

Desde los NDCs hasta las NAMAs

Vínculos entre LCDS, NDCs y NAMAs

Federico A. Canu
UNEP DTU Partnership

Event name



- Historia
- El Acuerdo de Paris en general
- Vínculos entre LCDS, NDCs y NAMAs
- Ejemplo de Mexico

Kioto

Kioto Protocol (1997) - entró en vigor 2005

192 Países - obligaciones para los países industrializados

Reducción de emisiones de 5% respectivo a niveles de 1990

Primo periodo de Kioto 2008-2012

Segundo período de Kioto 2013-2020

Visión del mundo de Kioto:

Países industrializados vs a los países en desarrollo

Países industrializados responsables de las emisiones históricas

Responsabilidades comunes pero diferenciadas

¿Que pasó? www.bit.ly/1WCTE8T

Realización de la necesidad de NAMAs hasta 2020

Objetivo global de mitigación del Acuerdo de París

Para frenar al calentamiento global del planeta, se debe reducir las emisiones de gases efector invernadero. El Acuerdo plantea lo siguiente como meta a largo plazo:

- Las emisiones de GEI deberían alcanzar su punto máximo “lo antes posible” y a partir de ese momento “reducirse rápidamente” hasta zero emisiones antes del 2100.
- Objetivo global de limitar el calentamiento a menos de 2 grados Celsius con esfuerzos hasta los 1.5 grados.

Todos los Países tienen obligaciones. Se alienta a los Países en desarrollo a avanzar hacia obligaciones de toda la economía nacional.

El principio de Responsabilidades Comunes pero Diferenciadas

Unos de los temas mas difíciles para lograr un consenso en las negociaciones fue reconocer claramente quienes eran los responsables históricos del cambio climático y por lo tanto quienes debían asumir la mayor parte de la inversión financiera que se requiere.

Las Partes que son países desarrollados deberían seguir encabezando los esfuerzos y adoptando metas absolutas de reducción de las emisiones para el conjunto de la economía. Las Partes que son países en desarrollo deberían seguir aumentando sus esfuerzos de mitigación, a la luz de las diferentes circunstancias nacionales. (Art. 4)

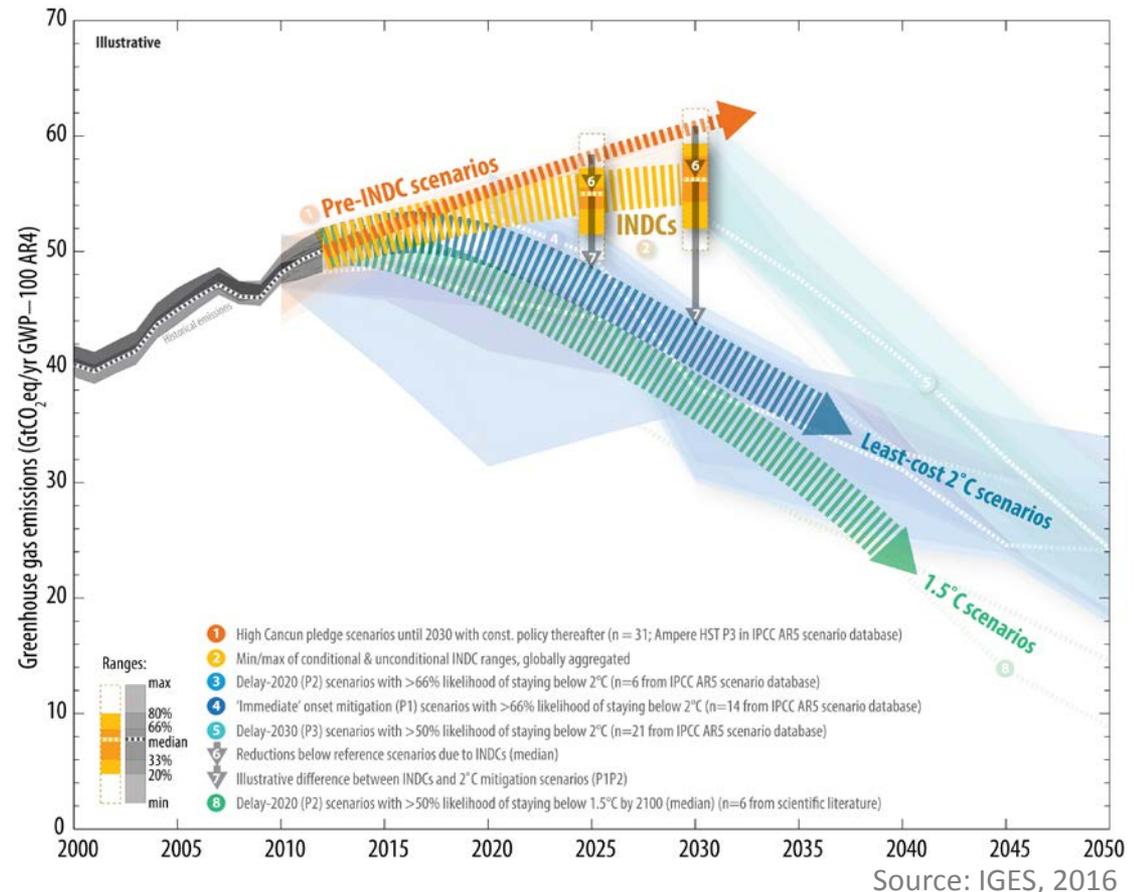
Los resultados de Paris

190 (96%) Países entregaron iNDCs

- Las medidas de mitigación deberían ser incluidas en los NDCs
- Revisión de los NDCs cada 5 años, con progresión de ambiciones

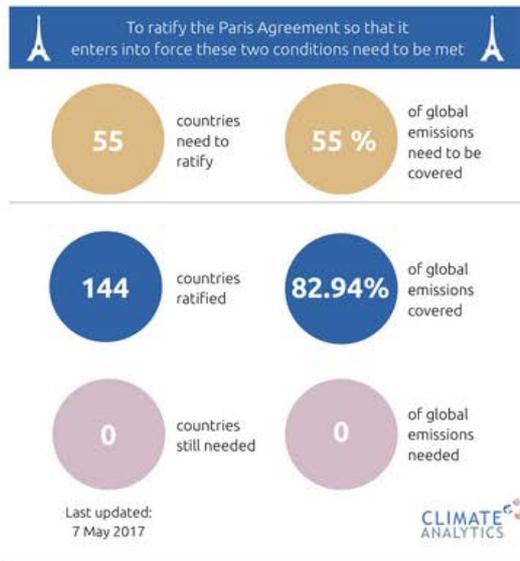


<http://climateanalytics.org/>



Cronología	1992-1997	1997-2010	2010-2020	Post 2020
Anexo I	Limitar las emisiones de GEI	Objetivos de Reducción para el Conjunto de la Economía		NDCs NAMAs
No-Anexo I	Adoptar medidas para mitigar las emisiones a través del Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL)	NAMAs		NDCs NAMAs

El Acuerdo de Paris - Ratificación



As of 7 May 2017: **195 Parties** signed the Agreement, **144 Parties** ratified.

<http://climateanalytics.org/>

Vínculos entre LCDS, NDCs y NAMAs

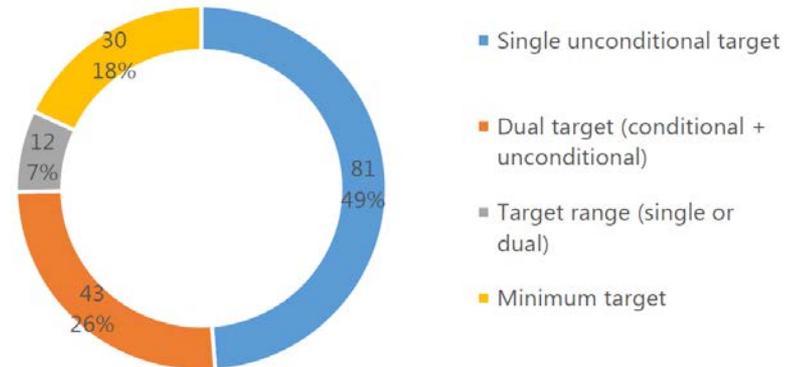
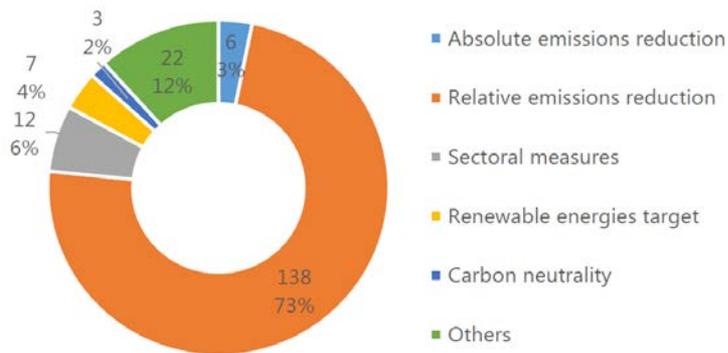
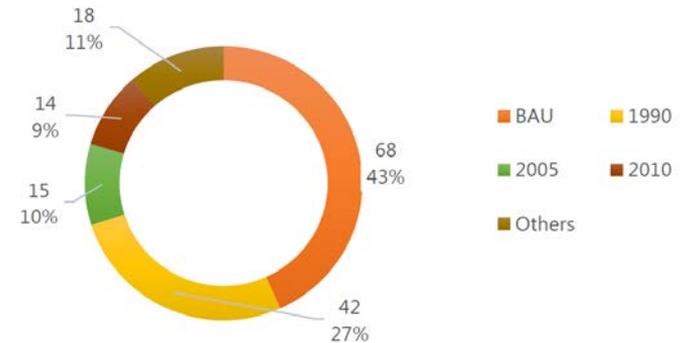
Elementos de los LCDS 2020-2050

Todos los países deberían esforzarse por comunicar estrategias a largo plazo para un desarrollo con bajas emisiones, considerando sus responsabilidades comunes pero diferenciadas y sus capacidades respectivas.

- Descripción del contexto socio-económico, demográfico y geográfico para el contexto del desarrollo bajo en carbono.
- Evaluación de las emisiones de GEI existentes por sector y las emisiones de GEI esperadas a mediano y largo plazo.
- Evaluación de las opciones tecnológicas para los sectores priorizados.
- Evaluación de oportunidades de implementación de las opciones de desarrollo bajo en carbono en sectores relevantes.

Los elementos llaves de los NDCs - mitigación

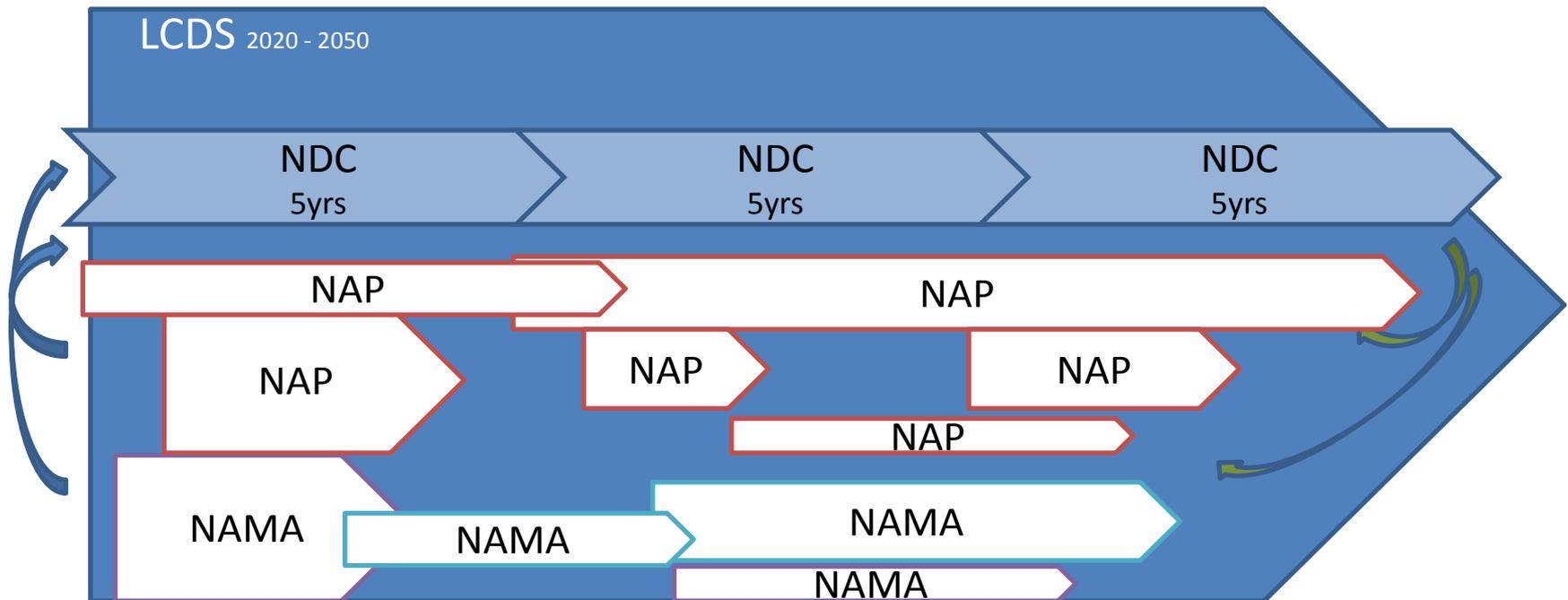
- Escenarios de línea base / Año base
- Target de mitigación del país
- Contribución nacional
- Necesidades financieras



Source: IGES, 2016

Los elementos llaves de las NAMAs

- Escenarios de línea base y mitigación de las políticas / medidas
- Operacionalización de las medidas y políticas de mitigación
 - Marcos habilitantes
 - Plan de acción
 - Marcos Financieros
- Necesidades financieras



Estrategia de Desarrollo de Bajo Carbono (LCDS) - es la estrategia / objetivo a largo plazo, que ayuda a coordinar y desacoplar las emisiones del desarrollo.

NDCs - idealmente vinculados a los LCDS, traducen la estrategia a los objetivos a mediano plazo para la mitigación en el contexto del desarrollo sostenible

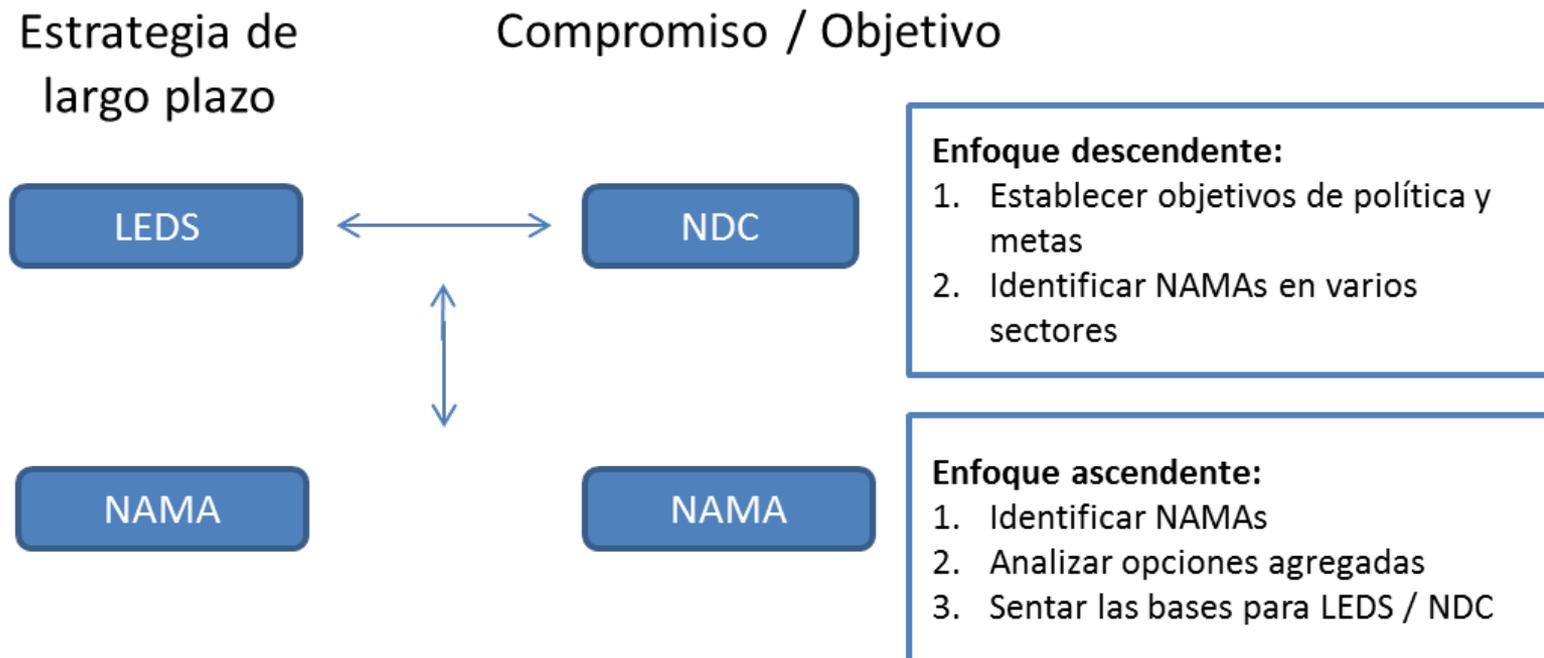
NAP - Abordar las necesidades de adaptación a medio y largo plazo, y desarrollar e implementar estrategias y programas para atender esas necesidades.

NAMAs - instrumentos de implementación para traducir objetivos de mediano plazo en políticas y acciones específicas para lograr el objetivo.

LEDS, NDC y NAMAs desde la visión hasta la implementación



Relación entre LEDS, NDCs y NAMAs



Los vínculos entre los NDCs y las NAMAs pueden ser el primer paso para diseñar un plan de acción del NDC.

Los NDC necesitan ser elaborados en planes de acción más detallados que podrían ser NAMAs, mientras las NAMAs tendrán dificultades para tener éxito sin el apoyo político que puede ser proporcionado por los NDCs.

Ejemplo - Mexico Climate Change Mid-Century Strategy

Uno de los primeros países en presentar su estrategia

- Revisión de las reducciones requeridas por la estabilización de la temperatura segundo el PA
- Describe las líneas estratégicas para guiar las políticas a nivel nacional y sub-nacional
- Estrategia de mitigación con políticas en 5 áreas: Transición a energía limpia, EE y consumo sostenible, ciudades sostenibles, reducción de contaminantes climáticos de corta duración y agricultura sostenible y protección de sumideros de carbono naturales
- Identifica la necesidad de instrumentos de mercado para obtener un precio de carbono, mas R&D de nueva tecnologías y cultura de clima con mecanismo que involucra el sector privado y social.

Ejemplo - Mexico NDC

Reducción non condicional:

Reducción de 25 % de emisiones de GEI y contaminantes atmosféricos a corto plazo hasta el 2030. (BAU 2013)

"Peak" en 2026, intensidad de emisiones por unidad de PIB reducida de 40 % desde 2013 hasta 2030

Reducción condicional:

Reduccion hasta el 40% si se resuleven temas como un precio de carbono internacional, international carbon price, ajustes fronterizos del carbono, cooperación técnica, acceso a recursos financieros y transferencia de tecnología.

Ejemplo - Alineamiento con políticas y políticas por la implementación del INDC

- Ley de CC 2012
- Estrategia Nacional de CC, 10-20-40 años. 2013
- Impuesto de carbono 2014
- Registro Nacional de Emisiones y Reducción de Emisiones 2014
- Reforma de Energía (ley y reglamento) 2014
- Proceso continuo de nuevos estándares y regulación

Ejemplo - ¿Cómo se lograrán las metas de INDC de México?

- Desarrollo e integración de fuentes renovables de energía (eólica, solar, biomasa, hidroeléctrica, geotérmica)
- Mejoras en la eficiencia energética en la industria (por ejemplo, a través de sistemas de gestión energética)
- Mayor eficiencia energética en los edificios (por ejemplo, mediante la aplicación del código de edificación de los edificios nuevos)
- Desarrollo de ciudades sostenibles
- Legislación de apoyo (por ejemplo, armonización de las normas de emisión)
- Uso sostenible de la tierra

Ejemplo - Mexico NAMA de azucar - Objetivos

- Generación de electricidad renovable para la red mexicana mediante el bagazo en las fábricas de azúcar.
- Identificación de los desafíos y barreras tales como evaluación de impacto ambiental y social, factores de riesgo del proyecto.
- Análisis de las barreras normativas, técnicas y económicas / financieras y proponer medidas específicas para paliar las barreras identificadas.
- Desarrollar un proyecto de inversión financiable y un plan de implementación de proyectos pilotos.

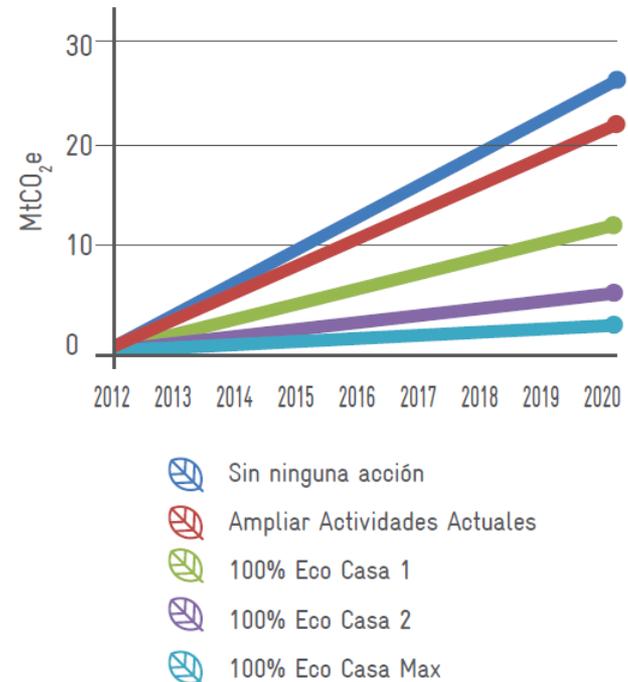


Ejemplo - Alineamiento a nivel nacional

- Desarrollar un informe alineado con los criterios mínimos de los NAMAs de acuerdo a las directrices de SEMARNAT.
- Alinear la NAMA con las políticas nacionales de cambio climático
- Contribuye al cambio transformacional para el desarrollo sostenible del país
- Desarrollo de un Sistema de Monitoreo, Reporte y Verificación del NAMA.

