



DNP Departamento
Nacional
de Planeación



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

Departamento Nacional de Planeación

www.dnp.gov.co

Impactos distributivos de un impuesto verde en Colombia

Andrés Camilo Álvarez
Silvia Liliana Calderón
Daniel Alejandro Ordoñez
Germán David Romero
Subdirección Desarrollo Ambiental Sostenible DNP

5° CONGRESO DE ECONOMÍA

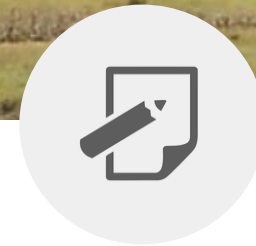
UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
SEPTIEMBRE 29 Y 30 DE 2016

2016
dnp.gov.co



AGENDA

1. Introducción
2. Metodologías de Impuestos Verdes
3. Resultados y conclusiones



AGENDA

1. **Introducción**
2. Metodologías de Impuestos Verdes
3. Resultados y conclusiones

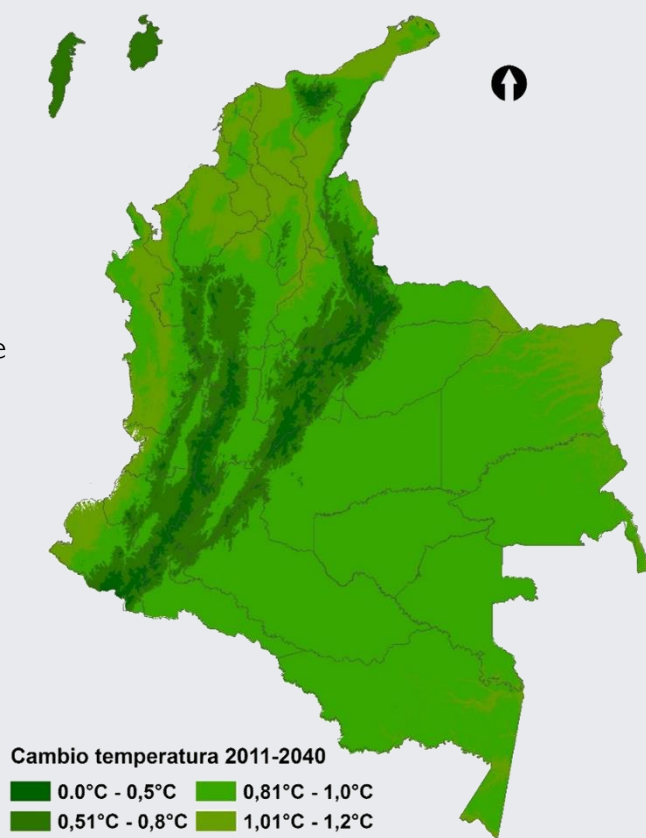
El clima seguirá cambiando con afectaciones en el territorio colombiano

Escenarios de cambio climático 2011-2040

Cambio promedio de temperatura de:

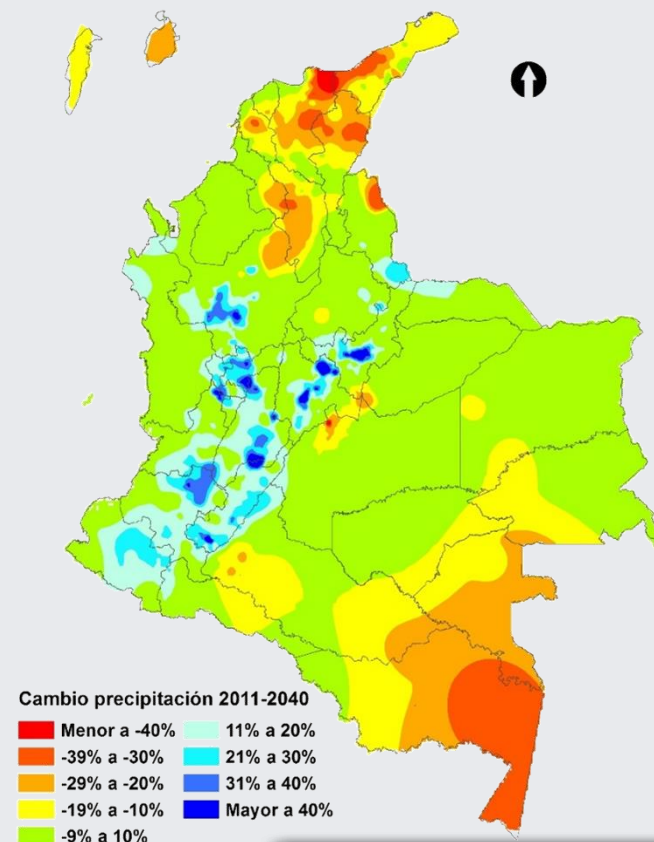
+1,0°C 2011-2040

+2,14°C 2071-2100

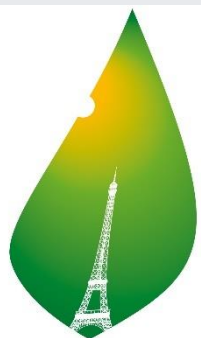


Los cambios promedio nacional de precipitación para 2011-2040:

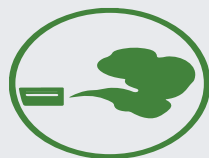
- Disminuciones promedio de hasta **-30,2%** para deptos. de Caribe y Amazonía
- Aumentos promedio de hasta **+20,2%** para deptos. de Región Andina



NDC de COLOMBIA: Basado en Circunstancias Nacionales



COP21 · CMP11
PARIS 2015
UN CLIMATE CHANGE CONFERENCE



0,46% de las
emisiones globales



Top 40
Responsabilidad histórica
(deforestación) y Capacidad (PIB)



Adaptación es prioridad nacional (pérdidas estimadas por cambio climático equivalentes a una Niña cada 4 años)



