

Departamento Nacional de Planeación

www.dnp.gov.co



DNP Departamento
Nacional
de Planeación



**TODOS POR UN
NUEVO PAÍS**
PAZ EQUIDAD EDUCACIÓN

COMPROMISO DE REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO: CONSECUENCIAS ECONÓMICAS

[Archivos de Economía 440](#)

Andrés Camilo ALVAREZ-ESPINOSA^α, Alejandro NIETO^β, Alejandro ORDONEZ^α, Germán ROMERO^α, William WILLS^ζ, Silvia CALDERON^α, Ricardo ARGUELLO^δ, Gustavo HERNANDEZ^ε.

^α SDAS-DNP

^β BM/PMR

^ζ Coppe-UFRJ/Programa MAPS

^δ Universidad del Rosario

^ε DEE-DNP

**5° Congreso de Economía Colombiana – Universidad de los Andes
30 de septiembre de 2016**



DNP Departamento
Nacional
de Planeación



Compromiso de Reducción de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero: Consecuencias económicas

Estudio de impactos económicos del Cambio climático

- Glosario
- ¿Por qué es importante estudiar el CC?
- ¿A qué nos comprometimos?
- Objetivo general
- Aspectos metodológicos
 - Medidas de mitigación sectorial de GEI
 - Equilibrio General Computable - MEG4C
 - Modelo de Micro-simulaciones - MMS
- Resultados
- Conclusiones y recomendaciones

El EIECC trabajó de la mano de entidades nacionales e internacionales



Socio PNUD
Publicado en 2012

Socio CEPAL
Publicado en 2013

Socio CEPAL
Publicado en 2013

Socio Banco Mundial
Publicado en 2015

Socio BID
Publicado en 2014

DNP
Publicado en 2015

ARCHIVOS DE ECONOMÍA

Impactos distributivos de un impuesto verde en Colombia

German ROMERO
Andrés CARRILLO ALVAREZ
Silvia CALDERÓN
Daniel CRODRIEZ



Socio: LAMP
Publicado 2015

Socio BM
Pub2015

Serie: Impactos económicos del cambio climático Socio BID Publicado en 2015



- **Cambio climático:** Importante variación estadística en el estado medio del clima o en su variabilidad, que persiste durante un período prolongado (**normalmente decenios o incluso más**).
- **Variabilidad climática:** variaciones en el estado medio y otros datos estadísticos (como las desviaciones típicas, la ocurrencia de fenómenos extremos, etc.) del clima **en todas las escalas** temporales y espaciales.

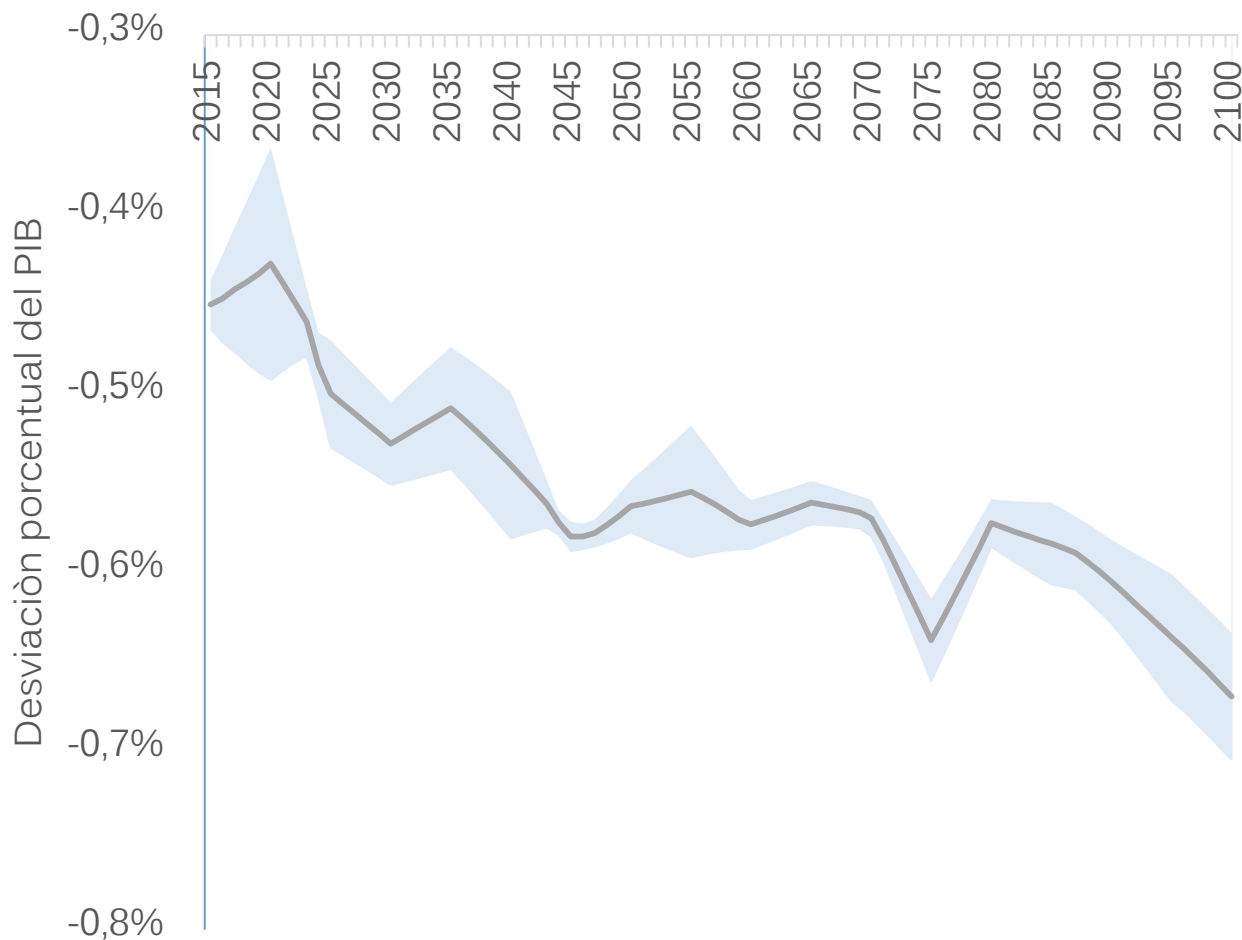
- **Adaptación:** Ajustes a los sistemas humanos o naturales como respuesta a estímulos climáticos proyectados o reales, o sus efectos, que pueden **moderar el daño o aprovechar sus aspectos beneficiosos.**
- **Mitigación:** Intervención antropogénica para **reducir las fuentes** o mejorar los sumideros de gases de efecto invernadero

¿Por qué es importante el CC?

- Cambio climático - CC - se define como cambio patrones climáticos de largo plazo.
- Se manifiesta en el corto plazo con aumentos de intensidad y recurrencia de eventos extremos:
 - El Niño 1997/98: <1% del PIB de 1998* (Cepal, 1999)
 - La Niña 2010/11 2% del PIB de 2011** (BID-Cepal, 2012)
- **CC es la mayor externalidad que enfrenta el sistema económico (Stern, 2007)**



¿Por qué es importante el CC?



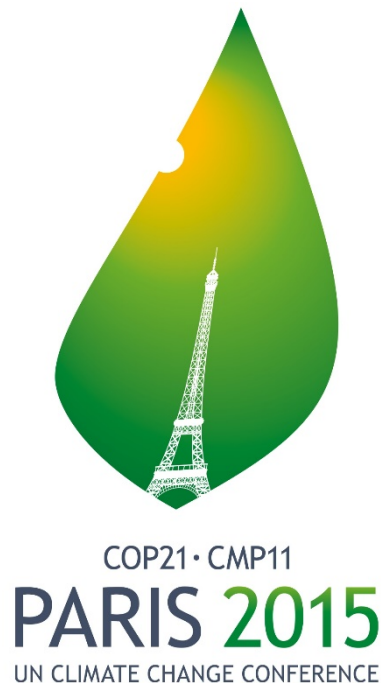
¡DE NO HACER NADA!

