



➤ **Uso de modelos económicos verdes para la toma de decisiones informada: el ejemplo de Perú**



¿Porqué un análisis de equilibrio general?

- El análisis de las decisiones de política macro y microeconómicas debe hacerse con consistencia analítica y cuantitativa, rigor intelectual y sentido común
- La “teoría del equilibrio general (TEG)” ha resultado de vital importancia para alcanzar estos objetivos debido a que constituye un puente lógico y sólidamente fundamentado sobre el comportamiento de agentes racionales.
- La TEG analiza los equilibrios económicos alcanzados en las interrelaciones en los mercados a través de las decisiones individuales de los agentes económicos (los consumidores maximizan utilidad, las firmas maximizan beneficios)
- La experimentación computacional (simulaciones) de los modelos de equilibrio general permiten analizar los potenciales escenarios de estas interacciones y prever las ganancias y pérdidas de determinadas acciones de política económica.





Características del modelo

MODELO CGE

El Modelo de Equilibrio General Computado MEGC propuesto en este estudio está **microfundamentado y calibrado** sobre la base de características propias de la economía peruana obtenidas de su **Matriz de Contabilidad Social 2017**.

Respecto a su estructura, se compone de **cuatro tipos de agentes: hogares, firmas domésticas, gobierno y el resto del mundo**. En ese sentido, cuenta con un nivel de desagregación de 36 actividades productivas y 10 tipos de hogares, correspondientes a cada quintil de ingreso en la zona rural y urbana.

Asimismo, en la composición de sus factores, diferencia la presencia de **capital fijo y móvil**, así como **8 tipos de mano de obra** derivadas de las modalidades dependiente-independiente, formal-informal, y calificación alta-baja.

Los **agentes extranjeros** se compone de **hogares** que consumen y ahorran en los mercados nacionales de bienes y bonos, respectivamente; y **firmas** que ofertan bienes a la economía nacional.



Contexto y objetivos

Situación



Hogares

$$\text{Max } U(C_{sh}, M_{sh}, I_s^h, I_s^M, B_h)$$

$$\text{s.a } \sum_i (1 + t_{ih}^H) [P_i C_{ih} + (1 + t_{ih}^M) P_i^{MF} M_{ih}] + \sum_i [I_i^h + (1 + t_{ih}^M) I_i^M] + iB_h = \sum_k w^k \bar{L}_h^k + \sum_i v_i \bar{K}_{hi}^F + r \bar{K}_h + TR_n + i \bar{B}_h$$



Resto del mundo

$$M_i = f(F_i)$$

$$\text{Max } U^{RM}(X_s^{RM}, M_s^{RM}, B^{RM}, L^{RM})$$

$$\text{s.a } P_i^X X_i^{RM} + P_i^{MF} M_i^{RM} + iB^{RM} + w^{cf} L^{RM} = \sum_i w^F F_i + \sum_i v_i K_{hi}^{FRM} + rK^{RM}$$



Equilibrio de mercado

$$(1 - t^c_i) \sum_h C_{ih} + (1 - t^l_i) \sum_h I_i^h + I_i^g + G_i = Y_i - X_i(1 - t^x_i) - (1 - t^d_i) D_i \quad (2.5.1)$$

$$X_s^{RM} = X_s \quad (2.5.2)$$

$$\sum_s M_{is}^{Cl} + \sum_h M_{hi} + I_i^M + M_i^{RM} = M_i \quad (2.5.3)$$

$$\sum_s D_{is} = D_i \quad (2.5.4)$$

$$\sum_h B_h^d + B^g + B^{RM} = \sum_h \bar{B}_h \quad (2.5.5)$$

$$\sum_i K_i = \sum_h K_h + \bar{K}_G + KM^{rest} \quad (2.5.6)$$

$$K_i^F = \sum_h K_{hi}^F + \bar{K}_{Gi}^F + K_i^{FRM} \quad (2.5.7)$$

$$\sum_n \bar{L}_h^k = \begin{cases} \sum_s L_s^k + L^{RM}, k = \text{Calif. formal} \\ \sum_s L_s^k, k \neq \text{Calif. formal} \end{cases}$$



Firmas

$$\text{Min } (1 + t^{IVA}_i) [\sum_k (1 + t^{IRL}_{ik}) w^k L_i^k + (1 + t^{IRKF}_i) v_i K_i^F + (1 + t^{IRK}_i) r K_i] + \sum_j (1 - \text{sub}^{Cl}_j) P_j D_{ji} + \sum_j (1 + t^{MCl}_j) P_j^m M_{ji}^{Cl}$$

$$\text{s.a. } Y_i = f(L_i^k, K_i, K_i^F, D_{ji}, M_{ji}^{Cl})$$



Gobierno

$$\text{Max } G^{\alpha_1} I_g^{\alpha_2} B_g^{\alpha_3} TR^{ah}$$

$$\text{s.a } \sum_n T_h + \sum_l T_i + \sum_l v_l \bar{K}_{Gi}^F + r \bar{K}_G = TR + iB_g + P_{IG} I_g + P_G G$$