Ejemplo - Mexico NAMA de Viviendas

- Introducción de una clase de estándares ambiciosos de reducción del consumo de energía primaria.
- Introducción de requisitos de eficiencia energética en el sistema legal y en el proceso de autorización, capacitación de urbanistas, arquitectos, asesores energéticos, fabricantes, y la creación de proyectos modelo
- Incentivos mediante un sistema de promoción financiera escalonada
- Componentes unilaterales y apoyados



Consideraciones finales

- LCDS, NDCs y NAMAs no deberían ser tratados como planes y documentos separados
- La implementación de los LCDS y NDCs deben ser traducidos en programas, políticas y actividades específicas (o NAMAs) por garantizar que los planes se traduzcan en acciones
- Acciones de mitigación actuales y la planificación de acciones (NAMAs) pueden ser utilizadas por informar el proceso de desarrollo de NDCs y LCDS
- Los sistemas de MRV y la información producida por las NAMAs serán elementos centrales en la capacidad de comunicar sobre la aplicación de los NDC

Greenhouse gas Abatement Cost MOdel GACMO



Federico A. Canu

Project Officer

UNEP DTU Partnership

Greenhouse gas Abatement Cost MOdel GACMO



Federico A. Canu

Project Officer

UNEP DTU Partnership

Greenhouse gas Abatement Cost MOdel GACMO

Análisis de las opciones de mitigación de GEI para un país

- Comunicación Nacional
- BURS
- NNDC
- NAMA
- Actividades específicas

Se necesitan las emisiones de otras fuentes de GEI y el balance de electricidad para el año de inicio

Other GHG sources	ktCO ₂ -e
CH ₄ from energy combustion	1846
N ₂ O from energy combustion	13722
Total Agriculture	92185
Enteric fermentation	37962
Manure management	7554
Rice cultivation	138
N ₂ O from agricultural soils	46480
Burning of agricultural residues	52
Fugitive (CH ₄)	83120
Forestry	46892
Waste	44131
Industrial processes	61227

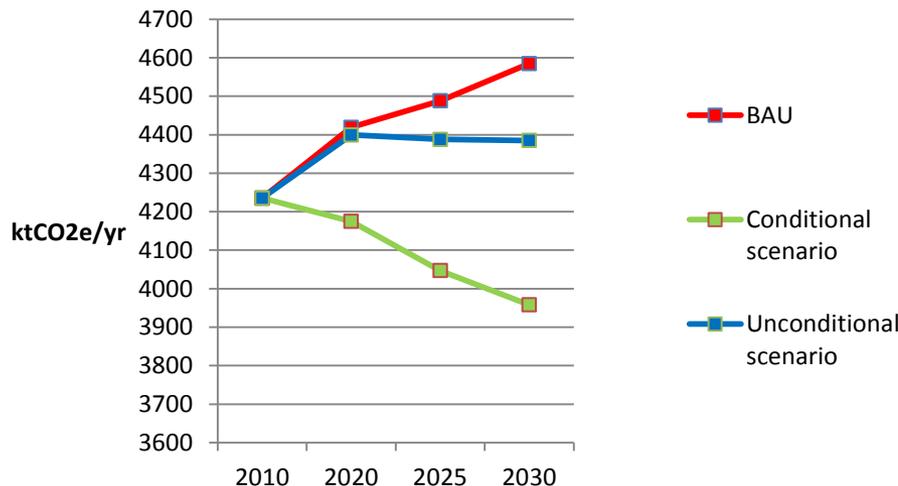
Electricity balance	Country X	2010	Electricity production Gwh	Share of production	Efficiency
Unit : ktoe	Electricity consumption Gwh				
Total consumption		Total	271050		
Fossil power plants		Losses	63103	23.3%	
FINAL CONSUMPTION	207947	Fossil	223352	82.4%	
Industry - steel	7237	Lignite	32618	12.0%	43%
Industry - chemical	9160	Coal	0	0.0%	0%
Industry - non metallic mineral	6664	Oil	43879	16.2%	41%
Industry - food and tobacco	3391	Natural Gas	140976	52.0%	43%
Industry - construction	549	Nuclear	5879	2.2%	
Industry - mining	5603				
Industry - machinery	0				
Industry - non ferrous metals	709				
Industry - paper and pulp	4758				
Industry - transport equipment	1983				
Industry - textile and leather	67				
Industry - miscellaneous	75008				
Transport - road					
Transport - rail	1191				
Transport - air		Renewables	47698	17.6%	
Transport - navigation		Hydro	37121	13.7%	
Households	49407	Wind	1239	0.5%	
Services	33620	Solar	31	0.0%	
Agriculture	8600	Biomass	2689	1.0%	
Non energy - chemical feedstocs		Geothermal	6618	2.4%	

2. "Crecimiento"

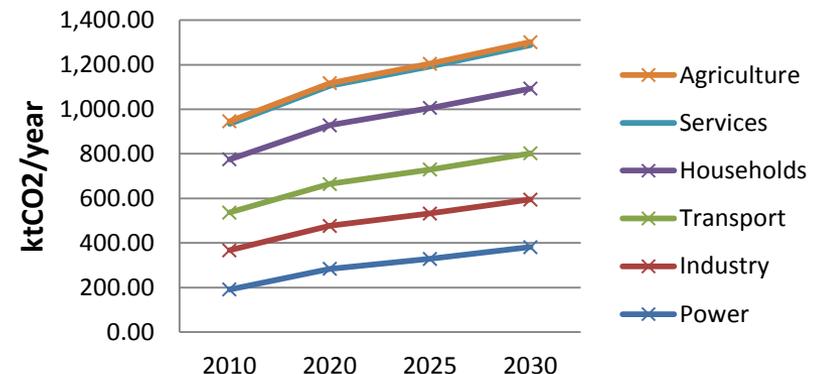
El crecimiento anual / periódico previsto del consumo de energía hasta 2020/2025/2030.

- Estudios, informes, estrategias de políticas nacionales
- Hablar con los ministerios

Total GHG emissions In the scenarios



Sectoral split of BAU emissions from fossil fuels



Start year:	2010					
Growth from the start year	Annual % increase in the period			% increase from start year values		
Growth and multiplication factors	2010 to 2020	2020 to 2025	2025 to 2030	2020	2025	2030
Refineries	1.9%	1.9%	1.9%	21%	33%	46%
Industry - fuel in steel	0.7%	0.7%	0.7%	7%	11%	15%
Industry - fuel in chemical	0.7%	0.7%	0.7%	7%	11%	15%
Industry - fuel in non metallic mineral	0.7%	0.7%	0.7%	7%	11%	15%
Industry - fuel in food and tobacco	0.7%	0.7%	0.7%	7%	11%	15%
Industry - fuel in construction	0.7%	0.7%	0.7%	7%	11%	15%
Industry - fuel in mining	0.7%	0.7%	0.7%	7%	11%	15%
Industry - fuel in machinery	0.7%	0.7%	0.7%	7%	11%	15%
Industry - fuel in non ferrous metals	0.7%	0.7%	0.7%	7%	11%	15%
Industry - fuel in paper and pulp	0.7%	0.7%	0.7%	7%	11%	15%
Industry - fuel in transport equipment	0.7%	0.7%	0.7%	7%	11%	15%
Industry - fuel in textile and leather	0.7%	0.7%	0.7%	7%	11%	15%
Industry - fuel in miscellaneous	0.7%	0.7%	0.7%	7%	11%	15%
Industry - electricity consumption	1.0%	1.0%	1.0%	10%	16%	22%
Transport - fuel in road	3.0%	3.0%	3.0%	34%	56%	81%
Transport - fuel in rail	3.0%	3.0%	3.0%	34%	56%	81%
Transport - fuel in air	3.0%	3.0%	3.0%	34%	56%	81%
Transport - fuel in navigation	3.0%	3.0%	3.0%	34%	56%	81%
Transport - electricity consumption	2.0%	2.0%	2.0%	22%	35%	49%
Households - fuel	1.7%	1.7%	1.7%	18%	29%	40%
Households - electricity consumption	2.0%	2.0%	2.0%	22%	35%	49%
Services - fuel	1.7%	1.7%	1.7%	18%	29%	40%
Services - electricity consumption	2.0%	2.0%	2.0%	22%	35%	49%
Agriculture - fuel	0.9%	0.9%	0.9%	9%	14%	20%
Agriculture - electricity consumption	2.0%	2.0%	2.0%	22%	35%	49%
Non energy - fuel in chemical feedstocs	0.7%	0.7%	0.7%	7%	11%	15%
Forestry emission	-0.4%	-0.4%	-0.4%	-4%	-6%	-8%
Waste emission	1.5%	1.5%	1.5%	16%	25%	35%
Industrial processes	0.7%	0.7%	0.7%	7%	11%	15%

Factores de crecimiento anual o % de incremento desde el año de inicio para los períodos hasta 2020, 2025 y 2030 debe ser insertado para calcular el BAU.

3. "Presumidos"

Los precios energéticos / valores caloríficos de todos los combustibles fósiles,

- Ministerio de Energía, o valores estándar

Factor de emisión de CO₂ para la producción de electricidad

- CDM PDD, ministerio relevante

Potencial de Calentamiento Global

- TAR o la utilizada en el inventario de GEI

8 **Energy prices used for the whole period:**

9	Crude oil	60.0	US\$/bbl
10	Crude oil	0.38	US\$/litre
11	LNG	10.0	US\$/MBTU
12	Natural gas	9.5	US\$/GJ
13	Coal	70	US\$/ton

1 Million BTU =	1.055	GJ
1 US gallon =	3.7854	litres
1 bbl =	159	litres

15 **Fuel prices**

16	2020 prices	LPG	Gasoline	Bioethanol	Jet Fuel	Diesel Oil	Biodiesel	Heavy Fuel Oil	Kerosene	Coal	Lignite	Natural Gas
18	Distillate price/crude oil price (litre/litre)	0.90	1.40		1.40	1.20		0.80	1.40			
19	US\$/liter	0.34	0.53	0.83	0.53	0.45	1.20	0.30	0.53			
20	US\$/GJ	13.3	15.7		14.8	12.4		7.7	14.8	2.8		9.5
21	t/m ³	0.54	0.75	0.76	0.80	0.84	0.88	0.98	0.80			(MJ/Nm ³)
22	GJ/t	47.3	44.8	26.8	44.6	43.3	26.8	40.2	44.8	25.0	18.3	39.0

24 **Electricity**

24	Isolated grids	Grid 1	Grid 2
25	US\$/kWh	0.20	
26	tCO ₂ /MWh (=kCO ₂ /kWh)		
27	Operating margin (OM)	0.8000	
28	Build Margin (BM)	0.7000	
29	Combined Margin (CM) Solar & Wind	0.7750	
30	Combined Margin (CM) Other	0.7500	

31	Heat	District heat	Industry	54	Global warming potentials:	SAR	AR4	AR5	GWP used	TAR
32	US\$/GJ	6.7	8.7	55	1 Ton CH ₄ =	21	25	28	21	Ton CO ₂
33	Electricity grid losses & own consumption	18.6%		56	1 Ton N ₂ O =	310	298	265	310	Ton CO ₂

35	kg/GJ	Emission factors	CO ₂	CH ₄	N ₂ O
36	Power plant	Fuel oil	77.4	0.003	0.0006
37		Diesel oil	74.1	0.003	0.0006
38		Gasoline	69.3	0.003	0.0006
39		Jet fuel	71.5	0.003	0.0006
40		Kerosene	71.9	0.003	0.0006
41		LPG	63.1	0.001	0.0001
42		Natural gas	56.1	0.001	0.0001
43		Coal	94.6	0.001	0.0014
44		Lignite	101.2	0.001	0.0014

5. Actividades

Localice las actividades relevantes para su país o su actividad NAMA

83 opciones, y mas se estan desarrollando

Afforestation
Agriculture
Biomass energy
Cement
CO2 usage
Coal bed/mine methane
Energy distribution
EE households
EE industry
EE own generation
EE service
EE supply side
Fossil fuel switch
Forestry
Fugitive
Geothermal
HFCs, PFCs and SF6
Hydro
Landfill gas
Methane avoidance
Mixed renewables
N2O
Solar
Tidal
Transport
Wind

Solar PVs, large grid, 1 MW			
Costs in US\$	Reduction Option	Reference Option	Increase (Red.-Ref.)
Total investment	1,500,000		
Project life	20		
Lev. investment	141,589		141,589
Annual O&M	15,000		15,000
Annual fuelcost		328,500	-328,500
Total annual cost	156,589	328,500	-171,911
Annual emissions (tons)	Tons	Tons	Reduction
Fuel CO2-eq. emission		1,273	1,273
Other			
Total CO2-eq. emission	0	1,273	1,273
US\$/ton CO2-eq.			-135.1

General inputs:	
Discount rate	7%
Reference electricity price	0.20 US\$/kWh
CO2-eq. emission coefficient	0.78 tCO2/MWh

Activity: Solar PV	
Size of solar PV	1.0 MW
Investment in Activity	1500 US\$/kW
Capacity factor	1825 Full time hours
Efficiency factor	0.9
O&M	1.0% Of investment
Electricity production	1643 MWh
Cost of electricity produced	0.095 US\$/kWh

Reference option: No solar PVs	
Electricity production	1643 MWh

Notes:

- Todos los cálculos en las opciones de reducción de GEI se resumen en la tabla "Mains"
- Escriba el número de unidades esperadas que penetran en 2020/25/30

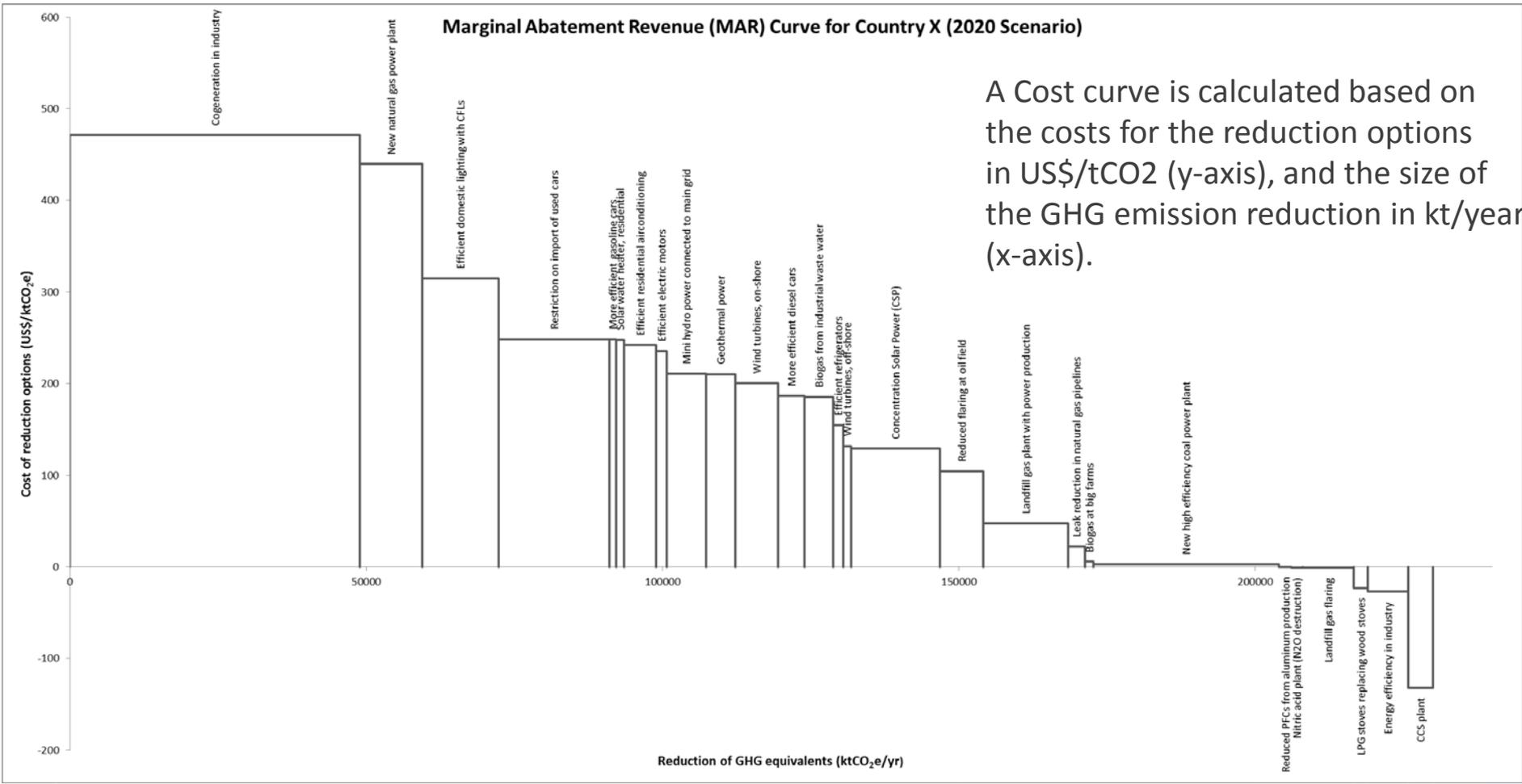
Cuadro de resumen de GACMO para las primeras 31 opciones de mitigación de GEI

Type	Reduction option	Sort reduction options		Emission reduction t CO2/unit	Investment Million US\$	Levelized costs MUS\$/year	Units penetrating in 2020
		US\$/tonCO ₂	Unit Type				
Agriculture	Rice crop CH4 reduction						
Biomass energy	Rice husk cogeneration plants	-74.01	1 MW cogeneration	11877.3	4.9	-4.4	5
	Biomass power from other biomass residues	-128.67	1 MW CHP plant	6125.7	3.6	-3.2	4
	Bagasse power	-2,621.22	100 kt sugar cane/year	10491.4	24.3	-275.0	10
CCS	CCS plant	132.19	1 MW	6,014	5895.4	556.5	700
Cement	Clinker replacement	6.92	1000 tonnes cement	167,896	35.7	5.8	5
Coal bed/mine methane	Coal mine methane	-29.21	10 Mm3 CMM/year	39,278	2.4	0.1	2
EE households	Efficient residential airconditioning	-218.14	1000 Airconditioners	1,099.1	650.0	-1198.7	5,000
	Efficient domestic lighting with CFLs	-290.94	1000 Bulbs	65	316.0	-3761.3	200,000
	Efficient domestic lighting with LEDs	-39.92	1000 Bulbs	9	256.0	-7.35	20,000
	Efficient wood stoves	0.25	1000 stoves	5,836	2.9	0.1	100
	Efficient refrigerators	-130.46	1000 refrigerators	343.6	1297.0	-224.1	5,000
EE industry	Efficient electric motors	-211.81	1 kW	0.7	324.0	-373.9	2,700,000
	Energy efficiency in industry	27.01	100 TJ reduction	6,764.9	1858.7	182.7	1,000
	Building materials	-23.55	1 million bricks	937	0.2	-0.2	10
EE own generation	Waste heat recovery at cement plant	-243.15	1 Cement plant	61,565	11.1	-15.0	1
	Waste heat recovery at steel plant	-252.97	1 Steel plant	56,700	6.0	-14.3	1
EE service	Efficient electric motors	-235.20	1 kW	0.6	0.1	-0.14	1,000
	Efficient office lighting with CFLs	-214.68	1000 lights	60	0.1	-0.1	10
	Efficient street lights	-206.93	1000 lights	552	7.1	-11.4	100
	Efficient water pumping	-220.40	4 Million m3 water	1,076	2.0	-2.4	10
	New office building with central cooling	-185.38	1000 m2	49	0.0	0.0	
EE supply side	New high efficiency coal power plant	-2.85	1 MW	31,340	1388.0	-89.3	1,000
	New natural gas power plant	-370.98	1 MW	1,746	5526.8	-3886.4	6,000
	Switch away from fuel oil to diesel	-4.44	1 MW	332	0.0	0.0	0
	Cogeneration in industry	-404.85	1 MW	4,452	3839.0	-19824.6	11,000
	Single cycle to combined cycle	19.79	100 MW increase	210,600	0.0	0.0	
Energy distribution	Efficient electric grids	143.91	1 GWh loss reduction	490	7775.8	7775.8	8,109
	Connection of isolated grid to central grid	-35.64	1 GWh consumption	490	2.7	-1.7	100
Forestry	Reforestation	17.96	Reforestation of 1000 ha	7,181	160.0	12.9	100
	Avoided deforestation	0.47	No deforestation/1000ha	10,313	2.6	0.2	50

Cuadro de resumen de GACMO para las ultimas 32 opciones de mitigación de GEI

Fossil fuel switch	Switch from coal to natural gas in industry	185.86	100 TJ fuel use/year	3,850	0.0	0.0	0	0.00	130,991
	Switch from fuel oil to natural gas in industry	-760.21	100 TJ fuel use/year	2,127	0.0	0.0	0	0.00	130,991
Fugitive	Reduced flaring at oil field	-104.38	1 MMSCF/day	22,613	3531.5	-767.2	325	7,349.39	138,340
	Reduced flaring at oil refineries	53.20	1 MMSCF/day	20,797	52.0	2.2	2	41.59	138,382
	Leak reduction in natural gas pipelines	-22.13	1 Mm3 CH ₄ /year leaking	15,078	47.4	6.9	190	2,864.82	141,246
	Charcoal production	1.61	100,000 ton charcoal/yr	141,005	12.0	1.1	5	705.02	141,951
Geothermal	Geothermal power	-183.74	1 MW	5,250	3325.0	-916.4	950	4,987.50	146,939
	Geothermal heat							0.00	146,939
HFCs, PFCs, SF6	Reduced PFCs from aluminum production	0.02	100,000 ton Aluminium/yr	208,091	0.196	0.038	10	2,080.91	149,020
Hydro	Hydro power connected to main grid	-249.43	1 MW	2,971	0.0	0.0	0	0.00	149,020
	Mini hydro power connected to main grid	-184.17	1 MW	3,000	9900.0	-1215.5	2,200	6,600.00	155,620
	Mini hydro power connected to main grid	-166.33	1 MW	3,232	20.0	-2.7	5	16.16	155,636
Landfills	Landfill gas plant with power production	-42.47	200 t/day plant	124,415	561.4	-607.6	115	14,307.75	169,944
	Landfill gas flaring	1.12	200 t/day plant	124,415	61.5	9.8	70	8,709.06	178,653
	Composting of Municipal Solid Waste	-9.54	1000 t/day plant	121,184	365.7	-10.4	9	1,090.65	179,743
Methane avoidance	Biogas at rural farms	1.21	1000 units	11,274	2.7	0.1	10	112.74	179,856
	Biogas at big farms	-5.095	1 plant	280,957	14.4	-7.158	5	1,404.79	181,261
	Biogas from industrial waste water	-167.22	1 plant	32,029	745.3	-803.4	150	4,804.38	186,065
N2O	Nitric acid plant (N ₂ O destruction)	1.10	100 ton HNO ₃ /day	91,652	14.1	2.009	20	1,833.03	187,898
Solar	Solar water heater, residential	-221.03	1000 locations	1,242	0.5	-0.3	1,000	1,241.65	189,140
	Solar water heater, large	-226.76	1 unit	47	1.6	-1.1	100	4.69	189,145
	Solar PVs, large grid	-135.05	1 MW	1,273	144.0	-16.5	96	122.20	189,267
	Solar PVs, small isolated grid, 100% solar	615.11	2 MW	2,628	0.0	0.0	0	0.00	189,267
	Concentration Solar Power (CSP)	-103.31	1 MW	1,759	26520.0	-1544.9	8,500	14,953.63	204,221
Transport	20% Biodiesel blend in all diesel	220.02	15% blend in transport	7,285,799	0.0	1603.0	1	7,285.80	211,506
	15% Bioethanol blend in all gasoline	279.36	20% blend in transport	20,796,210	0.0	5809.7	1	20,796.21	232,303
	Bus Rapid Transit (BRT)	92.03	1 km BRT line	1,976	63.3	3.6	20	38.72	232,341
	More efficient gasoline cars	-339.28	1000 cars	409	0.0	-416.2	3,000	1,226.71	233,568
	More efficient diesel cars	-307.88	1000 cars	180	0.0	-1383.3	25,000	4,493.03	238,061
	Restriction on import of used cars	-339.28	1000 cars	931	0.0	0.0	20,000	18,627.84	256,689
	Better maintenance and use of motor bikes	-317.80	1000 bikes	310	0.0	-9.9	100	31.05	256,720
Wind	Wind turbines, on-shore	-174.66	1 MW	1,705	5460.0	-1250.7	4,200	7,161.00	263,881
	Wind turbines, off-shore	-104.60	1 MW	2,700	2000.0	-141.2	500	1,350.00	265,231
Totals:				82235.0	-22815.3	BAU emission in 2020:	668,519		

7. Marginal Abatement Revenue Curve



¿Se puede usar al revés, para diseñar políticas?