Economía en crecimiento, con retos de desarrollo y superación de pobreza



Consolidación de la **paz**



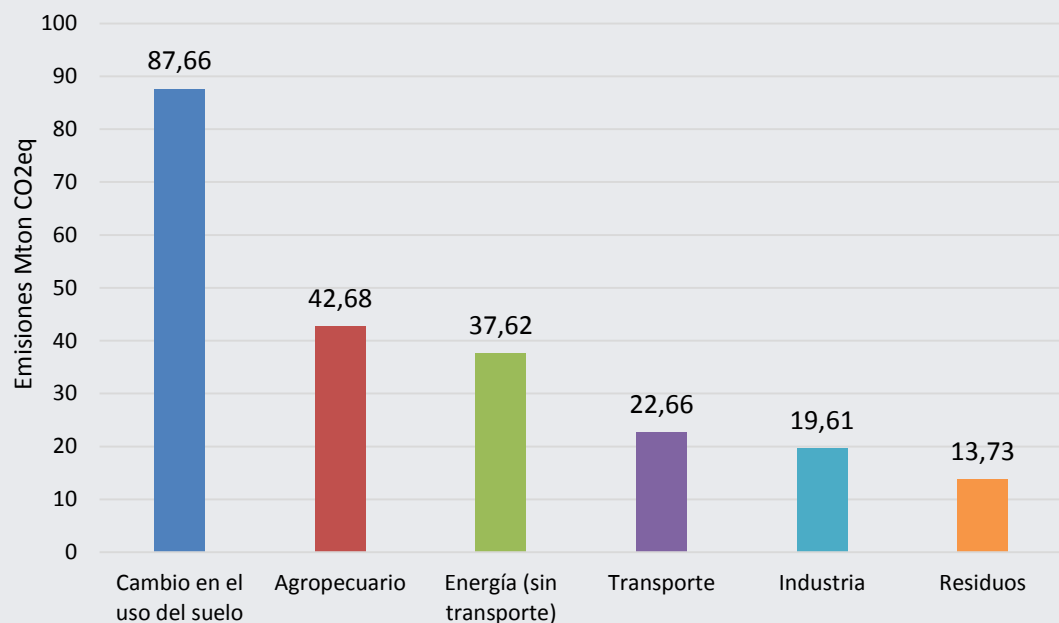
DNP Departamento
Nacional
de Planeación



La mayor causa de las emisiones de GEI es y será el cambio de uso de suelo

EMISIONES AÑO BASE: 2010

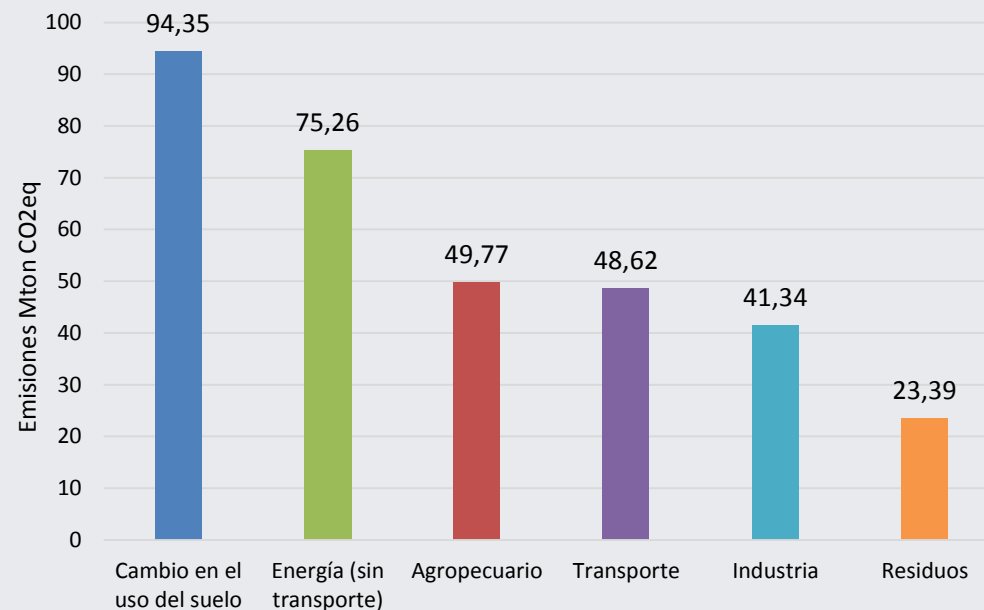
Emisiones totales **223,9 MtonCO_{2eq}**



Energía: MME, MVCT y otros
 Transporte: MT, MME, MVCT
 Industria: MCIT, MME

EMISIONES PROYECTADAS: 2030

Emisiones totales **332,7 MtonCO_{2eq}**



Agropecuario: MADR
 Cambio de uso del suelo: MADS, MADR, otros
 Residuos: MVCT, MinCIT

Fuente: Calderon, S et al (2016)

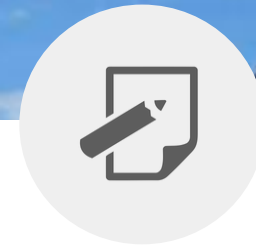


DNP Departamento Nacional de Planeación



Se ha encontrado a nivel internacional que la forma más eficiente de reducir emisiones de GEI es vía impuestos

- Posibles impactos de un impuesto (a las emisiones de CO_2 eq) al Carbono:
 - En el sector energético
 - En la economía
- Se modelaron tres escenarios de un impuesto (Base, 10 dólares y 50 dólares)
- Incentivos económicos para lograr una reducción en las emisión de queda de combustibles.
- En la actualidad Colombia existen reservas de carbón para 92 años (MME-UPME, 2012).
- El uso de carbón para la generación eléctrica causaría más emisiones e impediría cumplir los compromisos internacionales.



AGENDA

1. Introducción
2. Metodologías de Impuestos Verdes
3. Resultados y conclusiones

Para Colombia se han usado cuatro herramientas para modelar impuestos verdes; dos muestran implicaciones económicas

Model/feature	GCAM	TIAM-ECN	Phoenix	MEG4C
Economic coverage and feedback Foresight and dynamics	Partial equilibrium Myopic/recursive	Partial equilibrium Inter-temporal Optimization	General equilibrium Myopic/recursive	General equilibrium Myopic/recursive
Calibrated years Endogenous variables	1990, 2005, 2010 Prices, energy supply, energy demand, emissions	2005, 2010 Energy supply, trade, emissions, prices (marginal costs)	2004 Prices, energy supply, energy demand, emissions, final consumption, GDP	2005 Prices, emissions, GDP, final consumption
Exogenous variables	Population, labor productivity, technology cost, resource availability	End-use demand (population, GDP), technology parameters (investment costs, etc)	Population, labor productivity, AEEI growth rates	Population, emissions factors
Emissions data sources	CDIAC, EDGAR	EDGAR, IEA	CDIAC	CLCDS
Population data sources	UN	UN	UN	DANE
GDP data sources	UN, WB	WB	GTAP, PWT	MHCP
Energy data sources	IEA	IEA	IEA, GTAP	UPME