$$T_h$$

$$= \sum_l [t_{hl}^H P_l C_{lh} + t_{lh}^M P_l^{MF} M_{lh} + t_{hl}^H (1 + t_{lh}^M) P_l^{MF} M_{lh} + t_{lh}^M I_l^M]$$

$$T_i = t^{IVA}_i [\sum_k (1 + t^{IRL}_{ik}) w^k L_i^k + (1 + t^{IRKF}_i) v_i K_i^F + (1 + t^{IRK}_i) r K_i] + t^{IRKF}_i v_i K_i^F + t^{IRK}_i r K_i + \sum_k t^{IRL}_{ik} w^k L_i^k - \sum_j \text{sub}^{Cl}_j P_j D_{ji} + \sum_j t^{MCl}_j P_j^m M_{ji}^{Cl} + \sum_h t^c_i C_{ih} + \sum_h t^l_i I_i^h + X_i t^x_i + t^d_i D_i$$





Temática de trabajo

Agentes involucrados



Ministerio
de la Producción

OBJETIVO: Modelo de Integración de CGE + T21

Temas propuestos

Enverdecimiento de la Economía.

Propuesta de poder tener un sector verde sobre los cuales tener simular políticas de generación de empleo y aumento de producción. Construcción del sector verde (Sector Green)

Simulación de Políticas a realizar

Modelo CGE:

- **Eficiencia Energética**

Modelo T21

- **Nama Cemento**

Modelo T21

- Dinámico
- Series
- Sectores Sociales

Modelo CGE

- Estático
- Ramas industriales (36)
- SAM



PERÚ

Ministerio
de la Producción



Contexto y objetivos

Situación

Cuadro: Inventarios nacionales de GEI, 2000, 2014

Categoría	Emisiones GEI [GgCO2eq]			
	2000	2014	Part. % (2014)	TCPA (2000-2014)
Energía	28,377	50,331	30.0%	4.2%
Procesos Industriales	2,676	6,041	3.6%	6.0%
Agricultura	23,464	26,233	15.6%	0.8%
USCUSS	107,208	75,345	44.9%	-2.5%
Desechos	5,234	9,680	5.8%	4.5%
Total	166,868	167,630	100.0%	0.0%

Nota: Gases de efecto invernadero (GEI)

Fuente: Infocarbono-MINAM (2018)

Objetivos sectoriales

Objetivo:

Sector Manufacturero: Eficiencia energética a través de intervenciones integrales, incrementando la eficiencia energética al 2035(15%)

Metas graduales

- Incremento de 5%,10%, 15% de eficiencia energética (2019, 2024, 2029 respectivamente)
- Reducción de emisiones 0.1 millones de toneladas métricas CO2 (2030)

Medidas



- Compromiso con las contribuciones nacionales determinadas ((NDC)
 1. 35 Zonas Industriales Sostenibles (ZIS)
 2. Producción más limpia.
 3. 453 Micro y Pequeña empresas mediante promoción de buenas prácticas y tecnología

Implementación



Implementación

- **Manufactura verde (subsectores)**
 - Fabricación de productos metálicos diversos
 - fabricación de maquinarias y equipos y fabricación de productos informáticos, electrónicos y ópticos
- **Servicios verdes (subsectores)**
 - Servicios profesionales, científicos y técnicos, otros servicios administrativos
 - Alquiler de vehículos, maquinaria y equipo y otros; y agencias de viaje



Estructura de trabajo

SECTORES (GREEN & FOSIL)

GREEN: Constituida a través de las industrias:

- Fabricación de productos metálicos diversos
- Fabricación de maquinarias y equipos
- Fabricación de Prod. Informáticos, electrónicos y ópticos
- Servicios profesionales, científicos y técnicos; Otros servicios
- Alquiler de vehículos, maquinaria y equipo y otros

FOSIL: Constituida a través de las actividades

- Refinación de petróleo
- Productos químicos, caucho y plástico

SIMULACIONES

Objetivo:



Simular el incremento de la eficiencia energética a través de periodos.

Ejercicio de simulación:

el sector **GREEN** incrementa su eficiencia en el uso de insumos del sector **FOSIL** y reduce su consumo.

Corto Plazo (C.P): 2%

Mediano Plazo (M.P): 4.5%

Largo Plazo (L.P): 7%





Eficiencia Energética: Resultados Preliminares

SECTOR GREEN Y FOSIL

	C.P	M.P	L.P
PBI	0.08	0.17	0.25
Electricidad, gas y agua	0.04	0.08	0.12
Construcción	0.08	0.17	0.25
Comercio	0.09	0.18	0.27
Manufacturas	0.10	0.20	0.31
Green Sector			
Fabricación de productos metálicos diversos	1.36	2.73	4.10
Fabricación de maquinarias y equipos	1.01	2.01	3.02
Fabricación de prod. informáticos, electrónicos y ópticos	0.71	1.43	2.14
Servicios profesionales, científicos y técnicos; Otros servicios administrativos	0.10	0.21	0.32
Alquiler de vehículos, maquinaria y equipo y otros; Agencias de viaje	0.07	0.14	0.22
Fosil Sector			
Refinación de petróleo	-0.02	-0.04	-0.06
Productos Químicos, Caucho y Plástico	-0.01	-0.02	-0.03
Indicadores de Bienestar			
Hogar Rural	0.05	0.11	0.16
Hogar Urbano	0.08	0.15	0.23

Fuente: Modelo de Equilibrio General Computable 2014

Elaboración: Oficina de Estudios Económicos (OEE)-PRODUCE.



