



Análisis Económico

ISSN: 0185-3937

analeco@correo.azc.uam.mx

Universidad Autónoma Metropolitana Unidad

Azcapotzalco

México

Alarco Tosoni, Germán

Impactos macroeconómicos de los precios de los energéticos en México con un modelo de equilibrio general poskeynesiano

Análisis Económico, vol. XXIV, núm. 56, 2009, pp. 7-35

Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco

Distrito Federal, México

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=41312223002>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

# Impactos macroeconómicos de los precios de los energéticos en México con un modelo de equilibrio general poskeynesiano

(Recibido: septiembre/08–aprobado: abril/09)

*Germán Alarco Tosoni\**

## **Resumen**

El documento presenta los elementos explicativos de la política de precios de los energéticos la cual se origina en los tradicionales programas de ajuste que procuran mejorar el resultado de las finanzas públicas y la cuenta corriente de la balanza de pagos. Se desarrolla una matriz insumo-producto (MIP) *ad hoc* considerando al sector hidrocarburos, la electricidad, la industria maquiladora de exportación (IME) y el resto de actividades productivas con año base 2003. A partir del diseño e implantación de un modelo de equilibrio general poskeynesiano se evalúan los impactos de diferentes escenarios con respecto a los precios de los energéticos. Se concluye que la importancia de los impactos macroeconómicos de las modificaciones en los precios debería promover el abandono de algunas de las prácticas actuales por otras que permitan maximizar la contribución al crecimiento de los diferentes sectores productivos.

**Palabras clave:** precios de los energéticos, efectos macroeconómicos, economía mexicana, análisis poskeynesiano.

**JEL Classification:** E12, E17, L71, O13, Q43.

\* Investigador Principal y Profesor del Centro de Negocios (CENTRUM) de la Pontificia Universidad Católica del Perú (galarco@pucp.edu.pe). Una versión conceptual de parte de este documento fue publicada en el volumen 7 sobre Política energética de la serie Agenda para el desarrollo coordinada por el Dr. José Luis Calva en marzo de 2007. Se agradecen los valiosos comentarios de la Mtra. Patricia del Hierro Carrillo y de los dictaminadores

## Introducción

La política de precios de los energéticos es fundamental a pesar de que en la discusión sobre opciones estratégicas desarrollada entre 2007-2008 tuvo un papel secundario. Para segmentos importantes de la sociedad mexicana las políticas actuales en la materia afectan negativamente sus niveles de vida, los costos de producción y la competitividad de las empresas soslayando las ventajas que podría proporcionar su capacidad como productor de hidrocarburos a nivel internacional. Del lado del gobierno se sostiene que los ajustes en estos precios son inevitables tanto por razones de costo de oportunidad, evitando distorsiones que tendrían efectos micro y macroeconómicos, como por razones fiscales vinculadas con el desempeño financiero de las empresas paraestatales del sector: Petróleos Mexicanos (PEMEX), Comisión Federal de Electricidad (CFE), Luz y Fuerza del Centro (LFC) y del sector público en general.

Este artículo pretende plantear y contestar algunas interrogantes en relación con esta problemática: ¿cuáles son los elementos técnicos detrás de la posición de las autoridades gubernamentales con respecto a los criterios para fijar los precios de los energéticos?; ¿qué deberíamos esperar en el mediano y largo plazos en términos de los agregados económicos de proseguir con la actual política de precios?; ¿cómo se debe dar el balance entre las políticas de precios (esfera microeconómica) y la macroeconomía mexicana?, teniendo en consideración que unas y otras políticas deben complementarse.

En lo formal este documento tiene tres secciones y reflexiones finales. En la primera parte se presentan el detalle de los mecanismos de formación de precios del sector, el origen y los argumentos para ajustar periódicamente los precios de los energéticos. En la segunda parte se muestra la MIP la cual detalla las operaciones del sector hidrocarburos, electricidad, IME<sup>1</sup> y del resto de los sectores productivos con año base 2003, y el modelo de equilibrio general que sirve para realizar las proyecciones. En la tercera sección se muestran los escenarios básicos que evalúan los impactos macroeconómicos de diferentes políticas en los precios de los energéticos; se incorporan los cambios en las variables del sector hidrocarburos, cambios en variables equivalentes del sector eléctrico y tendencias hacia 2015; el modelo de

---

anónimos a una versión previa de este artículo. Asimismo el apoyo de Rafael Hernández Parra por el trabajo estadístico incorporado en este documento.

<sup>1</sup> La separación de la IME como sector independiente se realiza en virtud de un estudio previo sobre encadenamientos y política industrial a partir de esta industria y los hidrocarburos, ya que comparten una importante articulación con la economía internacional y simultáneamente una limitada vinculación con la economía interna.

equilibrio general (MEGMéxico 2006); los parámetros e información básica utilizada se presentan en el Anexo.

En este estudio no se aborda la problemática de las reservas de hidrocarburos. El modelo de equilibrio general no contempla el bloque monetario y financiero. Los ingresos públicos se trabajan en forma simplificada. No se evalúa la situación financiera de las empresas paraestatales del sector ni se analizan o proponen nuevas fórmulas para la fijación de los precios de los diferentes hidrocarburos (crudo y gas natural), de los productos petrolíferos y petroquímicos, entre otras limitaciones. Se debe comentar que este documento se elaboró en forma previa a la coyuntura que elevó los precios del petróleo por encima de USD\$ 150 por barril en 2008 y que luego los derrumbó por debajo de 40 en el mismo año. En el artículo se examinan las tendencias y se omiten la explicación y el análisis de los efectos de la crisis financiera internacional, en curso, sobre los precios de los energéticos.