¿Qué piensas, utilizará GACMO?



olade

Organización Latinoamericana de Energía
Latin American Energy Organization
Organisation Latino-americaine d'Énergie
Organização Latino-Americana de Energia

Costa Rica – Medidas para el desarrollo bajo en emisiones y resiliente del GAM de San José

Mauricio Zaballa Romero, PhD.
CAMBIANDO PARADIGMAS S.R.L.

Programa de Desarrollo Ejecutivo en Energía y Cambio Climático

29 de Mayo de 2017



Contenidos

- 1) Antecedentes
- 2) Medidas consideradas para el desarrollo de un escenario de Línea Base
- 3) Medidas consideradas para el desarrollo de un escenario de Mitigación

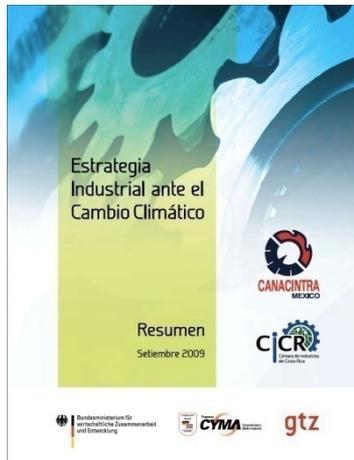
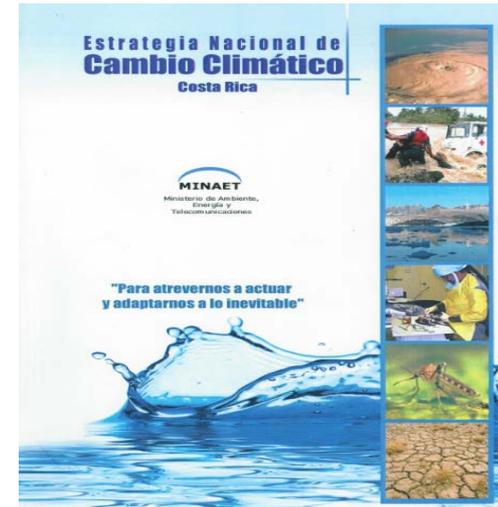


Costa Rica y sus compromisos en materia de Cambio Climático

CONTEXTO

- **OBJETIVO GENERAL ENCC**

Reducir los impactos sociales, ambientales, y económicos del CC y tomar ventaja de las oportunidades, promoviendo el desarrollo sostenible mediante el crecimiento económico, el progreso social y la protección ambiental por medio de iniciativas de mitigación y acciones de adaptación para que CR mejore la calidad de vida de sus habitantes y de sus ecosistemas, al **dirigirse hacia una economía carbono neutral competitiva para el 2021.** Esta responsabilidad compartida se debe dar por medio del desarrollo de capacidades y la legitimidad para incidir tanto en la Agenda Nacional como la Agenda Internacional



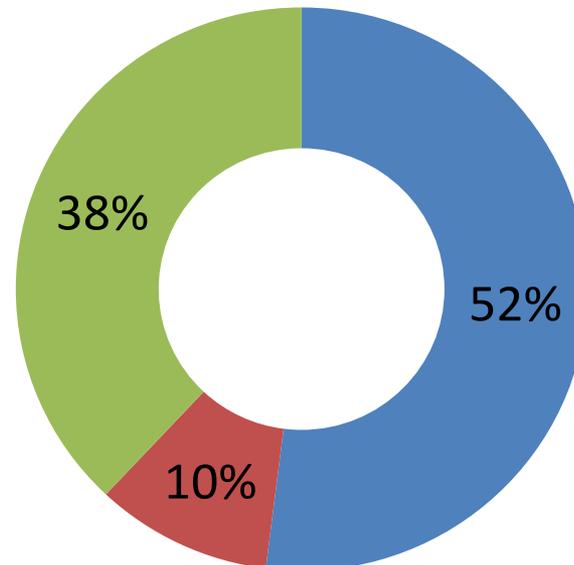
SECTORES PRIORIZADOS ENCC

- **Mitigación:** Energía, Transporte, Agropecuario, Industrial, Residuos Sólidos, Turismo, Cambio Uso del Suelo, **Vivienda-Urbanismo**
- **Adaptación:** Recursos Hídricos, Agropecuario, Biodiversidad, Pesca-Recursos Marinos Costeros, Salud, Infraestructura, Zonas Costeras

	2000	%	2005	%
Energía- transporte	4.805,6	60.6%	5.688,6	64.8%
Procesos Industriales:	449,8	5.6%	672,5	7.7%
Agricultura	4.608,6	58%	4.603,9	52.4%
Cambio de uso	-3.160,5	-39.7%	-3.506,7	-39.9%
Manejo de residuos	1.236,9	15.5%	1.320,9	15%
TOTAL	7.940,5	100%	8.779,2	100%

Dentro del Sector Transportes:

- 52% emisiones vehículos privados
- 38% transporte de carga
- 10% transporte público



■ vehículos privados ■ transporte público ■ transporte de carga



Un modelo territorial social y
ambientalmente ineficiente y responsable
de las emisiones de CO₂

La situación en materia de O.T

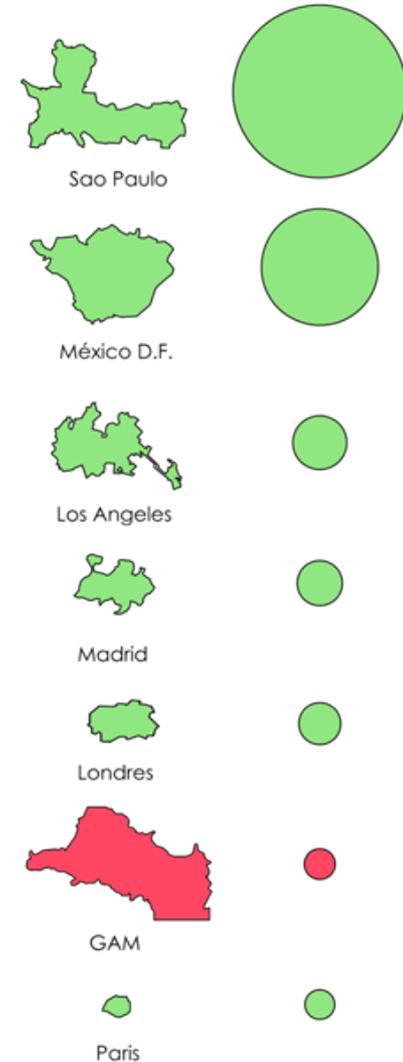
	Desequilibrios regionales de desarrollo social y económico
	Renacimiento de la Planificación Urbanística / POTs
	Rescate del Paisaje, la Ciudad y el Patrimonio
	Coordinación intersectorial para la incidencia nacional
	Protección de la diversidad – corredores biológicos
	Degradación de suelo / Manejo integral de cuencas
	Emisiones de CO2 – El reto del transporte
	Asentamientos Humanos en zona de riesgo
	Aumento de la competitividad / Infraestructura para el desarrollo
	Fortalecimiento Institucional / Fortalecimiento de capacidades municipales

Modelo Territorial y sus impactos en el proceso de CC

- Población GAM 2011:
2, 170, 868 hab (+50% población del país)
 - Población GAM 2030:
3, 330, 406 hab
- Área: 1779 km²

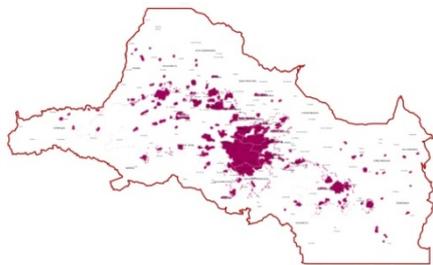
La GAM es una de las áreas metropolitanas más extensas y menos densas del mundo. Su patrón de ocupación está generando fuertes ineficiencias socio-territoriales y ambientales

Localidad Población

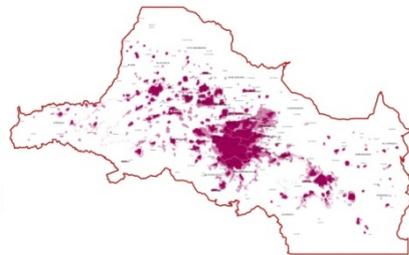


Modelo Territorial y sus impactos en el proceso de CC

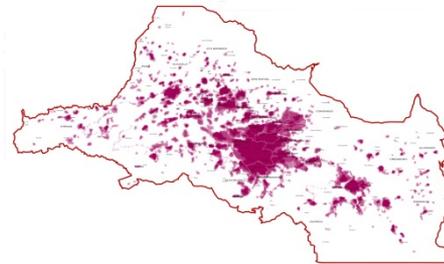
Es urgente transformar el patrón de desarrollo urbano de la GAM para alcanzar la meta de carbono neutralidad



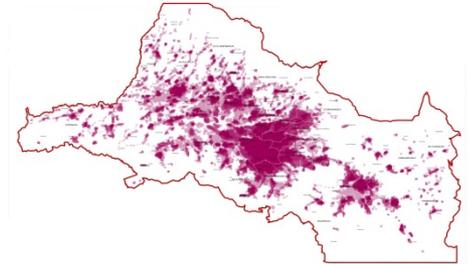
CRECIMIENTO 1982



CRECIMIENTO 1995



CRECIMIENTO 2005



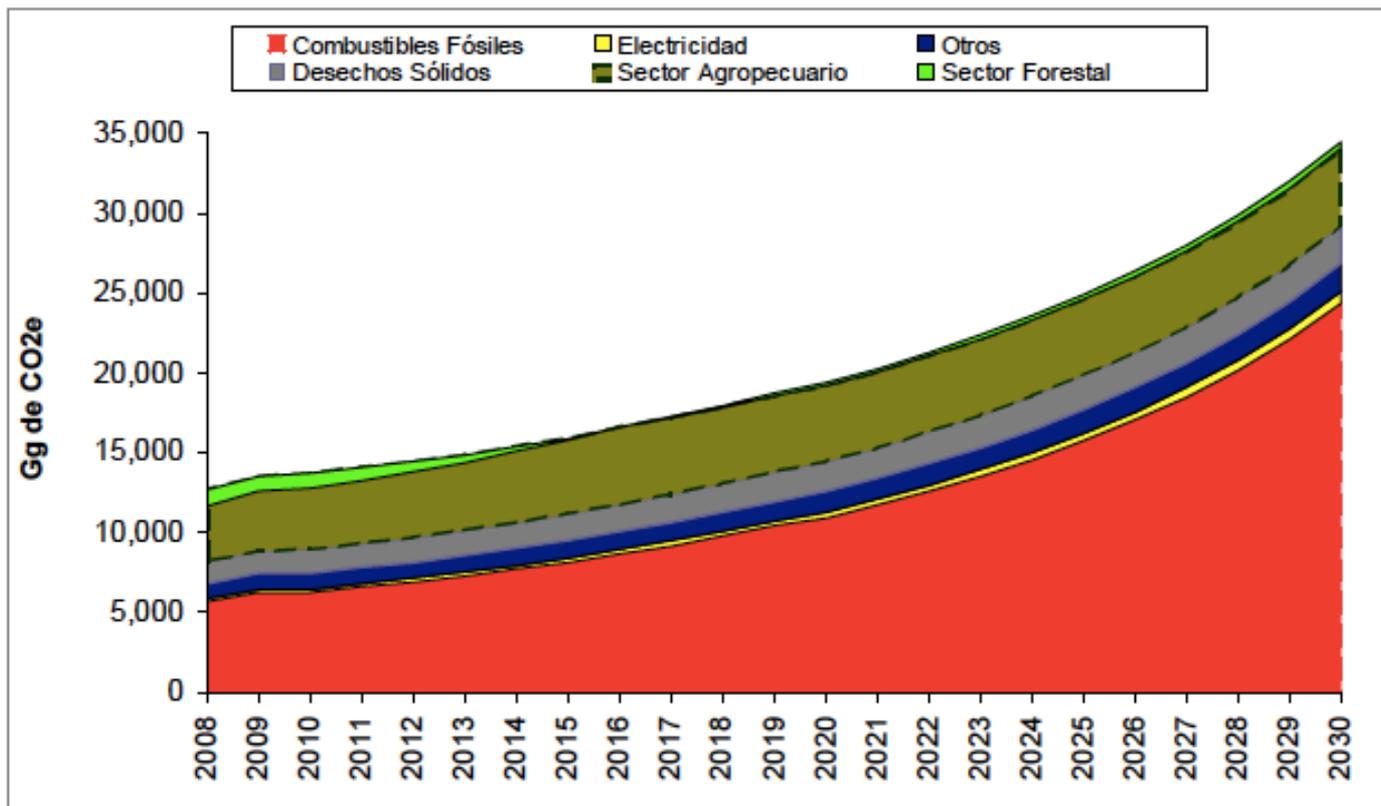
CRECIMIENTO 2012

El modelo de expansión urbana tipo “sprawl” y las bajas densidades están ocasionando:

- ocupación del territorio en zonas agrícolas, forestales y de protección del recurso hídrico
- Mayores desplazamientos por hab.
- + vehículos, + congestión
- Encarecimiento de servicios públicos y mala prestación de los mismos

El transporte público en el GAM, es utilizado por el 54% de sus habitantes (2008) porcentaje que viene disminuyendo aceleradamente: se estima que al 2015 con el escenario tendencial, solo el 45% de los habitantes de la GAM utilizarán transporte público

ESTIMACIONES DE EMISIONES (STATUS QUO)

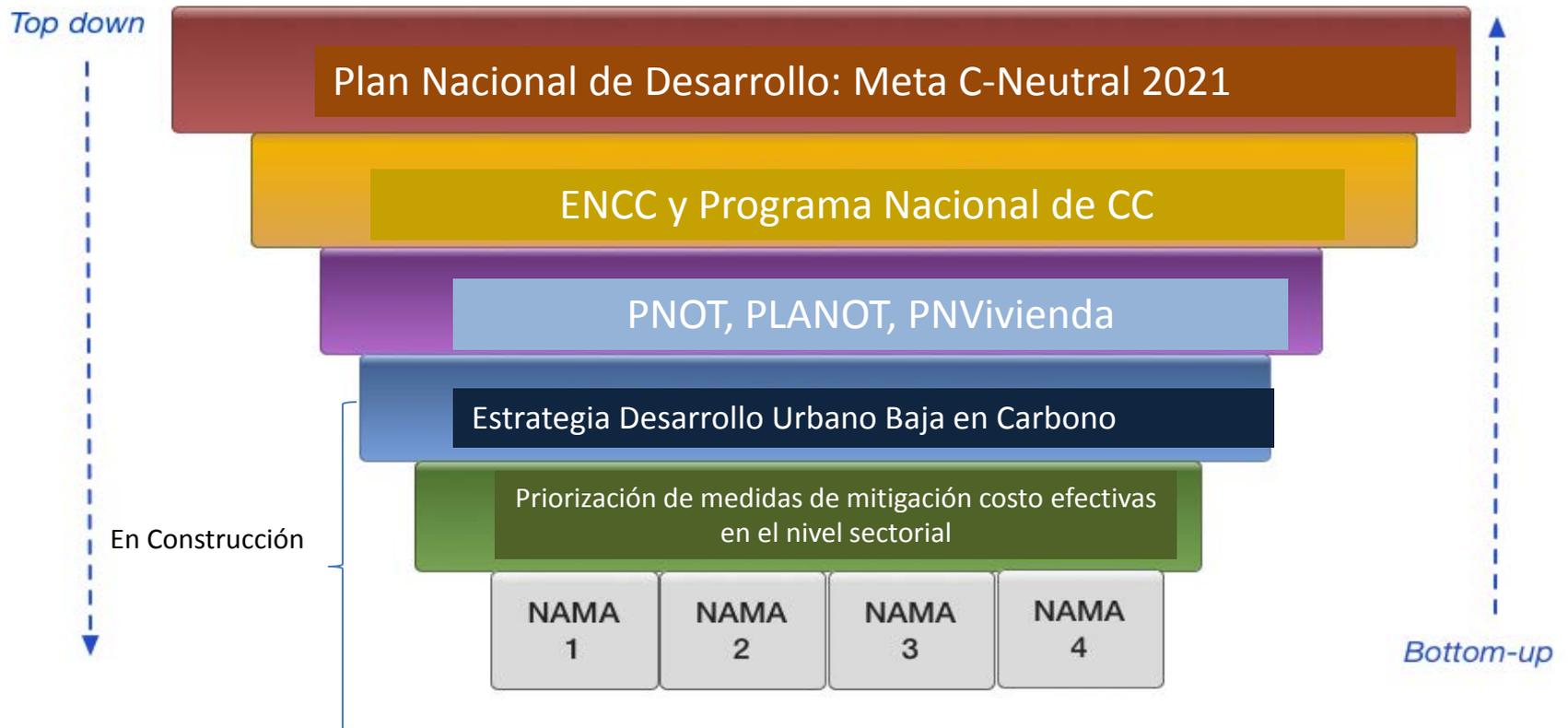


Fuente: estimaciones propias con datos del ICE, DSE, MINAET, MIDEPLAN, FONAFIFO, IMN, CATIE y DIGECA (2009)



La respuesta desde lo público para
enfrentar los retos

Políticas y Planes para Enfrentar los Retos y Transformar el Sector

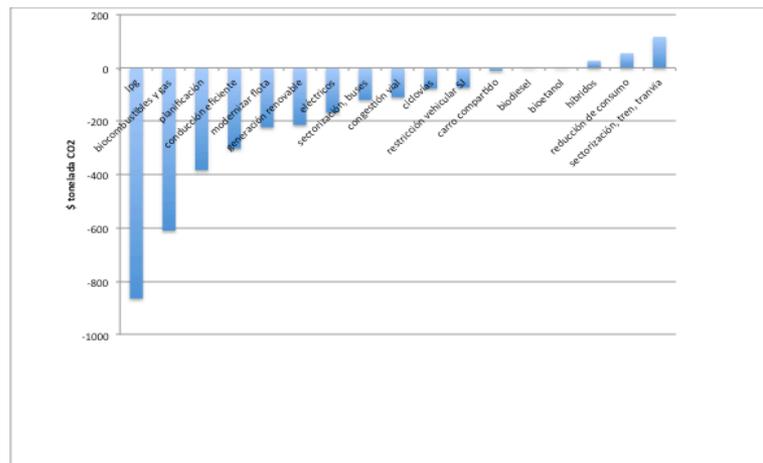


La EDBC y la NAMA como herramientas de cambio

La EDBC y la NAMA Redes CDI se perciben como herramientas que permitirán:

- Priorizar actuaciones más costo-efectivas
- Ver a las ciudades como oportunidades para la transformación del modelo de desarrollo territorial vigente
- Territorializar políticas públicas