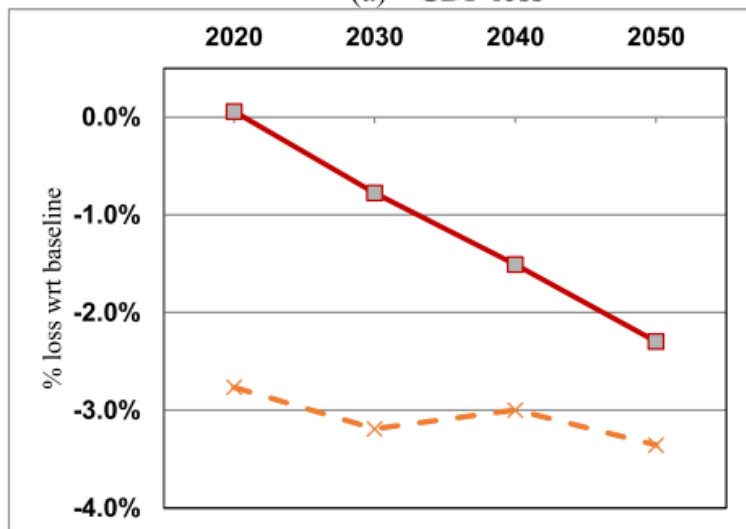
CDIAC Carbon Dioxide Information Analysis Center. EDGAR Emissions Database for Global Atmospheric Research. UN United Nations. WB world bank. IEA International Energy Agency. GTAP Global Trade Analysis Project. PWT Penn World Table. CLCDS Colombia's Low Carbon Development Strategy. DANE National Administrative Department of Statistics. MHCP Ministry of Finance and Public Credit. UPME Mining and Energy Planning Unit.

Fuente: Calderon, S et al (2016)

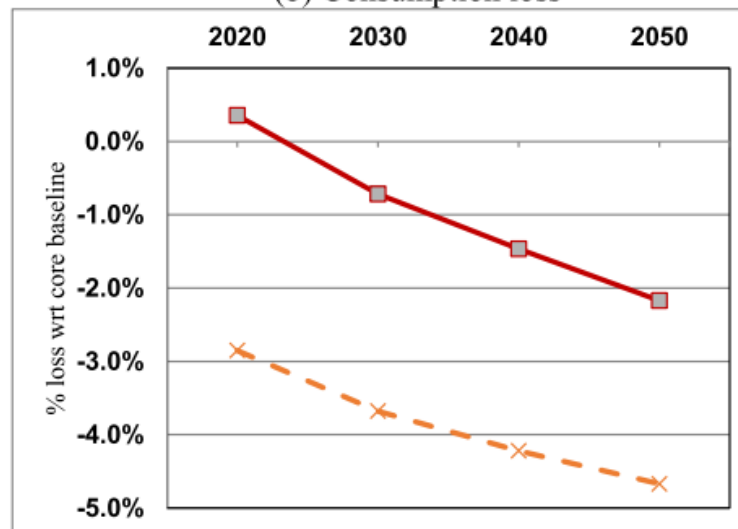
El MEG4C y Phoenix encuentran reducciones del PIB y del consumo considerables con un impuesto del 50 USD tonelada de CO2