### **1. Mecanismos de formación de precios en el sector energético**

Las modalidades de fijación de los precios del sector energético no son homogéneas. En los hidrocarburos se establecen tanto considerando los prevalecientes en el mercado internacional con base a lo señalado en el primer inciso del artículo 26 del *Reglamento de la Ley Federal de Entidades Paraestatales* de 1990, como los resultantes de una política de ajuste periódico con base en el impuesto especial sobre productos y servicios (IEPS) y sus cotizaciones internacionales. En el caso del sector electricidad el objetivo es recuperar niveles de la relación precio/costo que permitan el sano crecimiento de las empresas del sector y generen recursos suficientes para financiar los programas de inversión. En esta perspectiva se trataría de enviar señales “apropiadas” de eficiencia económica que promuevan el uso eficiente de la energía sin afectar a las familias de menores ingresos con menores consumos.<sup>2</sup>

Los productos cuyos precios se modifican de acuerdo con las referencias internacionales directas o compuestas mediante fórmulas específicas son los diferentes crudos de exportación, gas natural, todos los productos petrolíferos (gas licuado de petróleo, querosenos, combustóleo, entre los principales) y petroquímicos salvo la gasolina y el diesel. En el caso de estos dos últimos se establece una dinámica interna que determina residualmente el IEPS, establece márgenes específicos como el de comercialización para las estaciones de servicio y el precio para PEMEX se integra con base en referencias internacionales de los combustibles y costos de logística. Excepcionalmente se han establecido temporalmente regímenes discrecionales en

<sup>2</sup> En rigor se establecen considerando el uso (doméstico, comercial, alumbrado público, agrícola e industrial), los niveles de energía demandada, temporada, tipo y garantía del servicio (SENER, 2006: 1-4).

los casos del coque de petróleo, otros productos petrolíferos y petroquímicos de menor importancia productiva y comercial. Asimismo, para minimizar el impacto sobre los precios al consumidor de los mayores precios internacionales, a finales del sexenio pasado se redujeron los ritmos de ajuste en las gasolinas y diesel generando “desfases” con respecto a sus referencias internacionales. Sin embargo, esta política se está revirtiendo paulatinamente desde inicios de 2008.

Es difícil ubicar con certeza el origen de las políticas de precios de los energéticos basadas en las referencias internacionales y en las modificaciones en el tipo de cambio. No obstante, pareciera que se encuentra en el contenido de los programas de ajuste aplicados a partir de los años ochenta. Tampoco queda claro si su origen es local o internacional, pero al menos hasta 2000 eran parte de la condicionalidad que nos autoimponemos con el Fondo Monetario Internacional (FMI). Los programas de ajuste apoyados por el FMI incorporan políticas para reducir la demanda agregada, aumentar la oferta tanto por medio de mejorar el uso eficiente de los recursos como mediante el incremento de la capacidad instalada y mejorar la competitividad internacional (Khan y Knight, 1986: 31). Es dentro de las políticas por el lado de la oferta que “pretenden reducir distorsiones causadas por las rigideces en los precios, los monopolios, los impuestos, los subsidios, las restricciones comerciales” (Khan y Knight, 1986: 31) donde tradicionalmente se ubica la política de precios de los energéticos. En el caso mexicano también sería parte de las políticas para reducir la demanda agregada por su componente fiscal.

El FMI propone la eliminación de los subsidios a los precios de los energéticos. Sin embargo, no tiene una recomendación única ya que ésta puede ir desde cubrir los costos marginales de largo plazo y evitar subsidios cruzados, hasta proponer llegar a un nivel cercano o equivalente a la paridad de la importación tomando en cuenta los costos de distribución (Cossé, 2003: 18-19). Para el FMI mantener los precios domésticos por debajo de los niveles internacionales resulta en un subsidio al consumo doméstico.<sup>3</sup> Esta política sería ineficiente y poco equitativa,<sup>4</sup> implicando costos de oportunidad (ingresos dejados de percibir). Asimismo, el traspaso completo y automático de las modificaciones en los precios internacionales a los domésticos es para el FMI una solución óptima en una economía de mercado competitiva, estableciendo señales de mercado correctas que no exponen a las finanzas públicas ante la volatilidad de los precios de los hidrocarburos (Davis, Ossowski y Fidelino, 2003: 8).

<sup>3</sup> Si los precios en México fueran inferiores a los predominantes en EUA, el consumo interno tendería a ser mayor como resultado de incentivar el consumo de los norteamericanos que viven cerca de la zona fronteriza.

<sup>4</sup> Aquellos que reciben los subsidios tienen mayores consumos y por tanto mayores ingresos, en detrimento de quienes consumen menos energéticos y tienen menores niveles de ingreso.

Los planteamientos anteriores han tenido y tienen contrapartida local. Lajous (2005: 26) señala que el actual sistema de precios se basa en el principio de que los precios internos de mercancías comerciables deben reflejar los costos de suministros alternativos en una economía abierta. Va más allá señalando que los precios de transferencia al interior de la empresa (entre los diferentes Organismos Subsidiarios de PEMEX) deben establecerse en función de los precios observados en los mercados externos, es decir aplicando el principio de la “ley de un sólo precio”. En la misma dirección, Brito y Rosellón (2005: 406-407) plantean que la regla de encadenamientos hacia atrás basada en el precio de *Houston Ship Channel* de EUA para el gas natural mexicano es óptima en el sentido de Pareto.

## 2. Información básica y modelo intersectorial

El diseño e implantación de un modelo de equilibrio general requiere de la descripción detallada de las relaciones intersectoriales, demanda e insumos primarios por medio de una MIP para la economía mexicana. Al respecto, se consideran cuatro sectores productivos: hidrocarburos, electricidad, IME y el resto de los sectores, en razón de que se ha trabajado previamente con otra matriz considerando tres sectores productivos sin la electricidad (Alarco, 2007b). La demanda comprende los componentes tradicionales (consumo privado, consumo público, exportaciones, formación bruta de capital y variación de existencias) más las importaciones sustitutas de bienes de consumo y de capital.<sup>5</sup> Los insumos primarios consideran las importaciones (hidrocarburos, electricidad y resto de insumos) y los componentes del valor agregado (remuneraciones, excedente bruto de operación e impuestos a los productos netos). No se contaba con la información detallada para desarrollar una MIP de fecha más reciente.

La estimación de una MIP no es una cuestión trivial, más aún cuando la última oficial tiene 24 años de haber sido elaborada (1985). Sin embargo, se han realizado y actualizado en forma artesanal otras más recientes para analizar fenómenos, regiones y sectores en particular. En el caso del sector energético destaca una matriz rectangular elaborada en la Facultad de Ingeniería de la UNAM y la Secretaría de Energía (SENER) con año base 2000 (Barajas y Melo, 2003: 111-120). El año base de la MIP que aquí se plantea es 2003 pues se dispone de la mayor parte de la

<sup>5</sup> Se obtienen como la diferencia entre las importaciones totales y las de bienes intermedios. En la metodología del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) se les denomina como sustitutas y corresponden a los bienes de consumo y de capital. Esta distinción es útil para los ejercicios de simulación ya que su dinámica es diferente a la de los bienes intermedios asociados con los niveles de producción (también llamadas importaciones complementarias).

información de la contabilidad nacional, de los hidrocarburos, el sector eléctrico y de la IME. Recientemente Arón (2007) acaba de evaluar los efectos de cambios en los precios del sector energético sobre los precios sectoriales con una MIP de 1998, a partir de algunas modificaciones de la relativa a 1985 y utilizando el método RAS.