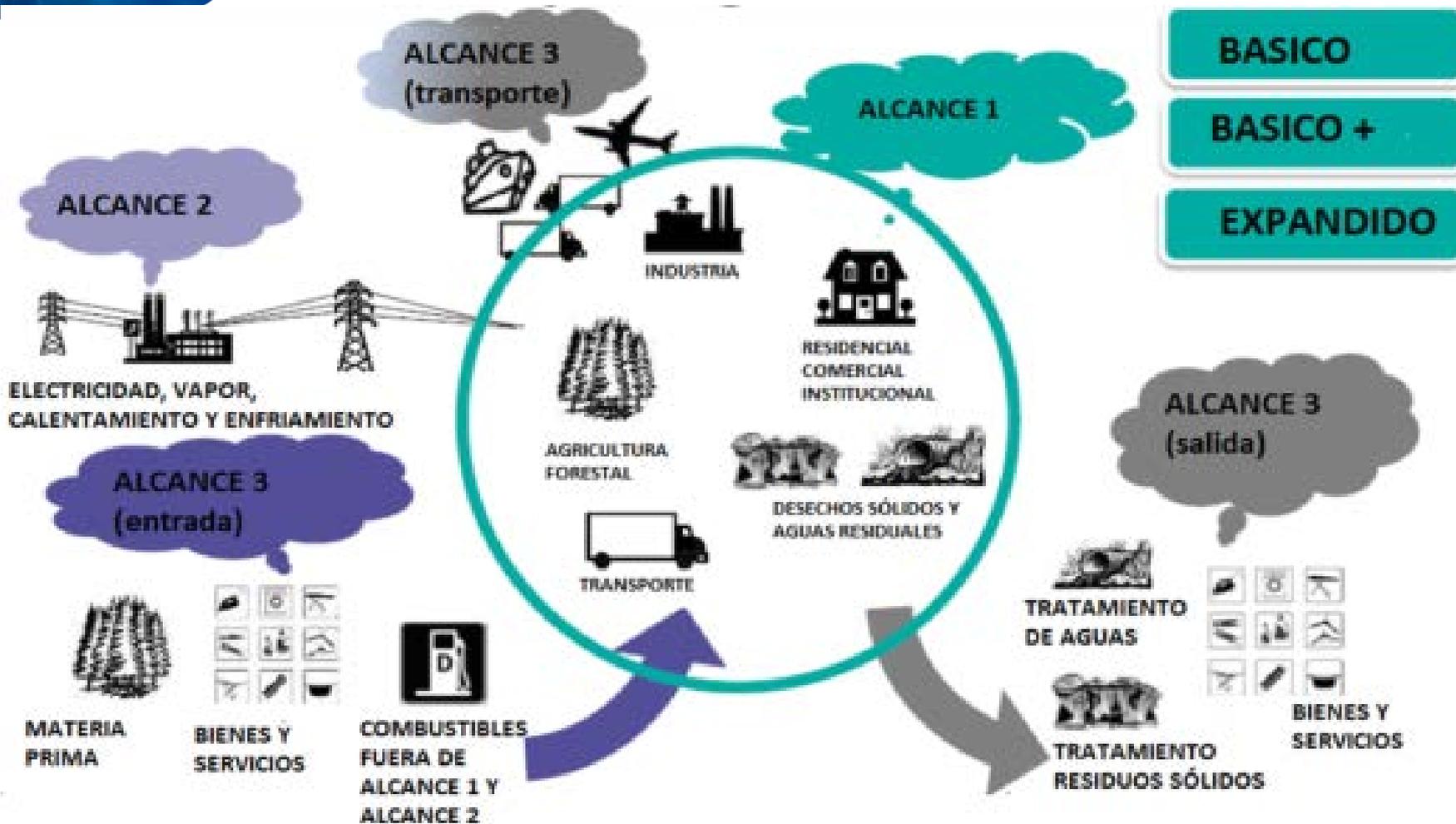
COSTO UNITARIO DE REDUCCION



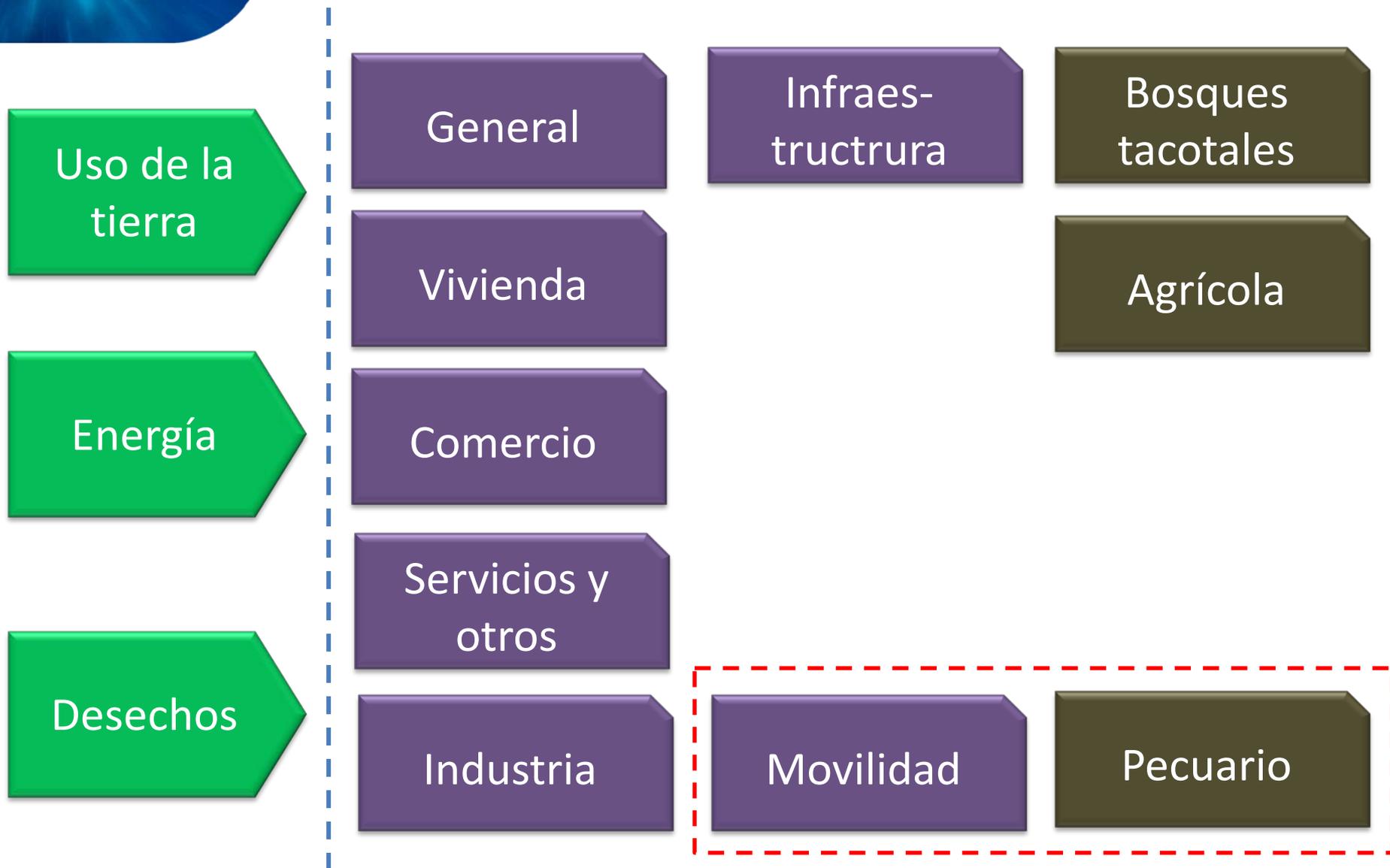


La transformación hacia un modelo territorial bajo en emisiones de carbono y resiliente al CC

Definición de alcance



Bloques Analíticos y fuentes transversales

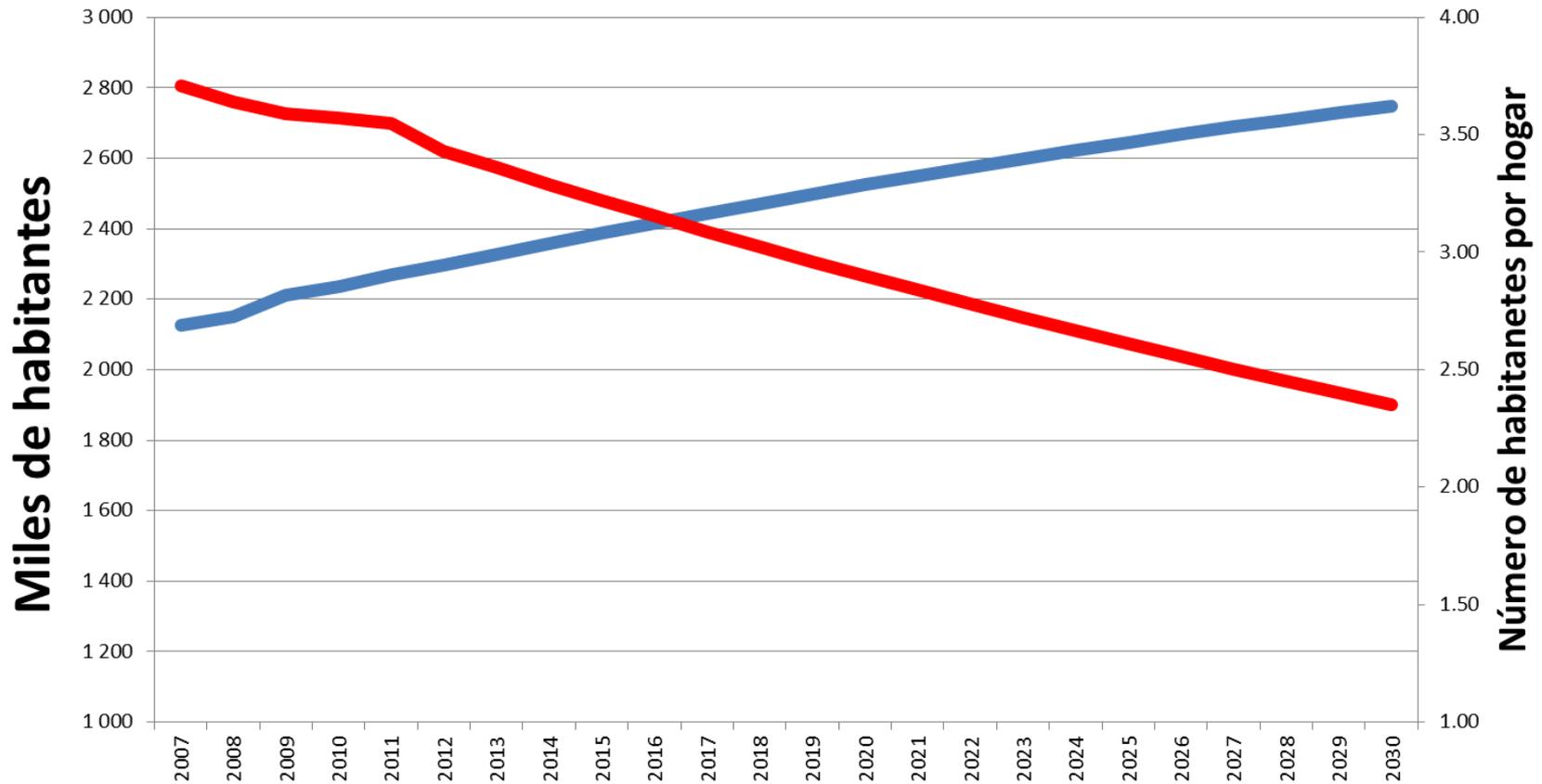




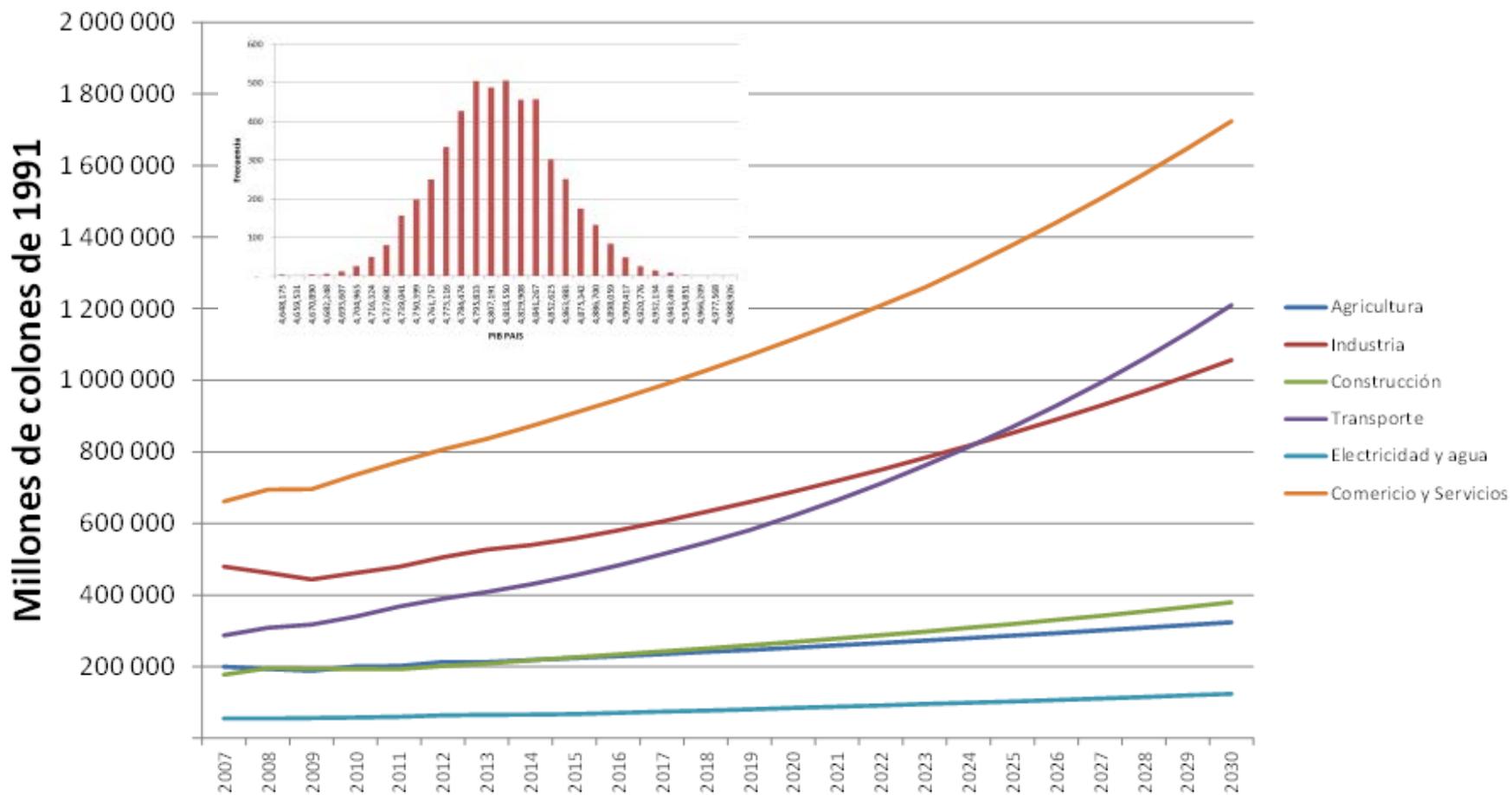
CONTENIDO

1. Alcance, marco metodológico y expresión cuantitativa
2. Estimación de volumen de actividad por cada bloque de análisis.
3. Proyección de emisiones de GEI, para el GAM según cada bloque de análisis

Crecimiento de la población

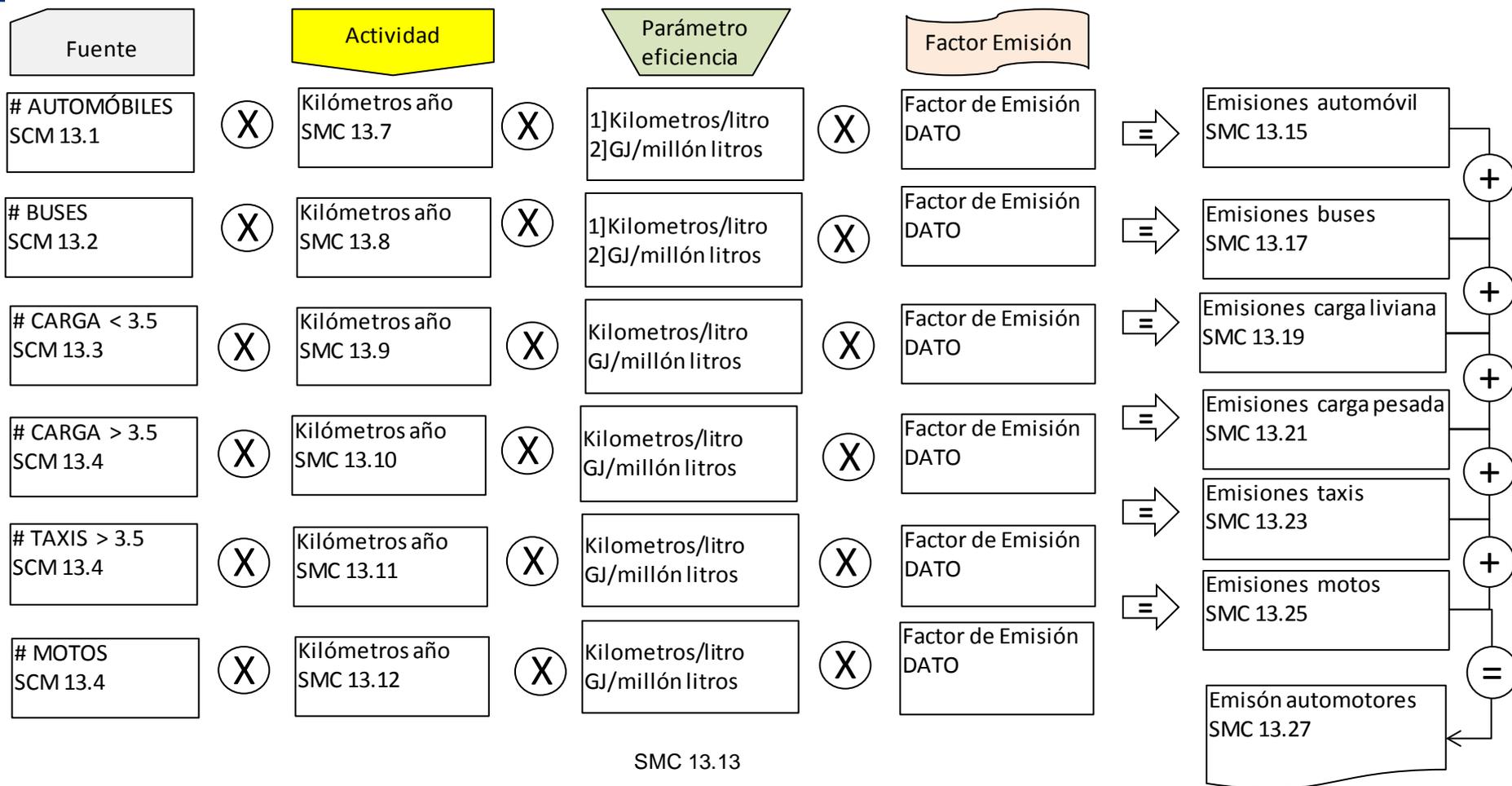


Crecimiento Económico



Año	PAÍS	Agricultura	Industria	Construcción	Transporte	Electricidad	Comercio/
07-11	4.96%	1.61%	2.37%	4.00%	9.22%	4.31%	6.06%
12-21	4.24%	2.21%	3.98%	3.63%	6.12%	3.58%	4.12%
21-30	4.75%	2.50%	4.36%	3.51%	6.87%	3.85%	4.49%

