



International Partnership
on Mitigation and MRV

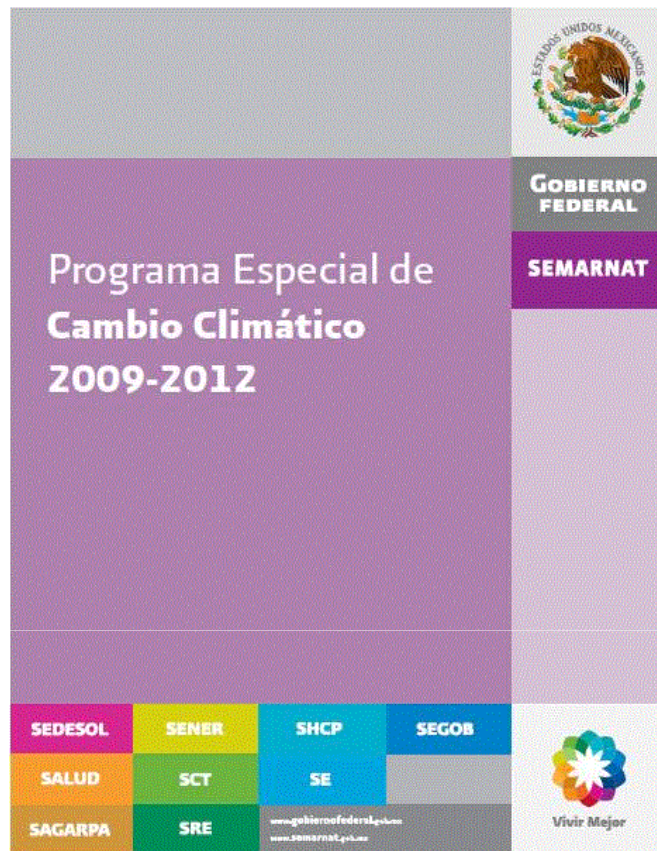
Taller Técnico:

“Enfoque *bottom-up* para la Medición, el Reporte y la Verificación (MRV) de políticas, acciones y medidas de reducciones de GEI en el sector energía de Chile”

***Experiencia de México:
Metodologías y desarrollo de los indicadores***

José Antonio Urteaga

4 de agosto de 2011



- Publicado en DOF el 28 de agosto de 2009
- Elaborado a través de la CICC
- 294 metas con responsables en la APF
- Énfasis en transversalidad
- Visión de largo plazo
- Metas de mitigación cuantificadas
- Por ser un **Programa Especial** cuenta con recursos y es obligatorio su cumplimiento
- Acciones “ganar – ganar”
- Sistema de seguimiento trazable, transparente



Visión de largo plazo:

Mitigación y Adaptación

Incluye 105 objetivos y 294 metas distribuidas en los siguientes capítulos:

Mitigación

- Generación de energía
- Uso de energía
- Agricultura, bosques y otros usos del suelo
- Desechos
- Sector Privado

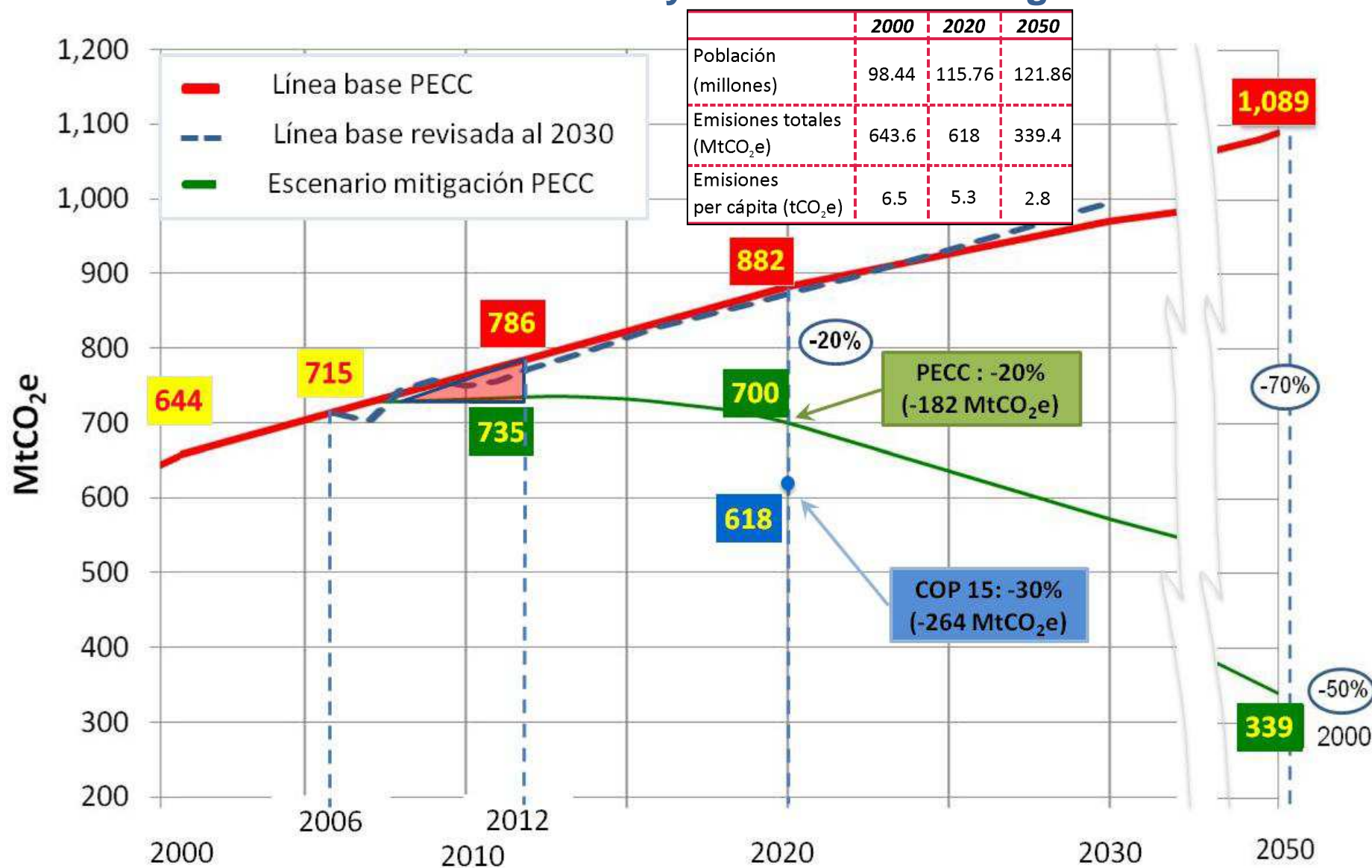
Elementos de política transversal

- Política exterior
- Fortalecimiento institucional
- Economía del cambio climático
- Educación, capacitación, información y comunicación
- Investigación y desarrollo tecnológico

Adaptación

- Gestión integral de riesgo
- Recursos hídricos
- Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca
- Ecosistemas
- Energía, industria y servicios
- Infraestructura de transportes y comunicaciones
- Ordenamiento y desarrollo urbano
- Salud Pública