La estimación se realiza a precios corrientes de 2003 y las cuentas nacionales del INEGI permiten establecer los totales de las operaciones de la economía para dicho año. Entre los supuestos básicos principales se establece que la información financiera del sector hidrocarburos corresponde a la proporcionada por PEMEX. La participación del sector privado en la distribución del gas natural de uso doméstico, industrial y comercial en determinadas regiones del país se inició en 1997, aunque utilizando principalmente gas proporcionado por PEMEX.<sup>6</sup> El sector electricidad sólo considera la información financiera de la CFE y LFC. No se toman en cuenta las actividades de la generación de energía eléctrica para consumo propio ya que no se incorporan en la matriz del *Balance nacional de energía 2003* (SENER, 2004: 22). El valor bruto de la producción (VBP) se obtiene con base en las ventas de los estados de resultados de ambas empresas, restando los ingresos por ventas de la CFE a LFC para evitar la doble contabilización en las operaciones. Las ventas de energía eléctrica de los productores independientes de energía (PIES) a CFE son parte de las compras del sector eléctrico a sí mismo.

El tratamiento de la IME ofrece algunas ventajas por su relativa simplicidad estadística. Las exportaciones son equivalentes al VBP de la actividad y único componente de la demanda final del sector. Este sector no le vende productos al de hidrocarburos, al eléctrico o al resto de las actividades productivas. Tampoco asigna productos a los consumidores finales privados y públicos nacionales.<sup>7</sup> La IME no paga impuestos a los productos netos debido a que no es gravado con impuestos indirectos. Las importaciones de insumos que corresponden a materias primas, envases y empaques están perfectamente identificadas en las cuentas nacionales y en la información detallada de la industria. Los insumos nacionales y gastos diversos efectuados en México están pormenorizados en la información sectorial. El valor agregado está compuesto de las remuneraciones pagadas y el excedente bruto de operación los cuales también son reportados por el INEGI.<sup>8</sup>

<sup>6</sup> Este sector genera valor agregado en forma muy limitada debido a que los nuevos consumos, especialmente residenciales, del sector servicios y uso vehicular promovidos por éstos representaron sólo 1.7% de la demanda total de gas natural en 2006 (109 de 6,531 millones de pies cúbicos diarios).

<sup>7</sup> En teoría las empresas maquiladoras mexicanas podrían colocar actualmente parte de sus productos en el mercado interno bajo condiciones particulares, sin embargo el INEGI no reporta esa información.

<sup>8</sup> Lamentablemente, en las estadísticas mexicanas oficiales actuales el excedente bruto de operación agrega las utilidades de las empresas, rentas, intereses e ingresos de los independientes que comprenden a los prestadores de servicios profesionales, informales de la ciudad y campesinos propietarios de sus parcelas.

Metodológicamente las operaciones del sector resto de los sectores productivos se determinan de manera residual entre los totales obtenidos de las cuentas nacionales y la información de los sectores hidrocarburos, electricidad e IME. Ningún sector realiza inversión fija bruta utilizando productos del sector hidrocarburos, electricidad e IME<sup>9</sup> y se asume que no hay modificación alguna en la variación de existencias.<sup>10</sup> Las remuneraciones, incluyendo las partidas de servicios personales, pensiones y jubilaciones de los sectores hidrocarburos y electricidad se obtienen de la *Cuenta de la Hacienda Pública Federal de 2003* publicada por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) (SHCP, 2004). En el caso de la IME su información es reportada por el INEGI, mientras que la del resto de los sectores productivos se determina residualmente del total nacional.

El excedente bruto de operación de los hidrocarburos es equivalente al superávit de operación de PEMEX. En el caso del sector electricidad es la suma de las pérdidas de la CFE y LFC antes de los aprovechamientos y transferencias. No se contemplan los subsidios directos a LFC ni los virtuales a la CFE como contrapartida de los aprovechamientos que en teoría ésta última debe pagar a la Federación. Los excedentes del resto de los sectores productivos se determinan como la diferencia entre el excedente a nivel nacional y los obtenidos por los dos sectores productivos mencionados y la IME. Los impuestos a los productos netos (impuestos indirectos y directos<sup>11</sup> pagados en el año) se obtienen de los registros públicos de PEMEX. Al sector electricidad tampoco se le imputan impuestos a los productos netos porque no se dispone de la información relativa a los montos deducibles a propósito de sus compras intermedias. El saldo de esta cuenta para el resto de los sectores productivos es la diferencia entre la información nacional y la del sector hidrocarburos determinada previamente.

De las cuentas de PEMEX se obtienen directamente las importaciones realizadas por esta empresa. Las del sector electricidad corresponden básicamente al gas natural para uso propio y de los PIES, ya que todos los otros productos petrolíferos los compran de PEMEX. Las importaciones de hidrocarburos (en realidad productos petrolíferos) de la IME están reportadas por el INEGI. Las importaciones de hidrocarburos del resto de los sectores productivos se obtienen como la diferencia de las importaciones de hidrocarburos registradas en la balanza de pagos y las llevadas a cabo por PEMEX, el sector electricidad y la IME, multiplicadas por el tipo de cambio promedio.

<sup>9</sup> Todos los sectores productivos realizan inversiones pero no en bienes producidos por el sector hidrocarburos, electricidad e IME. Estas inversiones se realizan en bienes y servicios producidos por el resto de los sectores productivos.

<sup>10</sup> Se mantienen los estándares de reemplazo registrados previamente.

<sup>11</sup> Corresponden principalmente a los derechos y aprovechamiento.

Las importaciones directas de gas natural por parte del sector electricidad se obtienen como la diferencia del total del gas natural utilizado por el sector eléctrico reportado en el *Balance nacional de energía 2003* menos el adquirido a PEMEX. Se supone que lo adquieren al mismo precio promedio anual que PEMEX en los EUA. Los volúmenes de importaciones de energía eléctrica se valúan al mismo precio que las exportaciones. Las importaciones de insumos del sector electricidad del resto de los sectores productivos comprenden las importaciones de uranio y de carbón y los servicios financieros externos reportados en la *Cuenta de la Hacienda Pública Federal de 2003*.<sup>12</sup> En virtud a que no se disponen públicamente los precios de importación del carbón y el uranio se asumen los precios internacionales de la Agencia Internacional de Energía (IEA, por sus siglas en inglés) de 38 y 30,000 dólares estadounidenses respectivamente por tonelada métrica en 2003 (IEA y Nuclear Energy Agency, 2005: 203-205). Las importaciones del resto de insumos se obtienen como la diferencia de las importaciones de bienes y servicios intermedios reportadas por la contabilidad nacional menos las importaciones de hidrocarburos de PEMEX, del resto del sector productivo y las importaciones del resto de insumos llevadas a cabo por PEMEX (exclusivamente intereses por deuda externa).