Modelo para bloque 7: Movilidad



Resumen: TABLA N°13.5

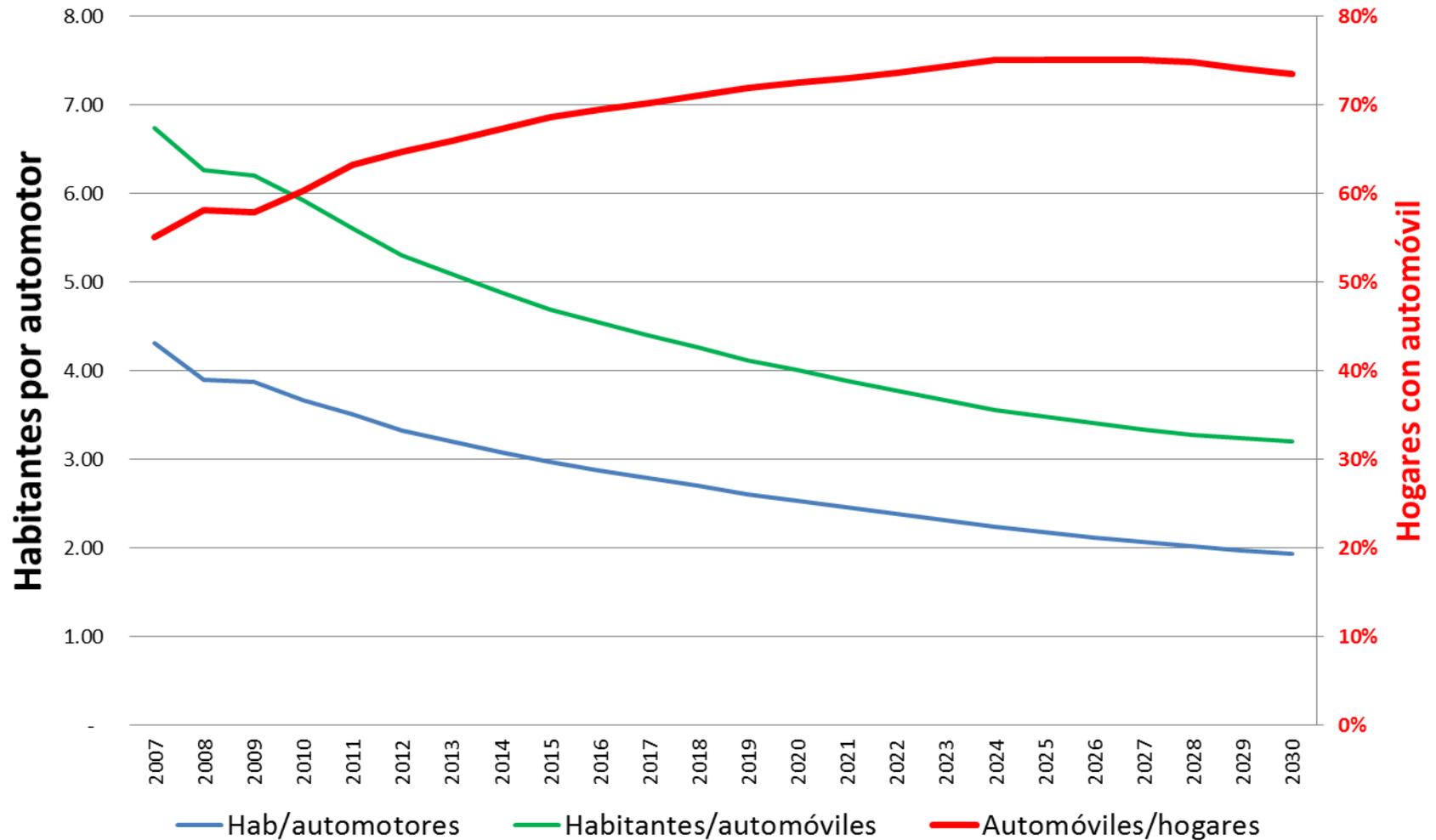
Supuestos de crecimiento vehículos

Tasa de crecimiento de automóviles y motos

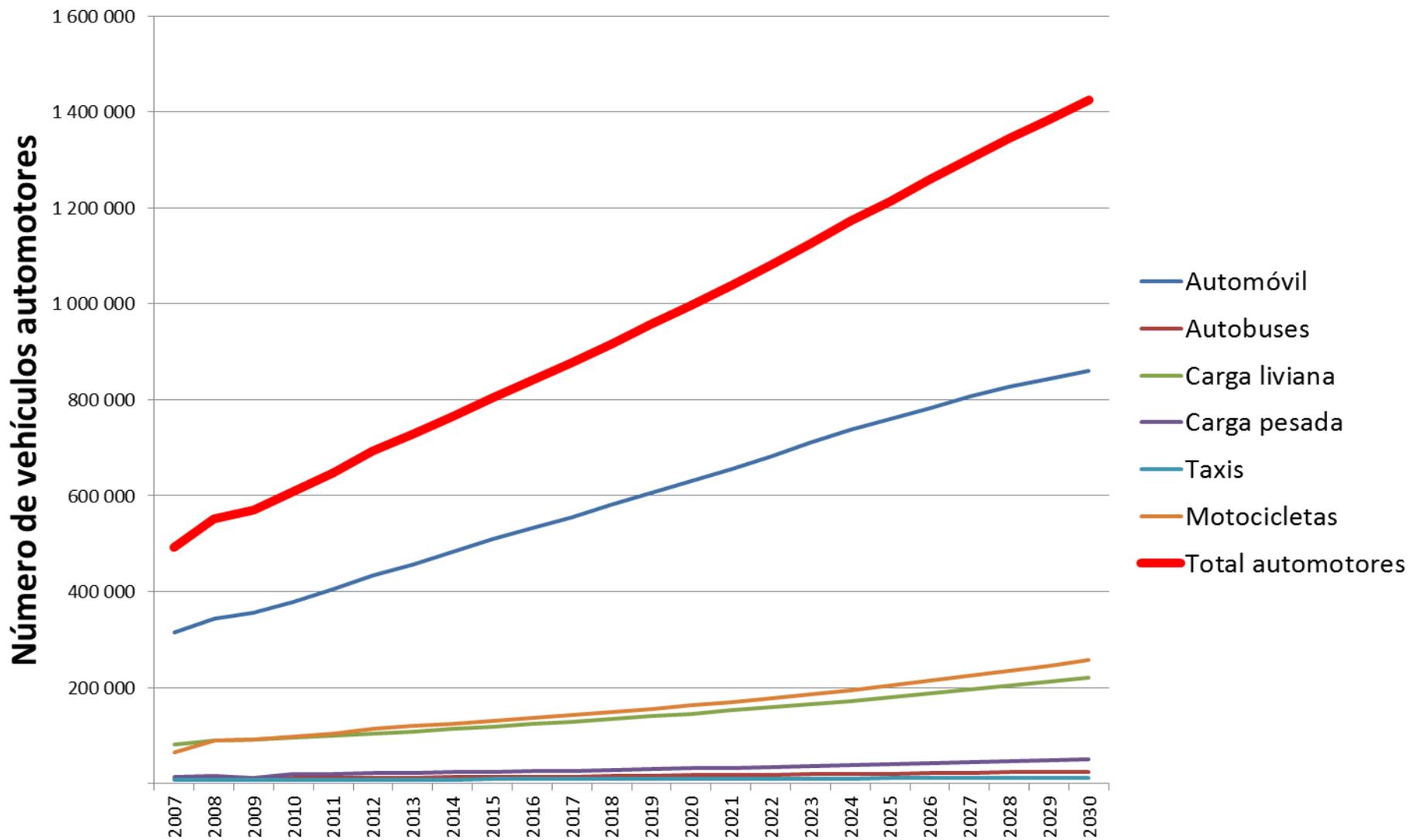


Indicadores de tenencia de vehículos

Índices de tenencia de vehículos proyectado



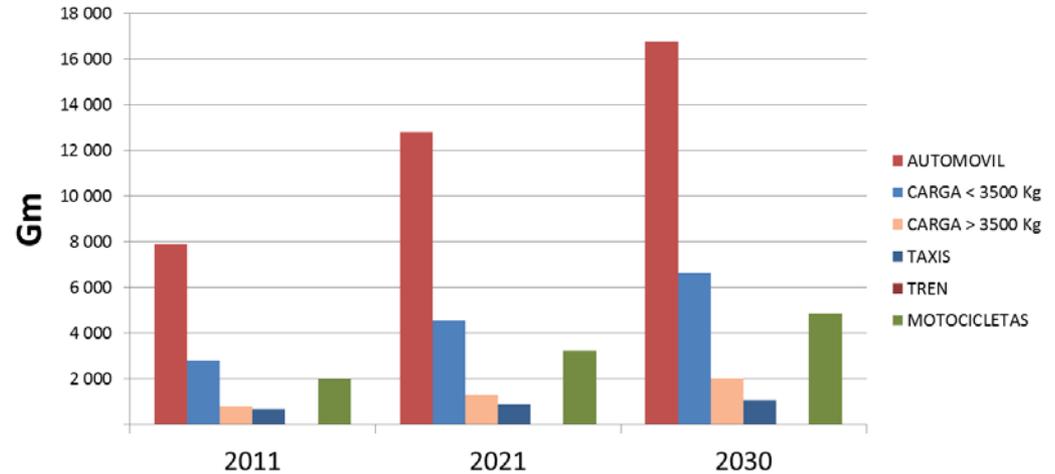
Crecimiento del parque automotor



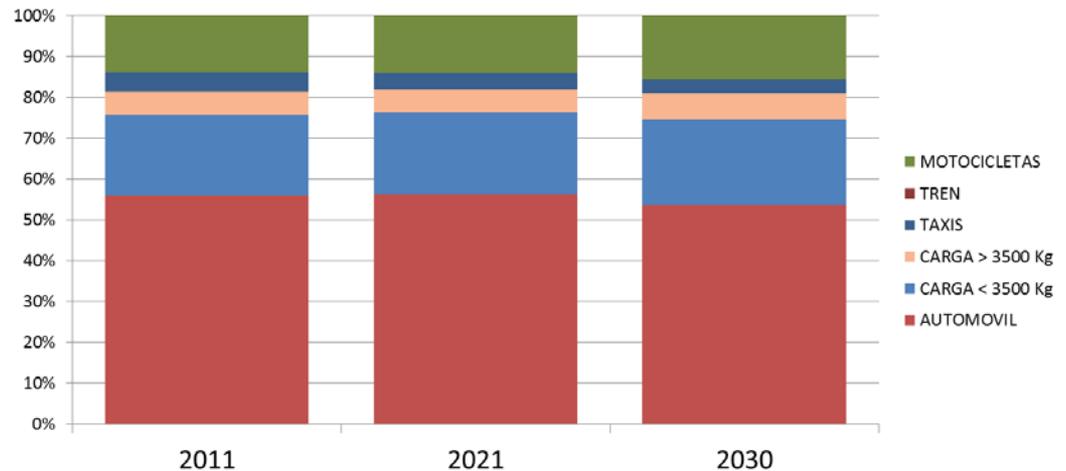
Incremento en distancia recorrida anual esperado

Distancia recorrida se incrementa proporcionalmente en el caso camiones de carga y motocicletas con respecto a los automóviles.

Distancia recorrida por vehículo motorizado

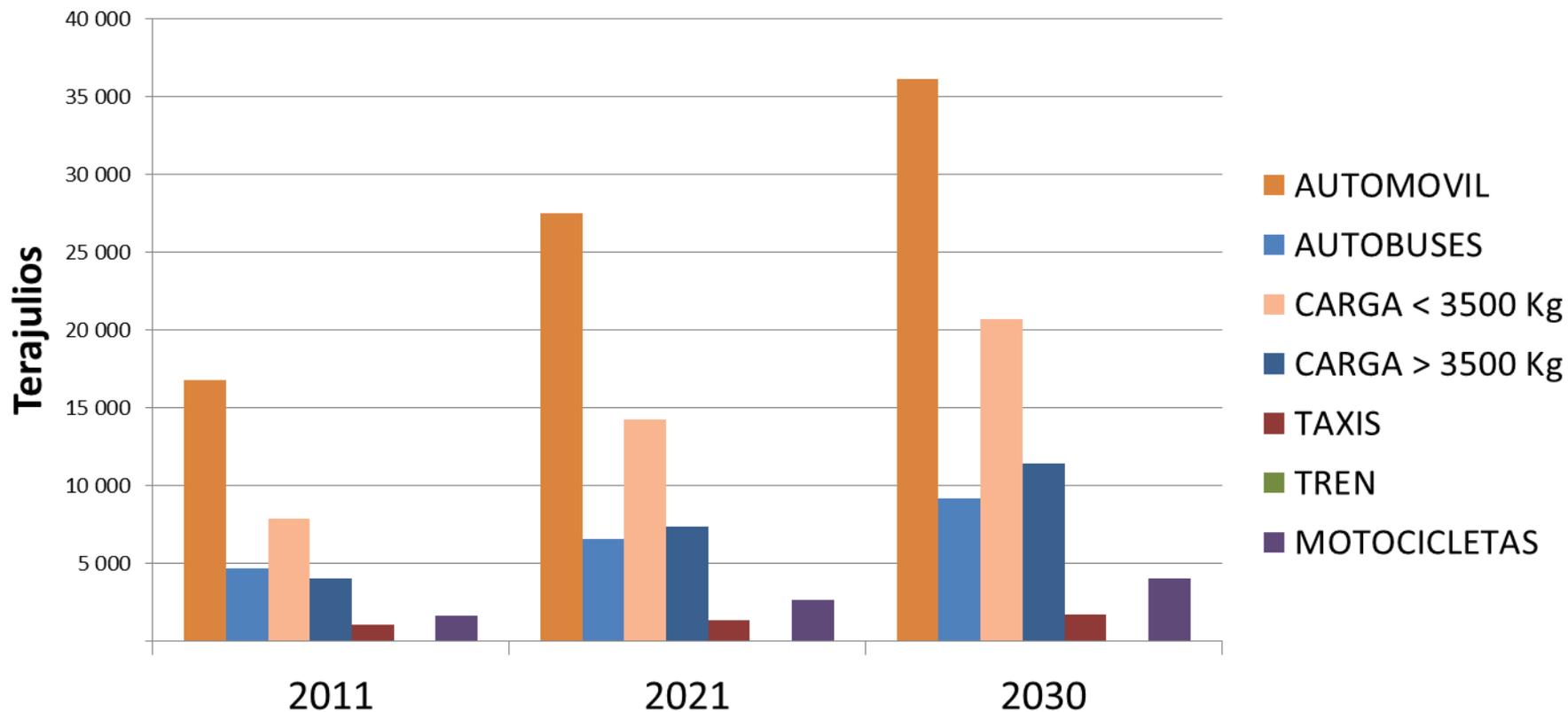


Distancia recorrida por vehículo motorizado



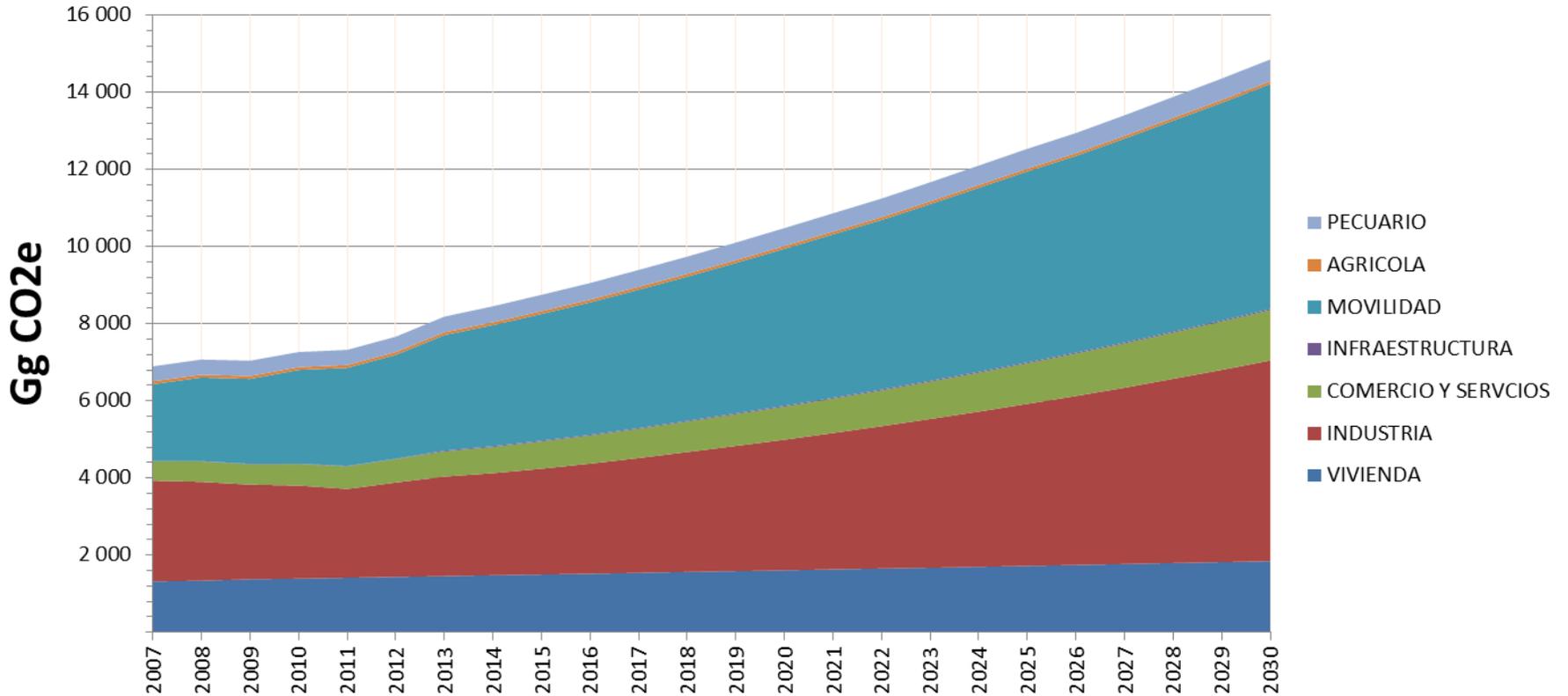
Crecimiento de consumo energía en transporte

Consumo de energía proyectado



Emisiones por tipo de sector

Escenario BAU emisiones GEI - GAM





Costos de Abatimiento

Los costos de abatimiento son definidos como el costo incremental de las medidas comparadas al escenario de línea base, evaluadas como unidades monetarias por cada tonelada de CO2 equivalente evitada, donde el capital disponible no es considerado una restricción.

Luego, el costo de abatimiento viene dado por la siguiente fórmula, la que representa la diferencia entre el costo de reducir una tonelada de CO2, si se desarrolla una opción de mitigación, versus el escenario BAU.

$$\text{Costo de abatimiento } \left[\frac{\$}{\text{tCO}_2} \right] = \frac{\text{CAE EDBC} - \text{CAE BAU}}{\text{Emisiones EDBC} - \text{Emisiones BAU}}$$

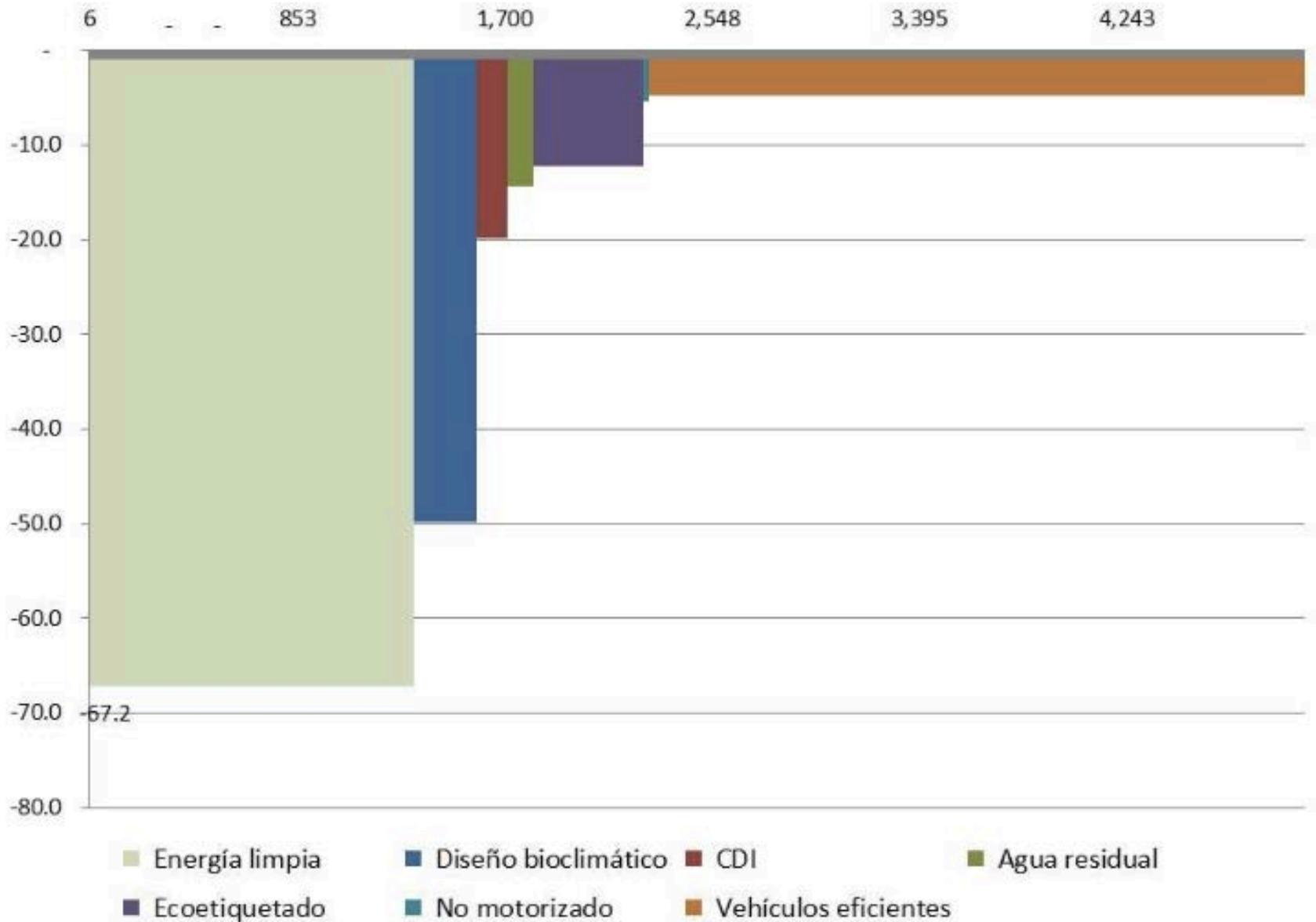
La diferencia de emisiones entre ambos escenarios se define como el potencial de abatimiento de la opción de mitigación.

Tabla N° 1:

Resumen resultados Costo de Abatimiento (US\$/ton, Gg) por escenario

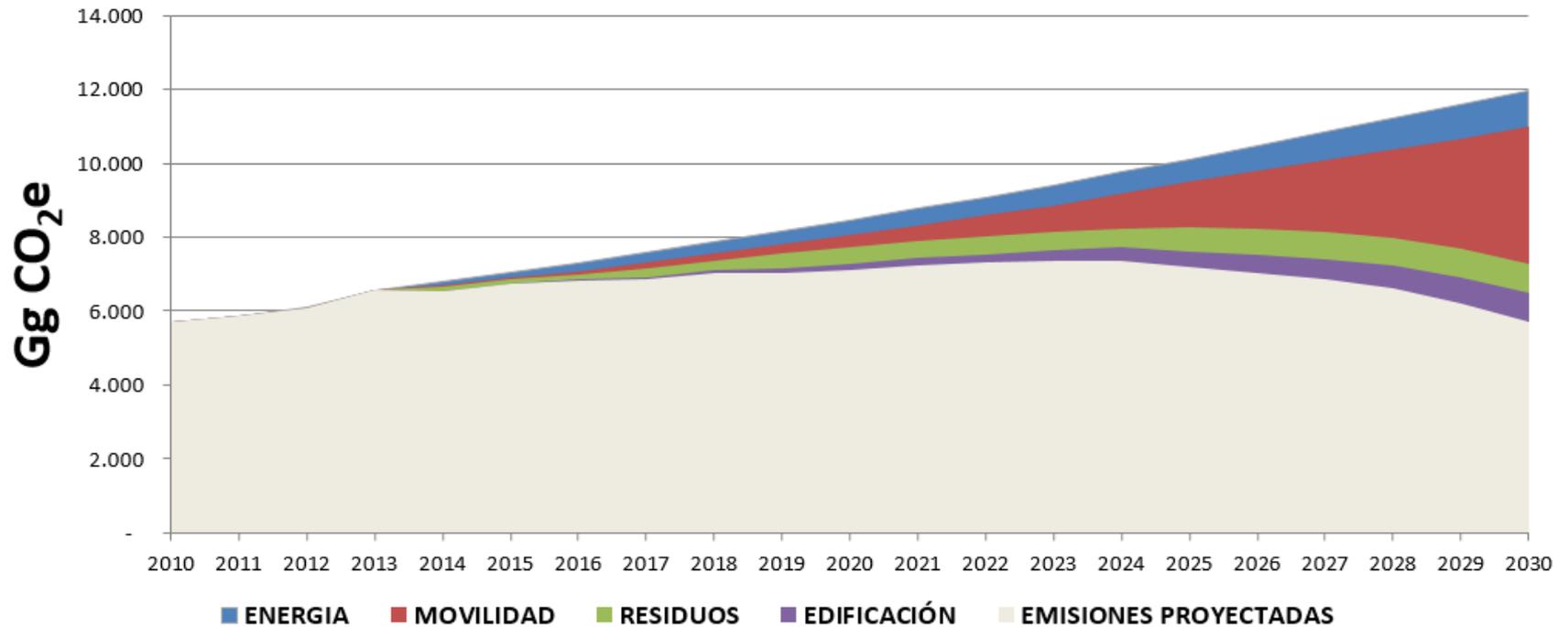
MEDIDAS ESCENARIO PESIMISTA	CAE	CO2e	MEDIDAS ESCENARIO MEDIO	CAE	CO2e Gg	MEDIDAS ESCENARIO OPTIMISTA	CAE	CO2e Gg
Energía limpia	-67.21	1331	Diseño bioclimático	-44.22	443	Diseño bioclimático	-43.65	907
Diseño bioclimático	-49.87	251	Diseño activo	-22.91	441	Diseño activo	-25.20	582
CDI	-19.86	128	CDI	-17.92	1,216	CDI	-17.93	907
Agua residual	-14.34	105	Agua residual	-14.34	263	Desechos construcción	-16.59	387
Ecoetiquetado	-12.29	450	Desechos construcción	-12.93	332	Distritos energía	-14.99	53
No motorizado	-5.35	22	No motorizado	-10.61	66	Agua residual	-14.34	368
Vehículos eficientes	-4.68	2673	WTE	-10.28	1,784	No motorizado	-11.93	133
TBM	-3.55	146	Energía limpia	-9.57	1,831	Transporte integrado	-5.34	3,700
WTE	-1.95	1313	Ecoetiquetado	-6.14	900	Ecoetiquetado	-4.10	1,350
Recuperación metano	-1.54	1416	Generación distribuida	-5.71	924	TBM	-3.55	271
Reciclaje	-0.93	1045	Vehículos eficientes	-4.25	9,520	Vehículos eficientes	-3.31	12,827
Regulaciones	-0.56	206	Distritos energía	-4.20	35	WTE	-1.67	2,870
Desechos construcción	-0.12	221	TBM	-3.55	209	Reciclaje	-1.56	2,089
Generación distribuida	1.66	337	Transporte integrado	-1.60	2,501	Regulaciones	-0.83	521
Distritos energía	3.63	27	Reciclaje	-1.56	1,462	Biocombustibles	-0.80	4,873
Transporte integrado	7.30	1393	Recuperación metano	-0.89	1,893	Recuperación metano	-0.69	2,448
Biocombustibles	10.57	2374	Regulaciones	-0.75	357	Generación distribuida	-0.52	1,230
Diseño activo	12.41	242	Biocombustibles	11.99	3,899	Energía limpia	1.96	2,033
BRT	69.22	113	BRT	51.96	310	Tren	14.31	595
Tren	87.79	331	Tren	63.90	402	BRT	72.00	298

Curvas MACC





Resultados: Escenarios de Mitigación del GAM: Optimista



nos une la
energía
energy unites us

www.olade.org





olade

Organización Latinoamericana de Energía
Latin American Energy Organization
Organisation Latino-americaine d'Énergie
Organização Latino-Americana de Energia

Escenario de Línea Base para los NDCs

Mauricio Zaballa Romero, PhD.
CAMBIANDO PARADIGMAS S.R.L.