0,49%

Perdida en PIB
promedio anual

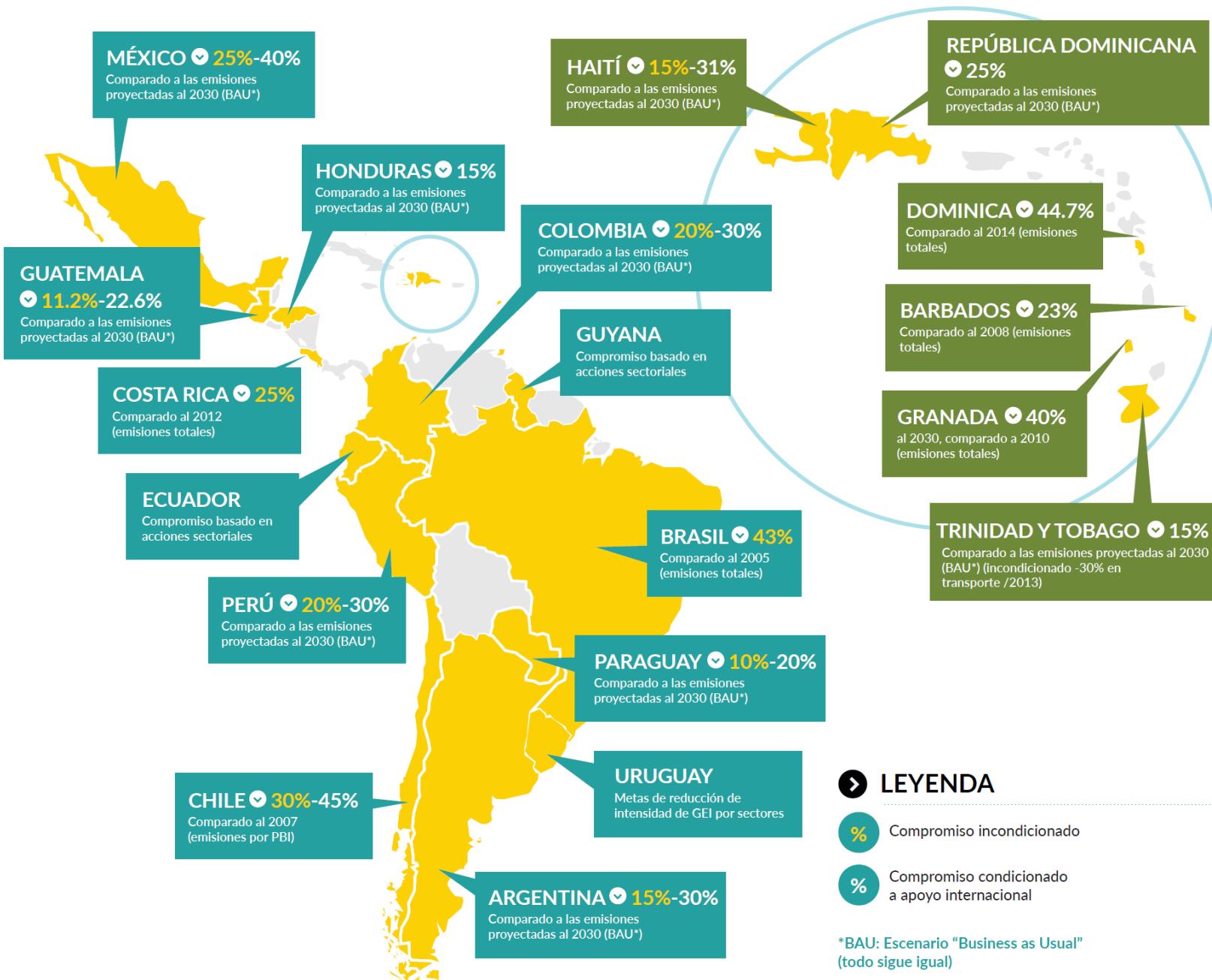
**¡Evaluando el
equivalente a 4,3%!**

¿A qué nos comprometimos?



COP21: Paris 2015

- **Nuevo acuerdo global, vinculante, que permita a la humanidad luchar eficazmente contra el cambio climático impulsando la transición hacia economías bajas en carbono (mitigación) y resilientes (adaptación).**



▶ LEYENDA

- % Compromiso incondicionado
- % Compromiso condicionado a apoyo internacional

*BAU: Escenario "Business as Usual" (todo sigue igual)

La reducción de GEI del país se hará en comparación al nivel de emisiones proyectado al 2030 bajo un escenario de crecimiento en el cual no se implementarían acciones de mitigación.

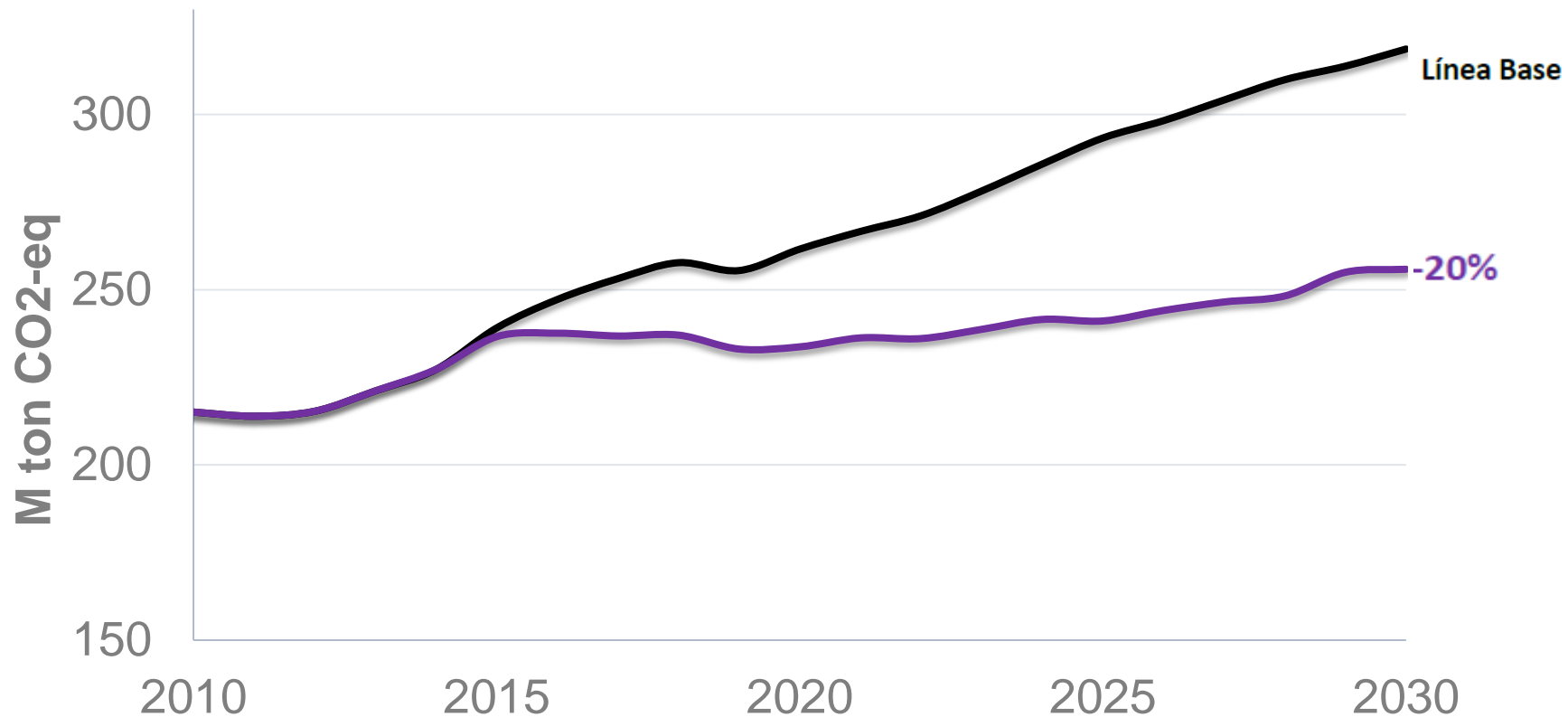
¿A qué nos comprometimos?

*“La República de Colombia se compromete a reducir sus emisiones de gases efecto invernadero **en un 20% con respecto a las emisiones proyectadas para el año 2030**”*

- Las medidas de mitigación de emisiones de GEI
 - Identificadas, priorizadas y cuantificadas
 - potenciales de abatimiento
 - variables económicas/financieras
 - Institucionales

Las medidas de mitigación son **“ambiciosas y alineadas con prioridades sectoriales”**

¿A qué nos comprometimos?

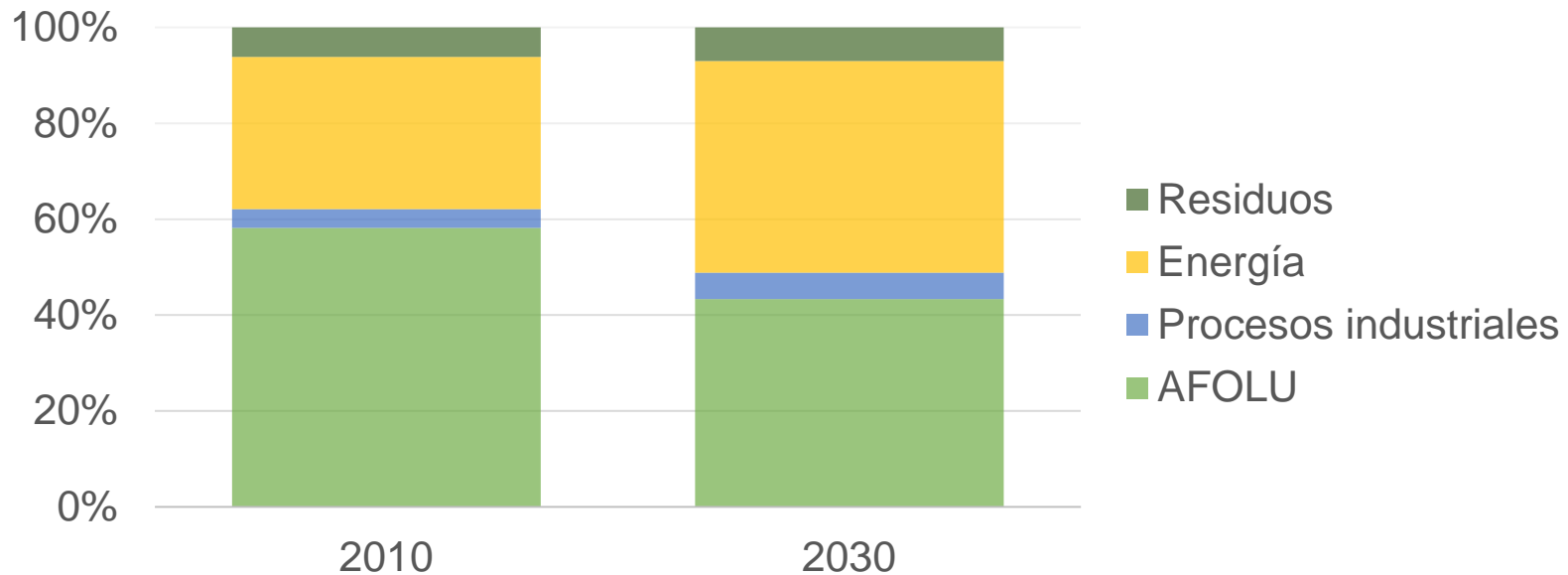


El escenario de mitigación fue construido en el marco de la Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono y **reconocen las prioridades y necesidades de desarrollo a nivel sectorial**

¿A qué nos comprometimos?