PECC: Línea Base y Escenario de Mitigación



PECC: Plataforma Institucional



Poder Legislativo

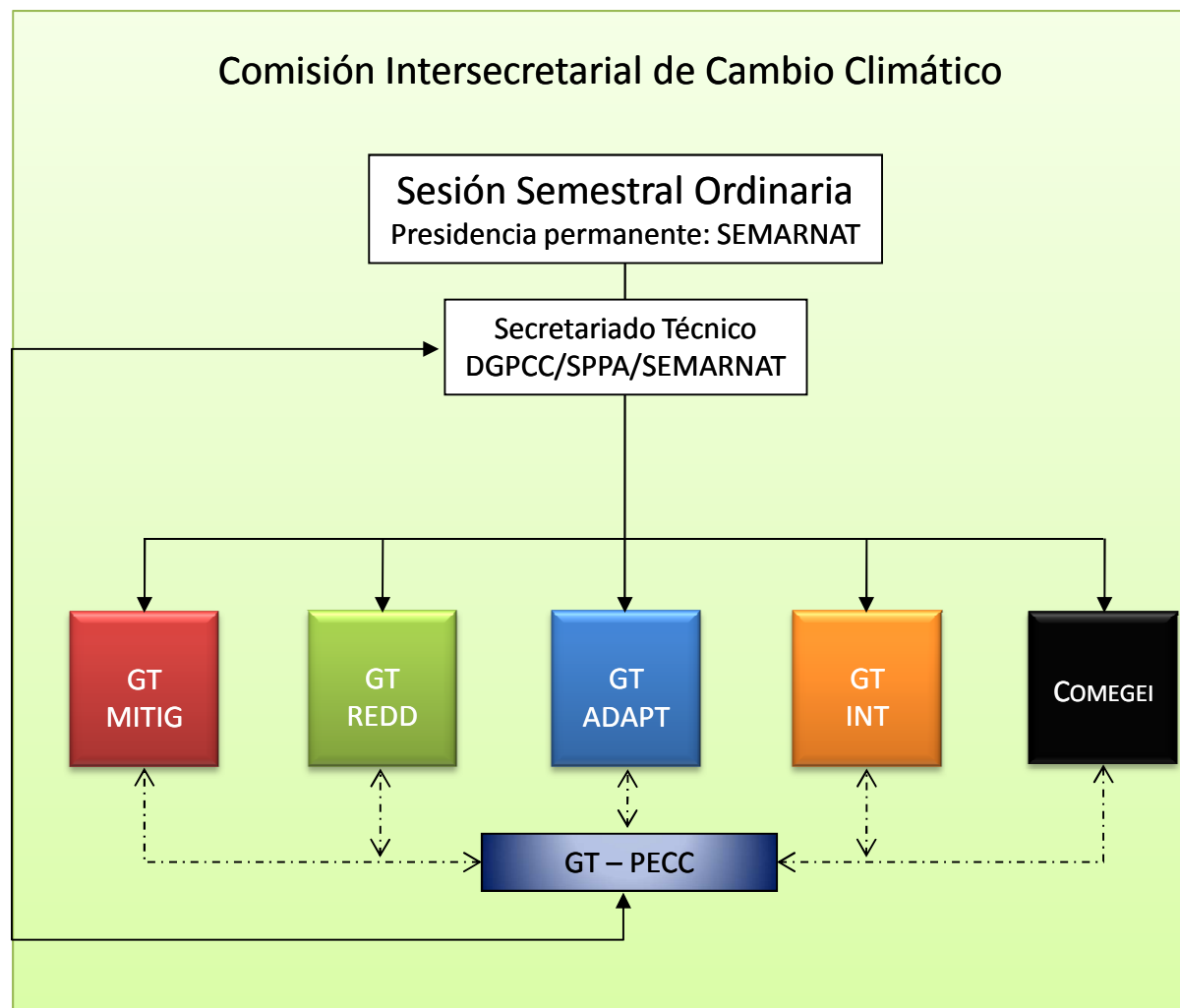
Enlace →

CONAGO

Enlace →

Autoridades Ambientales Estatales

Enlace →



Consejo Consultivo de Cambio Climático

Opinión expertos

Consejos Consultivos para el Desarrollo Sustentable

Participación social

MT PRIV

PECC: Evaluación y Seguimiento

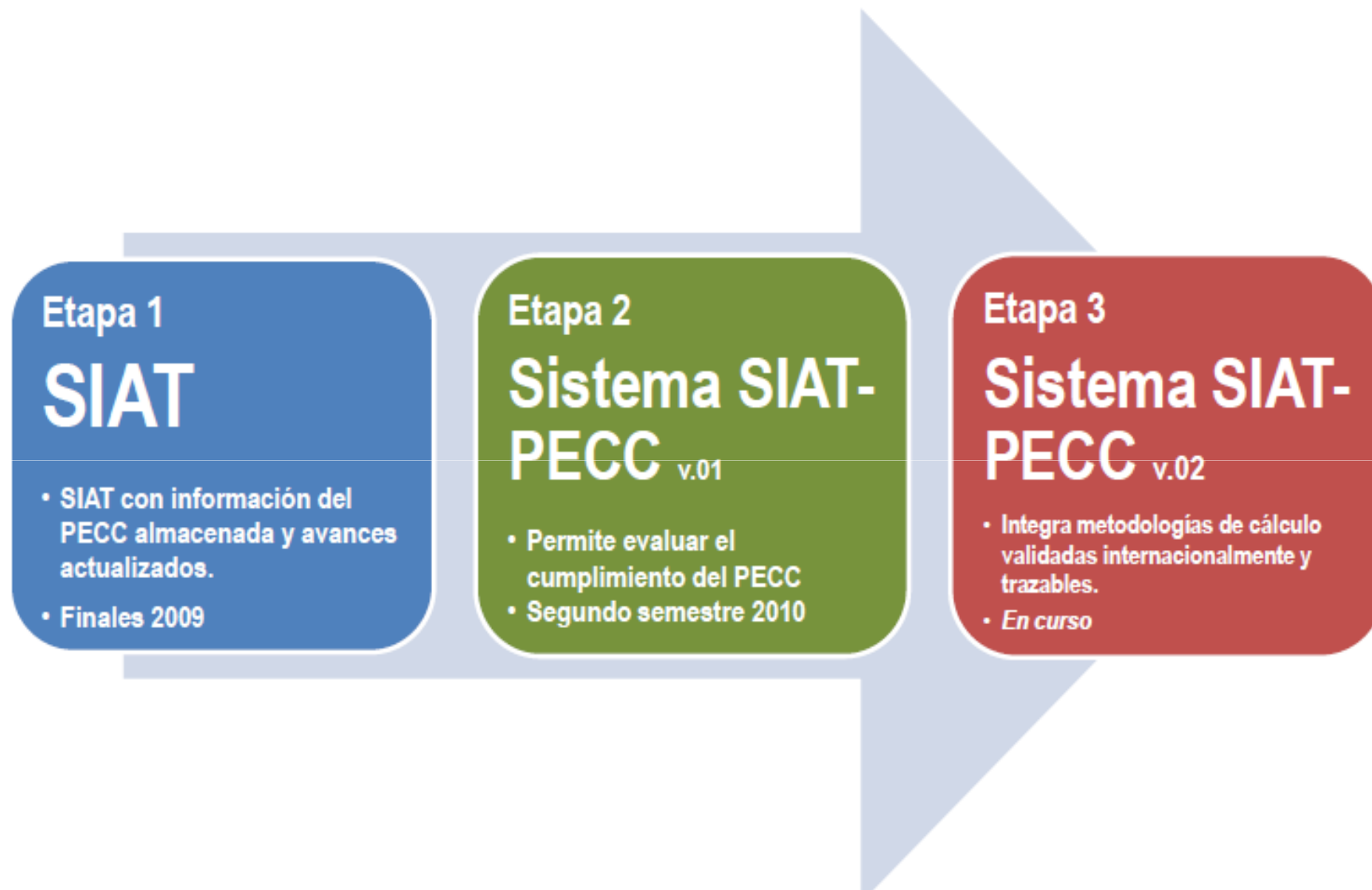


- 297 metas**
- Mitigación
 - Adaptación
 - Transversales

Dependencia	Mitigación	Adaptación	Transversales
Conafor	15	14	-
Conagua	4	31	-
Conanp	1	15	-
INE	-	10	12
Sagarpa	14	24	2
SCT	5	10	-
Sectur	5	5	-
Sedesol	6	10	-
Semarnat	15	51	48
Sener	29	3	1
Total	86	142	66

- El seguimiento de las metas del PECC presenta un gran reto en cuanto:
 - ✓ Flujo de información y herramientas informáticas apropiadas
 - ✓ Participación 11 Ministerios involucradas y numerosos organismos desconcentrados