Programa de Desarrollo Ejecutivo en Energía y Cambio Climático

29 de Mayo de 2017



Contenidos

- 1) Definición de escenarios de Línea Base
- 2) Desarrollo de un Escenario de Línea de Base
- 3) Abordaje Metodológicos para el desarrollo de escenarios de Línea Base



1. Definición del Escenario de Línea Base

- El escenario de Línea Base es el escenario que describe el futuro de los niveles de emisión de Gases de Efecto Invernadero en ausencia de esfuerzos futuros y políticas adicionales de mitigación.
- Los escenarios de Línea Base son utilizados de manera rutinaria para apoyar la planificación de políticas domésticas como para informar las posiciones nacionales en las negociaciones de cambio climático.
- En los últimos años los escenarios nacionales de Línea Base han ganado relevancia porque los mismos son la base para que los países hayan presentado sus contribuciones “voluntarias” de reducciones de emisiones de GEI.



1. Definición del Escenario de Línea Base

- Directrices para las Comunicaciones Nacionales
 - Protocolos para la compilación de los inventarios nacionales, incluyendo el año del inventario, el nivel (tier), los métodos, los factores de emisión, los datos de actividad, los abordajes para el análisis de categorías clave y los abordajes sectoriales y los potenciales de calentamiento.
 - Protocolos para describir los programas que contienen medidas de mitigación al cambio climático.



1. Definición del Escenario de Línea Base

- Lineamientos y directrices para los BURs
 - Protocolos para la compilación y reporte de los inventarios nacionales de GEI.
 - Protocolos para describir las acciones de mitigación, incluyendo metas cuantitativas, metodologías y supuestos, objetivos de las acciones, progreso en la implementación, información sobre los mecanismos internacionales de mercado, arreglos necesarios para el monitoreo, reporte y verificación, necesidades de desarrollo de capacidades, tecnológicas y financieras; y el apoyo recibido

Estimación de las emisiones de un escenario de línea base para el sector de Energía

$$\text{CO}_2 = \frac{\text{GDP}}{\text{Per person}} \times \text{Population} \times \frac{\text{Energy}}{\text{GDP}} \times \frac{\text{CO}_2}{\text{Energy}}$$

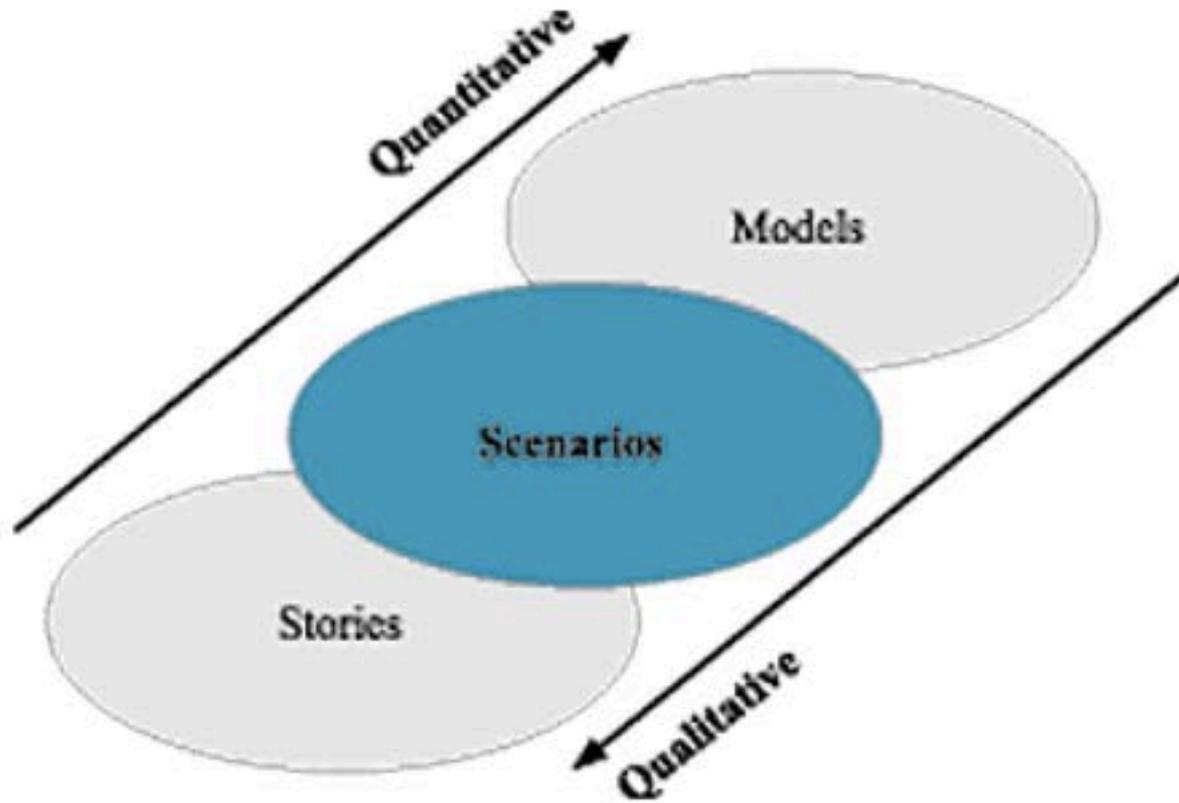
Activity

Energy intensity

Fuel mix

The diagram illustrates the decomposition of CO2 emissions into three main components: Activity, Energy intensity, and Fuel mix. The equation is presented as CO2 = (GDP / Per person) x Population x (Energy / GDP) x (CO2 / Energy). Arrows indicate the flow of information: 'Activity' points to the 'GDP / Per person' term; 'Energy intensity' points to the 'Energy / GDP' term; and 'Fuel mix' points to the 'CO2 / Energy' term. The 'Population' term is also shown as a multiplier in the equation.

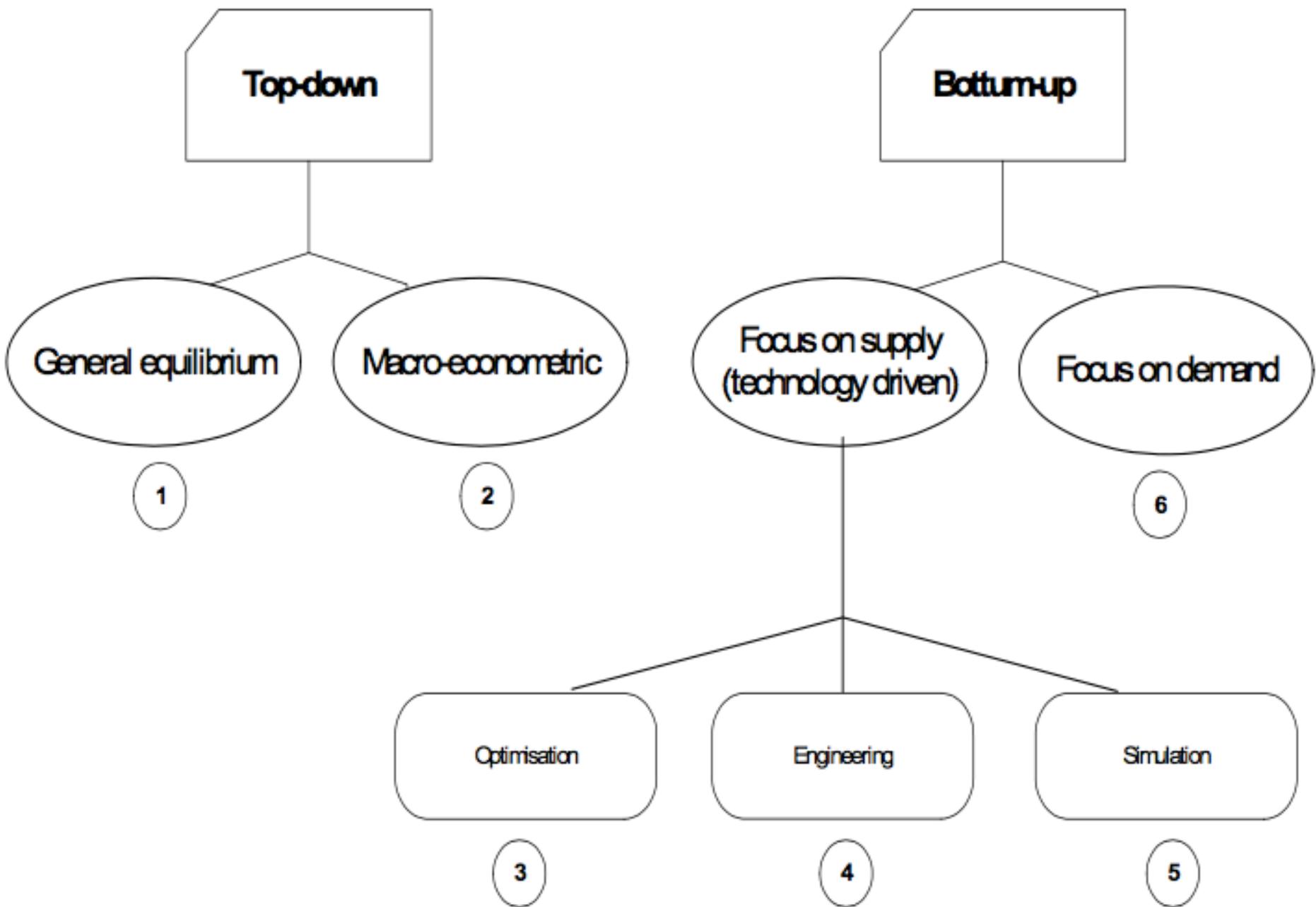
2. Desarrollo de un escenario a partir de historias narrativas a modelos cuantitativos formales





2. Desarrollo de un Escenario de Línea Base

- Selección de una posible trayectoria futura: la fuente de incertidumbre dependerá de la selección de parámetros y de la combinación de los mismos (crecimiento del PIB y de la población).
- Interpretación de las historias: las historias cualitativas pueden ser cuantificadas por los modeladores utilizando diferentes “drivers”
- Entendiendo los vínculos entre las diferentes “causas motoras”
- Enfoques metodológicos: el uso de diferentes abordajes metodológicos (dependiendo de si son “top-down” o “bottom-up” y el uso de diferentes “supuestos”).
- Uso de diferentes “fuente de información y de datos”: Por ejemplo el año base, las trayectorias históricas de desarrollo, los requerimientos actuales de inversión, etc.
- Eventos poco usuales: estos eventos pueden ocurrir alguna vez..., pero cuando ocurren los resultados afectan la corrida y productos del modelo.





3. Enfoques para el desarrollo de escenarios de Línea Base

- Los escenarios Top-down son escenarios más gruesos y genéricos que se basan en la modelización de los parámetros macroeconómicos (PIB, productividad laboral, consumo, gastos de inversión, balance gubernamental, etc).
- Los modelos “bottom-up” son bastante más técnicos porque representan mejor los factores técnicos y tecnológicos y el impacto de los mismos sobre las emisiones de GEI e incorporan datos de ingeniería y la selección de tecnologías.
- Modelos Híbridos → se ajustan mejor porque combinan factores de tipo top-down con ajustes tecnológicos. I.e. La combinación de un modelo de equilibrio general y de un modelo de optimización que representa explícitamente las opciones tecnológicas.



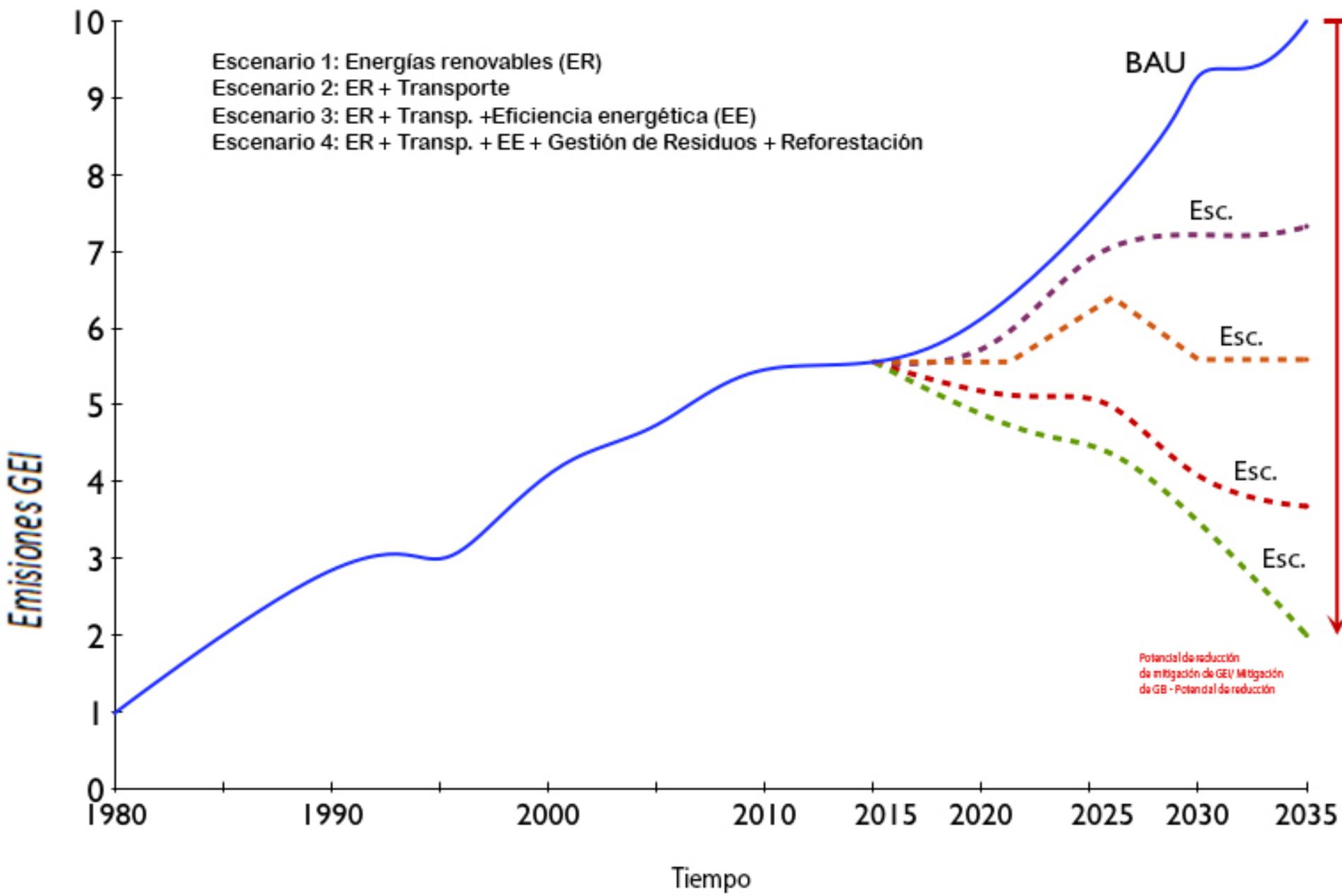
3. Escenarios de Línea Base y de emisiones de GEI

- El escenario de línea base se hace para identificar la forma en que varios parámetros, incluyendo las emisiones de GEI, se desarrollarían bajo la ausencia de la medida de mitigación. Se trata de simular de la mejor forma el futuro desarrollo del sector en el que la medida de mitigación desea ser implementada y determinar de esta forma la potencial contribución que la NAMA podría realizar para el sector, tanto en términos de reducción de emisiones de GEI como en aspectos económicos, sociales, ambientales y tecnológicos.
- El escenario de línea base específica los límites, el alcance, el sector, los flujos financieros actuales, la base tecnológica y la cadena de valor del sector en el que la medida de mitigación desea ser formulada. Para cuantificar el impacto de la medida de mitigación, la línea base también debe definir los parámetros para los que se desea una evaluación de impacto. Estos pueden ser los parámetros económicos, tales como la riqueza generada; parámetros de desarrollo, como el empleo y mejoras en la salud; o parámetros ambientales, como la reducción de emisiones de GEI y mejoras en la calidad del agua o del aire.



3. Escenarios de Línea Base y de emisiones de GEI

- Las emisiones de la línea base son la trayectoria esperada de las emisiones (no es un valor constante) en un período de tiempo que, en general, es hasta el año 2020 o 2030, o incluso más, si el país así lo define para temas de planificación nacional. Las medidas de mitigación deberían estar alineadas con las políticas nacionales y podrían beneficiarse de estar alineadas con algún plazo determinado. Por ejemplo, si existe la meta nacional de reducir las emisiones en 20% respecto al nivel BAU hasta el año 2025, la proyección de línea base para la NAMA podría utilizar ese mismo lapso de tiempo como parámetro.
- Dentro de los límites definidos de una medida de mitigación sectorial, las emisiones de línea base son específicas para cada país y resultan de la actividad económica, por lo que no se pueden generalizar. Para las estimaciones de reducción de emisiones de GEI, los valores estándar del IPCC pueden ser aplicados en los cálculos. Generalmente, los Protocolos de Contabilidad y Normas de GEI pueden proporcionar orientación sobre el seguimiento de los avances en los objetivos específicos sobre una medida específica de mitigación.



Fuente: Zaballa Romero, M. 2013.

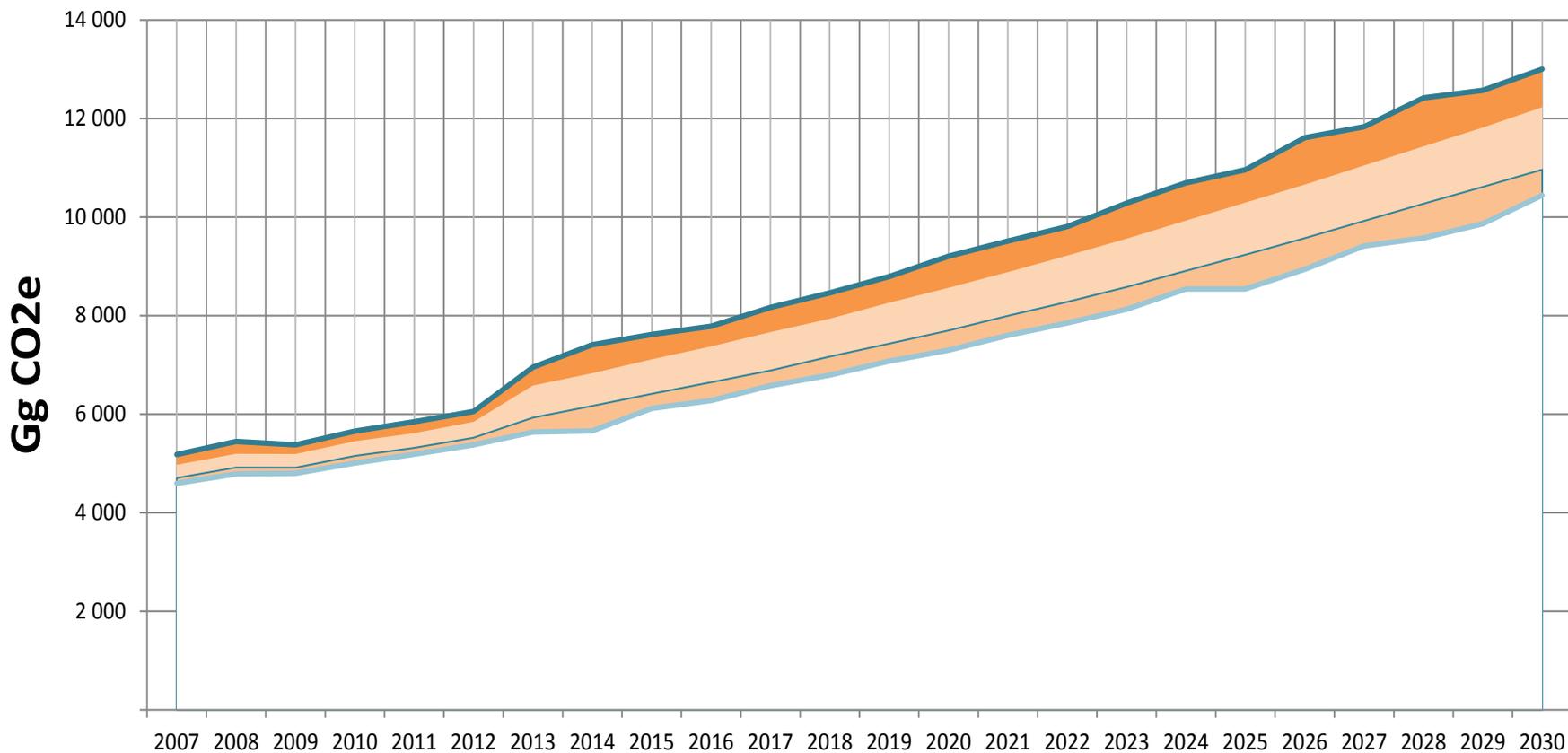


3. Escenarios de Línea Base y de emisiones de GEI

- Las proyecciones de las emisiones de línea base están sujetas a diversos factores, tales como el cambio de las prioridades y las tendencias nacionales y sectoriales; el desarrollo económico general que conduce al progreso económico; el acceso al financiamiento; y la capacidad local.
- Las líneas de base también están sujetas a las opciones metodológicas; desde las proyecciones utilizadas como resultados en los sectores y la selección de las políticas consideradas 'políticas de línea base', hasta los insumos –o la falta de éstos- de parte de los actores interesados. Asimismo, los potenciales aumentos o las disminuciones indirectas en las emisiones de GEI como consecuencia de las acciones ejecutadas, deben ser consideradas, incluso si están fuera de los límites de la medida de mitigación.

5. Línea Base del GAM San José

Espectro de emisiones línea base





2. Escenarios de Línea Base – Modelos Energéticos

- Se pueden utilizar modelos para delinear la trayectoria de las emisiones de GEI. En el sector energético, el modelado de energía y de emisiones de GEI se lleva a cabo para entender, planificar y diseñar estrategias basadas en el análisis de los patrones de uso de los recursos, el balance de las necesidades energéticas frente a la demanda, el mapeo de soluciones de energía alternativa, entre otros. Los resultados del modelo energético hacen que sea posible estimar el escenario de emisiones de GEI para el país y, posiblemente, también a nivel sectorial. Hay varios modelos que se pueden utilizar, por ejemplo:
 - MESSAGE: es un modelo energético desarrollado por la Agencia Internacional de Energía Atómica (OIEA) que ha sido utilizado por más de 80 países para desarrollar sus planes energéticos.
 - MARKAL/TIMES: es otro modelo desarrollado por la Agencia Internacional de Energía (IEA) creado para representar la evolución de un sistema específico de energía, a lo largo de un período que suele ser de 40 a 50 años, a nivel nacional, regional, estatal, provincial, o local. <http://www.iea-etsap.org/web/Markal.asp>



3. Escenarios de Línea Base – Modelos Energéticos

- LEAP: fue desarrollado por el Instituto Ambiental de Estocolmo (SEI) y también es ampliamente utilizado para planificar sistemas de energía para cumplir con las metas de desarrollo sostenible.
<http://www.sei-international.org/leap-the-long-range-energy-alternatives-planning-system>
- Las líneas de base también están sujetas a las opciones metodológicas; desde las proyecciones utilizadas como resultados en los sectores y la selección de las políticas consideradas 'políticas de línea base', hasta los insumos - o la falta de éstos - de parte de los actores interesados. Asimismo, los potenciales aumentos o las disminuciones indirectas en las emisiones de GEI como consecuencia de las acciones ejecutadas, deben ser consideradas, incluso si están fuera de los límites de la NAMA.