Emisiones de Colombia - escenario base

PARTICIPACIÓN DE EMISIONES LINEA BASE



Se espera:

- Aumento en la participación de emisiones producto de la **quema de combustibles fósiles**
- Reducción de las emisiones producto del sector AFOLU

Objetivo



DNP Departamento
Nacional
de Planeación



Evaluar los efectos económicos de la implementación de las medidas de mitigación de gases de efecto invernadero que hacen parte del compromiso nacional de Colombia.

Aspectos metodológicos



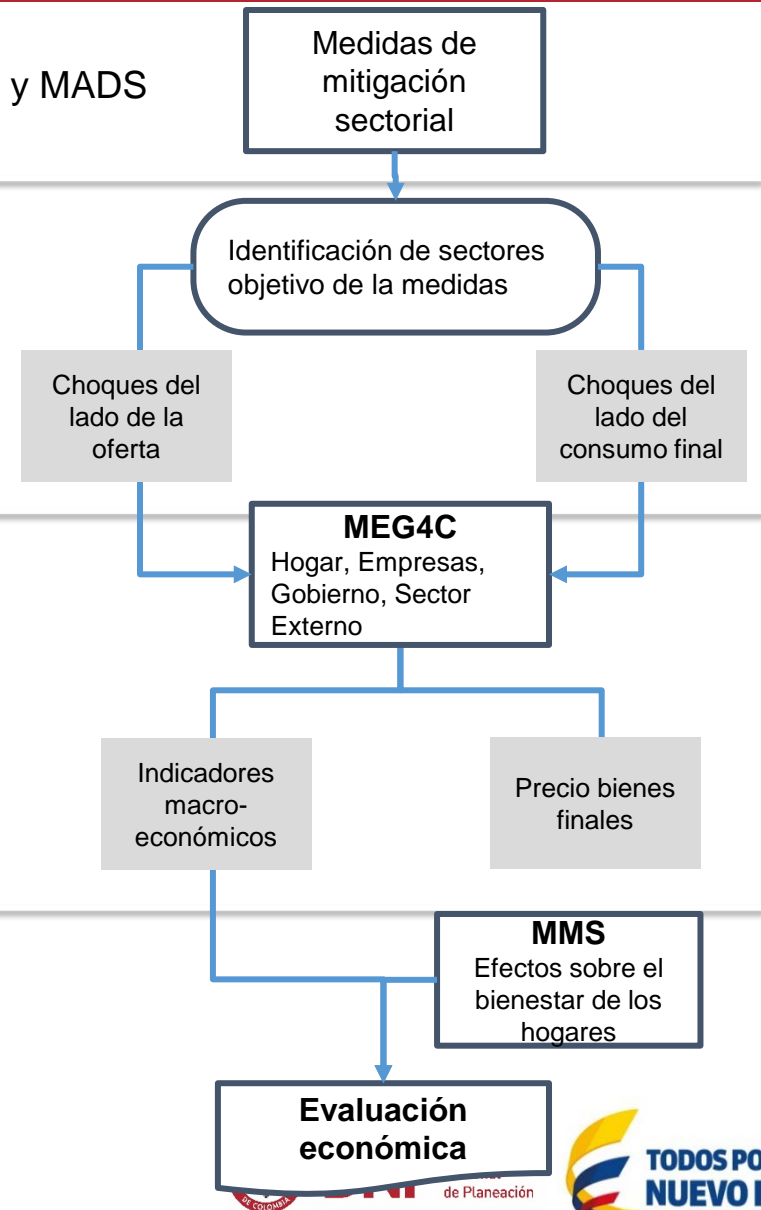
DNP Departamento
Nacional
de Planeación



Metodología general

AO&M y costos de inversión Uniandes (2015) y MADS

- 1 Adaptación de la información de las medidas a las características del MEG4C
- 2 Modelación del escenario base y el escenario de mitigación usando el MEG4C.
- 3 Evaluación de los resultados macroeconómicos del MEG4C y de los efectos en el bienestar de los hogares obtenidos mediante el modelo de microsimulaciones (MMS)



Medidas de mitigación

Agricultura, Forestal y otros usos del suelo (AFOLU)

- Asistir técnicamente a los agricultores (fertilización)
- Controlar la tasa de deforestación
- Mantener el número de cabezas de ganado en el futuro.
- Realizar pastoreo racional
- Fomento de:
 - plantaciones agroforestales y frutales
 - Restauración y PSA
 - Sistemas silvopastoriles y la renovación de pasturas

Sector Energía

- En refinerías: Mejorar la eficiencia en las antorchas, las calderas y los sistemas de vapor
- Recuperación de gas en el proceso de producción de petróleo
- Establecer sistemas de generación eléctrica híbrida (ZNI)

Hogares (consumo final)

- Sustituir los bombillos incandescentes por ahorradores.
- Mejorar la eficiencia en aires acondicionados y estufas (etiquetado energético)
- Reemplazo y chatarrización de neveras antiguas.
- Precalentamiento de agua con energía solar.
- Implementar esquemas de conducción verde (reducción de consumo de gasolina)
- Establecimiento de sistemas públicos de bicicletas

Medidas de mitigación

Industrial

- Aumentar la eficiencia en motores y calderas industriales (de un 20%-60% al 80%)
- Reducir la proporción de clinker en la producción de cemento.
- Sustituir energéticos con alto coeficiente de emisión por otros.

Residuos

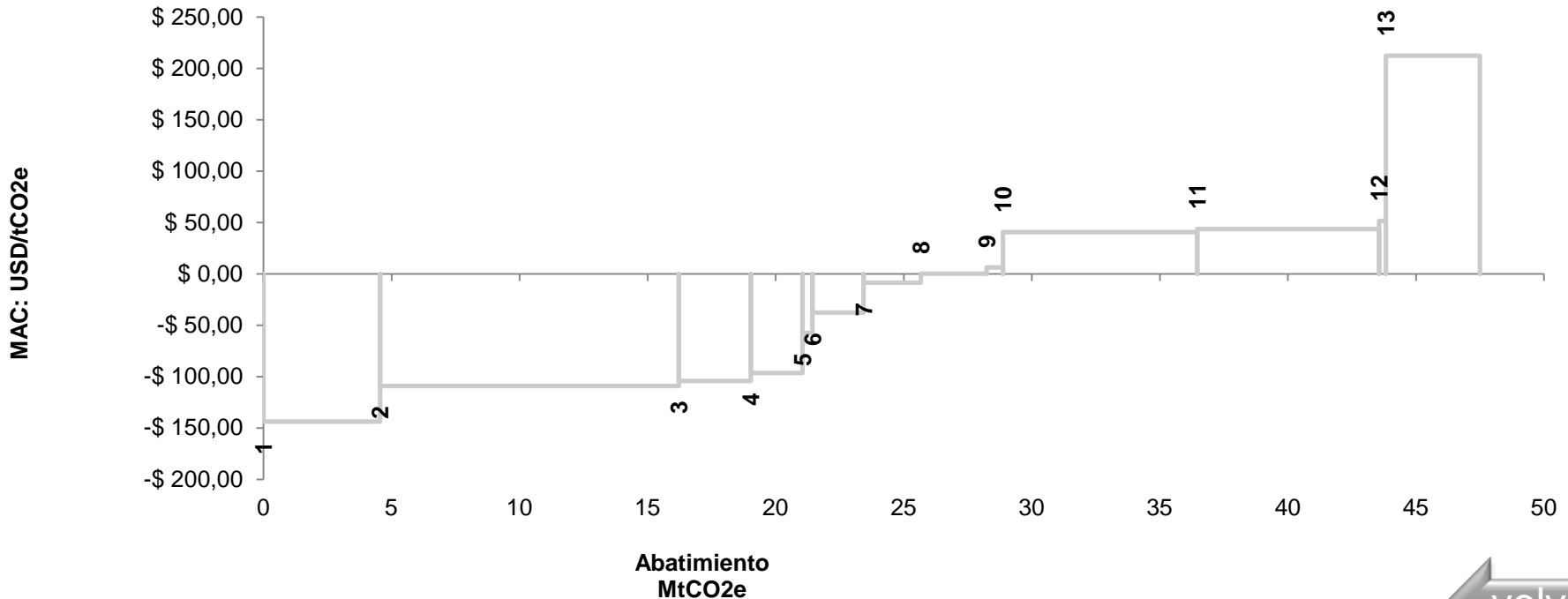
- Capturar y quemar metano en el tratamiento de aguas y rellenos sanitarios
- Reducir el porcentaje de residuos (reciclaje, compostaje)

Sector transporte

- Aumentar el parque automotor de carga que use gas.
- Chatarrización y renovación de flota de carga
- Implementar esquemas de conducción verde (reducción de consumo de gasolina)
- Sustitución con vehículos eléctricos e híbridos (taxis)
- Sustituir el transporte carretero por férreo y/o fluvial.