PECC: Sistema de Seguimiento



PECC: Alcances del Sistema de Seguimiento

Sistema en línea de aplicación transversal

Registra, actualiza y procesa vía web los avances de todas las metas

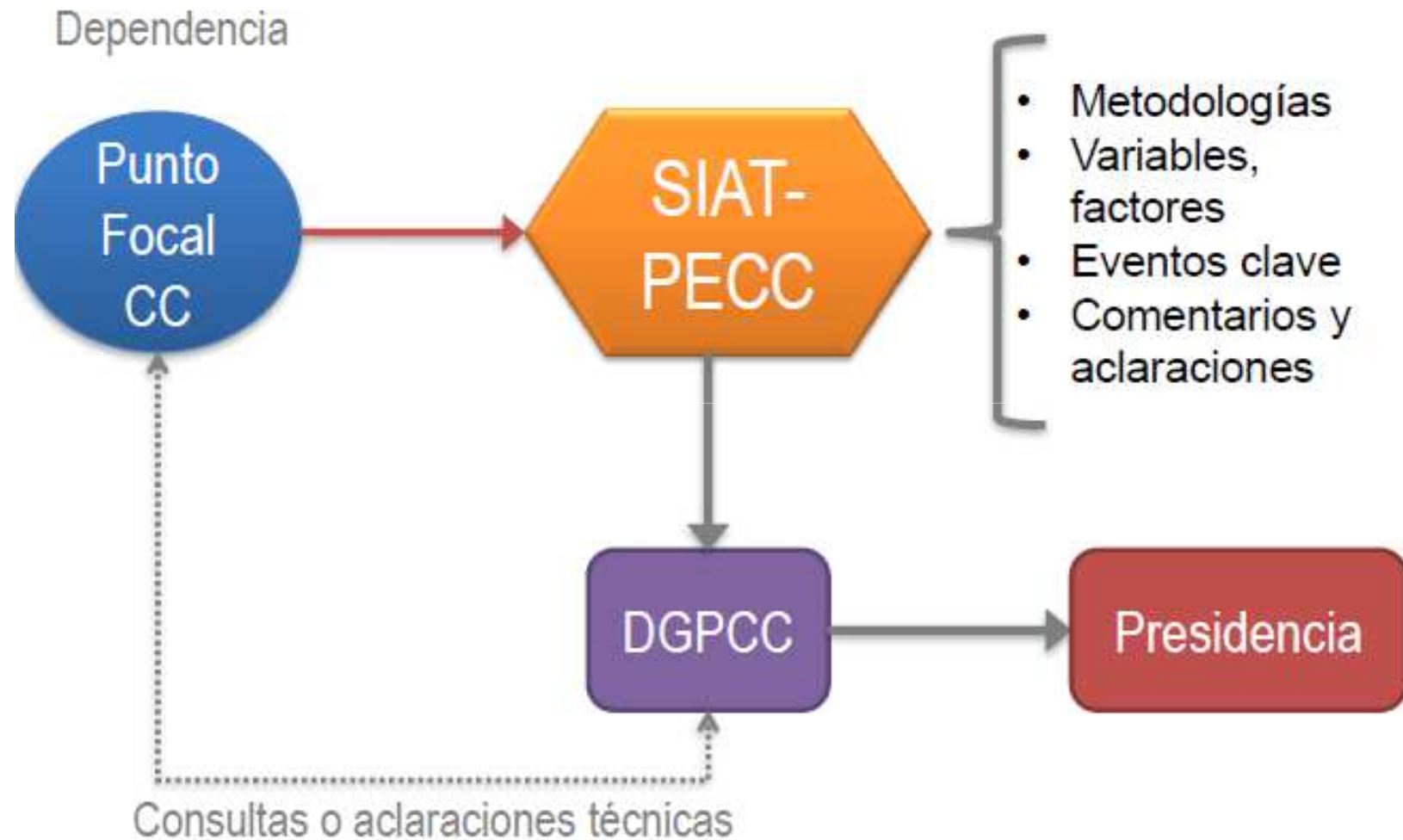
Calcula la reducción de emisiones (algoritmos y variables)

Reportes automáticos “on demand” (categoría, dependencia, indicadores, gráficas)


Genera reportes automáticos “on-demand” (comparaciones, tendencias, indicadores, alertas e interfaz gráfica)

Informes: SEMARNAT, CICC, Presidencia

PECC: Plataforma Institucional, Flujo de Reportes



Sistema de Seguimiento del PECC: Visualización de Pantallas



Bienvenido **Lucia**, 1er bimestre (enero-febrero) de 2011 está abierto para reportar el avances, hasta el 28 de marzo de 2011. [Cerrar]

México

Programa Especial de Cambio Climático (PECC)

SAGARPA SEDESOL SEMARNAT SEGOB SHCP SE SRE SCT SENER SALUD SECTUR INEGI

Pagina Principal Configuración Reporte de Avance Informes

Bienvenido a SIAT-PECC

SIAT-PECC es el sistema en línea utilizado para reportar el avance y dar seguimiento al cumplimiento de las metas de mitigación, adaptación y transversales, establecidas en el Programa Especial de Cambio Climático. También hay reportes que le muestran el avance de todas las metas del PECC.

Acciones

El período para reportar el avance del 1er bimestre (enero-febrero) de 2011 está abierto. Este período estará abierto hasta el 28 de marzo de 2011.

SIAT-PECC : Reporte de la Meta

34.59 Realizar Tratamiento fitosanitario en 200.000 ha de zonas forestales: 0.71 MUSD/a (2008-2012); 0.18 MUSD/a (en 2012)

Información General de la Meta

Capítulo	Mitigación
Tema/Sector	Agricultura, Bosques y otros usos del suelo
Subtema/Subsector	Bosques
Responsable	Biomass-Conafor CONAFOR (en SIAT-PSOC)
Participantes	Biomass-Conafor (en SIAT-PSOC)
Alimentador De Datos	CONAFOR
	al 6° bimestre (noviembre-diciembre) de 2010. Estado: Aceptado
Objetivo	2.3.5 <p>Reducir las emisiones del sector forestal y las originadas por el cambio de uso del suelo mediante programas para la protección, conservación y manejo sustentable de los ecosistemas forestales y sus suelos.</p> <p>Estrategia 1. Utilizar los sistemas de Áreas Naturales Protegidas (ANP) y de Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA) para apoyar la conservación de carbono en vegetación y suelos.</p> <p>Línea De Acción:</p>

Metodología para estimar MtCO₂e

Conversion de Hectéres incorporados (Hectéres) = MtCDse

Constantes	Valor	Unidades	Fuente
A Densidad de biomasa	81.900000	kg/m ³	CONAFOR
B Pérdida anual de C	0.005000	%	CONAFOR
C Factor de conversión C a CO ₂	3.666667	CO ₂ /kg	Constante Química

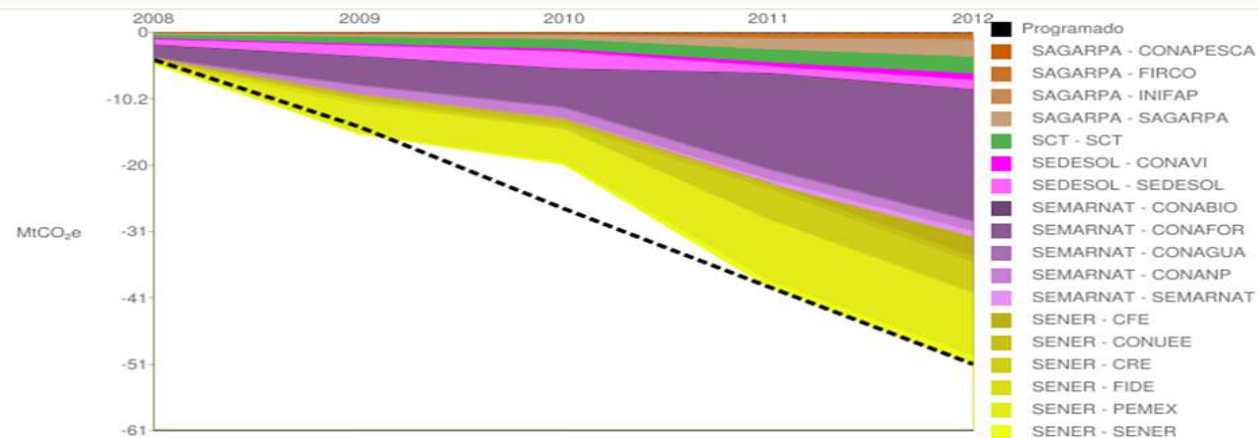
$$M_n = \sum_{i=2008}^n Z_i \cdot \frac{AC}{1,000,000} \left[(1-B)^{i(n-i)} - (1-B)^{(n-i+1)} \right]$$

SIAT-PECC : Informes de Advance Global

al 1er bimestre (enero-febrero) de 2011. Informe emitido el 22 de marzo de 2011.

