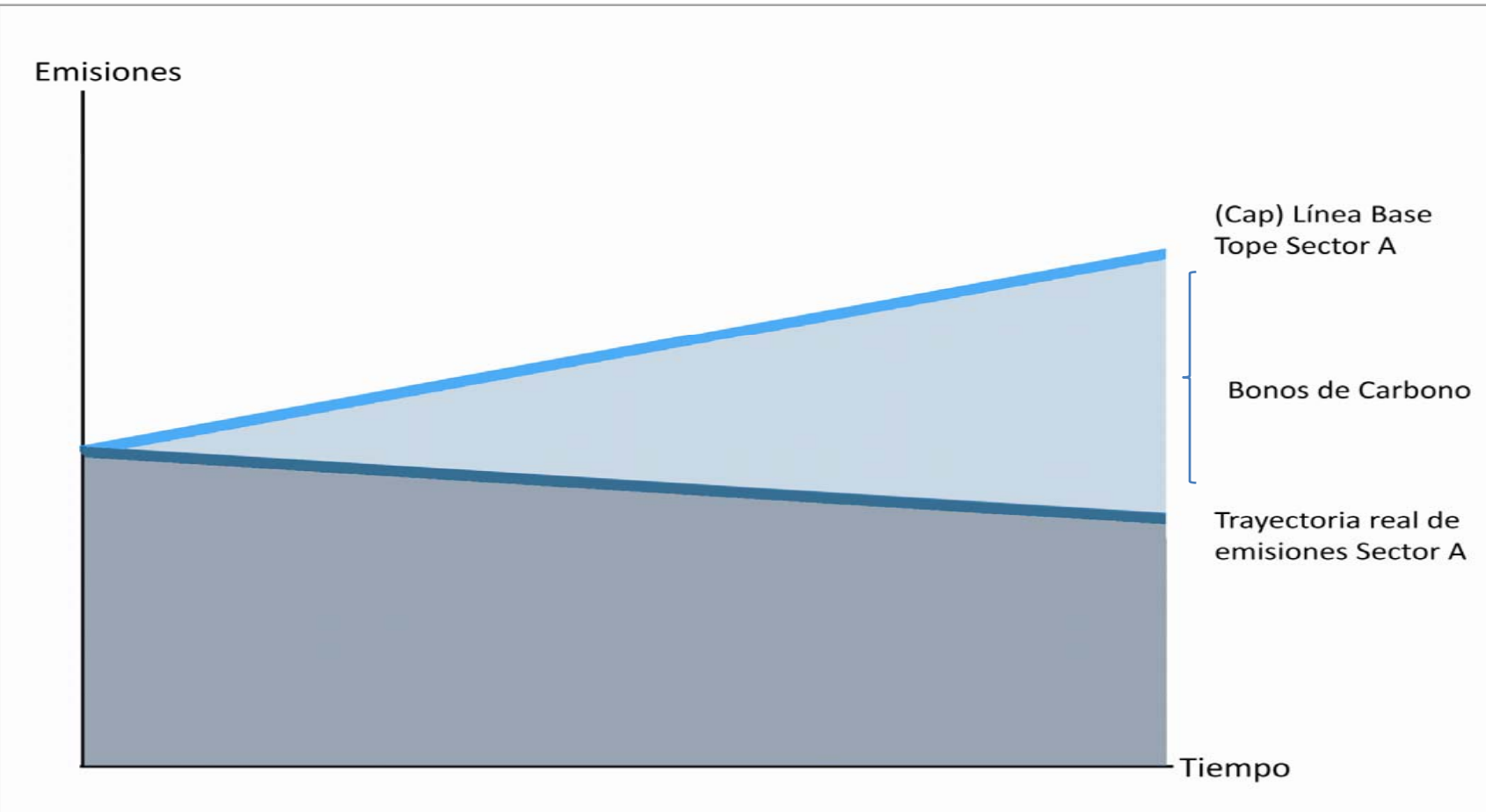
- Topes (caps) voluntarios u obligatorios (transporte, electricidad, Pemex, REDD ....). NAMA´s.
- Créditos de carbono (offsets, CER´s, bonos de carbono) acreditables debajo del tope.
- Administrados por el Estado (gasolina – transporte, REDD, electricidad, vivienda)
- Si hay reforma institucional en el sector eléctrico: participación privada
- Créditos de carbono por proyecto (privados) en sectores libres (sin tope), como en el MDL
- CER´s a través de PoA´s (programas de actividades MDL) en sectores libres



- Créditos o bonos REDD a partir de una línea base nacional (¿por proyecto también?)
- Línea base nacional de deforestación para REDD. Deforestación cero (neta) para 2020.
- Bonos o créditos para el sector privado en industria, servicios, rellenos sanitarios, granjas ....)
- Cap and trade nacional. Las reglas ya están dadas por Waxman – Markey.