Medidas de mitigación

Ejemplo: MACC transporte publico



1 Chatarización	7 Sustitución con vehículos eléctricos
2 Mejores estándares de rendimiento + Conducción verde	8 Sustitución buses convencionales con vehículos eléctricos
3 Mejores estándares de rendimiento	9 Sustitución de transporte carretero por fluvial
4 Mejores estándares de rendimiento	10 Renovación
5 Mejores estándares de rendimiento + Conducción verde	11 Aumento de la participación GNL
6 Sustitución con vehículos híbridos	12 Sustitución de transporte carretero por férreo
	13 Aumento de la participación GNC

MEG4C: Generalidades

- Decisiones de los agentes son resultado de un proceso de maximización de una función objetivo.
- Todos los mercados se equilibran, excepto el laboral.
- Es dinámico recursivo, no es un DSGE.
- No hay imperfecciones de mercado, los agentes son tomadores de precios



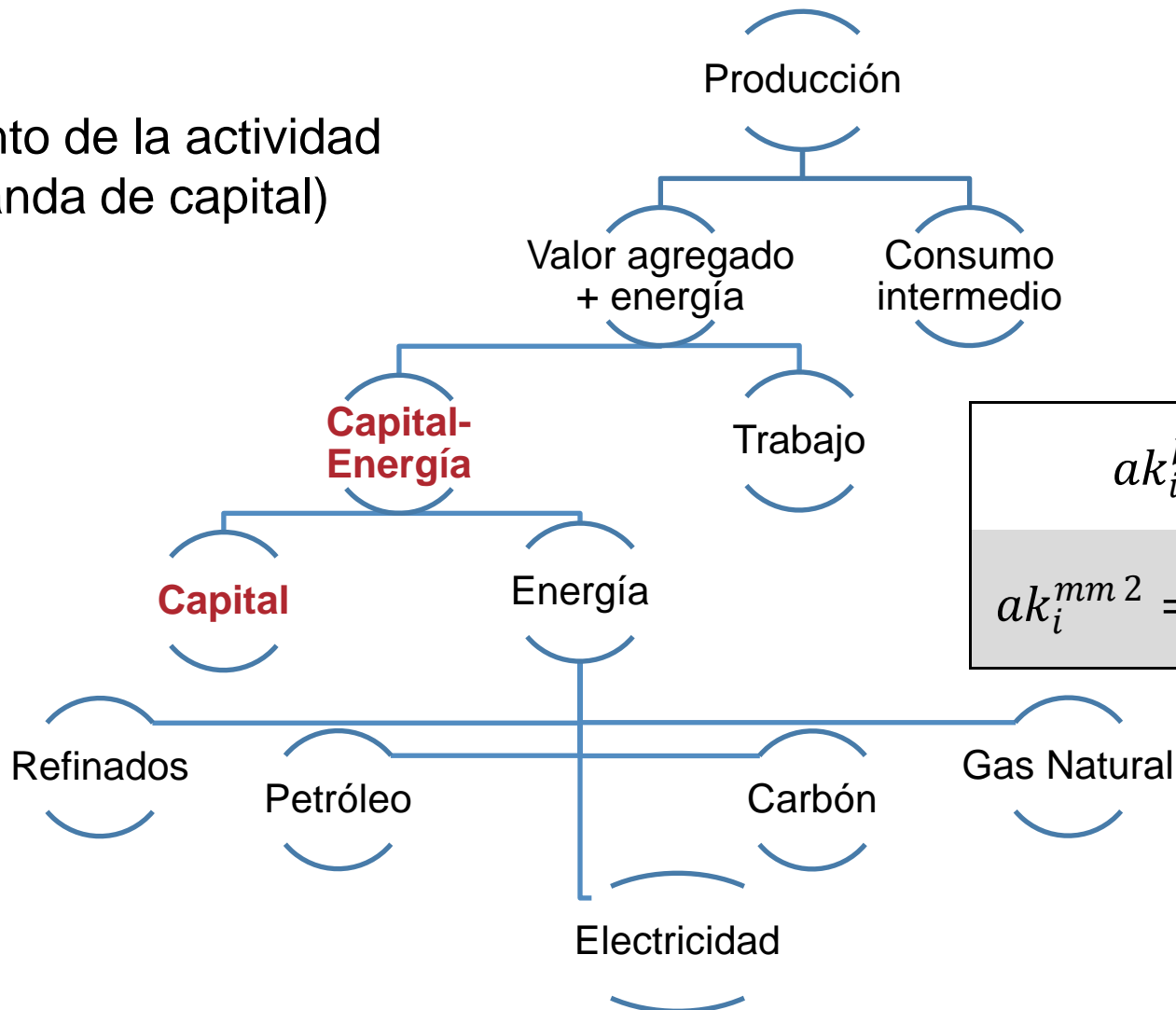
MEG4C: Generalidades



- Hay plena movilidad de los factores
- Matriz de Contabilidad Social –MCS– SCN Año 2010.
 - Agregación: 12 sectores, 5 de ellos energéticos.
- Cierres:
 - Fiscal: Gastos y Ahorro del Gobierno fijo
 - Exterior: Cuenta corriente fija (%PIB), tasa de cambio endógena.
 - Mercado Laboral: Tasa de desempleo endógena

Choque del lado de la oferta

- Fomento de la actividad (Demanda de capital)