Avances de Mitigación Cuantitativa

Organización	Responsable	# Metas de Mitigación	Real (MtCO ₂ e)				Perspectivas (MtCO ₂ e)		Meta 2012 (MtCO ₂ e)	Avance real 2011 (a la fecha), respecto a meta 2012	Avance esperado respecto a meta 2012
			2008	2009	2010	2011 (a la fecha)	2011	2012			
SAGARPA	CONAPESCA	2	0.01	0.08	0.13	0.13	0.21	0.27	0.27	48%	99%
SAGARPA	FIRCO	1	0.05	0.18	0.19	0.21	0.57	0.69	0.53	40%	130%
SAGARPA	INIFAP	2	0.03	0.05	0.03	-	0.09	0.12	0.12	-	98%
SAGARPA	SAGARPA	6	0.14	0.27	0.57	0.57	1.60	2.57	1.52	37%	169%
SAGARPA Total		11	0.24	0.57	0.91	0.91	2.48	3.64	2.44	37%	149%
SCT	SCT	5	0.71	1.08	1.53	1.53	2.01	2.61	4.17	37%	63%
SCT Total		5	0.71	1.08	1.53	1.53	2.01	2.61	4.17	37%	63%
SEDESOL	CONAVI	1	-	0.21	0.39	0.39	0.60	0.96	1.20	32%	80%



Meta de Mitigación del PECC: 51 MtCO₂e/año al 2012



Sacar de circulación el parque vehicular del D.F. por 4.5 años

Dejar de operar la carboeléctrica Río Escondido por 5 años



Ahorrar la producción nacional de crudo durante 45 días (118 mmbp)

Carbono almacenado en un área de bosques del tamaño del D.F (1,700 km²)

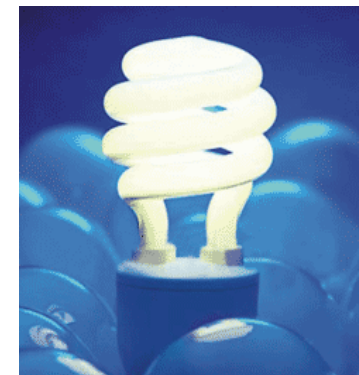


Tipos de acciones de Mitigación del PECC

1. Medidas de Eficiencia Energética y Modernización de Infraestructura y Servicios:

Mitigación de emisiones de GEI proveyendo el mismo servicio, a partir de un consumo menor de energéticos.

Ejemplo: ahorrar electricidad por **sustitución de aparatos electrodomésticos** más eficientes.



2. Sustitución de combustibles y uso de tecnologías bajas o neutras en carbono:

La quema de combustibles con menor contenido de carbono reduce la emisión de bióxido de carbono.

Ejemplo: sustituir combustóleo por gas natural en la generación eléctrica.

El uso de fuentes renovables de energía, en sustitución de tecnologías convencionales que utilizan combustibles fósiles, evita las emisiones de bióxido de carbono.

Ejemplo: **utilizar energía solar para calentamiento de agua.**



Acciones de Mitigación del PECC

Sustitución de Lámparas Incandescentes (LI) por Lámpara Fluorescentes Compactas (LFC)

Concepto	Valor	Metodología de cálculo	Fórmula
Mitigación (MtCO ₂ /año)	2.52	(1) Sustitución de 47 millones de LI de 75w por LFC's de 20w, (2) 4 horas de operación por día, (3) Factor de emisión del sistema eléctrico nacional de 0.65 tCO ₂ /MWh)	$(47,000,000 * (75w-20w)*4 \text{ horas/día} * 365 \text{ días/año} / (1000000 \text{ MWh/kWh})) * 0.65 \text{ tCO}_2/\text{MWh} / 1000000 \text{ TonCO}_2/\text{MTonCO}_2)$
Vida útil (años)	5.5	(1) 4 horas de operación diaria por (2) vida útil real de 8,000 horas por	$8,000 \text{ horas vida útil} / (4 \text{ horas/día} * 365 \text{ días/año})$
Inversión total (Millones de)	73.9	Precio de \$1.57 USD por cada una de las 47 millones de LFC's	$47,000,000 * 1.57$
Inversión bajo escenario base (Millones de)	9.6	Precio de \$0.204 USD por cada una de las 47 millones de LI	$47,000,000 * 0.204$
Costo incremental	64.3	Diferencia entre inversión total, menos inversión bajo escenario de línea base	$73.9 - 9.6$
Costo por tonelada	4.6	Costo incremental dividido por los beneficios y dividido por la vida útil	$64.3 / 2.52 / 5.5$

Sustitución de Equipos Electrodomésticos en 800,000 Viviendas

Concepto	Valor	Metodología de cálculo	Fórmula
Mitigación (MtCO ₂ /año)	1.20	Refrigeradores 373 w de potencia promedio Sustitución de 800 mil refrigeradores antiguos que operan en promedio 11 horas al día, por refrigeradores que operan en promedio 3 horas al día Factor del sistema eléctrico nacional de 0.667 tCO ₂ /MWh	$(800,000 \times 373 \text{ watts}) + ((11 \text{ horas/día} - 3 \text{ horas/día}) \times 365 \text{ días/año}) / 1000000 \text{ watts/megawatts} \times 0.667 \text{ tCO}_2/\text{MWh}$
		Sustitución de 800 mil equipos de aire acondicionado ineficientes de 2,000w por equipos 1,000w 8 horas de operación por día Factor de emisión del sistema eléctrico nacional de 0.667 tCO ₂ /MWh	$800,000,000 \times (2000 \text{ W} - 1000 \text{ W}) \times 8 \text{ hours/day} \times 120 \text{ day/year} / 1000000 \text{ W/MW} \times 0.667 \text{ tCO}_2/\text{MWh}$
		Área a asilar 40 m ² 800 mil viviendas 20% de ahorro por menor tiempo de operación de los equipos de aire acondicionado Factor de emisión del sistema eléctrico nacional de 0.667 tCO ₂ /MWh	$768,000 \text{ MWh/año (consumo de energía del equipo de aire acondicionado nuevo)} \times 0.20 \text{ (ahorro de energía por el aislamiento)} / 0.667 \text{ tCO}_2/\text{año}$
Vida útil (años)	10	Vida útil indicada por los fabricantes	
Inversión total (Millones de USD)	812	Precio de \$375 USD por refrigerador, \$325 por equipo de aire acondicionado y \$315 USD por vivienda aislada	$800,000 \times 1,015$
Inversión bajo escenario base (Millones de USD)	0		
Costo incremental (Millones de USD)	812	Diferencia entre inversión total, menos inversión bajo escenario de línea base	
Costo por tonelada mitigada (USD/tCO ₂)	59	Costo incremental dividido por los beneficios y dividido por la vida útil	$812 / 1.2 / 10$

Sustitución de Calentadores Convencionales de Agua por Calentadores Solares de Agua

Concepto	Valor	Metodología de Cálculo	Fórmula
Mitigación (MtCO ₂ /año)	0.21	425,00 viviendas por las emisiones evitadas por un calentador solar de agua por año	425,000 viviendas * 0.5 ton CO ₂ e evitadas al año/1000000
Vida útil (años)	15		
Inversión total (Millones de USD)	250.92	Costo por calentador solar de agua, por el número de viviendas	425,000 viviendas * 590.41 USD / 1000000
Inversión bajo escenario base (Millones de USD)	62.73	Costo unitario de un calentador de almacenamiento a base de gas, por el número de viviendas	425,000 viviendas * 147.61 USD
Costo incremental (Millones de USD)	188.19	Diferencia entre el costo de inversión total de los CSA menos el costo de inversión total de los calentadores convencionales	250.923USD - 62.731USD
Costo por tonelada mitigada (USD/tCO ₂)	59.04	Costo incremental (USD Millones) dividido entre los beneficios (MtCO ₂ /año), dividido entre el tiempo de vida útil (años)	188.192USD/0.21MtCO ₂ e/ 15años

Sustitución de Sistemas Lámpara Balastro para Alumbrado Público por Sistemas Atenuables