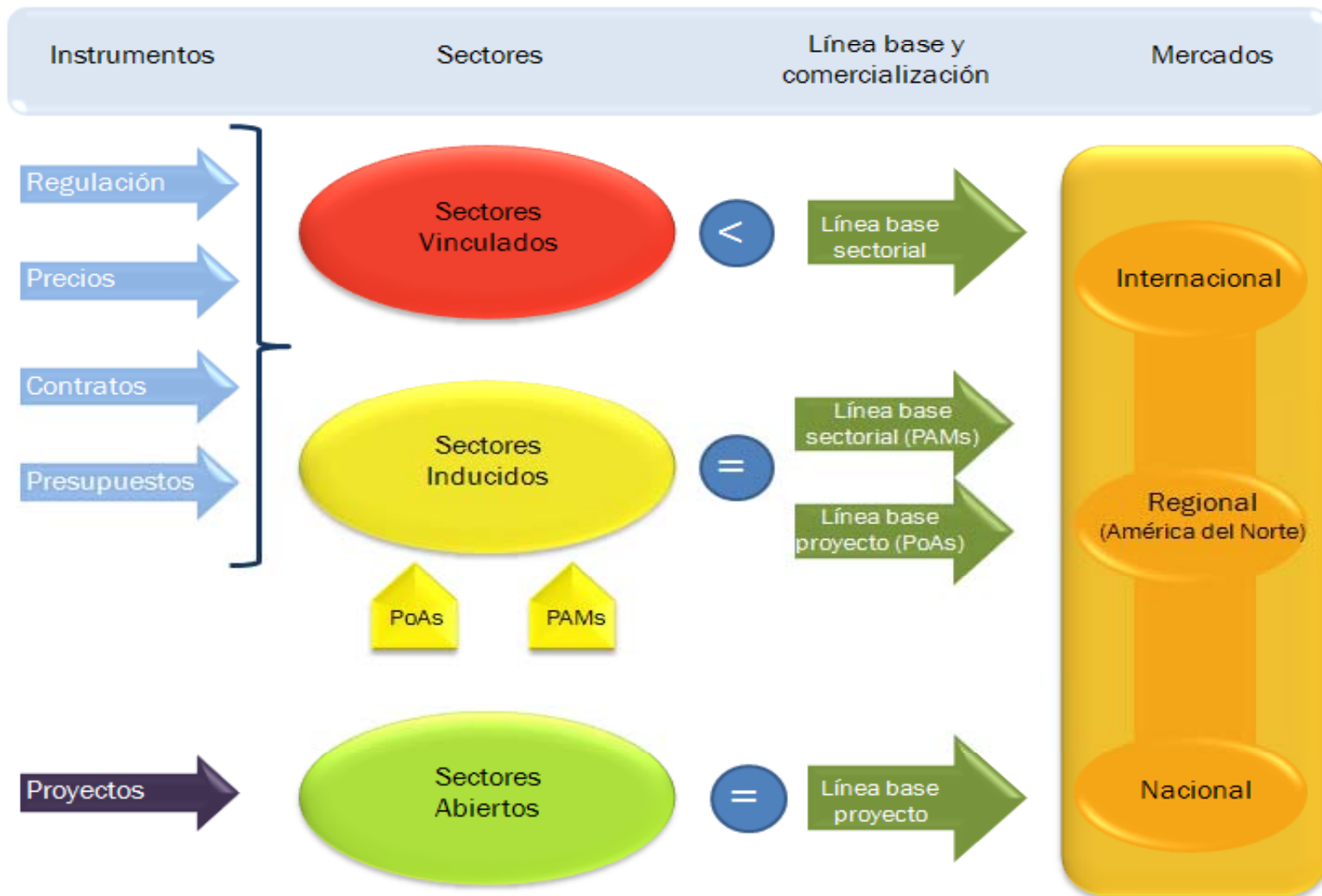


# GENERACIÓN DE BONOS DE CARBONO SECTORIALES

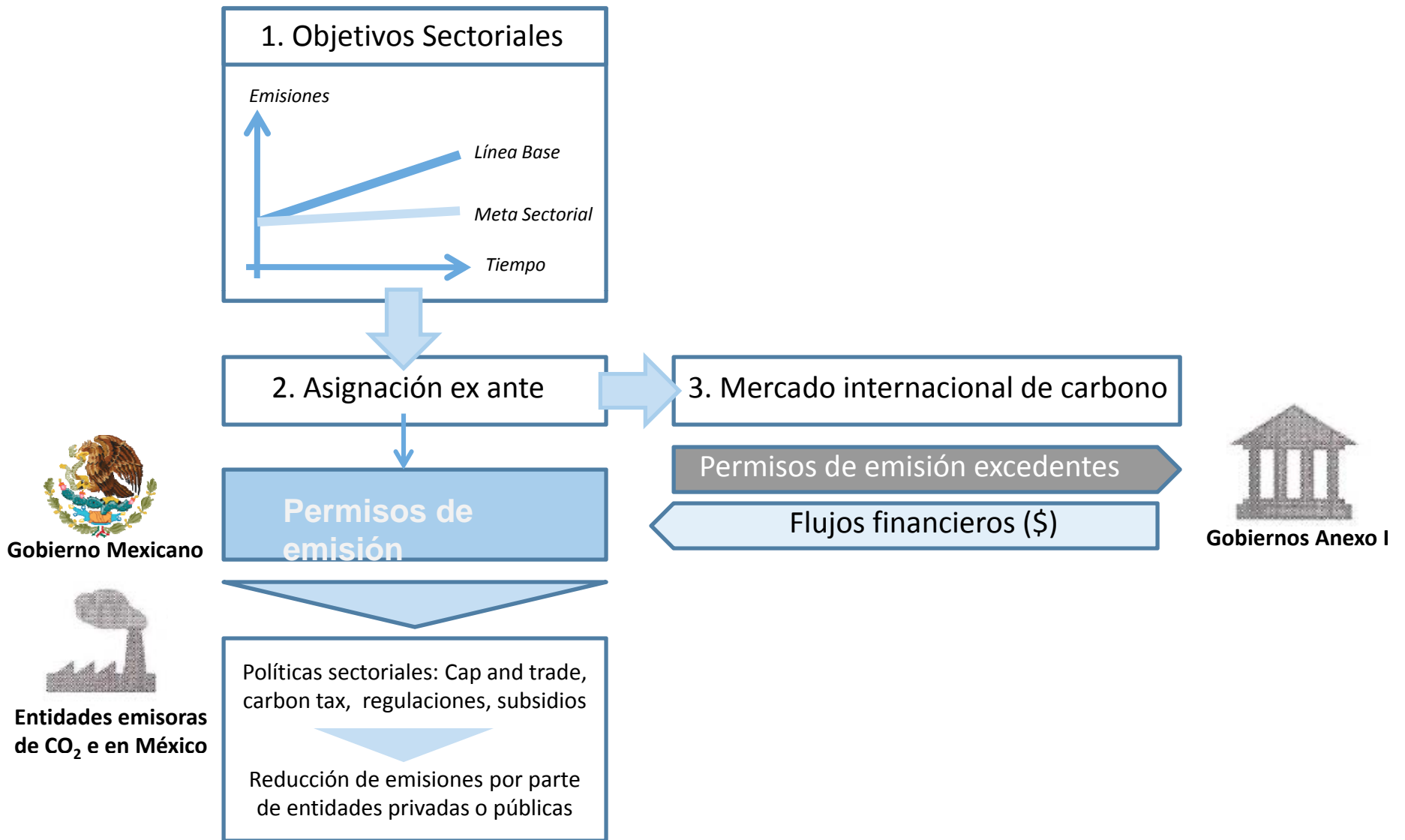


## PREOCUPACIONES Y ALCANCES EN AMÉRICA DEL NORTE

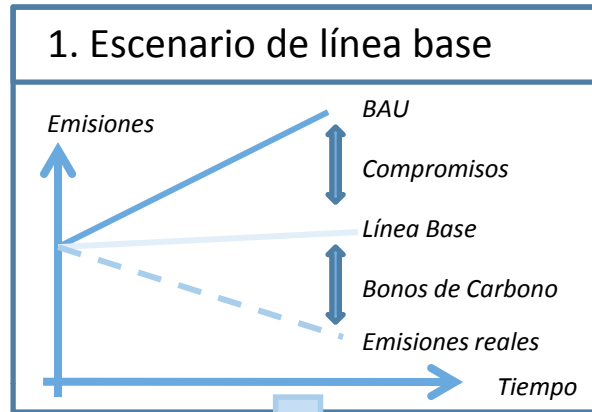
- Evitar fugas (leakage) en sectores de alta intensidad energética y expuestos al comercio internacional
- Eficiencia y minimización de costos (tamaño del mercado)
- Evitar distorsiones comerciales y neo – proteccionismo
- Armonización de políticas y regulaciones para evitar desventajas competitivas (benchmarks sectoriales)
- Nuevas responsabilidades bajo el TLC, y para la CCAAN y el NADBANK
- Nueva dimensión de integración regional
- Las reglas ya están definidas (Waxman – Markey). México las asume