Impuesto de US\$50 por tonelada de CO2 emitida

(a) GDP loss



(b) Consumption loss



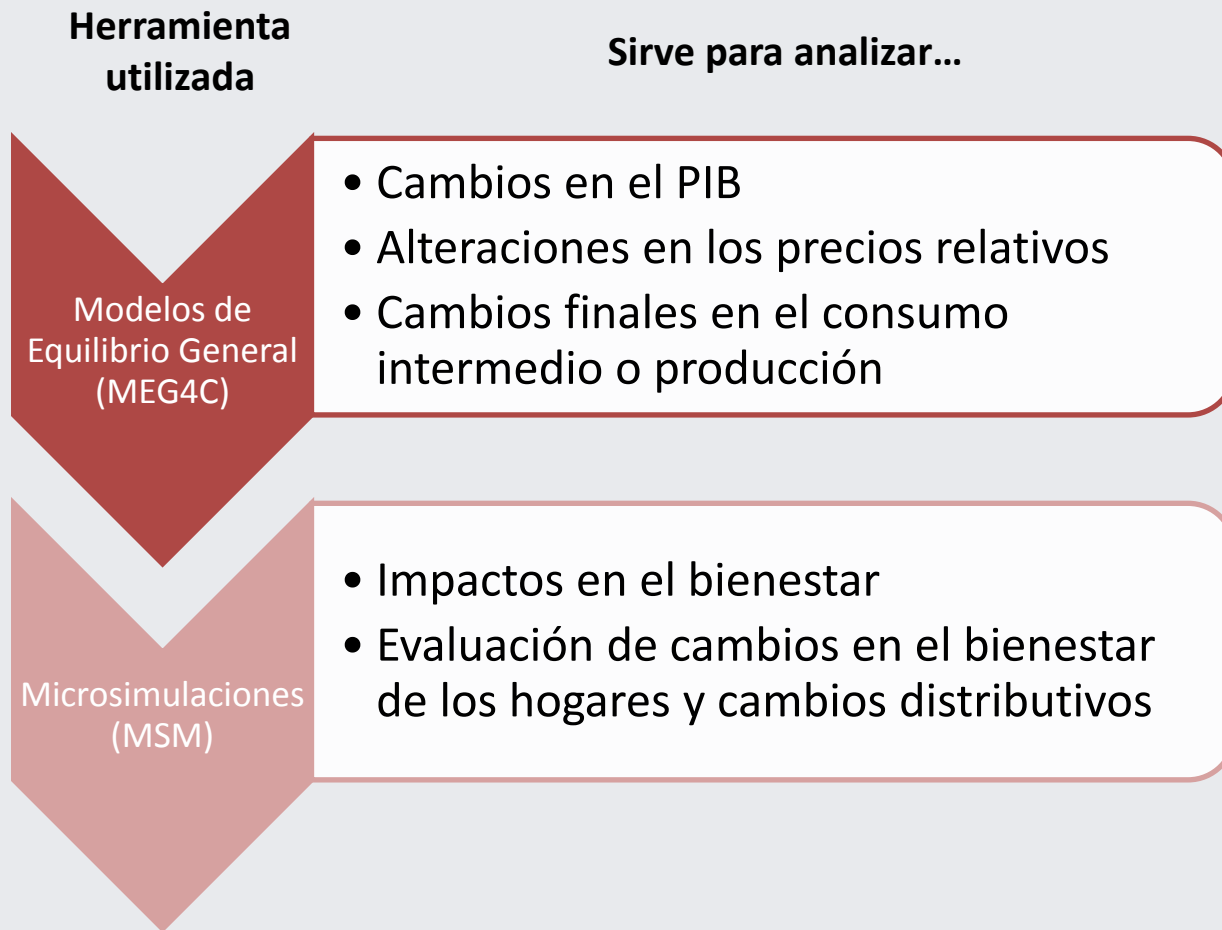
—■— MEG4C - - - x - - - Phoenix

Fuente: Calderon, S et al (2016)

Escenario de 50 dólares

- Reduce el PIB entre 2,3% y 3,4%
- Reduce el consumo entre 2,2% y 4,7%
- Reduce emisiones en 19,36%

Se pueden utilizar microsimulaciones para evaluar impactos en el bienestar derivados del impuesto

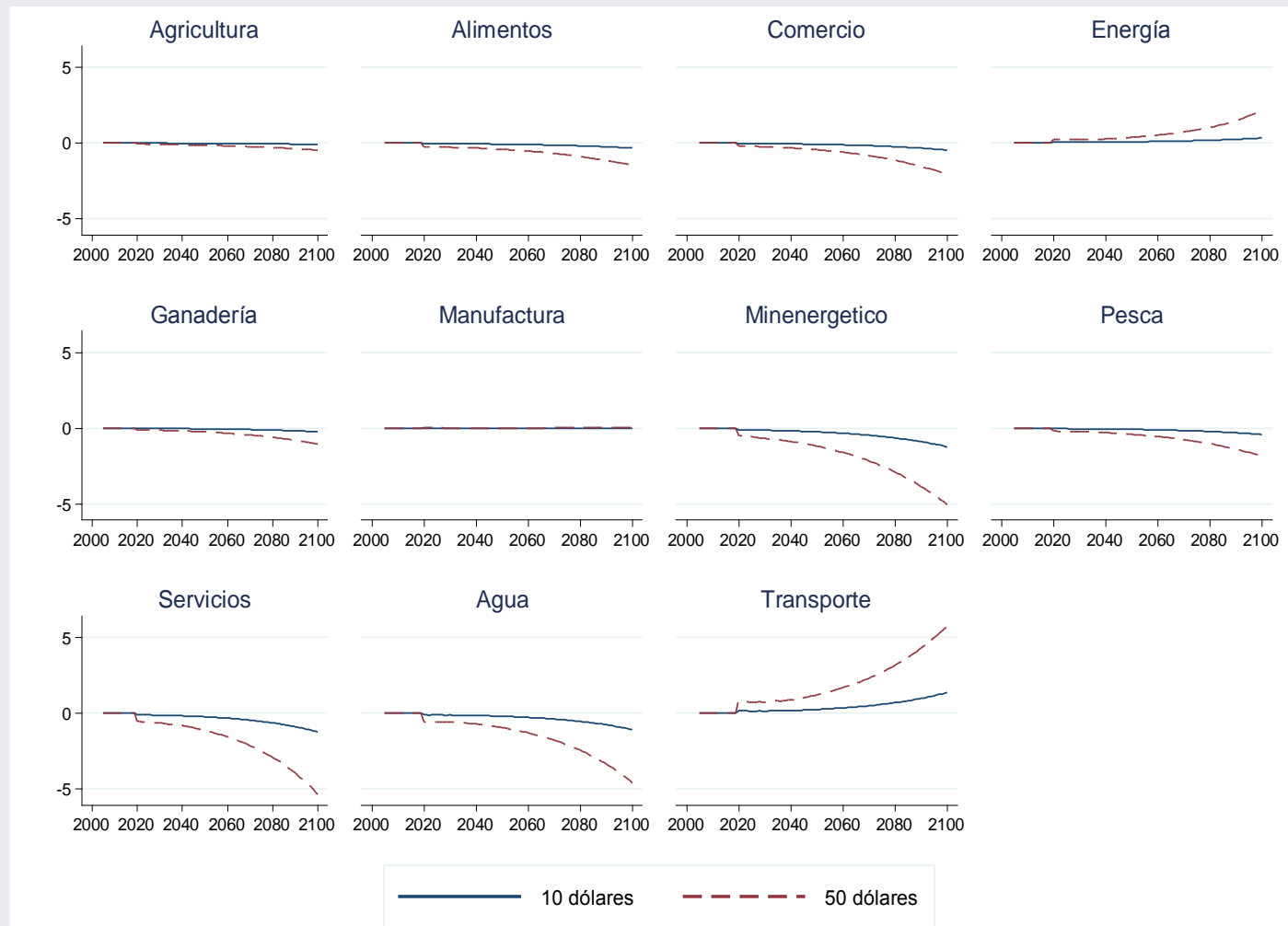


Los impuestos verdes:

- No buscan aumentar las rentas nacionales; por lo tanto, podrían disminuir el costo del capital o trabajo.
- Reducen las emisiones por el cambio impositivo.