Concepto	Valor	Metodología de Cálculo	Fórmula
Mitigación (MtCO ₂ /año)	0.38	3 millones de conjuntos balastro-lámpara a sustituir multiplicado por el ahorro ponderado por conjunto sustituido, multiplicado por el factor de emisión de 0.667 ton CO ₂ /MWh del Sistema Eléctrico Nacional	(3,000,000 conjuntos lampara-balastro) x (ahorro de 188 kWh/año por conjunto) x (0.667 tonCO ₂ /MWh) / 1,000,000,000
Vida Útil Años	6	Vida útil nominal de las lámparas de vapor de sodio alta presión para alumbrado público	(26,280 horas de vida de la lámpara) / (12 horas de operación al día) / (365 días al año)
Inversión Total (Millones USD)	211.93	3 millones de conjuntos lámpara balastos a sustituir multiplicado por el precio ponderado del conjunto lámpara-balastro de eficiencia estandar considerando las diversas potencias disponibles comercialmente	(3,000,000 conjuntos lámpara-balastro eficientes dimeables) x (957.21 pesos/conjunto lámpara-balastro) / (paridad peso/dolar) / 1,000,000
Inversión bajo escenario base (Millones USD)	136.72	Número de conjuntos balastro-lámpara a sustituir multiplicado precio ponderado del conjunto lámpara-balastro eficiente dimeable considerando las diversas potencias disponibles comercialmente	(3,000,000 conjuntos lámpara-balastro estandar) x (617.51 pesos/conjunto lámpara-balastro) / (paridad peso/dolar) / 1,000,000
Costo Incremental (Millones USD)	75.21	Diferencia entre la inversión total y la inversión original	\$212 millones de dólares -\$137 millones de dólares
Costo por tonelada CO ₂ e mitigado (USD/tCO ₂ e)	94.01	Costo incremental (Millones de dólares) dividido entre los beneficios (MtCO ₂ /año), dividido por la vida útil (años)	(\$75 millones de dólares) / (6 años) / (0.4 MtCO ₂)

Ficha Metodológica M.18

Autoabastecimiento con Fuentes Renovables

Meta: Incrementar la participación de las fuentes renovables de energía en el esquema de autoabastecimiento, hasta por 1,957 MW.

Mitigación en 2012: 3.65 MTonCO₂e

1

Definición de Constantes

Constantes	Valor	Unidades	Fuente
Factor de emisión	0.667	tCO ₂ /MWh	Proyecto La Venta II
Factor de planta	0.32		CRE

2

Reporte de Avances

	Proyectos que componen la Meta	2008	2009
1	Desarrollos Eólicos Mexicanos	-	-
2	Eoliatec del Pacífico	-	-
3	Eoliatec del Istmo (2a fase)	-	-
4	Gamesa Energía	-	-
5	Vientos del Istmo	-	-
6	Energía Alterna Istmeña	-	-
7	Fuerza Eólica del Istmo (2a fase)	-	-
8	Eurus	-	2,433
9	Parques Ecológicos de México	-	8,760
10	Fuerza Eólica del Istmo	-	-
11	Eléctrica del Valle de México	-	-
12	Eoliatec del Istmo	-	-
13	Bii Nee Stipa Energía Eólica	-	-
14	Fuerza y Energía Bii Hioxo	-	-



Variable de Seguimiento:
Horas de operación en el año.

3

Cálculo de
generación
anual, MWh

	Proyecto	Capacidad instalada (MW)	2008	2009
1	Desarrollos Eólicos Mexicanos	228	-	-
2	Eoliatec del Pacífico	161	-	-
3	Eoliatec del Istmo (2a fase)	142	-	-
4	Gamesa Energía	288	-	-
5	Vientos del Istmo	180	-	-
6	Energía Alterna Istmeña	216	-	-
7	Fuerza Eólica del Istmo (2a fase)	50	-	-
8	Eurus	250	-	194,640
9	Parques Ecológicos de México	80	-	223,976
10	Fuerza Eólica del Istmo	50	-	-
11	Eléctrica del Valle de México	68	-	-
12	Eoliatec del Istmo	22	-	-
13	Bii Nee Stipa Energía Eólica	26	-	-
14	Fuerza y Energía Bii Hioxo	228	-	-
	Total		0	418,616

4

Cálculo de
mitigación
anual,
MTonCO2e/año

2008	2009
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	0.467
-	0.129
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
0	0.62



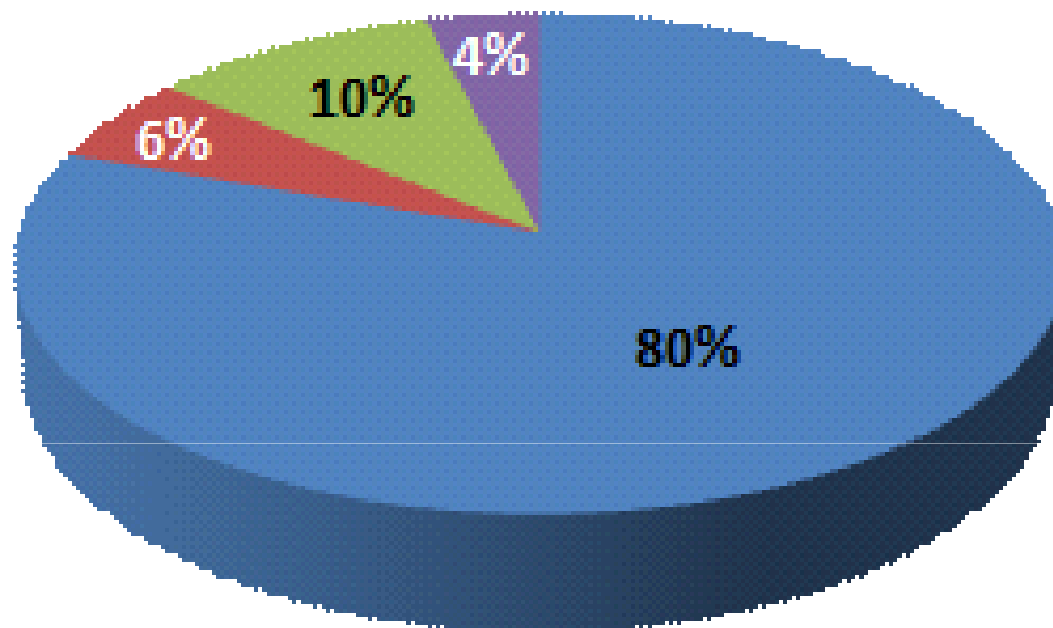
Acciones a Nivel Subnacional

Programa de Acción Climática de la Ciudad de México (PACCCM)