3. Escenarios de Línea Base – Modelos Energéticos

	De abajo hacia arriba		De arriba hacia abajo		Híbrido
	Contabilidad	Optimización	Extrapolación simple	Balance general computable	
Fortalezas	De fácil uso y necesidad de datos potencialmente mínima	Detalle tecnológico y proyecciones de menor costo	De fácil uso y necesidad de datos potencialmente mínima	Efectos de retroalimentación en variables macroeconómicas	Detalle y consistencia tecnológica con proyecciones económicas
Debilidades	Vínculos faltantes con desarrollos macroeconómicos más amplios		Falta de detalle tecnológico		Puede requerir muchos recursos
Ejemplos	LEAP, MEDEE y MAED	MARKAL/TIMES, POLES, RESGEN y EFOM	Modelos de hoja de cálculo	Vínculos ENV (OECD), SGM y CETA	WEM (IEA), NEMS, MARKAL-MACRO e IPAC



4. Métodos y metodologías Estimación de GEI

- Las metodologías aprobadas para el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) se centran especialmente en estimar las emisiones de línea base y las reducciones de emisiones de las actividades de un proyecto, las cuales pueden no ser directamente aplicables ni apropiadas para establecer el escenario BAU de una amplia gama de actividades propuestas bajo una NAMA. No obstante, las metodologías del MDL pueden ser ajustadas para dar cuenta de la implementación de políticas de medidas múltiples. La inspiración para esto se puede encontrar en la manera en que metodologías múltiples son combinadas, por ejemplo, en los Programas de Actividades (PoA) del MDL.

Cálculo bajo condiciones de certeza

<u>FUENTE</u>		<u>FACTOR EMISION</u>		<u>EMISIÓN</u>
A	x	FE_A	=	E_A
B	x	FE_B	=	E_B
				<hr/>
				$S E_{A+B}$

ESTIMADOS PUNTUALES

- Actividad
- Factores de emisión
- Modelo



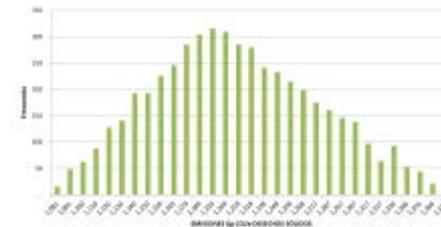
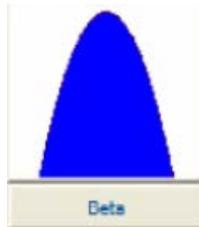
Pasos para el cálculo de incertidumbres por factor

1. Definición de la actividad fuente y factores de emisión correspondientes.
2. Análisis de la incertidumbre y nivel de confianza de los datos de actividad ó factores de emisión; y asignación de una función de densidad de probabilidad a la variable por calcular (en este estudio, sólo las funciones UNIFORME y BETA-PERT).
3. Realizar el muestreo aleatorio con 5,000 valores, para cada año de la proyección.
4. En caso de correlación, definir la función de correlación entre variable independiente y dependiente (en este estudio, de forma $y=mx+b$, inversa o directa).

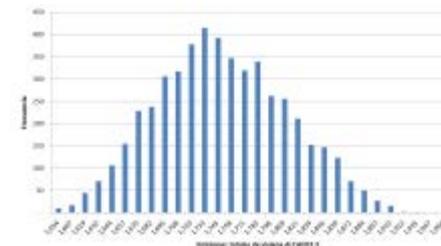
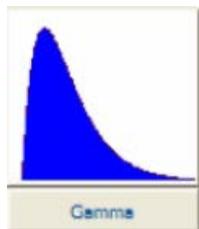
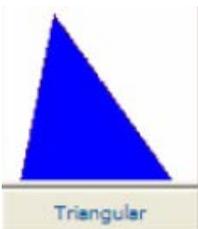
Cálculo bajo condiciones de incertidumbre

FUENTE

FACTOR EMISION



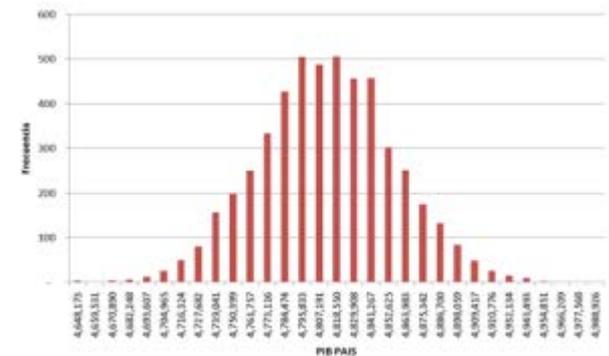
$$A \times FE_A = E_A$$



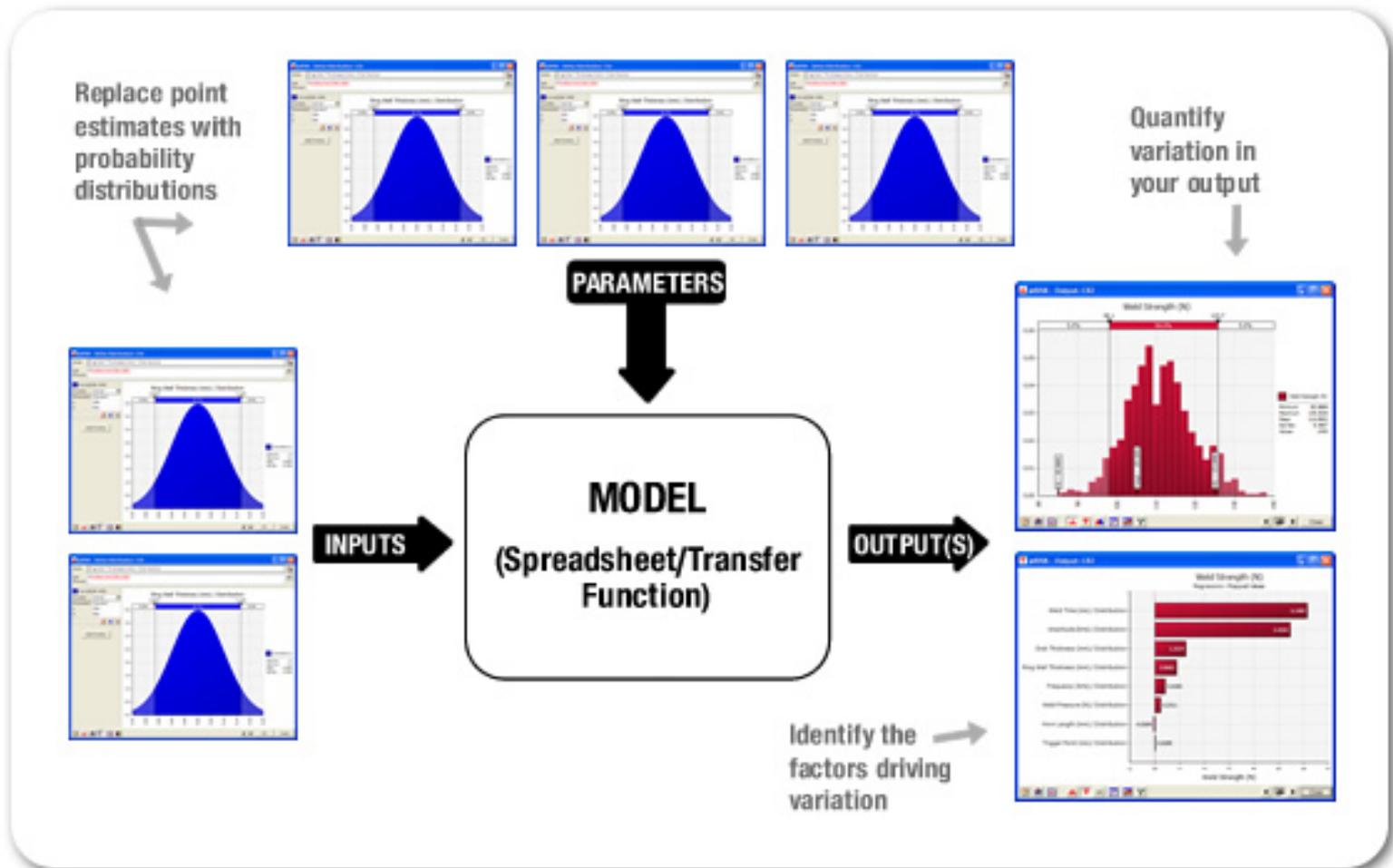
$$B \times FE_B = E_B$$

EMISION TOTAL

$$S E_{A+B}$$



Expresión gráfica de la incertidumbre



Tomado de: UNEP Risoe Centre

Fuentes de emisión

DIMENSION

INPUT

OUTPUT

Infraestructura
y redes

ton materiales GJ energía

ton CO2e
ton desechos sólidos

Vivienda

ton materiales
MWh energía

ton CO2e
ton desechos sólidos

Edificios CSI

ton materiales
MWh energía

ton CO2e
ton desechos sólidos

Movilidad

m3 combustibles
MWh electricidad

ton CO2e

Agua

m3 agua
MWh electricidad

ton CO2e
ton desechos líquidos

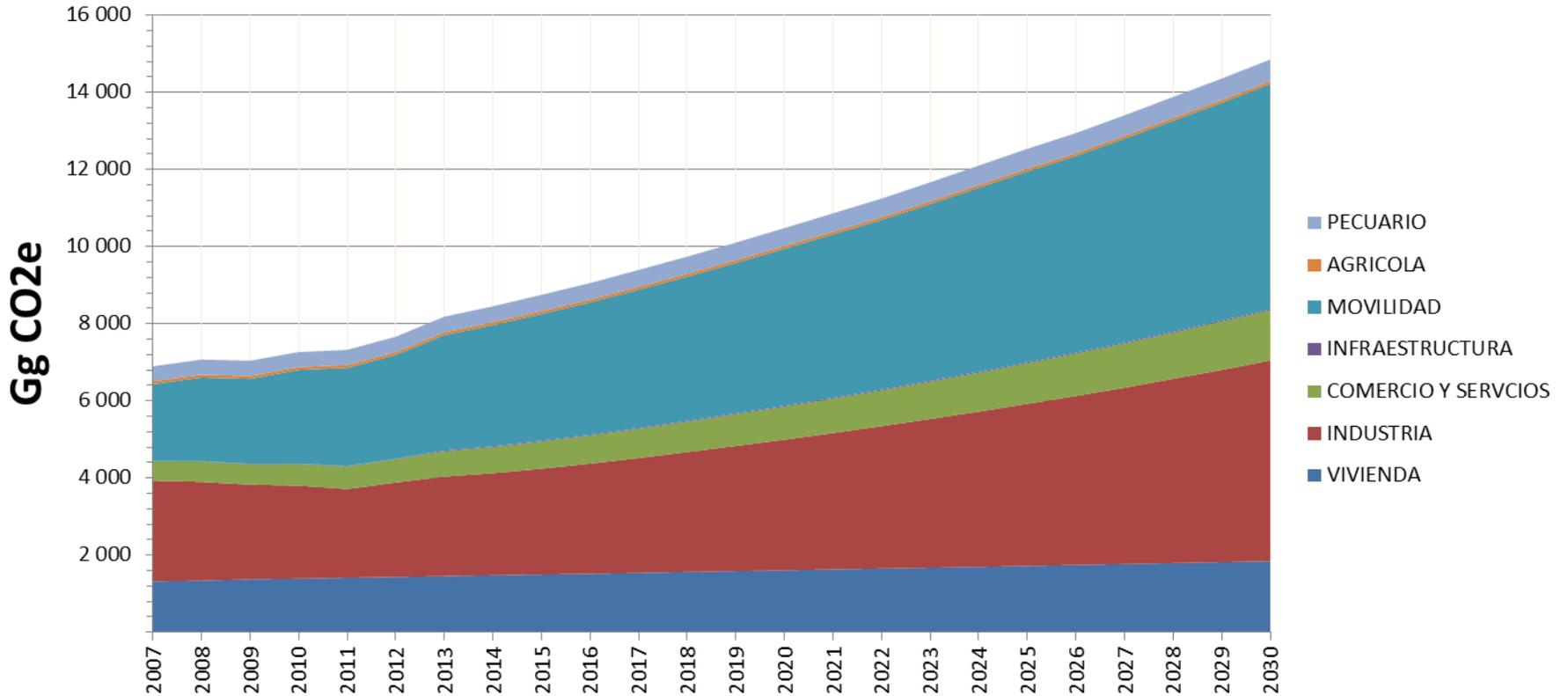
Consumibles

ton materiales GJ energía

ton CO2e
ton desechos sólidos

Emisiones por tipo de sector

Escenario BAU emisiones GEI - GAM





5. Desafíos en la proyección de la Línea Base

- El desafío principal en el establecimiento de las emisiones de línea base normalmente es la disponibilidad de datos, que puede ser o bien inexistente, incompleta o desactualizada. La rectificación de estas deficiencias puede requerir de capacidad técnica y/o de presupuesto para asistencia técnica nacional o internacional. La construcción del paquete de datos debe ser visto en conjunto con la demanda futura para la adquisición y el mantenimiento de los datos, a fin de garantizar que una vez establecidos los datos para el escenario de línea base, éstos se pueden adquirir con regularidad como parte del sistema de MRV.
- Los datos deben ser alineados con el inventario nacional de GEI, usando el inventario –en tanto sea pertinente– como fuente de datos, añadiendo alternativamente más detalle al inventario a través del mejoramiento de la recolección de datos para la NAMA. En la ausencia de referencias a datos, estándares o metodologías existentes, las emisiones de línea base pueden estimarse sobre la base de supuestos sencillos, siempre y cuando éstos estén documentados y publicados con transparencia.

nos une la
energía
energy unites us

www.olade.org





olade

Organización Latinoamericana de Energía
Latin American Energy Organization
Organisation Latino-americaine d'Énergie
Organização Latino-Americana de Energia

Escenario de Mitigación para los NDCs

Mauricio Zaballa Romero, PhD.
CAMBIANDO PARADIGMAS S.R.L.

Programa de Desarrollo Ejecutivo en Energía y Cambio Climático

29 de Mayo de 2017



Contenidos

- 1) Definición de escenarios de Mitigación
- 2) Medidas de Mitigación que conforman el Escenario de Mitigación
- 3) Finalidad de los Escenarios de Mitigación

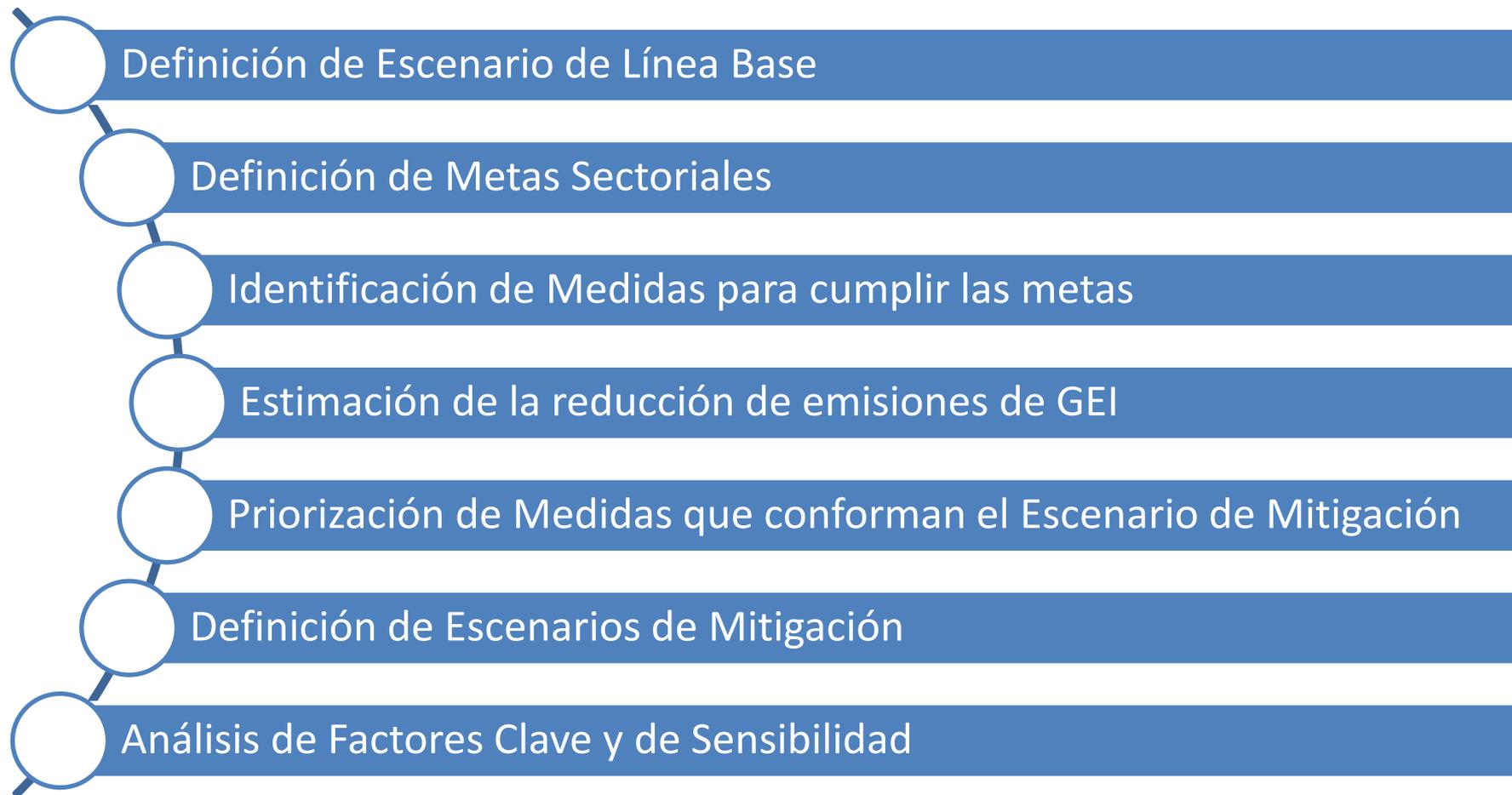


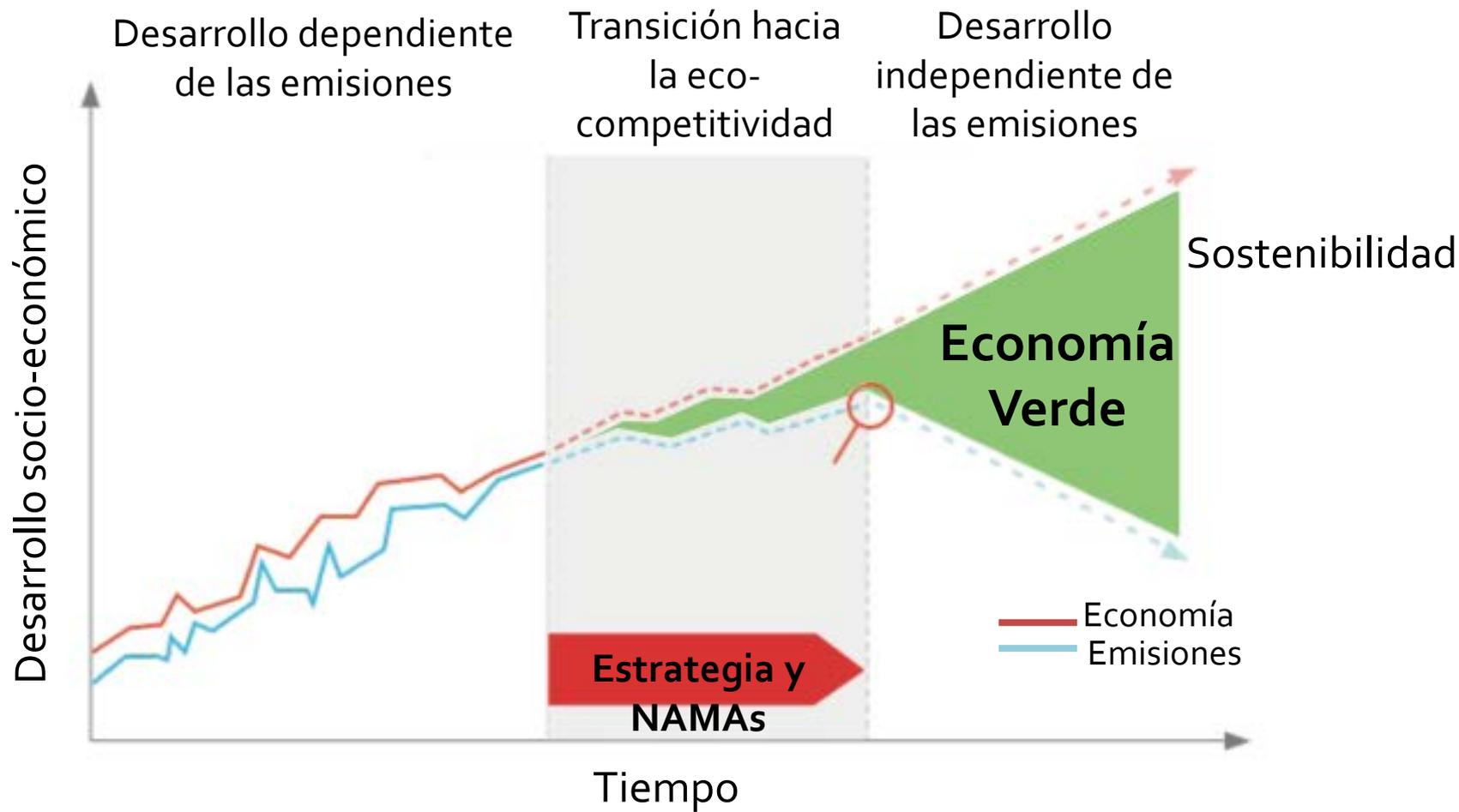
1. Definición del Escenario de Mitigación

- El escenario de Mitigación es aquel que asumen políticas, medidas y actividades en los escenarios futuros como esfuerzos de contribución de los países para reducir las emisiones globales de GEI.
- Los escenarios de Mitigación son utilizados hoy en día para optimizar el proceso de toma de decisiones y la planificación nacional como sectorial desde una perspectiva del cambio climático.
- Son relevantes para el proceso de negociación en cambio climático.



Proceso de generación de un escenario de Mitigación







¿Que es una medida?

Opciones, políticas, tecnologías y prácticas apropiadas para la mitigación de GEI

2. El proceso de selección de las medidas para un NDC

- La primera pregunta que uno debe plantearse antes de considerar una medida como adecuada para una NDC: Si tengo un problema o situación (escenario) que deseo modificar. I.e.
 - La Energía del país se generará enteramente o un x% de fuentes renovables.
 - El tratamiento de la basura es inexistente o la mayoría de la basura se va directo al botadero.
 - El transporte público es inexistente o altamente ineficiente.
 - Los residuos agrícolas son vistos como desperdicio y se convierten en un problema ambiental.
 - El país decide volverse carbono neutral.