Se encuentra que un impuesto verde generaría incrementos en los precios del transporte y la energía y reducciones en el sector minero energético

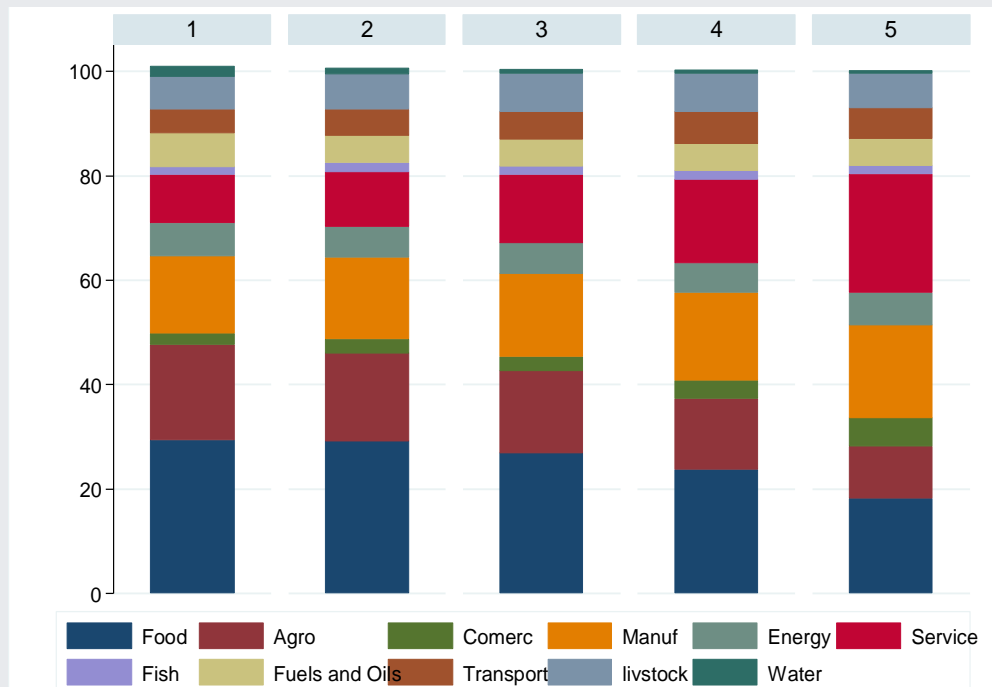
Variación porcentual en los precios sectoriales respecto al escenario de referencia (MEG4C)



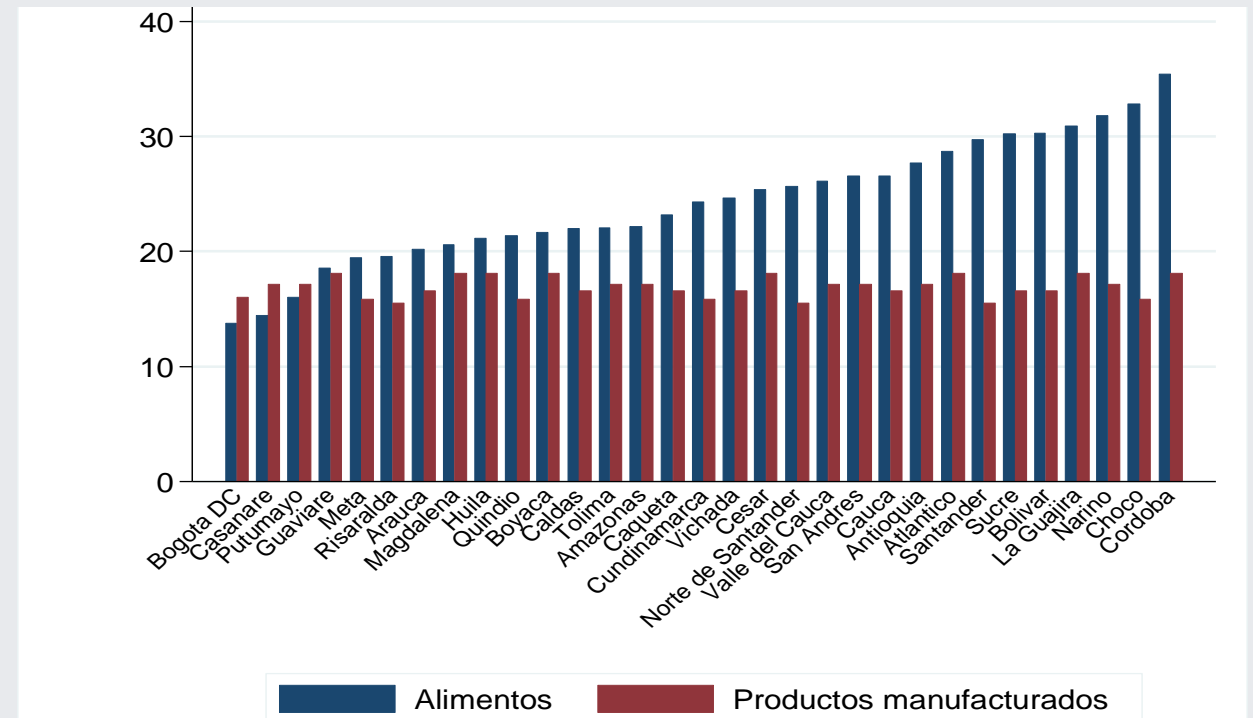
Fuente: Romero et al (2015)

Los hogares más pobres son sensibles a cambios en precios hasta en un 30%, mientras que los más ricos lo son en un 20%

Peso relativo del gasto sectorial de los hogares en total



Peso relativo de los hogares de los sectores de alimentos y manufacturas



Fuente: DNE-ECV (2011)

Asumiendo que la canasta de consumo se mantiene constante, las microsimulaciones se definen como:

Hogares tomadores de precios

$$\Delta B_{h,t} = \sum_j^J w_{h,j} (P_{j,t}^{BAU} - P_{j,t}^{\tau})$$

Donde

$\Delta B_{h,t}$ cambio de bienestar del hogar h en un tiempo t

$w_{h,j}$ participaciones del hogar del gasto en el sector j en el hogar h

$P_{j,t}^{BAU}$ precios en el escenario de referencia

$P_{j,t}^T$ precios en el escenario con impuestos

Considerando que la canasta de consumo del bien j no varía en el tiempo

$$\Delta B_{h,t} = \sum_j^J (w_{h,j}^{BAU} P_{j,t}^{BAU} - w_{i,j}^{\tau} P_{j,t}^{\tau})$$

Para estimar cambios en la canasta de consumo se emplean las metodologías AIDS y QAIDS

El cambio en bienestar depende del cambio en las participaciones ($w_{h,j}$):

$$\Delta B_{h,t} = \sum_j^J w_{h,j} (P_{j,t}^{BAU} - P_{j,t}^{\tau})$$

AIDS:

$$w_{ih} = \alpha_i + \sum_j \gamma_{ij} \log(p_{jh}) + \beta_i \log\left(\frac{x_h}{P_h}\right) + \varepsilon_{ih}$$

$$\log(P_h) = \alpha_0 + \sum_j^N \alpha_j \log p_{ij} + \frac{1}{2} \sum_j^N \sum_k^N \gamma_{jk} \log p_{jh} \log p_{kh}$$