# Cap and Trade. Sectores Vinculados



# Cap and Trade. Sectores Inducidos



2. Emisiones ex post de bonos de carbono a gobiernos

3. Mercado internacional de carbono



Bonos de carbono

Bonos de carbono (MtCO<sub>2</sub>e)

Flujos financieros (\$)

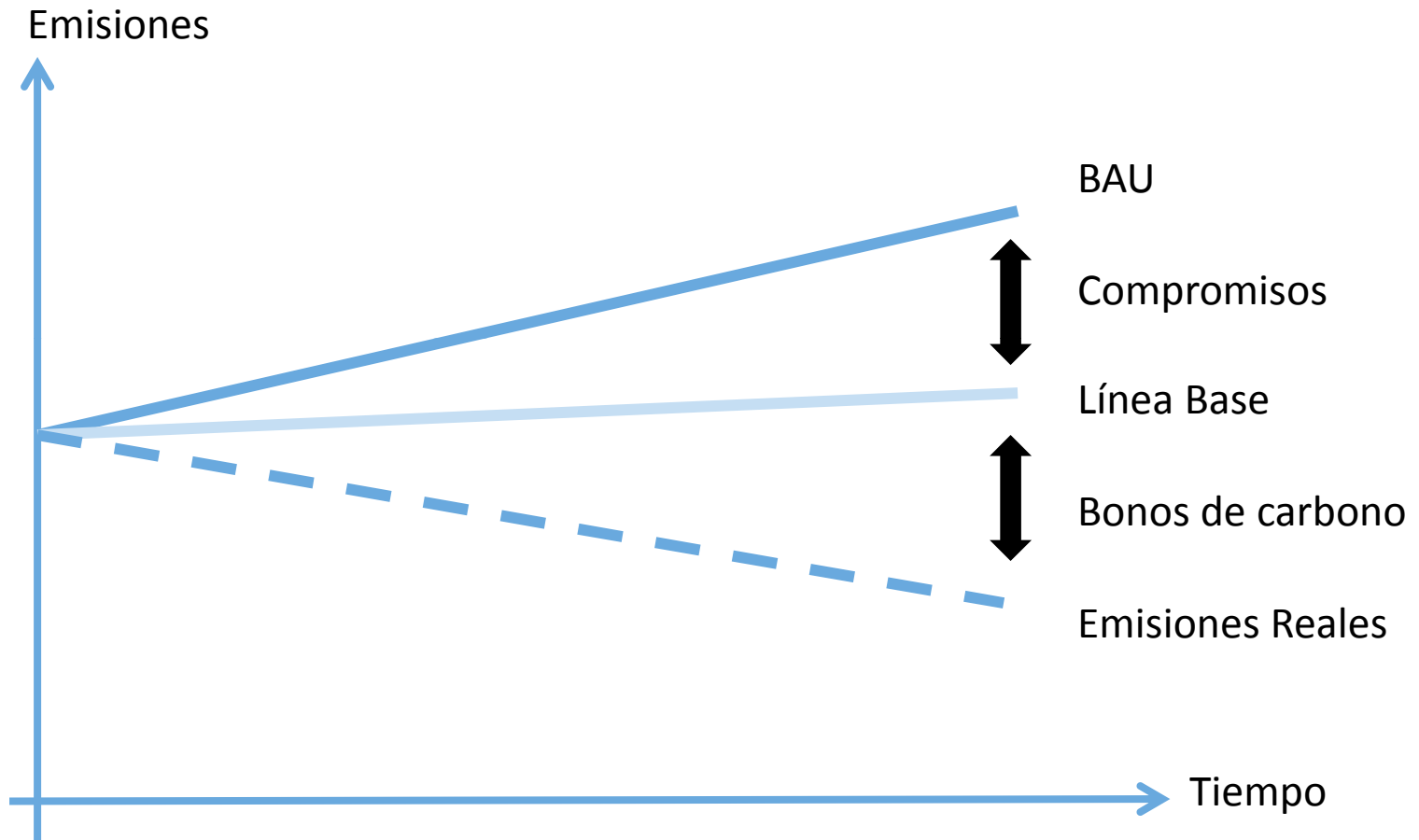