2. El proceso de selección de las medidas de Mitigación

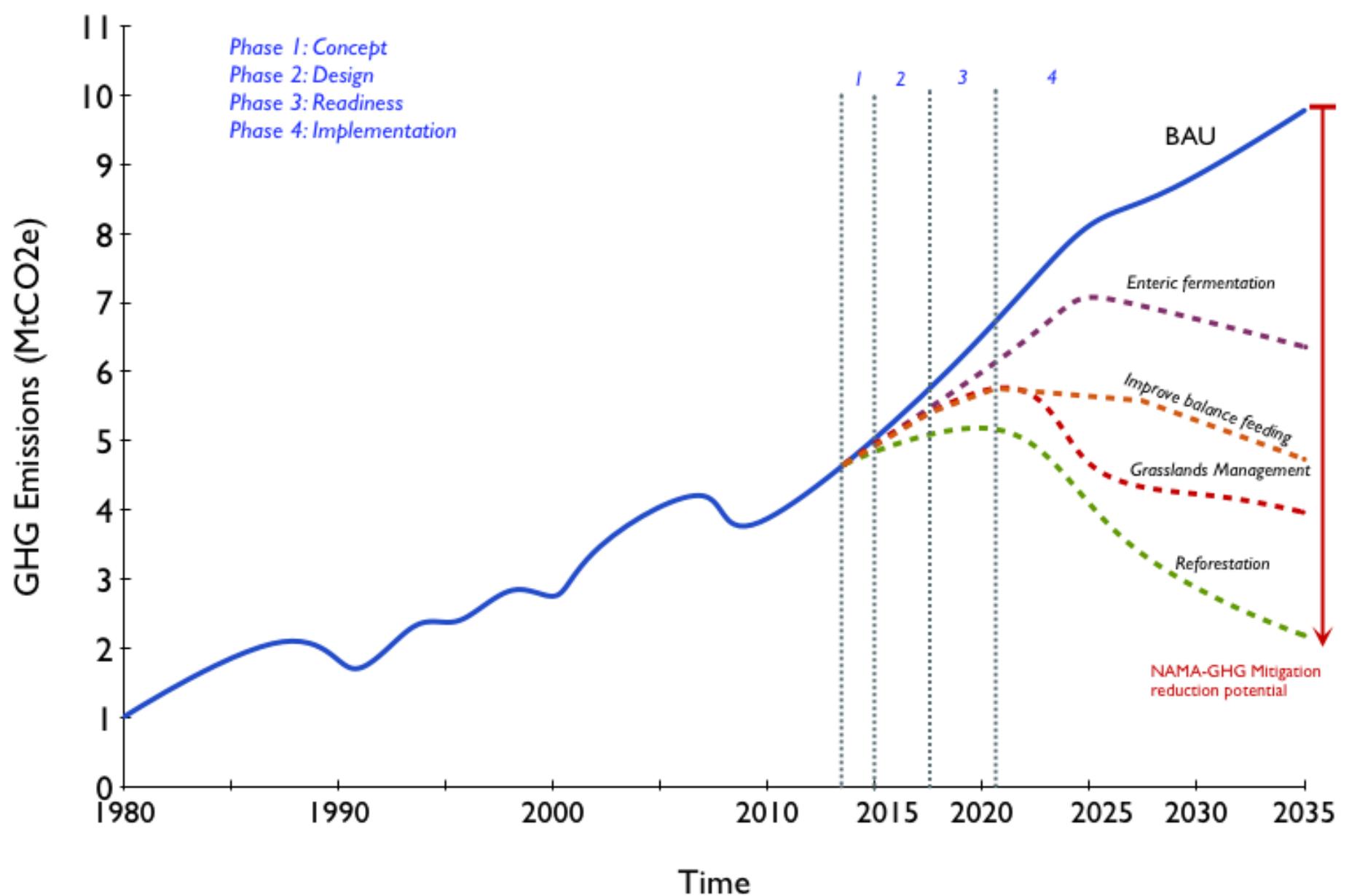
- Cuál es la estrategia que va asumir el sector para responder a un problema o un cambio en el sistema?
- Normalmente se realiza un proceso de identificación de medidas que te permitan solucionar el problema o alcanzar tu meta. Por ejemplo:
 - Diversificación de la matriz energética → Generación eólica o fotovoltaica.
 - Nuevos procesos de tratamiento de la Basura – MBT
 - Reemplazo de luminarias o de equipos
 - Modernización de la flota vehicular
 - Nuevos sistemas de transporte masivo

Estimaciones de Emisiones

<u>FUENTE</u>		<u>FACTOR EMISION</u>		<u>EMISIÓN</u>
A	x	FE_A	=	E_A
B	x	FE_B	=	E_B
				<hr/>
S				E_{A+B}

ESTIMADOS PUNTUALES

- Actividad
- Factores de emisión
- Modelo



- Todas las medidas de manera conjunta deben desencadenar un “cambio significativo” en el comportamiento del Sector.

2. El proceso de selección de las medidas de la NAMA

- Luego de la identificación se debe conducir un análisis de robustez. Esto significa:
 - La(s) medida(s) seleccionada(s) para la NAMA genera una respuesta genuina al problema o existen mejores formas de resolver el problema y consecuentemente modificar el escenario de Línea Base?
 - Cómo se comporta o compara la(s) medida(s) seleccionada(s) frente a otras medidas que representan a su vez potenciales alternativas para resolver el problema o alcanzar la meta buscada?



FINALIDAD DE LOS ESCENARIOS DE MITIGACION



Herramientas de predicción

- Factores de cambio para establecer el BAU
- Enfoques para definir el escenario de línea base.
 - Top-down o Bottom-up.



Escenarios

Emisiones

Desarrollo

Altas

Bajo

Bajas

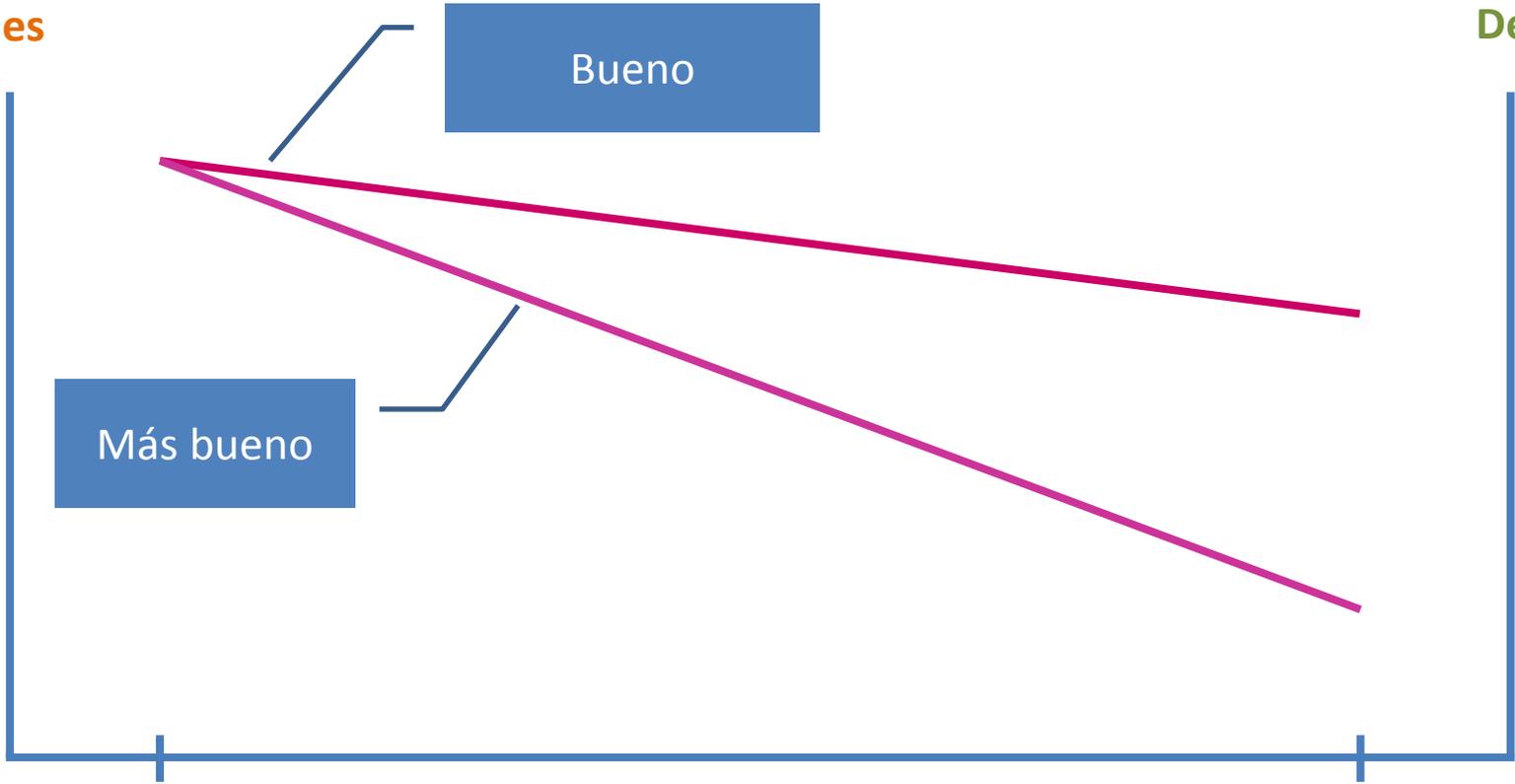
Alto

Presente

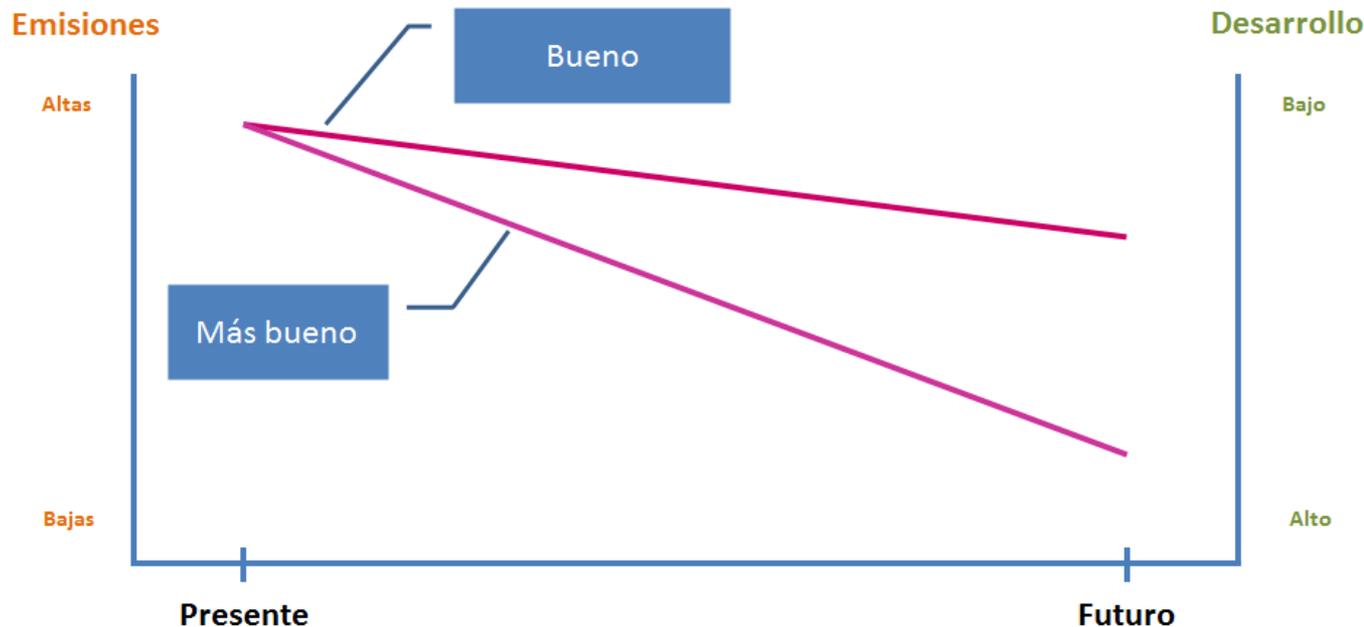
Futuro

Bueno

Más bueno



Herramientas de predicción



- Detección de los factores de cambio de emisiones
- Previsión de las tendencias en los factores de cambio
- Modelar los niveles de emisiones



Factores clave de cambio de emisiones

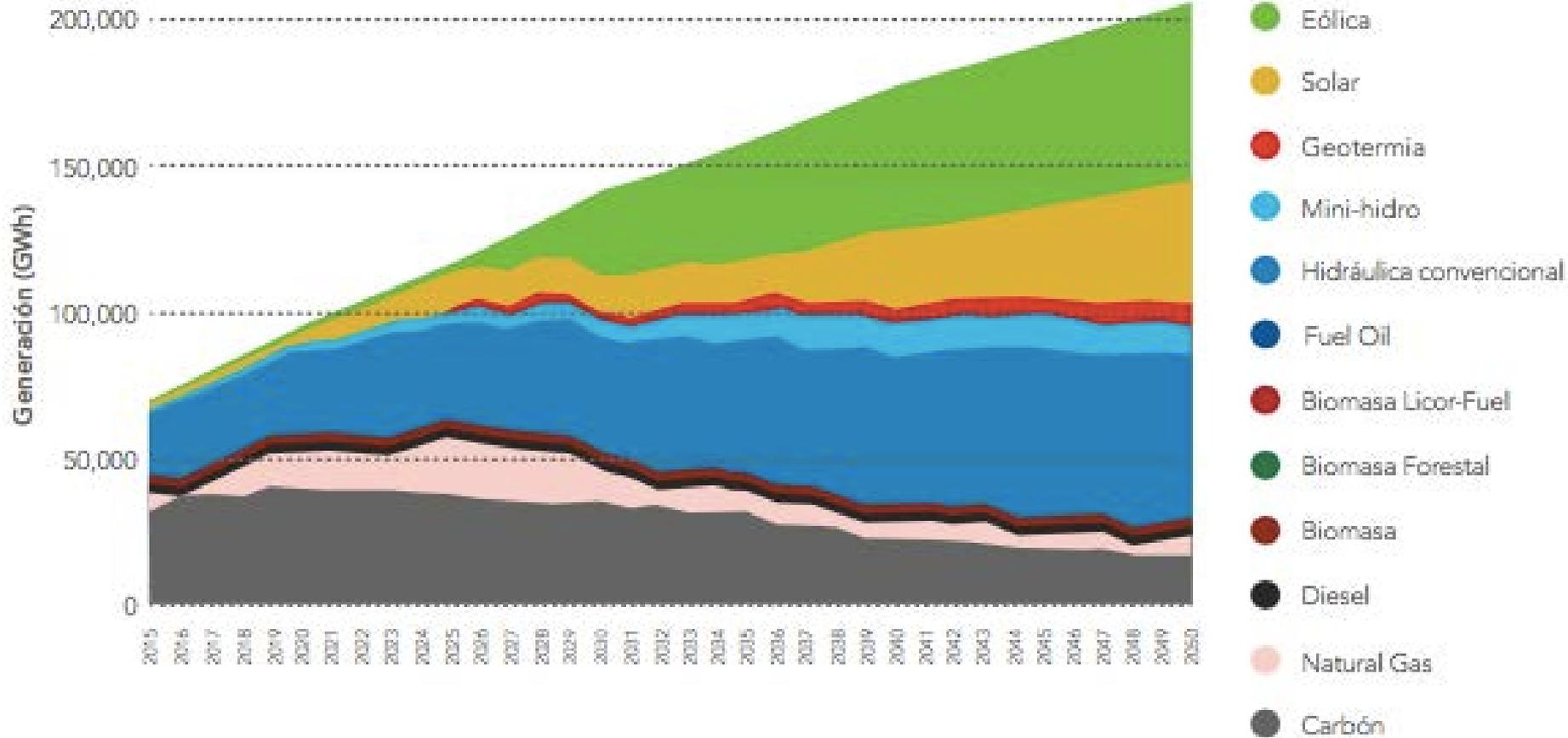
Producto Interno Bruto

Precios de la energía

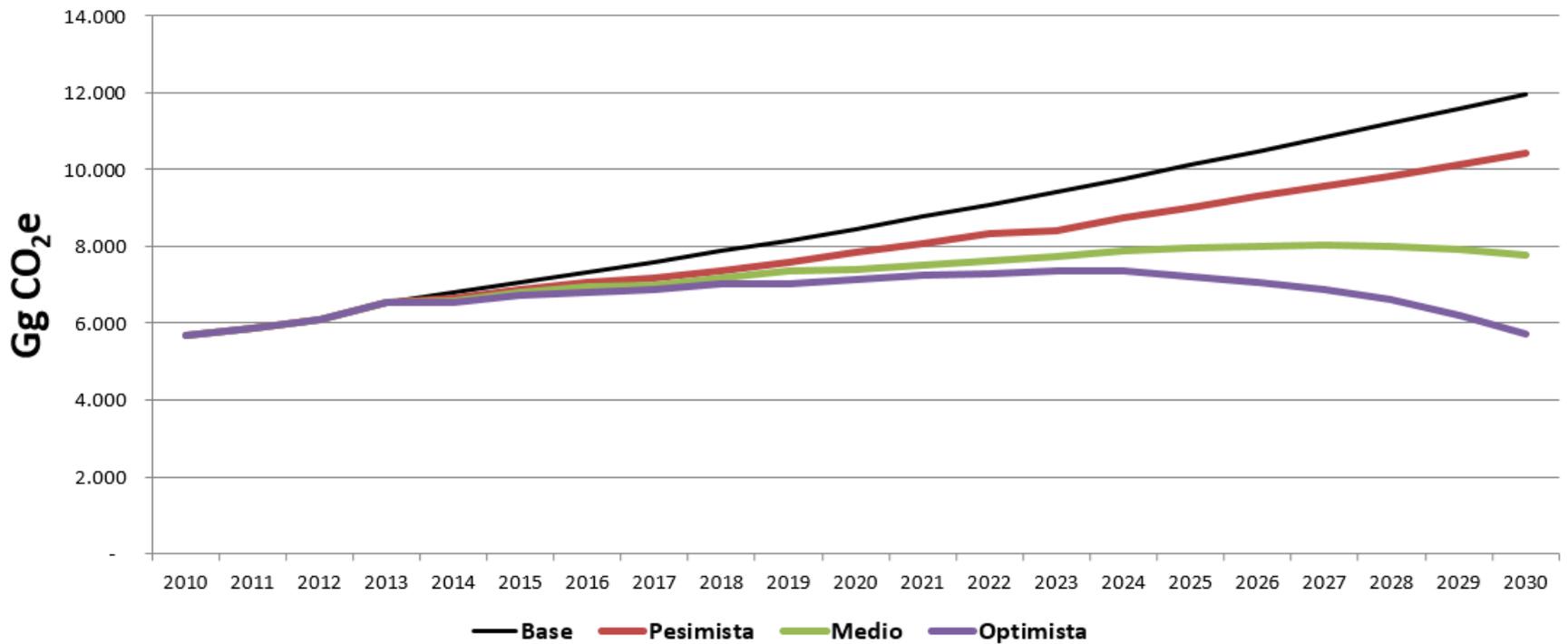
¿Cuáles son los factores clave en sus respectivos sectores?

- Eficiencia energética en edificios públicos
- Eficiencia energética industrial
- Alumbrado publico
- Biogás en agricultura y biogás de residuos solido

Escenarios de generación energética al 2050

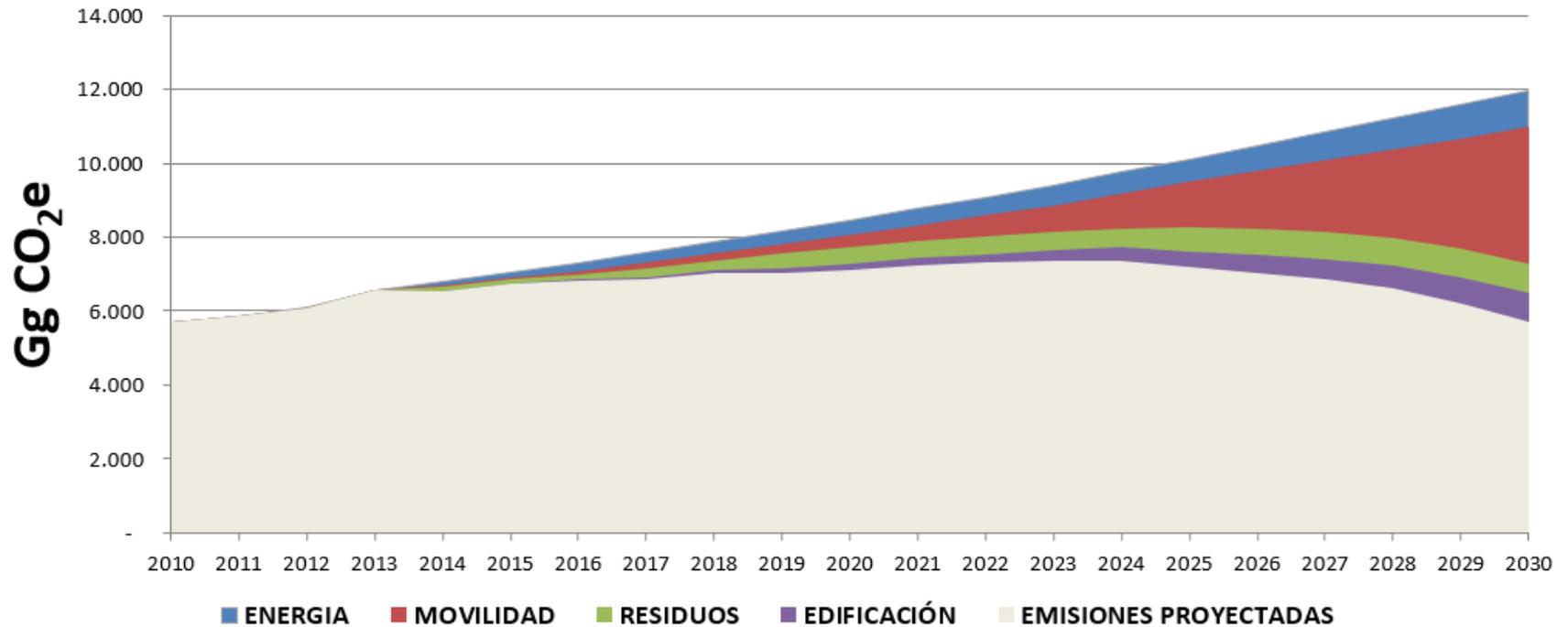


Resultados: Escenarios de Mitigación del GAM





Resultados: Escenarios de Mitigación del GAM: Optimista



nos une la
energía
energy unites us

www.olade.org