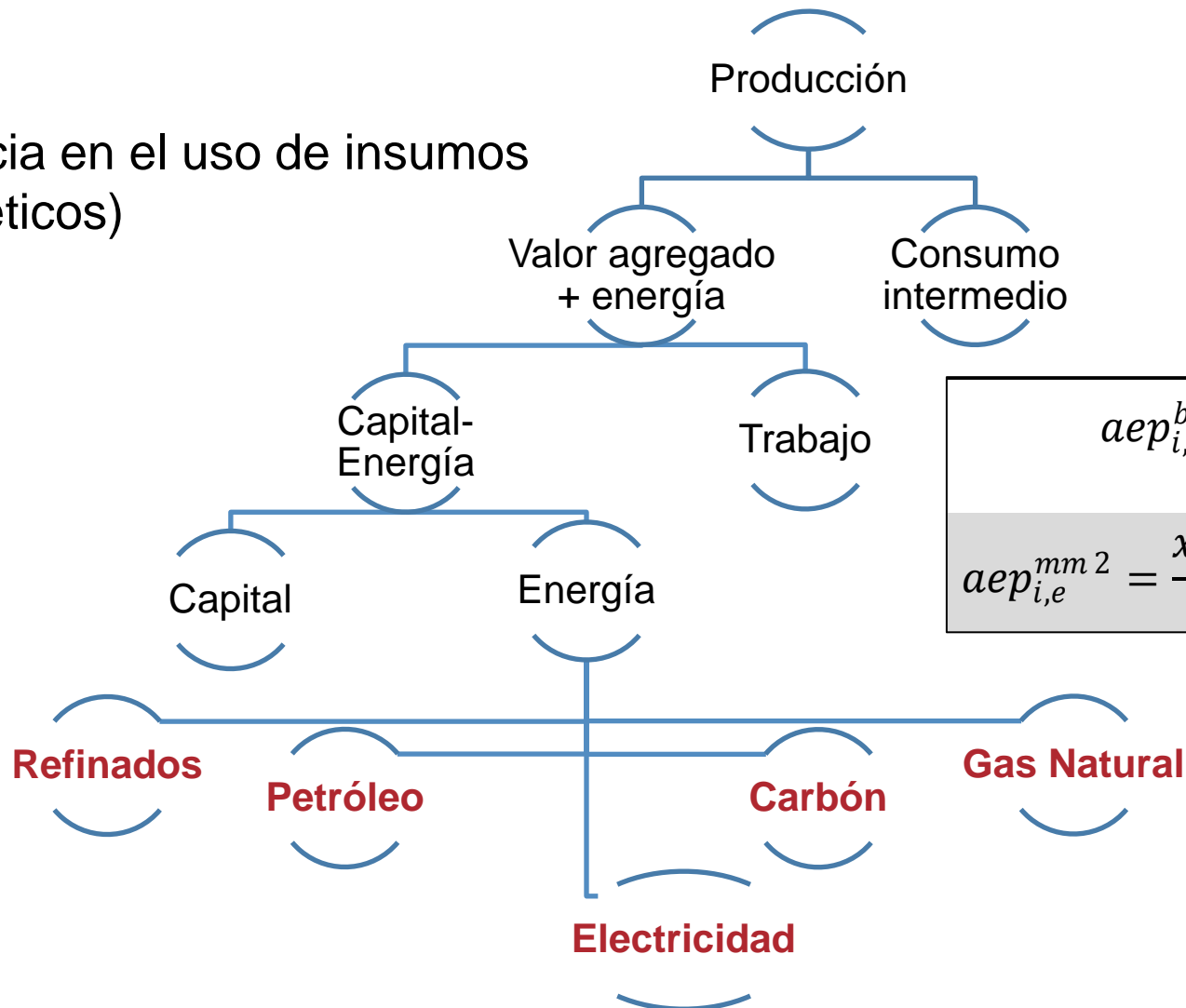


$$ak_i^{bau} = \frac{k_i}{KE_i}$$

$$ak_i^{mm2} = \frac{k_i + \Delta CK_i^{mm2}}{KE_i}$$

Choque del lado de la oferta

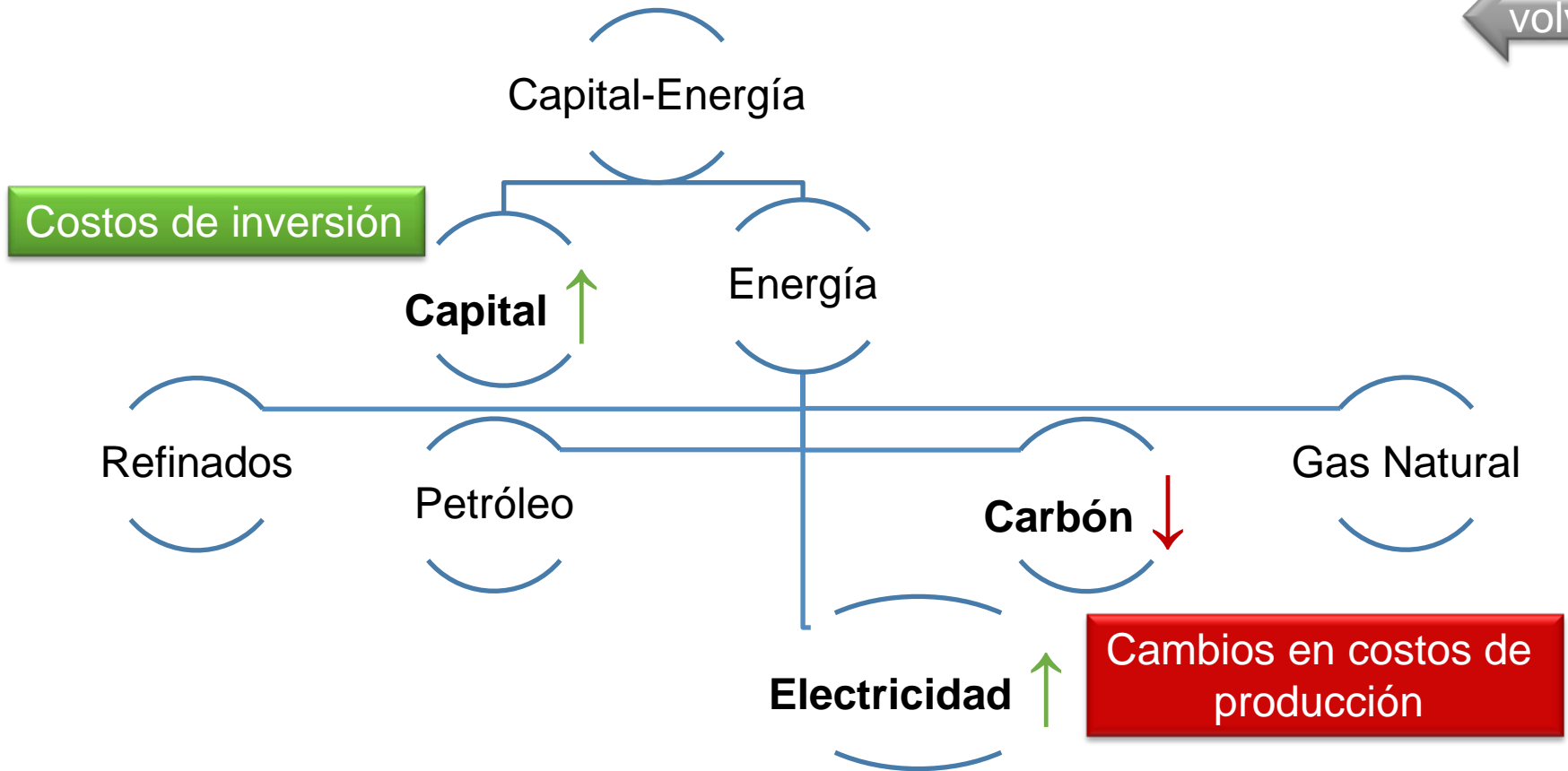
- Eficiencia en el uso de insumos (energéticos)



$$aep_{i,e}^{bau} = \frac{xap_{i,e}}{E_i}$$

$$aep_{i,e}^{mm2} = \frac{xap_{i,e} + \Delta O\&M_{i,e}^{mm2}}{E_i}$$

Ejemplo: sustitución de energético



Choque del lado del consumo final

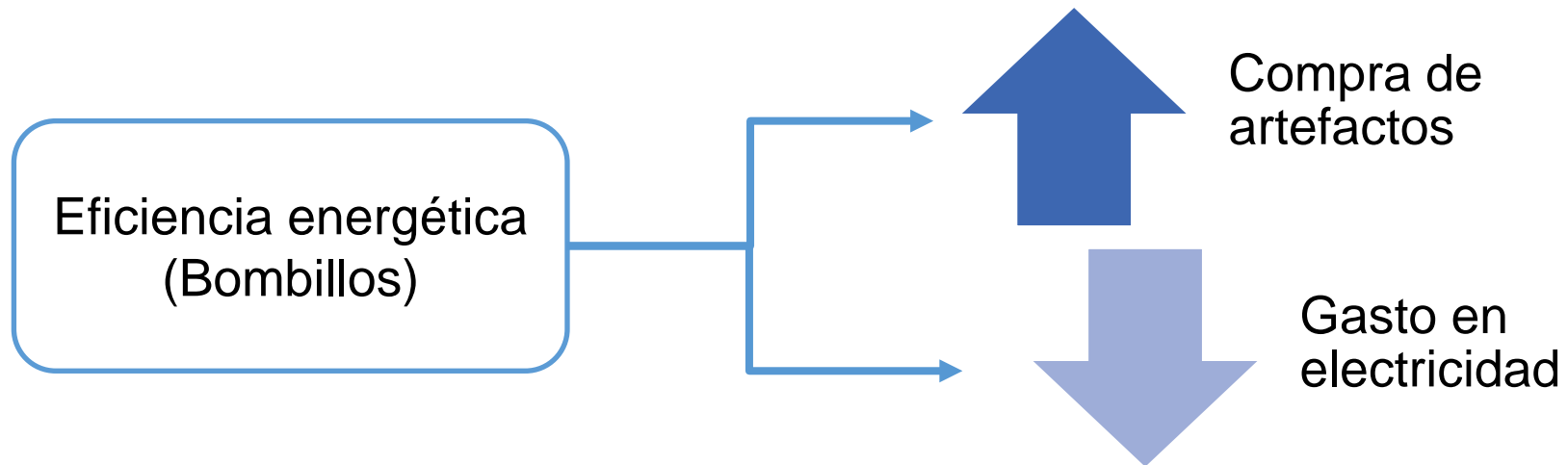
- τ_i replica el valor de consumo final realizado por el hogar de acuerdo a los gastos de inversión (compra) como en operación y mantenimiento.

$$Xac_i^{mm2} = \theta_i(1 + \tau_i) + \frac{\beta_i}{P_i} \left(Y - \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i_1, i_2, \dots, i_m}}^n \theta_j P_j - \sum_{j=1}^m \theta_{i_j} (1 + \tau_{i_j}) P_{i_j} \right)$$

Choque del lado del consumo final

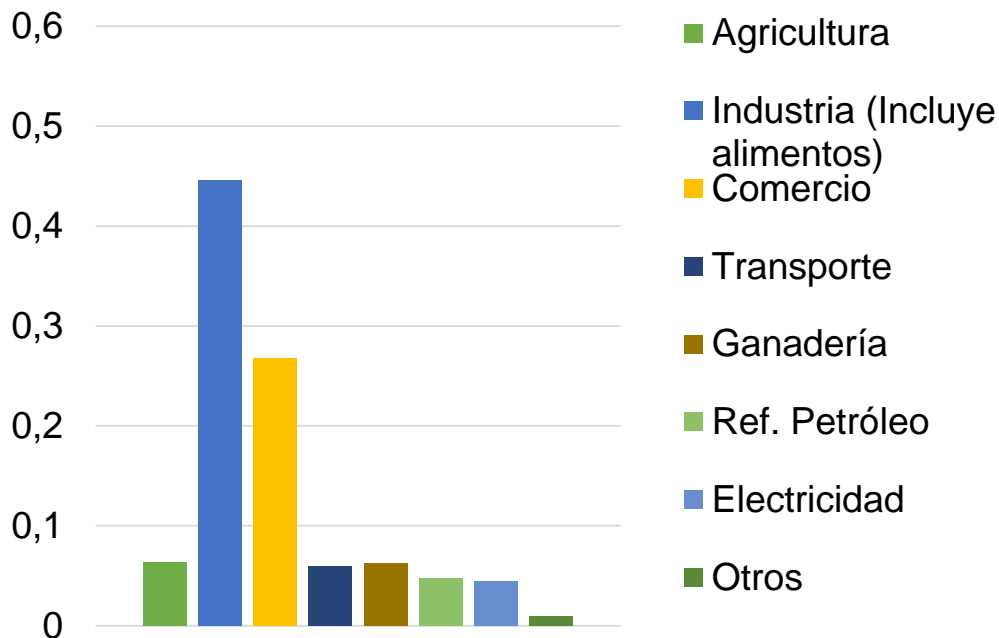


- El efecto total dependerá del cambio en precios relativos originados por las medidas de mitigación





Participación de los bienes en la canasta de consumo de los hogares



Microsimulaciones

Los precios y el ingreso provienen del MEG4C. La calibración se realiza utilizando canastas de consumo por hogar, con base en la Encuesta de Calidad de Vida del 2014

ESCENARIO DE REFERENCIA ECONÓMICO

- Escenario de referencia plausible, no pronóstico. MEG4C no es un modelo de crecimiento económico.