Escenarios de estimación del Impuesto a la Renta



PERÚ

Ministerio de la Producción

Conceptos	Escenario actual	1er escenario	2do escenario	3er escenario	4to escenario
Escenarios Renta Neta sobre Renta Bruta	0%	3%	5%	10%	15%
Escenarios IR sobre RB		0.90%	1.50%	3.00%	4.50%
Precio materia prima (US\$)	1,500	1,547	1,599	1,703	1,840

✓ 1er Escenario (IR = 0.9% RB):

- ❖ Precio materia prima incrementa de US\$ 1500 a US\$ 1547
- ❖ **31% menos que se dejaría de producir**, equivalente a 11 mil 558 toneladas menos.
- ❖ US\$ 44 millones de dólares que se perdería por exportación.
- ❖ Más de 11 mil puestos de trabajo menos.

✓ 2do Escenario (IR = 1.5% RB):

- ❖ Precio materia prima incrementa de US\$ 1500 a US\$ 1599
- ❖ **33% menos que se dejaría de producir**, equivalente a 12 mil 449 toneladas menos.
- ❖ US\$ 47 millones de dólares que se perdería por exportación.

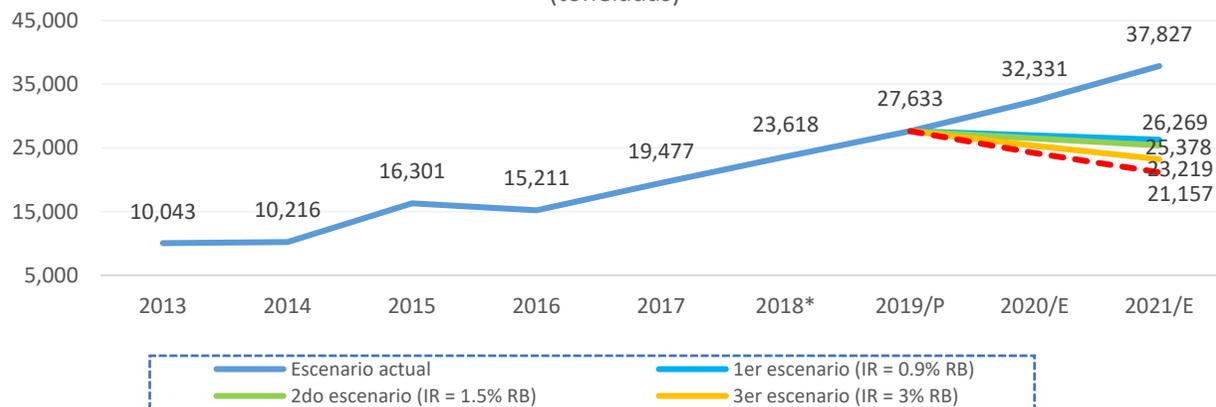
✓ 3er Escenario (IR = 3% RB):

- ❖ Precio materia prima incrementa de US\$ 1500 a US\$ 1703
- ❖ **39% menos que se dejaría de producir**, equivalente a 14 mil 607 toneladas menos.
- ❖ US\$ 56 millones de dólares que se perdería por exportación.

✓ 4to Escenario (IR = 4.5% RB):

- ❖ Precio materia prima incrementa de US\$ 1500 a US\$ 1840
- ❖ **44% menos que se dejaría de producir**, equivalente a 16 mil 670 toneladas menos.
- ❖ US\$ 63 millones de dólares que se perdería por exportación.

Estimación de la producción de atún en los próximos dos años bajo escenario (toneladas)



Recaudación por Impuesto a la Renta de 27 embarcaciones de bandera extranjera

Concepto	1er Escenario (IR = 0.9% RB)	2do Escenario (IR = 1.5% RB)	3er Escenario (IR = 3% RB)	4to Escenario (IR = 4.5% RB)
Año 2020	1,131,633	1,916,534	3,903,622	6,040,725
Año 2021	1,103,342	1,836,678	3,578,320	5,285,634



Año 2021

✓ 1er Escenario (IR = 0.9% RB):

La recaudación del impuesto a la renta de las 27 flotas extranjeras sería 1.1 millones de soles

✓ 2do Escenario (IR = 1.5% RB):

La recaudación del impuesto a la renta de las 27 flotas extranjeras sería 1.8 millones de soles

✓ 3er Escenario (IR = 3% RB):

La recaudación del impuesto a la renta de las 27 flotas extranjeras sería 3.6 millones de soles

✓ 4to Escenario (IR = 4.5%RB):

La recaudación del impuesto a la renta de las 27 flotas extranjeras sería 5.3 millones de soles

EL PERÚ PRIMERO