QAIDS:

$$w_{ih} = \alpha_i + \sum_j \gamma_{ij} \log(p_{jh}) + \beta_i \log\left(\frac{x_h}{a(P_h)}\right)$$

$$+ \frac{\lambda}{b(P_h)} \left\{ \log\left[\frac{x_h}{a(P_h)}\right] \right\}^2 + \varepsilon_{ih}$$

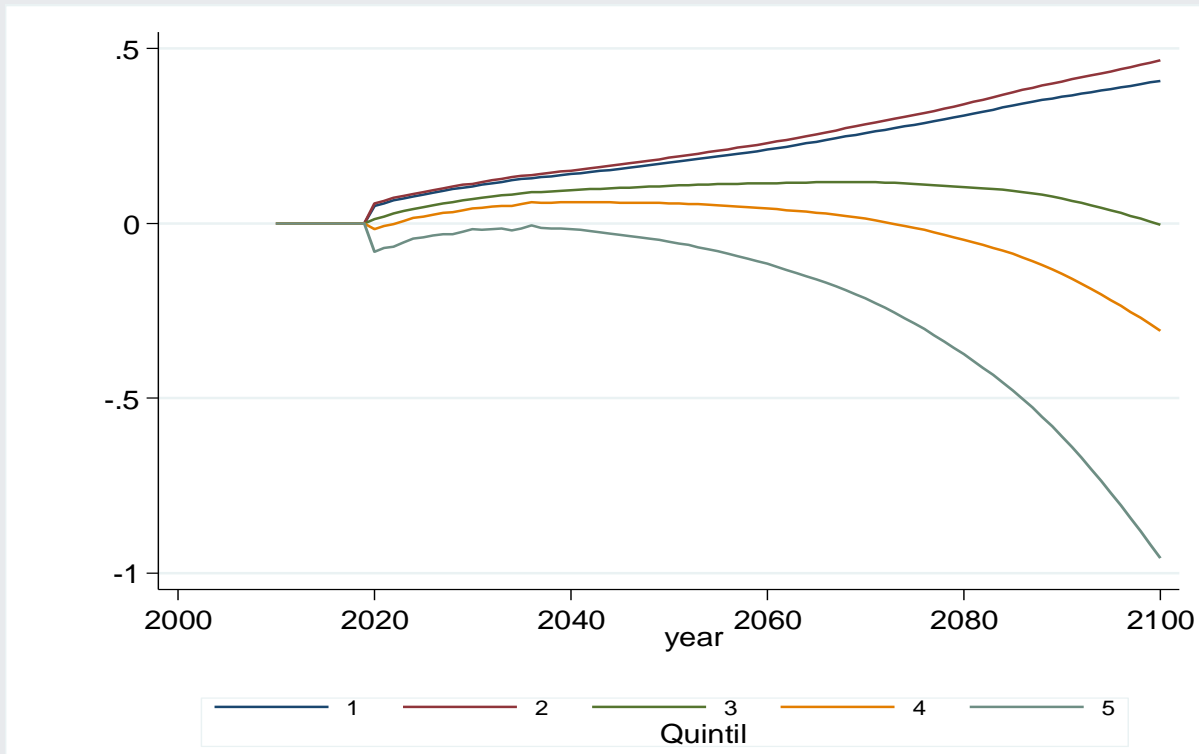


AGENDA

1. Introducción
2. Metodologías de Impuestos Verdes
3. **Resultados y conclusiones**

Un impuesto verde tendría efectos positivos en el bienestar de los hogares de los quintiles 1 y 2; mientras que los hogares de ingresos altos tendrían efectos negativos en su bienestar

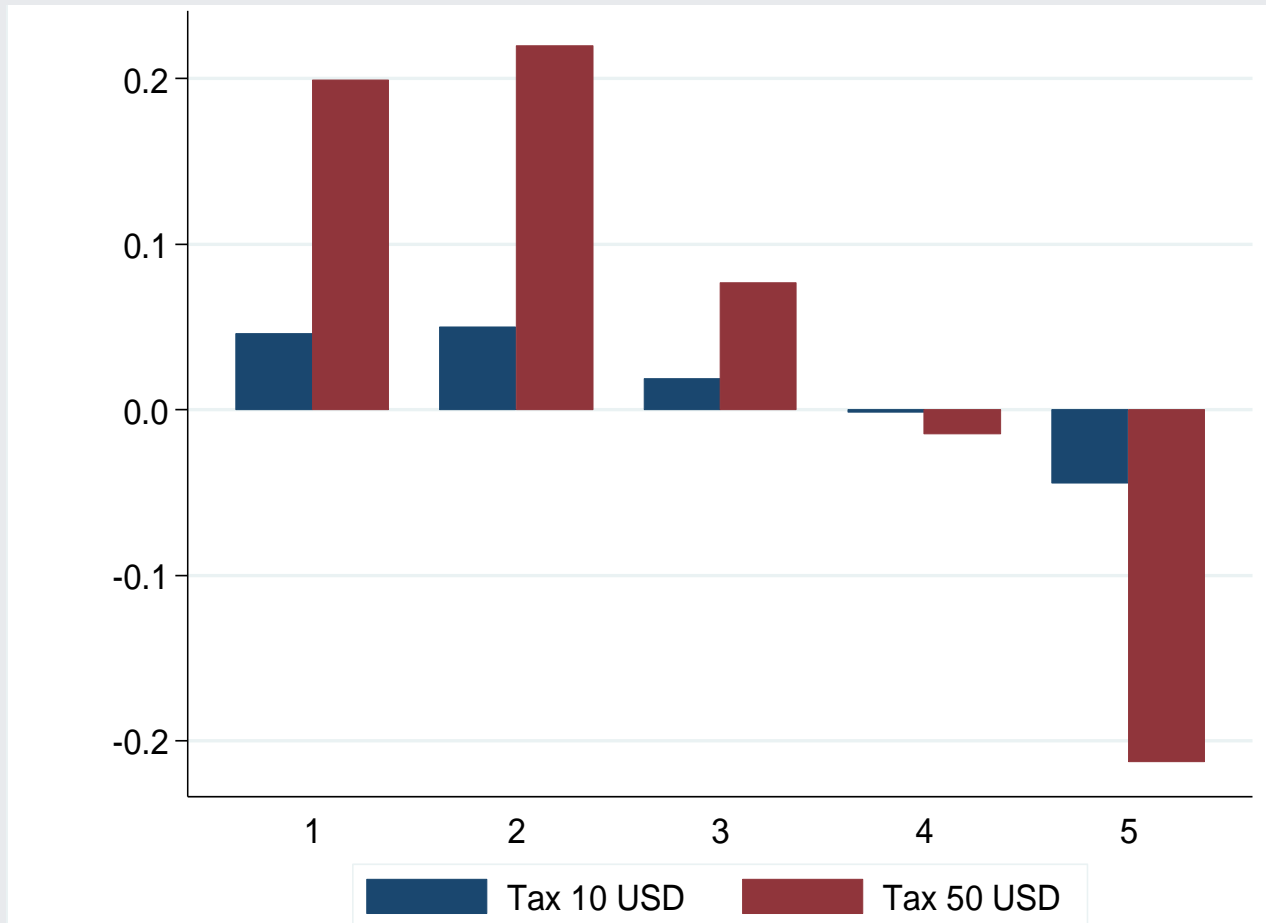
Cambio en el bienestar con un impuesto de 50 dólares