Variable	Unidad	2010	2040	Tasa de crecimiento anual promedio 2010-2040
Población*	Habitantes	45.509.584	60.042.441	0,9%
PIB	Miles de millones de pesos de 2010	544.924	2.057.162	4,5%
PIB per cápita	Millones de pesos de 2010	12,0	34,3	3,6%
Consumo Final	Miles de millones de pesos de 2010	343.666	1.208.501	4,3%
Inversión /1	Miles de millones de pesos de 2010	119.091	582.186	5,4%
Exportaciones /2	Miles de millones de pesos de 2010	86.955	325.710	4,5%
Importaciones /2	Miles de millones de pesos de 2010	96.921	365.275	4,5%
Gasto del gobierno	Miles de millones de pesos de 2010	90.653	304.560	4,1%
Desempleo*/4	Porcentaje	10,4%	10,4%	0%
Cuenta corriente*	% respecto al PIB	2,0%	2,0%	0%

* Datos exógenos.

1/ Formación bruta de capital más variación de existencias

2/ Importación y exportación de bienes y servicios no factoriales, Incluye operaciones especiales de comercio

3/ Incluye sólo bienes y servicios no factoriales

4/ corresponde al promedio de desempleo mensual

Cifras en miles de millones de pesos constantes de 2010



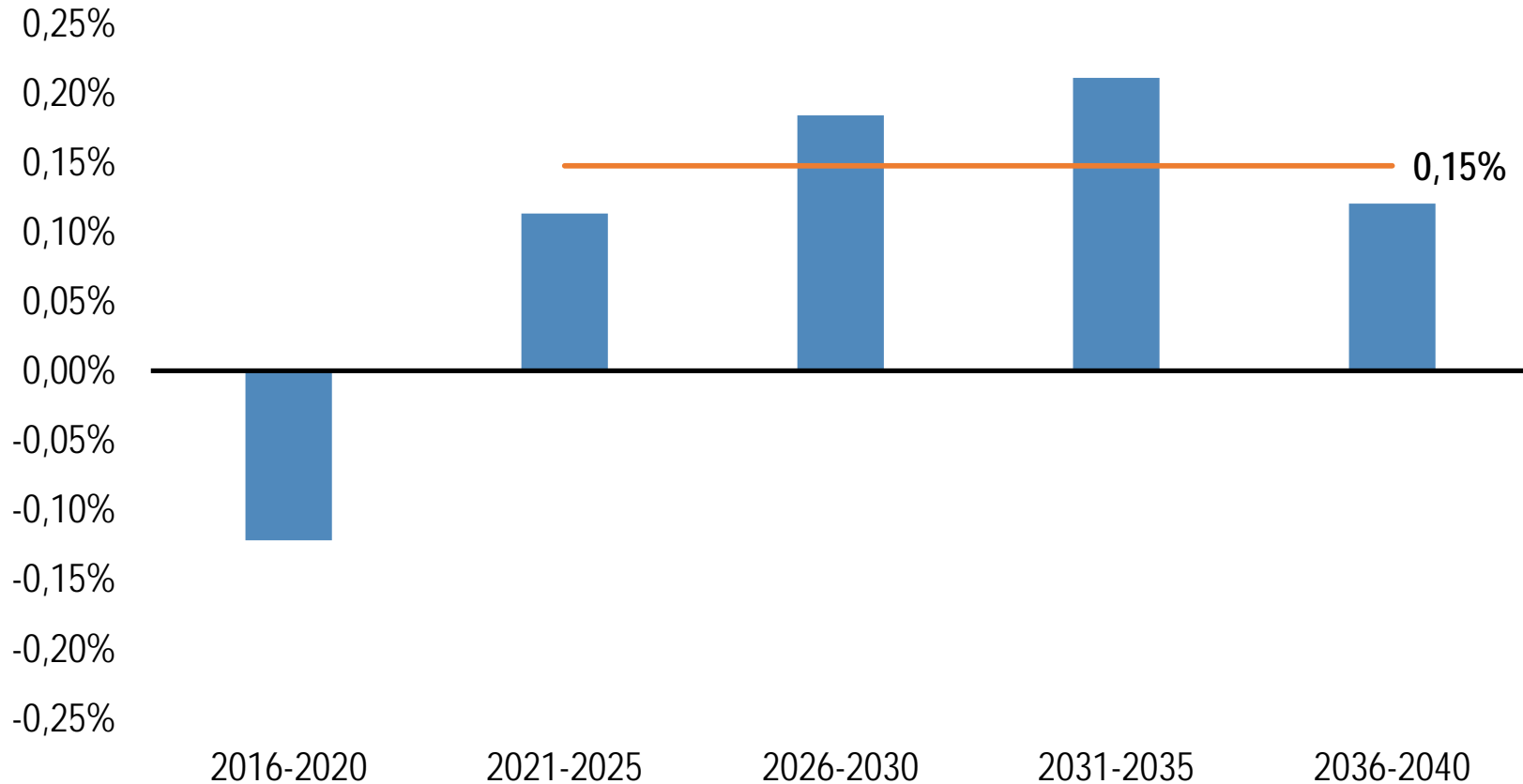
Resultados



DNP Departamento
Nacional
de Planeación



Crecimiento PIB: aporte del escenario de mitigación



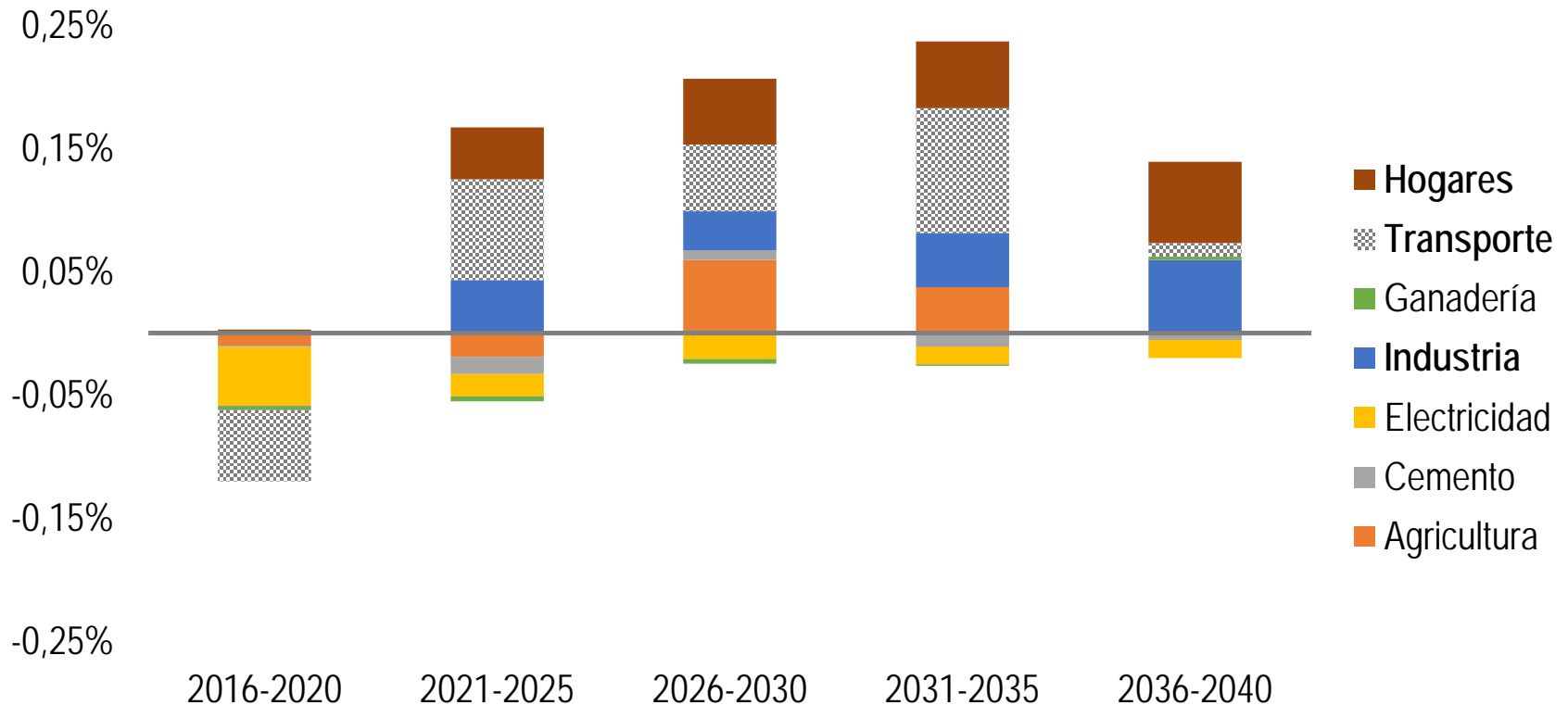
Existirían unos costos de ajuste en el corto plazo, **los cuales serían más que compensados con una tasa mayor de crecimiento económico** en el mediano-largo plazo.