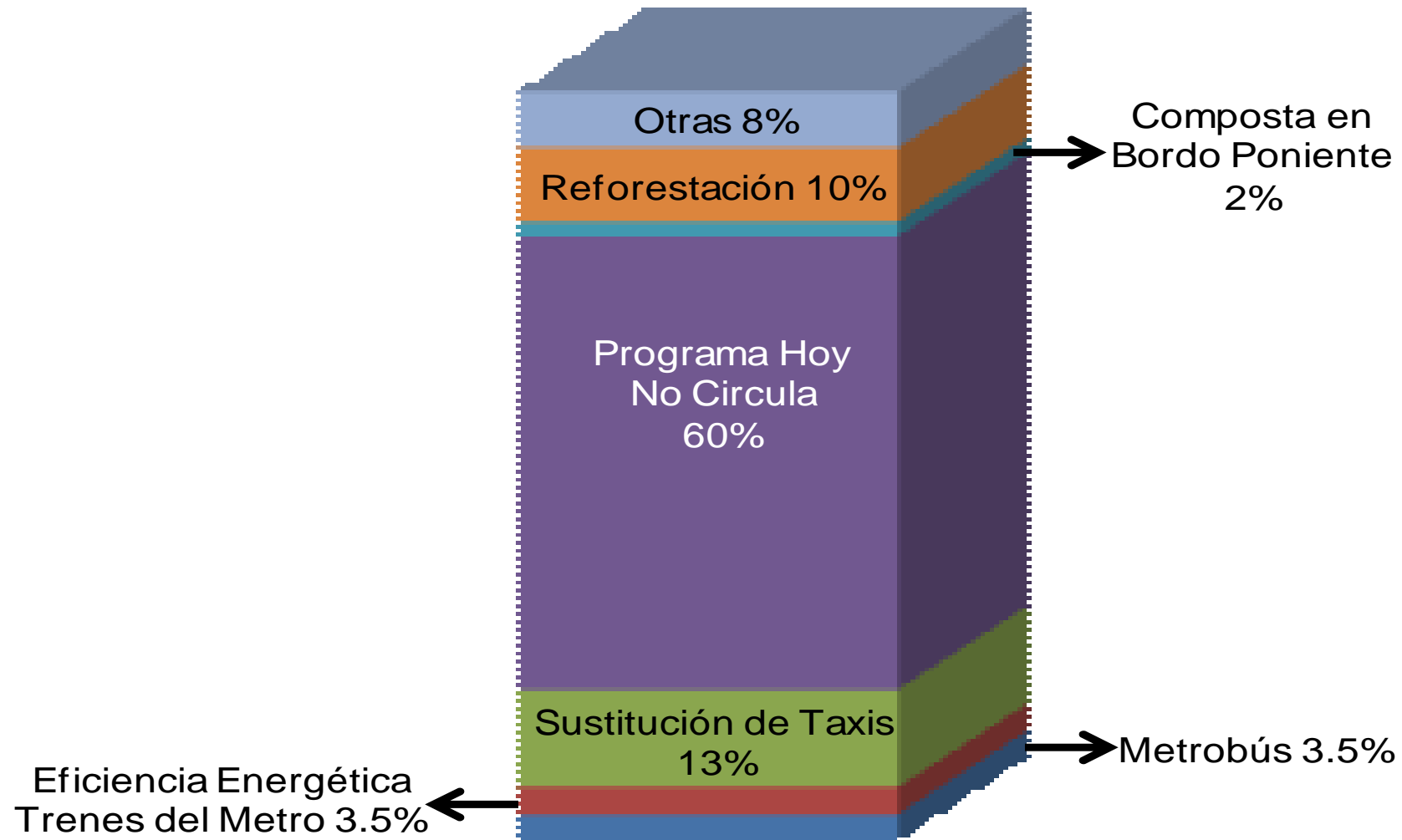
- La Meta del PACCCM es de 7 millones de $\text{MtCO}_2\text{e/año}$ al 2012
- Contempla 26 acciones de mitigación
- Hasta julio de 2011, se ha logrado mitigar $5.7 \text{ MtCO}_2\text{e/año}$
- 6 acciones representan el 92,5% de los avances logrados

PACCCM: Mitigación por grupo de acciones



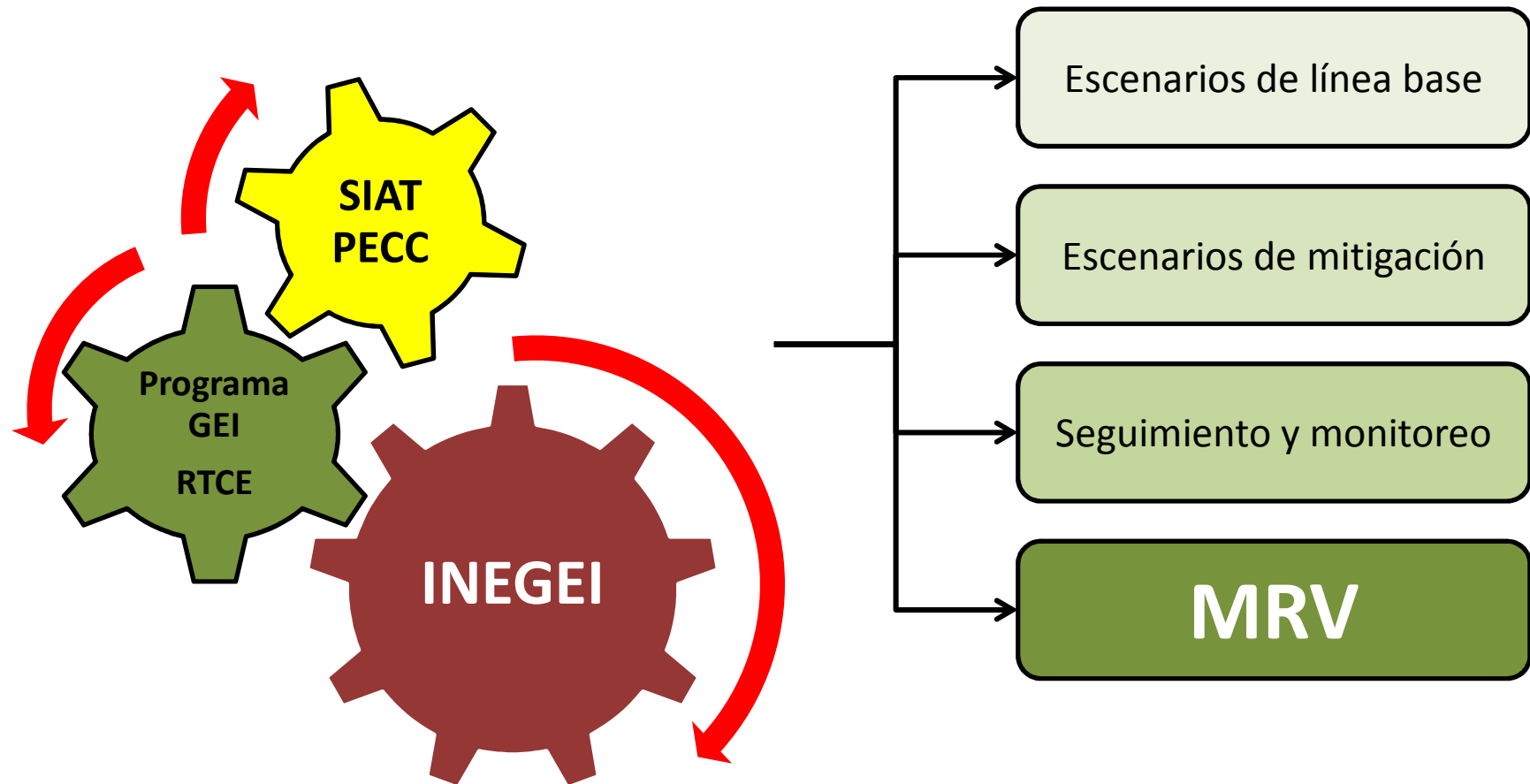
- Transporte
- Sistema de transporte colectivo Metro
- Mantenimiento de reforestación y reforestación urbana
- Otros