- El cambio en los precios de los sectores de alimentos y agrícola favorecen el consumo de los hogares de quintiles 1 y 2
- Aumento en los precios de los sectores energético y transporte afectan a los quintiles más altos

Un impuesto al carbono sería progresivo

Cambio en el bienestar con un impuesto de 50 dólares

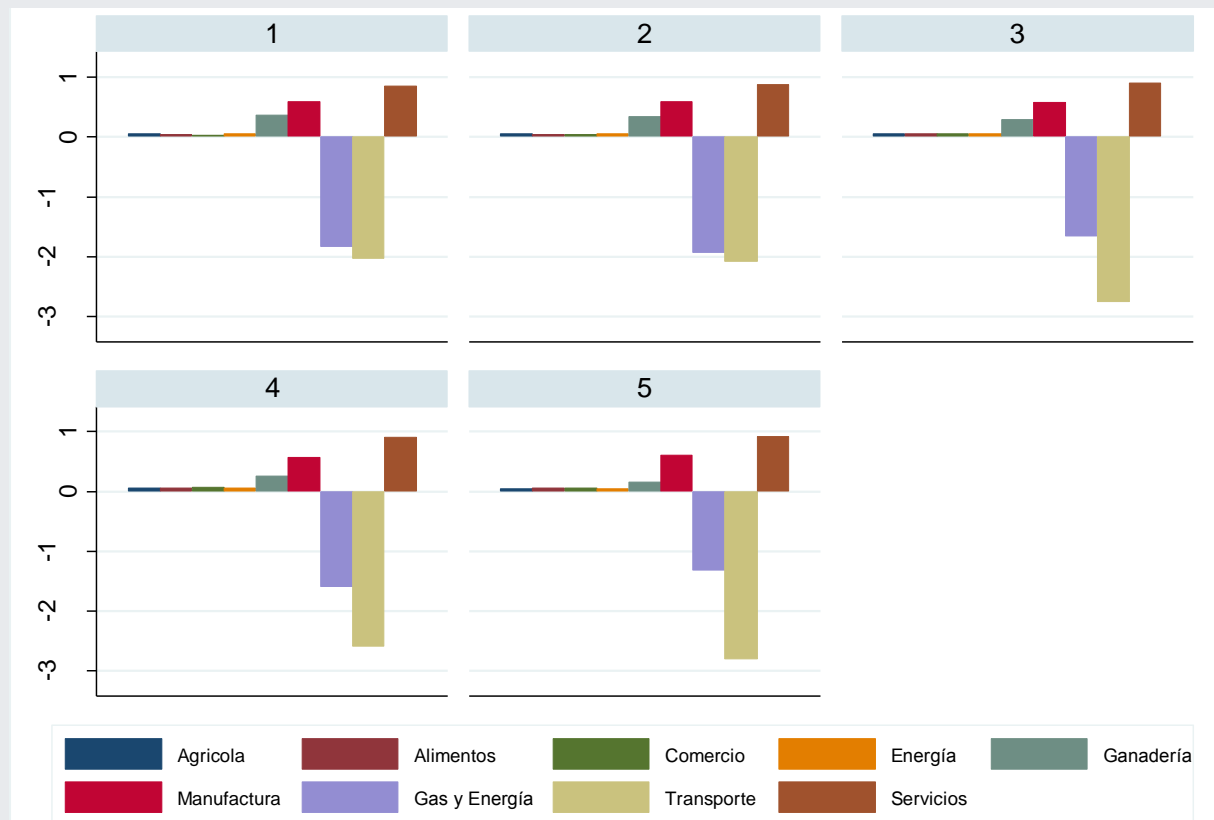


- Hogares con ingresos más bajos aumentarían su consumo en un 0,2% en el periodo 2015-2100
- Hogares con ingresos más altos tendrían reducción en el consumo del 0,2%

Fuente: Romero et al (2015)

Los cambios en la composición de la canasta debido a la distorsión de precios generan resultados diversos