Resultados de países de la región

	Desviación porcentual respecto al PIB de referencia	
	brecha negativa	brecha positiva
Chile	-1,0% en 2018	4,0% en 2030
Perú	-0,1% en 2021	0,8% en 2050
Brasil		2,3% en 2030
Colombia	-0,7% en 2020	2,3% en 2040

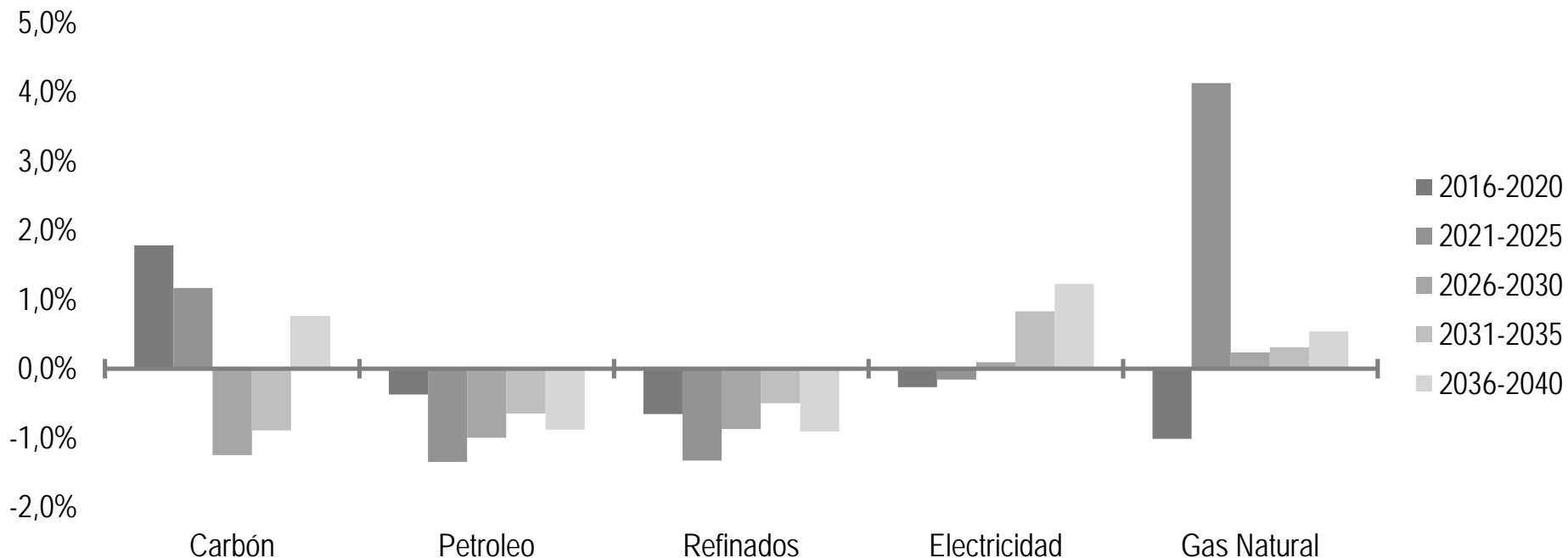
Crecimiento PIB: aporte de los “paquetes” de mitigación

APORTE SECTORIAL A LA TASA DE CRECIMIENTO - PIB



Las medidas de mitigación enfocados hacia el consumo final de energía (hogares, la industria y transporte) **tienen efecto positivo sobre la economía.**

Producción sectorial: Aporte al crecimiento sectorial

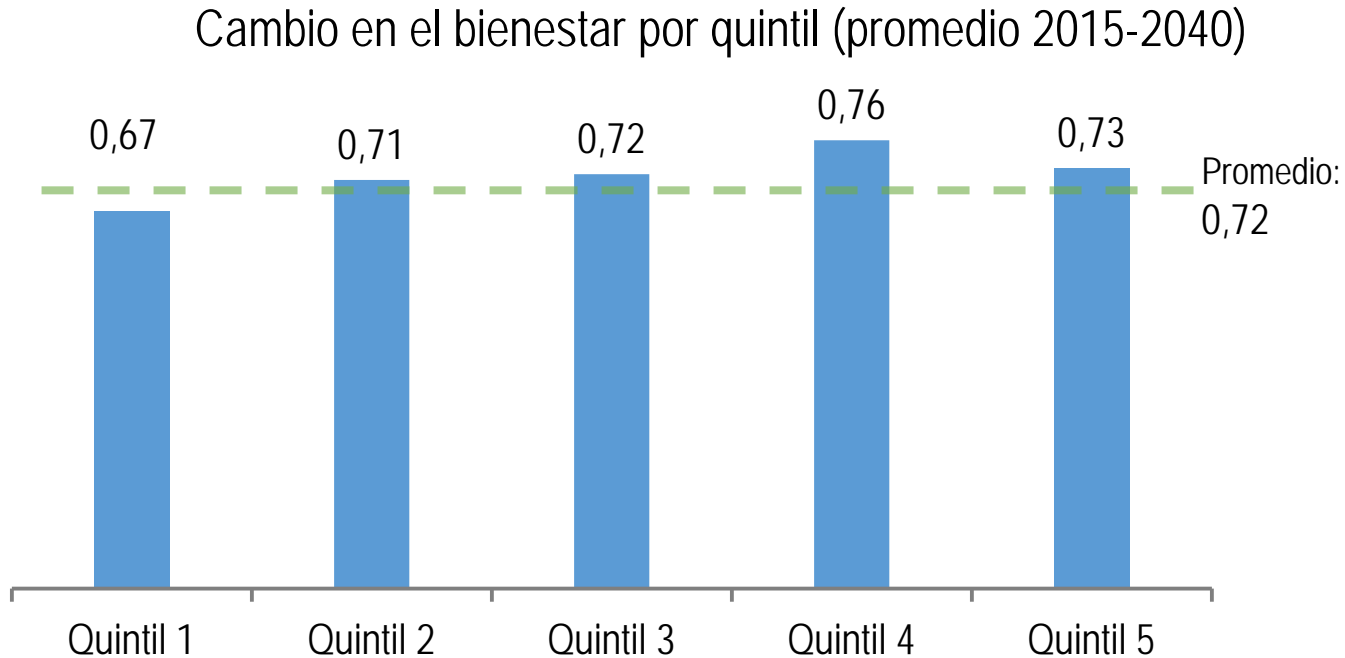


Las medidas de mitigación sustituyen el uso de energéticos de mayor coeficiente de emisión por otros de menor intensidad.

Tasa de desempleo

- La tasa de desempleo **se reduce 2%** respecto a los datos de línea base.
- Las inversiones **se realizan en sectores intensivos en trabajo (agropecuario/transporte)** favoreciendo la demanda de trabajo.

Microsimulación: Bienestar por nivel de ingreso



La ejecución de las medidas de mitigación implican un nivel de bienestar mayor para la sociedad. No se encontró que existan diferencias significativas entre los quintiles de ingreso

Conclusiones y recomendaciones



DNP Departamento
Nacional
de Planeación



Conclusiones y recomendación

- Las medidas de mitigación trascienden el ámbito ambiental.
 - **Hay efectos positivos en el mediano-largo plazo sobre otros objetivos deseables para la sociedad** como lo es la reducción en la tasa de desempleo y el crecimiento económico.
- Las MM son la oportunidad de generar un **cambio estructural en la economía con capital más productivo y mejora del bienestar.**

Conclusiones y recomendación

Los resultados se garantizan sí:

- Aumento de los beneficios operativos.
- Reducción efectiva de los costos de operación y mantenimiento.
- Parte de la reducción en costos sea trasladada al consumidor.
- Arreglos institucionales fuertes.
- Medidas que promuevan la absorción de empleo en sectores como industria, construcción y transporte.

Conclusiones y recomendación

- Los **sectores económicos ganadores** son:
 - Servicios de transporte
 - Agricultura
 - Industria
- Los **sectores no ganadores** son:
 - Energéticos que tienen un mayor coeficiente de emisión (carbón, refinados de petróleo y petróleo)

Conclusiones y recomendación

Bienestar de los hogares

- **La ejecución de las medidas de mitigación implican un nivel de bienestar mayor para la sociedad.** No se encontró que existan diferencias significativas entre los quintiles de ingreso.

Conclusiones y recomendación

Co-beneficios no considerados en los resultados.

- Medidas de transporte: reducción de casos de enfermedad y muerte asociados a ERAS
- Sector agropecuario y cambios de uso del suelo: conservarían y reestablecerían servicios ecosistémicos prestados por ecosistemas estratégicos
- Residuos: mejorarían las condiciones de saneamiento básico, y reducirían el impacto ambiental local.

(...)

Conclusiones y recomendación

Identificación de políticas y oportunidades.

- Medidas enfocadas en la demanda de energéticos generan efectos económicos positivos.
- Fomentar la transformación del campo y de la industria para anticipar una posible reducción en demanda internacional de energéticos primarios.
- El gas natural se convierte en un recurso estratégico. Se debe “garantizar un suministro confiable”.
- Fomentar la producción nacional de equipos que se usarán para la reducción de emisiones, mejorará la cuenta corriente.

Agradecimientos

Miembros de la Estrategia Colombiana de Desarrollo bajo en Carbono, en particular, a José Manuel Sandoval y Alba Milena Ruiz.

Dirección de Cambio Climático del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, a cargo de Rodrigo Suarez.

Grupo de trabajo de la Universidad de los Andes, dirigido por Ángela Cadena. En particular, se resalta el soporte y disposición brindado por Camilo Lombo, Mónica Espinosa, Ricardo Delgado y Mauricio Palma.

Dirección de Síntesis y Cuentas Nacionales del Departamento Administrativo Nacional de Estadística, a cargo de Juan Francisco Martínez. A Mónica Rodríguez y Magda Mallen del grupo de Indicadores y Cuentas Ambientales.

Programa MAPS (Mitigation Actions & Plans Scenarios) que tiene base en el Centro de Investigaciones en Energía de la Universidad de Ciudad del Cabo, Sudáfrica. William Wills, Tara Caetano, Bruno Marven, Andrea Rudnick y Martha Torres, pertenecientes a esta iniciativa.