Luego de obtener toda la información del valor agregado y de las importaciones de bienes intermedios para todos los sectores productivos se determinan las compras intermedias como la diferencia del VBP y las dos cuentas anteriores para cada sector, quedando pendiente determinar las compras de cada sector del resto de los sectores productivos. Las importaciones sustitutas se obtienen de la diferencia entre las importaciones totales y de las relativas a los bienes intermedios reportadas en las cuentas nacionales. Al tratarse de importaciones de bienes de consumo y de capital corresponden a bienes del resto de los sectores productivos.<sup>13</sup> El sector hidrocarburos compra insumos de sí mismo reportados en los informes de PEMEX. Se asume que este sector no compra insumos al sector electricidad, autogenera la energía eléctrica necesaria para sus actividades productivas.<sup>14</sup> Sin embargo, existen consumos de electricidad en las oficinas administrativas de PEMEX con origen en la CFE y en LFC los cuales no están reportados por la empresa ni aparecen en el *Balance nacional de energía 2003*.

<sup>12</sup> Son los intereses externos netos pagados por esta actividad al sector financiero, en este caso internacional, y que deben tener un tratamiento similar al de un insumo importado.

<sup>13</sup> En razón a que no existen importaciones sustitutas de bienes de capital y de consumo en productos de los sectores hidrocarburos, electricidad e IME.

<sup>14</sup> Aunque al igual que en el sector privado tanto la información de PEMEX como de la SENER no registran dicha autogeneración.

Las compras del sector electricidad al de hidrocarburos se refieren a las adquisiciones de productos de PEMEX hechas por la CFE: combustóleo, diesel y gas natural, mismas que se obtienen del *Informe estadístico de labores* de PEMEX (2004) y del *Balance nacional de energía 2003*. En todos los casos se supone que los precios de venta de PEMEX al sector eléctrico son similares a los de otros sectores productivos. En el caso de las compras del sector eléctrico a sí mismo se consideran las ventas de energía de los PIES a CFE a un monto 40% menor del precio de venta final de la CFE.<sup>15</sup> En 2003 el 19.4% de la energía comercializada por CFE se originó en los PIES. Las compras al resto de los sectores productivos se determinan por diferencia del total de las compras intermedias menos las que realiza al sector hidrocarburos y electricidad.

Por el lado de las columnas, un tema importante es la descomposición de las ventas internas de PEMEX entre las orientadas al consumo privado, al consumo público y al resto de las actividades productivas (consumo intermedio). Para tal efecto, consideramos los resultados del censo de consumos del sector público por energético (SENER, 2004: 83-96), primero en términos de energía para convertirlos en unidades físicas y posteriormente en valores mediante los precios finales de los productos petrolíferos y del gas natural. Luego, suponemos que no hay consumo privado (todo es consumo intermedio) de combustóleo, diesel, querosenos, otros productos petrolíferos y petroquímicos.

En el caso del consumo privado del gas natural se considera el residencial reportado para el año en la *Prospectiva del mercado de gas natural, 2004-2013* (SENER, 2004b: 70), mientras que en el caso del gas LP se toma en cuenta la estructura de distribución de las ventas entre residencial y el resto de sectores del *Balance nacional de energía 2003* (SENER, 2004: 59). La SENER considera las gasolinas como un energético del sector transporte, por lo que para asignar la fracción de las gasolinas que va al consumo privado se emplea la ponderación valorizada de 3.7% de este combustible en la canasta del índice nacional de precios al consumidor. La diferencia entre el total de las gasolinas vendidas por PEMEX, el consumo público y la estimación del consumo privado es el consumo intermedio del resto de sectores productivos. Al respecto, la participación en la canasta parece estar ligeramente sobrevaluada ya que el residual del consumo de gasolina del resto de actividades productivas es muy pequeño.

<sup>15</sup> Se establece este descuento para cubrir los costos de transmisión y distribución de energía eléctrica a cargo de la CFE. El valor verdadero de adquisición de la energía eléctrica por PIES no es público y habría que obtenerlo a partir de revisar cada contrato en particular y conocer en forma detallada los volúmenes de energía entregados a la CFE.

Las exportaciones de electricidad corresponden a las reportadas por CFE (2004: 34). El consumo público de electricidad se estima a partir de la encuesta de consumos de energía del sector público (SENER, 2004: 83-96) suponiendo tarifas homogéneas con el resto de actividades económicas. El consumo privado se calcula a partir del reporte del consumo residencial del *Balance nacional de energía 2003*. Las ventas de electricidad al resto de los sectores productivos se determinan por diferencia entre las ventas totales de la CFE y de LFC menos las ventas intermedias al sector electricidad y a la IME, del consumo público, consumo privado y exportaciones reseñadas anteriormente.

En los cuadros 1 y 2 se muestran la MIP producto a precios corrientes de 2003 y la matriz de coeficientes técnicos nacionales, importados y de los insumos primarios (componentes del valor agregado) a partir de los supuestos señalados anteriormente. El modelo de equilibrio general parte de una estructura contable obtenida de la MIP con año base 2003 pero incorpora hipótesis sobre el comportamiento de las variables económicas que entran en juego cuando se realizan los ejercicios de simulación. Estas suposiciones se inscriben en la corriente poskeynesiana en la cual los precios son fijos y están explicados por los diferentes componentes de costos, margen de ganancia e impuestos indirectos; las variables distributivas son determinadas por los precios relativos y afectan el nivel de demanda agregada. La producción de las diferentes actividades económicas es explicada por los componentes de la demanda intermedia y final.