Flujos financieros (\$) o bonos de carbono

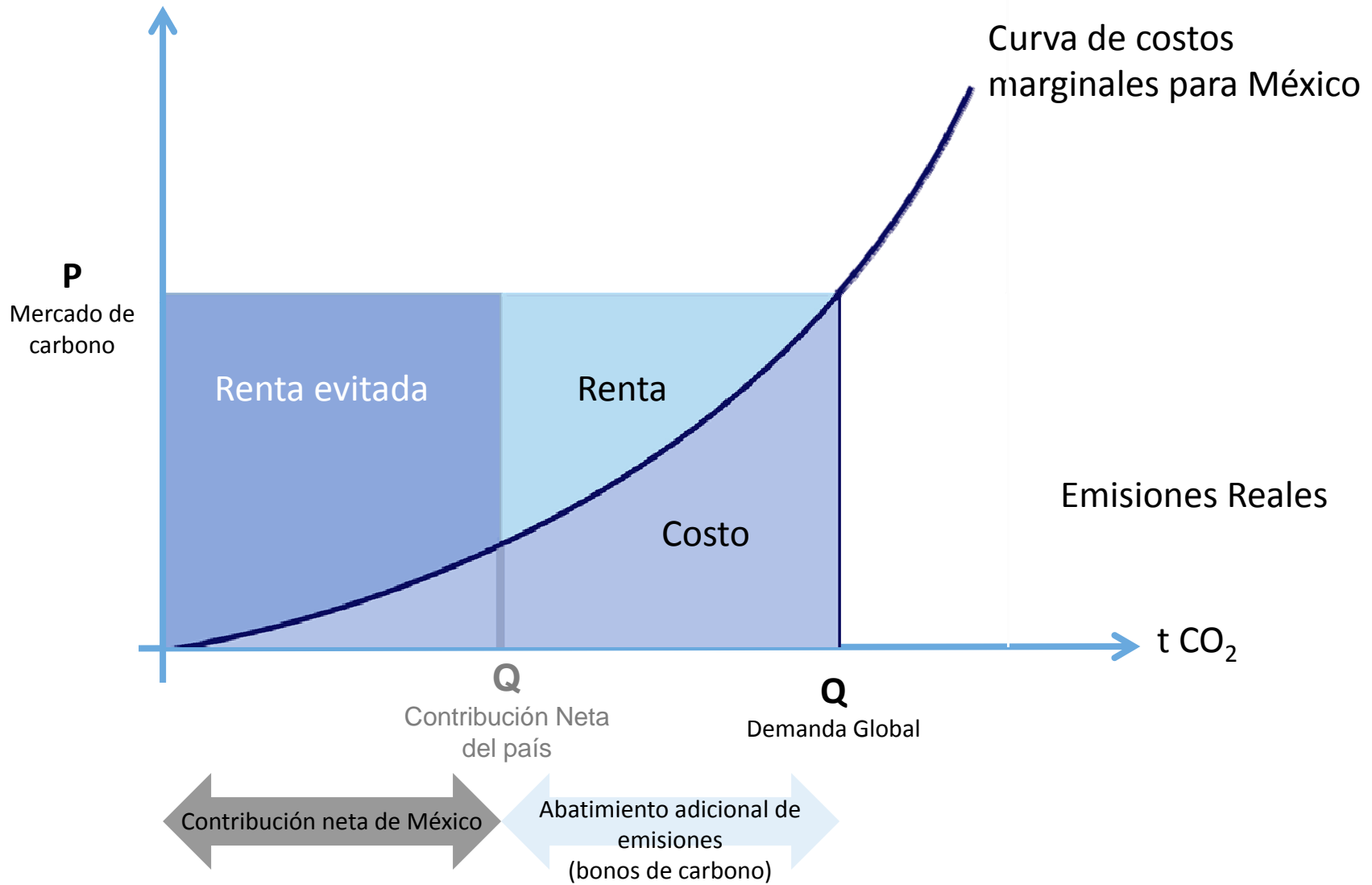
Bonos de carbono (MtCO<sub>2</sub>e)  
Flujos financieros (\$)



# Acreditación sectorial de bonos de carbono



# Renta económica y emisiones reducidas o evitadas



# Necesidades de desarrollo institucional

ECO SECURITIES