PACCCM: Acciones con Mayor Avance en Mitigación



Reflexiones finales

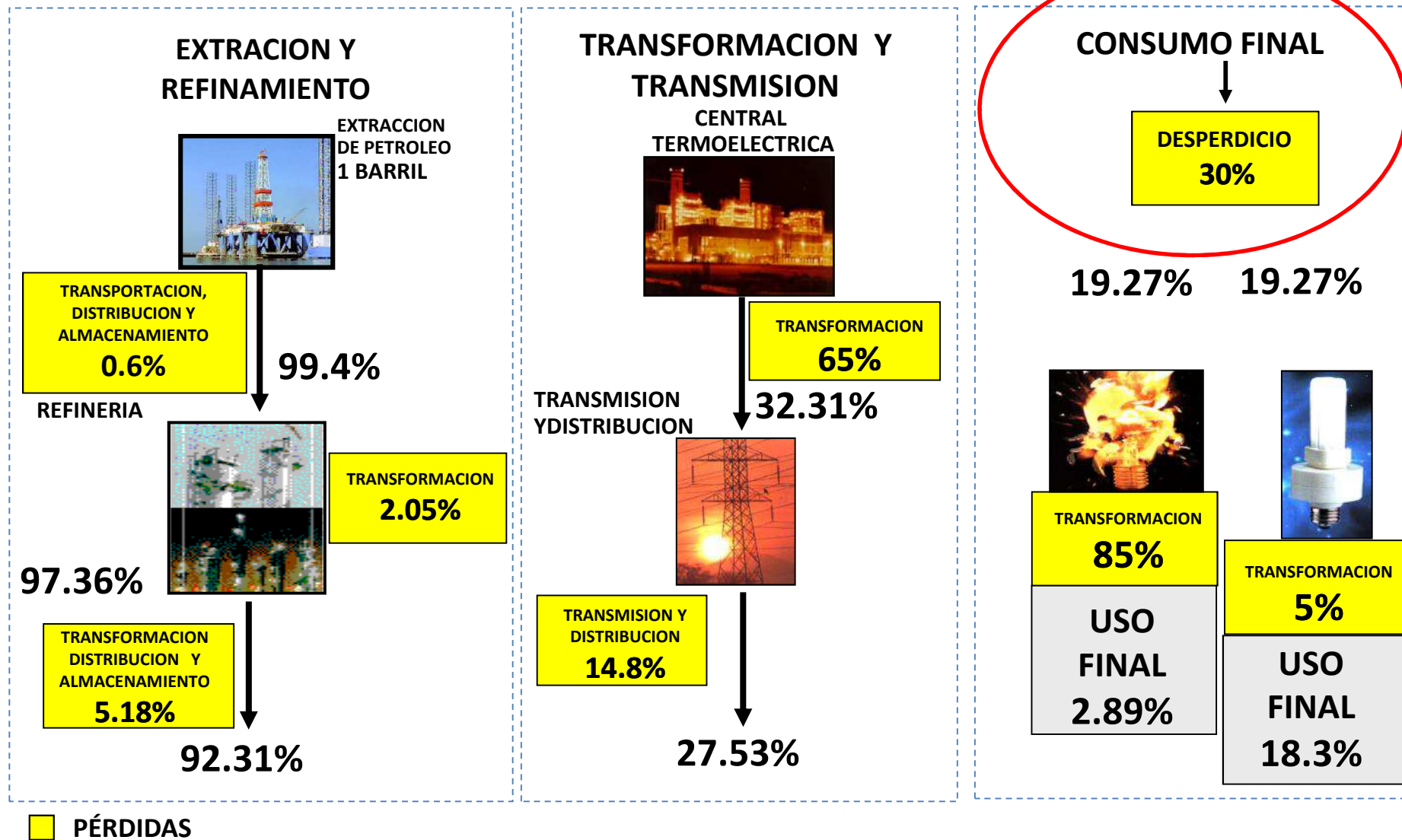
El desarrollo e implementación de un Sistema de **Medición Reporte y Verificación** es Indispensable para los esfuerzos de mitigación a nivel nacional, subnacional, sectorial, grupo corporativo o empresa



Reflexiones finales: Componentes del MRV



El Gran Reto: MRV para Algunas Acciones Indirectas



Muchas Gracias!

Grupos de Trabajo:

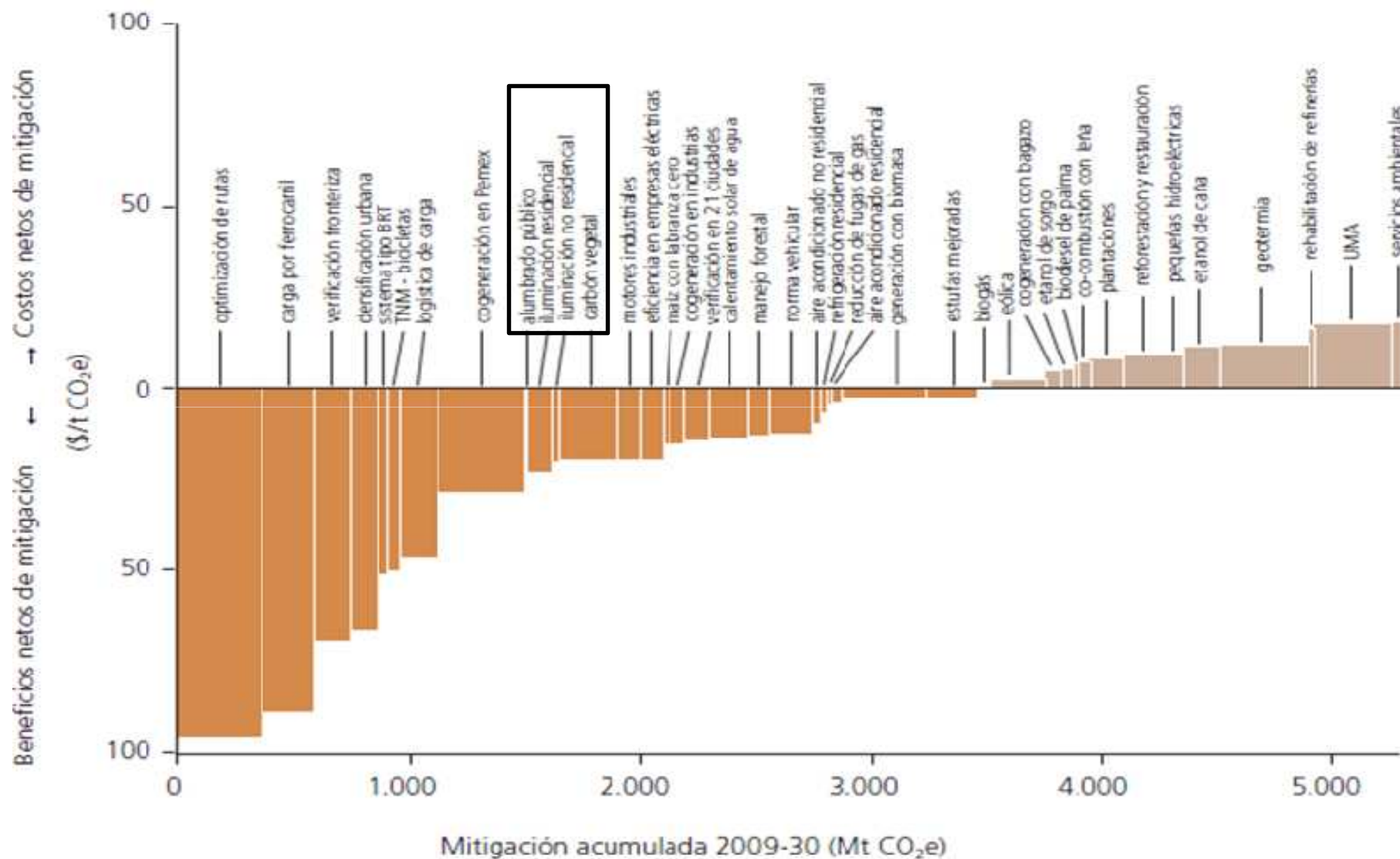
Preguntas Guía:

¿Cómo determinamos el éxito de la acción?

¿Qué indicadores necesitamos para medir eso?

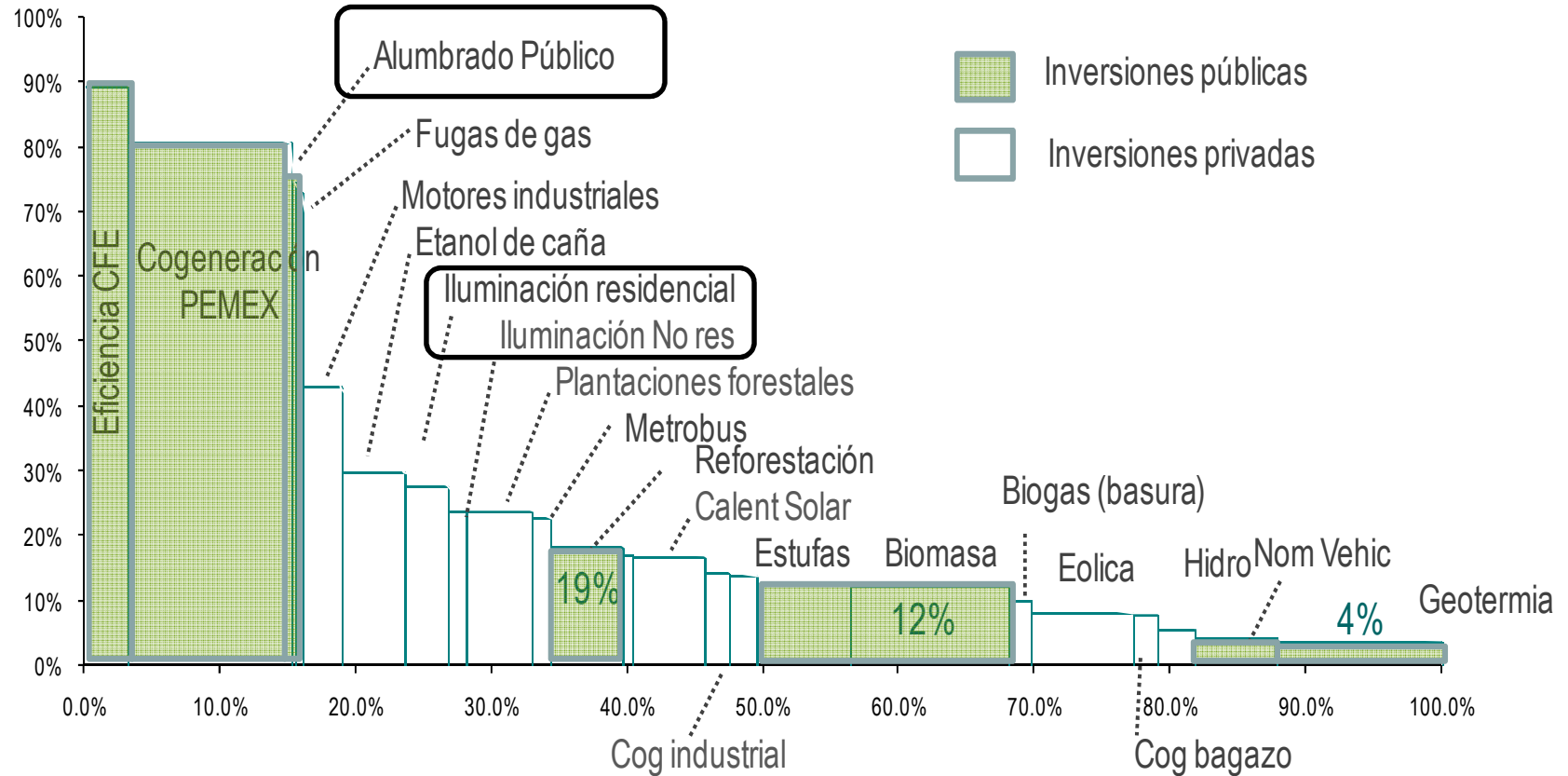
¿Qué datos requieren estos indicadores?