**Cuadro 1**  
**MIP tetrasectorial de la economía mexicana 2003 (MIP 2003)**  
**(millones de pesos)**

	Hidrocarburos	Electricidad	IME	Resto sectores productivos	Total ventas intermedias	Consumo privado	Consumo público	Exportaciones	Formación bruta de capital y variación de existencias	Importaciones sustitutas	Demanda final
<i>Hidrocarburos</i>	319,261	59,458	1,396	176,544	556,659	203,713	5,063	200,621	0	0	409,397
<i>Electricidad</i>	0	16,360	6,407	72,431	95,198	35,158	9,960	412	0	0	45,530
<i>IME</i>	0	0	0	0	0	0	0	837,831	0	0	837,831
<i>Resto sector productivo</i>	80,871	57,128	74,235	2,086,259	2,298,493	4,492,334	840,724	880,496	1,416,273	-483,210	7,146,617
<i>Importaciones</i>											
<i>Hidrocarburos</i>	43,091	5,699	3,955	41,521	2,950,350	4,731,205	855,747	1,919,360	1,416,273	-483,210	8,439,375
<i>Electricidad</i>	0	31	0	0							
<i>Resto insumos</i>	16,016	7,643	633,834	796,152							
<i>Valor agregado</i>											
<i>Remuneraciones</i>	58,308	36,049	91,563	1,998,410							
<i>Excedente Bruto de operación</i>	27,359	-41,640	26,441	4,048,495							
<i>Impuestos a los productos, netos</i>	421,150	0	0	225,298							
<i>VBP</i>	966,056	140,728	837,831	9,445,110							

Fuente: Elaboración propia.

**Cuadro 2**  
**MIP tetrasectorial de la economía mexicana, 2003**  
**(millones de pesos)**

	<i>Hidrocarburos</i>	<i>Electricidad</i>	<i>IME</i>	<i>Resto sectores productivos</i>
Hidrocarburos	0.3305	0.4225	0.0017	0.0187
Electricidad	0.0000	0.1163	0.0076	0.0077
IME	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Resto sectores productivos	0.0837	0.4059	0.0886	0.2209
<i>Importaciones</i>				
Hidrocarburos	0.0446	0.0405	0.0047	0.0044
Electricidad	0.0000	0.0002	0.0000	0.0000
Resto insumos	0.0166	0.0543	0.7565	0.0843
Remuneraciones	0.0604	0.2562	0.1093	0.2116
<i>Valor agregado</i>				
Excedente Bruto de operación	0.0283	-0.2959	0.0316	0.4286
Impuestos a los productos, netos	0.4359	0.0000	0.0000	0.0239
VBP	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000

Fuente: Elaboración propia.

Un antecedente de este modelo es el desarrollado por Taylor (1986: 86-97) para evaluar la macroeconomía de los subsidios alimentarios egipcios. En este modelo no se incorpora la lógica neoclásica tradicional en la cual los diferentes niveles de producción podrían ser determinados por medio de funciones de producción, de los salarios y de las utilidades debido a sus aportaciones marginales al producto (productividades marginales) y de los precios finales establecidos en condiciones de competencia perfecta, entre otros supuestos.

El modelo tiene seis bloques: costos y precios, generación de ingresos, consumo privado, balance insumo-producto, externo y fiscal. Se suponen como variables exógenas las exportaciones, el consumo público, la formación bruta de capital, la variación de existencias y las importaciones sustitutas. Los parámetros corresponden a todos los coeficientes insumo-producto, las remuneraciones, el tipo de cambio y los precios internacionales con valor unitario en el año base.<sup>16</sup> Las variables restantes son endógenas. En el Anexo se presentan tanto la estructura del modelo por bloques y la relación de variables y parámetros.

En el bloque de costos y precios se determinan los costos ( $C$ ) y precios ( $P$ ) de los bienes y servicios de los cuatro sectores productivos: hidrocarburos ( $H$ ), electricidad ( $E$ ), IME ( $M$ ) y resto de sectores productivos ( $R$ ), los precios al consumidor

<sup>16</sup> En realidad los valores unitarios en el año base de las remuneraciones, tipo de cambio y precios internacionales serán modificados como variables exógenas.

( $P_c$ ) y el deflactor del PIB ( $P_y$ ). Los costos de cada sector dependen de los precios de los otros considerando los coeficientes técnicos nacionales e importados de la MIP. A su vez los precios se establecen en función a los costos, incluido los laborales ( $W$ ), por uno más el margen de ganancia de cada sector productivo ( $1+E$ ) y uno más la tasa de los impuestos indirectos en los casos del sector hidrocarburos y el resto de las actividades económicas ( $1+I$ ). Los ponderadores de los precios al consumidor son la contribución sectorial al consumo privado, mientras que en el caso del deflactor del PIB son las participaciones de los diferentes sectores en el VBP nacional.

En el bloque de generación de ingresos se determinan las remuneraciones pagadas en la economía ( $R$ ), el excedente bruto de operación ( $E$ ), y los impuestos indirectos del sector hidrocarburos ( $IH$ ) y del resto de los sectores productivos ( $IR$ ) que totalizan el PIB ( $PIB$ ). Las remuneraciones son la suma del producto de las participaciones de las remuneraciones en el producto sectorial por el producto de cada actividad económica y el índice de salarios que suponemos con un comportamiento homogéneo para toda la economía. El excedente bruto de operación es la sumatoria de los márgenes de ganancia por los costos de cada sector productivo,<sup>17</sup> mientras que los ingresos por los impuestos indirectos son las tasas impositivas por los costos más los márgenes de ganancia de cada sector productivo considerado.

El bloque del consumo privado es muy simple. El consumo privado de hidrocarburos ( $CP_H$ ), electricidad ( $CP_E$ ) y del resto de los sectores productivos ( $CP_R$ ) se establece como proporción de las remuneraciones pagadas y del excedente bruto de operación de toda la economía, obteniéndose una propensión a consumir bienes y servicios de cada uno de los sectores productivos ( $\alpha_H, \alpha_E, \alpha_R$ ). No se distinguen los consumos privados por agente económico ni se plantean sistemas lineales de gasto.

Las exportaciones de la IME ( $E_{MX}$ ) están determinadas como una proporción ( $\beta_c$ ) del PIB real de EUA ( $Y^*$ ) mientras que las exportaciones de hidrocarburos ( $E_{HX}$ ), electricidad ( $E_{EX}$ ) y del resto de los sectores productivos son exógenas ( $E_{RX}$ ). Las importaciones complementarias (bienes intermedios) se determinan para cada sector en función de los coeficientes técnicos importados, los niveles de producción, los precios internacionales ( $P^*$ ) y el tipo de cambio ( $e$ ). Las importaciones sustitutas de los bienes nacionales (bienes de consumo y de capital) son exógenas. La balanza en la cuenta corriente ( $B$ ) se determina en moneda nacional como la diferencia entre la suma de las exportaciones ( $E$ ) menos las importaciones sustitutas ( $M$ ) e intermedias.