Alexander Martinez, Subdirector de Estudios Ambientales del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales

Referencias

- Araar, A., & Verme, P. (2012). Reforming subsidies: a tool-kit for policy simulations. *World Bank Policy Research Working Paper*(6148).
- Araar, A., & Verme, P. (2015). *SUBSIM: A User Guide*. Obtenido de Subsidy Simulation Stata Package: http://subsim.org/refs/SUBSIM%20Guide_v_8.pdf
- Araar, A., & Verme, P. (Noviembre de 2015). *SUBSIM: A User Guide*. Recuperado el 15 de 10 de 2015, de Subsidy Simulation Stata Package: http://subsim.org/refs/SUBSIM%20Guide_v_8.pdf
- Banco Mundial; DNP. (2014). *Desarrollo de Bajo Carbono para Colombia*. Washington D.C.
- Banco Mundial; DNP. (2014). *Desarrollo de Bajo Carbono para Colombia*. Washington D.C.
- Bellù, L. G. (2011). Analyzing policy impacts and international price shocks: Alternative Computable General Equilibrium (CGE) models for an aid-dependent less-industrialized country. 1-39.
- Bellù, L. G. (2011). *Analyzing policy impacts and international price shocks: Alternative Computable General Equilibrium (CGE) models for an aid-dependent less-industrialized country*. Recuperado el 15 de Noviembre de 2015, de Food and Agriculture Organization of the United Nations: http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/tcas/projects/cge_models_apr2011.pdf
- Burfisher, M. (2011). *Introduction to Computable General Equilibrium Models*. Cambridge University Press.
- Burniaux, J., Martin, J., Nicoletti, G., & Oliveira, J. (1991). GREEN A Multi-Region Dynamic General Equilibrium Model for Quantifying the Costs of Curbing CO₂ Emissions: A Technical Manual. *OECD Economics Department Working Papers*(104).
- Calderón, S., Alvarez, A. C., Loboguerrero, A. M., Arango, S., Calvin, K., Kober, T., . . . Fisher-Vanden, K. (2015). Achieving CO₂ reductions in Colombia: Effects of carbon taxes and abatement targets. *Energy economics*.
- Calderón, S., Alvarez-Espinosa, A. C., Loboguerrero, A. M., Arango, S., Calvin, K., Kober, T., . . . Fisher-Vanden, K. (2015). Achieving CO₂ reductions in Colombia: Effects of carbon taxes and abatement targets. *Energy economics*.
- Campos, B., Díaz, M., & Clerc, J. (2013). Desarrollo de una metodología para la construcción de curvas de abatimiento de emisiones de GEI incorporando la incertidumbre asociada a las principales variables de mitigación. *Nota técnica del BID (Departamento de Investigación y Economista Jefe)*(541).
- Château, J., Dellink, R., & Lanzi, E. (2014). AN OVERVIEW OF THE OECD ENV-LINKAGES MODEL: VERSION 3. *OECD Environment Working Papers*(65). doi:<http://dx.doi.org/10.1787/5jz2qck2b2vd-en>
- Château, J., Dellink, R., & Lanzi, E. (2014). AN OVERVIEW OF THE OECD ENV-LINKAGES MODEL: VERSION 3. *OECD Environment Working Papers*(65), 44. doi:<http://dx.doi.org/10.1787/5jz2qck2b2vd-en>
- Clerc, J., Díaz, M., & Campos, B. (2013). Desarrollo de una metodología para la construcción de curvas de abatimiento de emisiones de GEI incorporando la incertidumbre asociada a las principales variables de mitigación. *Nota técnica del BID*(541).
- Coady, D. (2006). The welfare returns to finer targeting: The case of the PROGRESA program in Mexico. *International tax and public finance*, 13, 217-239.
- Comisión Global sobre Economía y Clima. (2014). *Mejor crecimiento, mejor clima: Síntesis del informe sobre la nueva economía del Clima*.
- Comisión Global sobre Economía y Clima. (2014). *Mejor crecimiento, mejor clima: Síntesis del informe sobre la nueva economía del Clima*. Washinton D.C.: New Climate Economy Report.
- DNP, BID. (2014). *Impactos económicos del cambio climático - Síntesis*. Bogotá, Colombia.
- DNP, BID, CEPAL. (2014). *Impactos económicos del cambio climático - estudio síntesis*. Nuevas ediciones.
- ECN. (2010). *Marginal Abatement Cost (MAC) Curve*. Policy Brief. Recuperado el 23 de Julio de 2015, de <http://www.ecn.nl/docs/library/report/2011/o11020.pdf>
- ECN. (2010). *Marginal Abatement Cost (MAC) Curve*. Recuperado el 23 de Julio de 2015, de Energy research Centre of the Netherlands : <http://www.ecn.nl/docs/library/report/2011/o11020.pdf>
- Econometria; MADS. (2014). *Desarrollo y aplicación piloto de la metodología de evaluación de los cobeneficios de acciones de mitigación del cambio climático en Colombia*. Informe final de consultoría.
- García, C., Barrera, X., Gómez, R., & Suarez, R. (23 de Junio de 2015). *El ABC de los compromisos de Colombia para la COP21*. Recuperado el 14 de Septiembre de 2015, de <http://www.wwf.org.co/?248415/El-ABC-de-los-compromisos-de-Colombia-para-la-COP-21>
- Gobierno de Colombia. (2015). *Contribución Prevista y Determinada a Nivel Nacional Determinada a Nivel Nacional*. Obtenido de https://www.minambiente.gov.co/images/cambioclimatico/pdf/colombia_hacia_la_COP21/iNDC_espanol.pdf

Referencias

- Ian, S.-W., Daenzer, K., Fisher-Vanden, K., & Calvin, K. (2011). *Phoenix Model Documentation*.
- Ian, S.-W., Daenzer, K., Fisher-Vanden, K., & Calvin, K. (2011). Phoenix Model Documentation. *Joint Global Change Research Institute*.
- IDEAM. (2015). *Estudio Nacional del Agua 2014*. Bogotá.
- IDEAM. (2015). *Nuevos escenarios de cambio climático para Colombia 2011-2100*. Bogotá.
- Loboguerrero, A. M., & Uribe, M. (2014). Análisis Macroeconómico. En B. Mundial, & D. N. Planeación, *Desarrollo de Bajo Carbono para Colombia*. (págs. 151-174). Washington D.C.
- Loboguerrero, A. M., & Uribe, M. (2014). Análisis Macroeconómico. En BM, & DNP, *Desarrollo de Bajo Carbono para Colombia*. (págs. 151-174). Washington D.C.
- MADS. (2015). *Documento técnico soporte de la iNDC de Colombia*. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Recuperado el 27 de Julio de 2015, de https://www.minambiente.gov.co/images/cambioclimatico/pdf/colombia_hacia_la_COP21/Documento_Tecnico_de_Soporte_Jul24_Final.pdf
- MADS. (14 de mayo de 2015). *INDC de Colombia: Contexto Nacional para su formulación*. Recuperado el 22 de Junio de 2015, de https://www.minambiente.gov.co/images/cambioclimatico/pdf/colombia_hacia_la_COP21/INDC_de_Colombia_Contexto_Nacional_para_su_Formulación.pdf
- MME; UPME. (2012). *Cadena del carbón*. Bogotá.
- Pauw, K. (2007). *Economy-wide Modeling: An input into the Long Term Mitigation Scenarios process*. LTMS Input Report 4, University of Cape Town, Energy Research Centre .
- Santa-Maria, M., Piraquive, G. H., & Rojas, N. (2013). Crecimiento económico y desempleo: Retos a largo plazo. *Archivos de economía*, 1-26.
- SDAS-DNP. (Abril de 2012). *Análisis de los Impactos Económicos del Cambio Climático para Colombia utilizando un Modelo de Equilibrio General Computable*. Recuperado el Septiembre de 17 de 2013, de Departamento Nacional de Planeación: www.dnp.gov.co
- SNCCTI. (Agosto de 2014). *Agenda de Competitividad 2014 -2018*. Obtenido de web site del Sistema Nacional de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación: <http://www.colombiacompetitiva.gov.co/sneci/Paginas/agenda.aspx>
- UNFCCC. (2015). *DESAFÍOS DE LA COP21*. Recuperado el 25 de Julio de 2015, de Sitio oficial COP21 Paris 2015: <http://www.cop21.gouv.fr/es/cop21-cmp11/desafios-de-la-cop21>
- Uniandes. (2015). *Medidas de mitigación compiladas V6*. Hojas de calculo: Documento técnico soporte de la iNDC Colombia. Recuperado el 14 de Septiembre de 2015
- UPME. (2015). *Plan energetico nacional colombia: Ideario energético 2050*.
- Villamil, J., & Hernandez, G. (2015). Encadenamientos, clústeres y flujos de trabajo en la economía colombiana. *Archivos de economía*.
- WHO; UNFCCC. (17 de Noviembre de 2015). *The Climate and Health country profiles - Colombia*. Obtenido de web site World Health Organization: <http://www.who.int/globalchange/resources/country-profiles/PHE-country-profile-Colombia.pdf?ua=1>
- Wills, W. (2013). *Modelagem dos efeitos de longo prazo de políticas de mitigação de emissão de gases de efeito estufa na economia do Brasil*. Tesis doctoral, Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE.
- World Bank. (2012). *Climate Change, Disaster Risk, and the Urban Poor. Cities Building Resilience for a Changing World*. (J. Baker, Ed.) Washington. Obtenido de <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/6018>
- World Bank. (2015). *Establishing Post-2020 Emission Pathways: A Checklist Report*. Prepared for the Partnership for Market Readiness, Washington, DC. Obtenido de https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/21877/EPEP_eBook.pdf?sequence=1



DNP Departamento
Nacional
de Planeación

**Departamento Nacional de
Planeación**

Tel. (571) 381 5000

Calle 26 No. 13-19

Bogotá, Colombia

www.dnp.gov.co