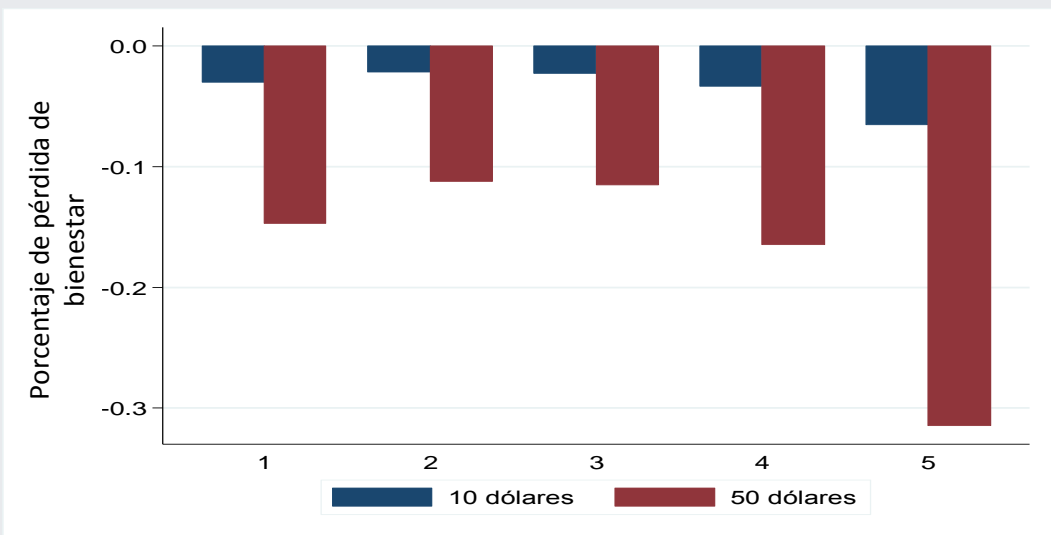
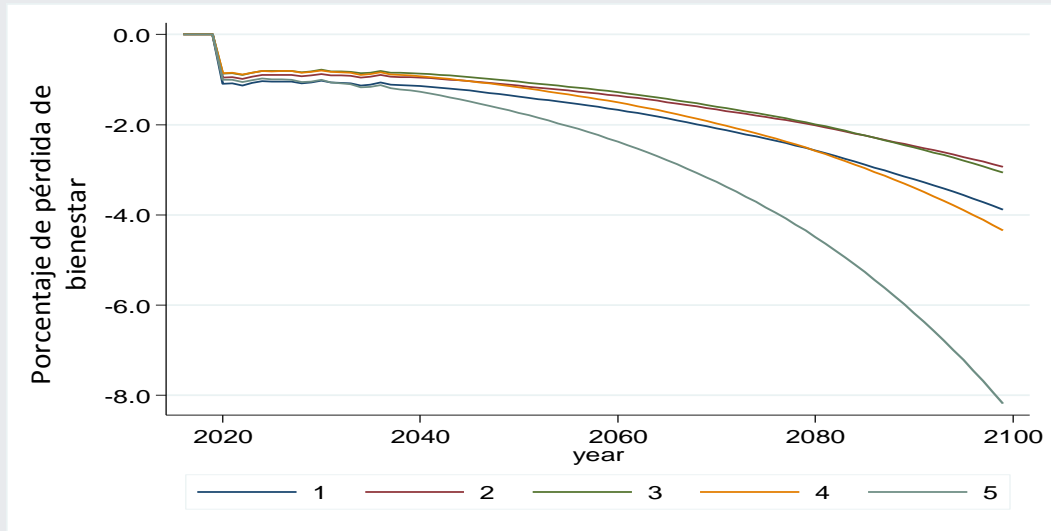
Cambio en la composición de la canasta de los hogares con un impuesto de 50 USD



- Los sectores transporte y minero-energético son los más afectados.
- El sector servicios -al ser sustituto del agrícola, energético y ganadero- captura gran parte del consumo

Fuente: Romero et al (2015)

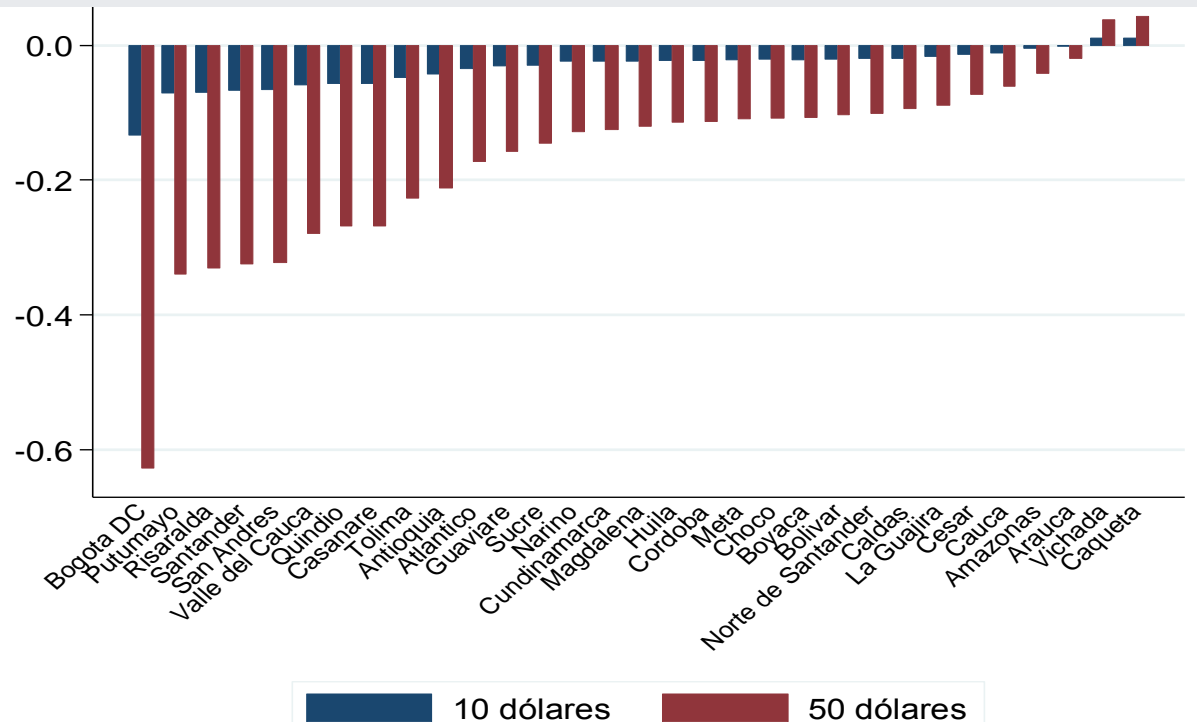
Los resultados en el cambio de bienestar promedio muestran una pérdida generalizada en el bienestar para todos los grupos de ingresos



- Poca sustitución de los bienes en los quintiles 1 y 2 refleja impactos negativos
- Grupo de ingreso 3 tiene menor pérdida, puede compensar la pérdida del sector energía
- En los quintiles altos, el efecto ingreso es mayor al efecto sustitución

Fuente: Romero et al (2015)

Las ciudades con un menor subsidio se verían más afectadas por el impuesto



- Bogotá y regiones con un valor del kWh más alto, tendrán mayor afectación
- Zonas petroleras, Vichada y Caquetá evidencian efectos positivos

Fuente: Romero et al (2015)



DNP Departamento
Nacional
de Planeación



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

Departamento Nacional de Planeación

www.dnp.gov.co