<sup>17</sup> La información generada por el INEGI no desagrega el excedente bruto de operación entre las utilidades de empresas, ingresos de los profesionales independientes, los trabajadores informales de la ciudad y las unidades de economía campesina, los ingresos por intereses netos, entre otros componentes.

El bloque fiscal determina el resultado de las finanzas públicas ( $F$ ) como los ingresos ( $T$ ) menos los egresos ( $G$ ). Los egresos comprenden los gastos de consumo público en hidrocarburos ( $G_H$ ), en electricidad ( $G_E$ ) y en el resto de los sectores productivos ( $G_R$ ) y la formación bruta de capital pública ( $T_R^{PU}$ ). En los ingresos se consideran las contribuciones fiscales de los hidrocarburos trabajados como impuestos indirectos ( $I_H$ ), los otros impuestos indirectos asociados al resto de actividades productivas ( $I_R$ ) y los otros ingresos fiscales que se determinan como una función del PIB ( $\phi PIB$ ).

El balance insumo-producto expresa el equilibrio de la producción ( $Y$ ) con las ventas en cada uno de los sectores considerados. Estas ecuaciones permiten determinar los niveles de producción real sectoriales. Las ventas pueden estar orientadas hacia los otros sectores productivos (ventas intermedias o consumos intermedios) y las ventas finales: consumo privado ( $CP$ ), consumo público ( $G$ ), formación bruta de capital privada ( $F^{PR}$ ), formación bruta de capital pública ( $F^{PU}$ ) e importaciones sustitutas ( $M_R^C$ ). En cada sector toda la producción se vende y por tanto no hay modificaciones en la variación de existencias.<sup>18</sup>

Las ecuaciones de balance son diferentes entre sí ya que sólo contienen las variables relevantes para cada sector. En el caso de la industria maquiladora de exportación se circunscribe a las exportaciones ( $E_{MX}$ ), mientras que en los otros tres sectores comprenden las ventas intermedias y finales. La ecuación más extensa es la del resto de los sectores productivos pues contempla la formación bruta de capital y las importaciones sustitutas.

La solución del modelo para el año base 2003 y para cada uno de los escenarios de simulación puede realizarse como un conjunto de ecuaciones simultáneas o como un modelo recursivo interbloques. En ambos casos se utiliza el programa *Mathcad professional 2001*. Se ha optado por la solución recursiva interbloques, con base en el bloque de precios el cual es independiente del resto de ecuaciones y variables; posteriormente se determina el equilibrio de los bloques balance insumo-producto, de generación de ingresos, externo y fiscal que definen los niveles de producción sectoriales y las otras variables del modelo. Se ha seleccionado esta modalidad de solución debido a que las unidades de ambos bloques son notoriamente diferentes: valores alrededor de uno en los precios comparados con decenas de miles y millones en el resto de variables de modelo.

Cuando se procedió a obtener la solución simultánea, resultaba que algunos precios se reducían marginalmente, éstos debían incrementarse debido a que el margen de error del algoritmo de solución del programa es único e impacta relati-

<sup>18</sup> Ésta se encuentra incorporada en la formación bruta de capital privada.

vamente más en el caso de los costos y precios pero es insignificante para el resto de las variables. El ajuste del modelo se comprueba determinando todos los valores de las variables endógenas para el año base 2003, mismos que deben ser iguales a los reportados en la información oficial y en la MIP determinada al efecto.

### 3. Escenarios básicos e impactos agregados

Un primer conjunto de ejercicios consiste en evaluar cuales serían los efectos micro y macroeconómicos de cambios en algunas variables propias del sector hidrocarburos. En el Cuadro 3 se analizan incrementos de 10% en: los precios de los hidrocarburos importados (gas natural y productos petrolíferos) asumiendo que sólo se ajustarían en función a la participación en los costos de producción; las contribuciones–impuestos indirectos del sector; las remuneraciones sectoriales; y en el margen de ganancia sectorial. En todos los casos las variaciones porcentuales se establecen, *ceteris paribus*, sobre el valor de las variables del año base 2003.<sup>19</sup> Los resultados

**Cuadro 3**  
**Efectos micro y macroeconómicos de cambios en variables del sector hidrocarburos**  
**(variaciones porcentuales sobre valores año base 2003)**

Variables	Incremento de 10% en:			
	Precio de los hidrocarburos importados	Contribuciones-impuestos sector	Remuneraciones	Margen de ganancia sectorial
Precio hidrocarburos	2.26	12.63	3.01	1.37
Precios electricidad	0.87	4.82	1.16	0.53
Precios resto sectores productivos	0.16	0.14	0.21	0.10
Precios al productor	0.34	1.84	0.45	0.21
Precios al consumidor	0.26	1.39	0.34	0.16
Producto real hidrocarburos	-1.50	-7.55	-1.97	-0.86
Producto real electricidad	-0.43	-2.22	-0.56	-0.20
Producto real resto sectores	-0.20	-0.97	-0.25	-0.06
Remuneraciones	-0.23	-1.13	-0.03	-0.06
Excedente bruto de operación	0.11	0.71	0.16	0.20
PIB nominal	0.18	1.53	0.34	0.21
Balanza en cuenta corriente	1.49	-11.51	-3.00	-0.91
Resultado de las finanzas públicas	-19.68	-155.74	-27.02	-13.19

Fuente: Elaboración propia con base en MIP 2003 y MEGMéxico 2006.

<sup>19</sup> En rigor corresponden a modificar el índice de precios internacionales de los hidrocarburos, la tasa efectiva del impuesto indirecto a los hidrocarburos, del índice de remuneraciones sectoriales e incrementar el margen de ganancia sectorial respectivamente.

también se presentan en términos de variaciones porcentuales, de forma tal que, por ejemplo, una variación porcentual negativa en el resultado de las finanzas públicas o en la balanza en cuenta corriente implica pasar de una posición deficitaria (información del año 2003) a otra superavitaria. Asimismo, debemos comentar que el incremento en las contribuciones sería similar a ajustar íntegramente el precio de los hidrocarburos siguiendo la regla de la “ley de un sólo precio”.