México, MEDEC: Curva de costos marginales de mitigación



México: Curva de TIRs

TIR



% abatimiento
100% = 315 MtCo2
consideradas

Los retos...

Esquemas de financiamiento novedosos

Mayor involucramiento de fabricantes y distribuidores

Vinculación con cambio climático y aprovechamiento de esquemas de mercado de carbono

México

Programa Especial de Cambio Climático 2008 - 2012



- En agosto de 2009, se publicó el PECC
- Entre sus metas incluye la sustitución de 47 millones de lámparas incandescentes por fluorescentes compactas
- Los avances son de 1.75 millones: 1 millón como resultado del primer CPA del MDL Programático “Cuidemos México” y 750 mil de dos programa piloto del Ministerio de Energía
- El FIDE inició el Programa Luz Sustentable, para sustituir 45 millones de LI por LFC



**El presidente
Felipe Calderón
dio el banderazo
de arranque a
Luz Sustentable**



Aliados



Apoyo: 1 USD por LFC



Entidad Coordinadora



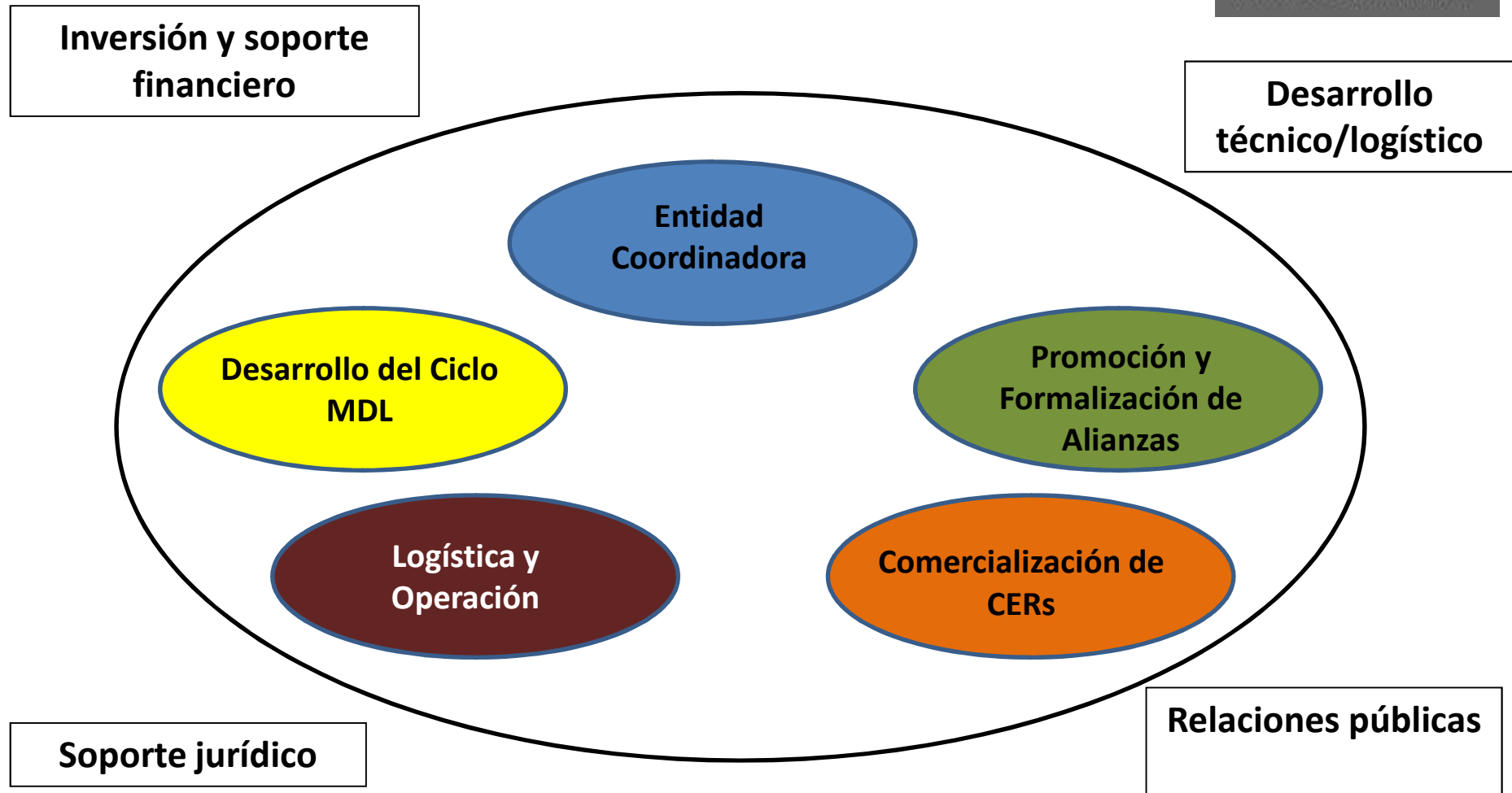
Campaña de Medios



Distribución de las LFC



Proveedor de las LFC



Resultados



MEDIOS

La campaña en medios consistió en:

- 180 spots en TV a nivel local
- 1,500 spots en las cadenas de Radio más importantes
- 20 Espectaculares
- 100 caras de parabuses
- 150 carteleras



Resultados



Concepto	Unidad	Valor
LI a sustituir por LFC	Número	987,142
Potencia promedio de las LI	watts	68.90
Horas de operación	Número	4
Consumo anual de las LI	kWh/año	81,029,259
Consumo total de las LI durante la vida útil de las LFC	kWh	810,292,589
Potencia promedio de las LFC	watts	15.60
Horas de operación	Número	3
Consumo anual de las LFC	kWh/año	18,346,247
Consumo total de las LFC en su vida útil	kWh	183,462,473
Ahorro total de electricidad durante la vida útil de las LFC	kWh	626,830,116
Subsidios evitados durante la vida útil de las LFC	Millones de pesos	135
Ahorro total de electricidad durante la vida útil de las LFC	MWh	626,830
Factor de emisión	tCO ₂ /MWh	0.514
Reducción de emisiones por año	tCO₂/año	32,219

Conclusiones



El MDL Programático le permitió al Gobierno de México entregar un millón de LFC en sustitución de LI con una inversión de un millón de dólares:

1 USD por LFC



Gracias

SEMARNAT



SECRETARÍA DE
MEDIO AMBIENTE Y
RECURSOS NATURALES

mgminnova