La elevación de las contribuciones tiene el mayor impacto sobre los precios de los hidrocarburos y del sector electricidad.<sup>20</sup> Las modificaciones en los precios al productor y al consumidor del resto de los sectores productivos son menores. La producción real de los hidrocarburos, la electricidad y el resto de los sectores productivos se contraen, siendo menor la del último. Las mayores caídas en la producción de los hidrocarburos y de la electricidad se generarían por una menor demanda final real: consumo privado, consumo público, exportaciones y formación bruta de capital valuadas a precios de los hidrocarburos y de la electricidad respectivamente.<sup>21</sup>

Los menores niveles de actividad económica implicarían menores niveles de ocupación generando una reducción de la masa de remuneraciones nominales. Los excedentes brutos de operación tenderían a ser ligeramente más elevados debido a que se determinan como el producto de márgenes fijos por costos de producción los cuales serían más elevados. El PIB nominal aumentaría como resultado de los mayores impuestos indirectos recaudados que también se determinan como un porcentaje de los costos de producción y del margen de ganancia. Sin embargo, este crecimiento nominal es menor al de los precios al productor, por lo cual resulta un menor nivel de actividad económica que determina una balanza en cuenta corriente menos negativa y la magnitud de las contribuciones recibidas motivaría la transformación del déficit a un superávit en las finanzas públicas.

El incremento de los precios de los insumos importados, en este caso hidrocarburos, genera los mismos efectos aunque en menor escala que los mencionados anteriormente. La única excepción es que la balanza en cuenta corriente sería más negativa como resultado del mayor valor en moneda nacional de los insumos importados. La elevación de las remuneraciones de los trabajadores activos y jubilados de la industria petrolera, si se trasladan a los precios en función

<sup>20</sup> El efecto sobre los precios de los hidrocarburos es ligeramente superior a 10% como resultado de la especificación multiplicativa en la cual los precios son iguales a los costos por uno más el margen de ganancia por uno más la tasa de impuestos indirectos. Esta especificación también genera que un incremento en los costos implique mayores impuestos y excedentes brutos de operación.

<sup>21</sup> Obviamente esta contracción sería menor si el gobierno y los compradores externos mantienen su gasto real en los bienes del sector hidrocarburos. Sin embargo, el efecto neto sería contractivo por los mayores precios y menores ingresos reales de la población.

de su contribución en los costos, tendría mayores impactos sobre los precios de lo que ocurriría con los insumos importados. Es interesante anotar que en razón a la reducida participación de las remuneraciones sectoriales en las nacionales, estas últimas tienden a contraerse debido a que prima el efecto de reducción en el nivel de actividad económica sobre el aumento sectorial.

La reducción en el déficit en la cuenta corriente de la balanza de pagos sería menor que en el caso anterior por el efecto expansivo del incremento de las remuneraciones sobre la demanda, producción e importaciones. Este efecto también se produce cuando se incrementa el margen de ganancia sectorial. Lo común en todos los casos es que las modificaciones en los componentes de los precios conduzcan a que el desequilibrio en las finanzas públicas sea menor o hasta se convierta en superávit. Es importante destacar que en ninguno de estos ejercicios se plantea simultáneamente un incremento del consumo y de la inversión pública, a propósito de los mayores ingresos por los impuestos indirectos los cuales incrementarían la demanda y producción sectoriales. Sin embargo, el crecimiento sectorial se daría principalmente en el resto de los sectores productivos y sólo marginalmente en los hidrocarburos y la electricidad ya que el consumo y la inversión pública tienen una reducida composición en estos bienes.

Un segundo conjunto de ejercicios relativos a modificaciones en algunas variables del sector electricidad se muestra en el Cuadro 4. Al igual que en el caso de los hidrocarburos se evalúan incrementos de 10% en: el precio del gas natural importado,<sup>22</sup> los precios de los insumos proporcionados por PEMEX (combustóleo, diesel y gas natural), las remuneraciones al personal activo y jubilados de la CFE y LFC; y se eliminan las pérdidas observadas en el sector. Con respecto a este último, se trata de que el margen de ganancia negativo actual se convierta en cero planteándose dos opciones: con y sin modificaciones en el consumo privado. La distinción anterior es una cuestión relevante puesto que en el MEGMéxico 2006 el consumo privado es una función de las remuneraciones y del excedente bruto de operación, por lo cual la eliminación de las pérdidas implicaría un consumo privado, demanda y niveles de producción sectoriales más elevados. Sin embargo, esto sólo sería pertinente en el caso de que las empresas del sector electricidad estuvieran en manos del sector privado. En la realidad el consumo privado se mantendría fijo mejorando exclusivamente la situación de las finanzas públicas.

<sup>22</sup> No hay que olvidar que en este sector también se importa carbón y uranio, los cuales no están considerados en este ejercicio.

**Cuadro 4**  
**Efectos micro y macroeconómicos de cambios en variables del sector**  
**electricidad**  
**(variaciones porcentuales sobre valores año base 2003)**

<i>Variables</i>	<i>Incremento de 10% en:</i>				
	<i>Precio del gas natural importado</i>	<i>Precios de PEMEX</i>	<i>Remuneraciones</i>	<i>Con modificación del consumo privado</i>	<i>Sin modificación del consumo privado</i>
Precio hidrocarburos	0.01	0.05	0.03	0.35	0.35
Precios electricidad	0.37	3.64	2.21	34.03	34.03
Precios resto sectores productivos	0.02	0.10	0.07	0.83	0.83
Precios al productor	0.02	0.14	0.09	1.17	1.17
Precios al consumidor	0.02	0.12	0.08	1.06	1.06
Producto real hidrocarburos	-0.04	-0.23	-0.15	-0.25	-1.21
Producto real electricidad	-0.16	-1.40	-0.87	-8.60	-9.61
Producto real resto sectores	-0.03	-0.16	-0.10	0.39	-0.68
Remuneraciones	-0.03	-0.18	0.05	0.21	-0.81
Excedente bruto de operación	n. s.	-0.04	-0.02	3.09	2.00
PIB nominal	-0.02	-0.09	n. s.	1.98	0.92
Balanza en cuenta corriente	0.24	-1.50	-0.97	1.79	-6.88
Resultado de las finanzas públicas	0.23	1.37	0.54	-22.25	-63.79

n. s.: Valor no significativo.

Fuente: Elaboración propia con base en MIP 2003 y MEGMéxico 2006.

La eliminación de las pérdidas sectoriales implicaría que los precios finales del sector eléctrico se eleven 34%. Sin embargo, la incidencia de este incremento, por su participación en los costos de producción, provocaría un aumento de 1.2% en los precios al productor y de 1.1 al consumidor. Como resultado de los mayores precios en el resto de los sectores productivos, los precios de los hidrocarburos deberían incrementarse marginalmente en 0.4%. Los mayores precios generarían un mayor excedente bruto de operaciones el cual de acuerdo con la estructura del modelo implicaría un incremento del consumo privado y por tanto del PIB nominal. La contrapartida sectorial del mayor nivel de actividad económica estaría en el crecimiento real del resto de los sectores productivos, mientras que se observaría una contracción en el sector electricidad y un ligero descenso en los hidrocarburos en la medida que los precios sectoriales reducen los niveles de demanda de ambos sectores. La balanza en la cuenta corriente se deterioraría ligeramente (por las mayores importaciones) mientras que el resultado en las finanzas públicas mejoraría como resultado del mayor nivel de actividad económica.

En la alternativa de que la eliminación de la pérdida sectorial no afectara al consumo privado, cancelando el efecto del mayor consumo por los mayores excedentes, se produciría un ligero incremento en el producto nominal (no en términos reales) que tendría contrapartida sectorial en la caída del producto real de la electricidad, seguido de los hidrocarburos y en menor medida del resto de los sectores productivos. Esta contracción implicaría una mejora de la cuenta corriente por las menores importaciones. El resultado de las finanzas públicas sería significativamente menos deficitario (63.79%) por la eliminación de las pérdidas de la CFE y LFC.

Con excepción del ejercicio de eliminación de las pérdidas sectoriales, los tres primeros implicarían menores impactos sobre los precios de la economía como resultado de la menor participación del sector electricidad en el VBP y en la estructura de consumo privado. En este caso las mayores contracciones en el producto real se ubican en la electricidad, seguida por los hidrocarburos y en menor medida el resto de los sectores productivos. En razón a que este sector no contribuye fiscalmente al Gobierno Federal las aportaciones al PIB nominal son menores. Asimismo, los mayores costos de producción de la electricidad no se acompañarían de una reducción en el déficit de las finanzas públicas. Con la salvedad del caso en que se elevan los precios de las importaciones de los hidrocarburos, la balanza en cuenta corriente es menos negativa como resultado de las menores importaciones por el descenso en el nivel de la actividad económica.

La *Energy Information Administration* (EIA, por sus siglas en inglés) de los EUA ha publicado sus proyecciones anuales hacia 2030 (EIA-Department of Energy, 2006). Para los objetivos de este estudio nos interesa especialmente la información relativa a los escenarios de precios, especialmente del crudo.<sup>23</sup> Se plantean tres escenarios: de referencia, alto y bajo. En el alto<sup>24</sup> el precio del barril de petróleo crudo importado crecería a una tasa de crecimiento media anual (TCMA) de 3.8%: de USD\$ 49.70 en 2005 a 71.98 en 2015 (a precios de 2004). En los escenarios de referencia y bajo se observaría una tendencia decreciente en las dos primeras décadas y ligeramente ascendente durante la tercera. En el de referencia los precios terminarían en USD\$ 43 por barril para 2015 con una TCMA decreciente de 1.4%, mientras que en el bajo en USD\$ 28.99 con una TCMA de -5.2% el mismo año.

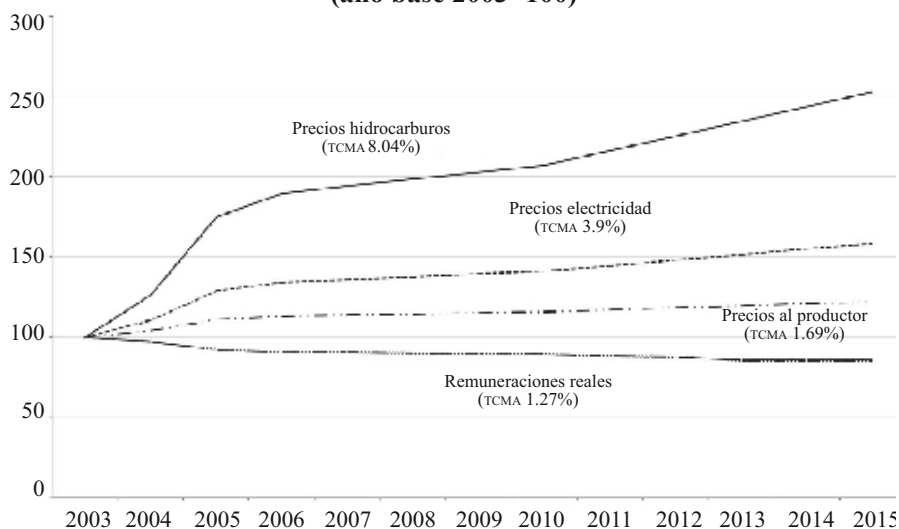
<sup>23</sup> Para simplificar vamos a asumir que la dinámica en el comportamiento de los precios del gas natural y de los productos petrolíferos es similar a la del crudo. Asimismo, consideramos la evolución del precio de importación de EUA y no del WTI (West Texas Intermediate) ya que se aproxima más a la canasta de exportación con mayor participación de los crudos pesados. Es importante comentar que en esta ocasión no se discute la confiabilidad de las proyecciones realizadas por la EIA.

<sup>24</sup> Obviamente este escenario alto (pesimista) ha sido rebasado por la realidad desde 2006.

Para las simulaciones de 2005-2015 se utiliza la información anterior del escenario alto suponiendo la aplicabilidad de la “ley de un sólo precio” en el sentido que las modificaciones en los precios internacionales del crudo se trasladan internamente. El modelo utilizado se modifica ligeramente al eliminar la función de costos de los hidrocarburos. Los precios de los hidrocarburos son exógenos de acuerdo con las modificaciones de los precios internacionales del crudo, el margen de ganancia sectorial se mantiene constante y los costos de la industria y los impuestos indirectos se elevan al ritmo de los precios internacionales.

En la Gráfica 1 se muestra la evolución de los precios y las remuneraciones reales suponiendo el escenario alto de los precios del crudo. Entre 2003-2015 hay una TCMA de 8% la cual implicaría, con la estructura de producción de 2003, incrementos en los precios de la electricidad de 3.9% anual; los precios al productor registrarían una TCMA de 1.7% mientras que las remuneraciones reales una de -1.3%. Bajo este escenario alto, manteniendo la actual política interna de precios, se tendrían impactos significativos sobre los precios en general afectando los niveles de demanda-producción. Debemos comentar que no se considera la evolución de los otros energéticos tales como el carbón y el uranio, pero cuyos precios se esperan constantes en términos reales para el periodo de análisis.

**Gráfica 1**  
**Precios y remuneraciones en el escenario alto, 2005-2015**  
**(año base 2003=100)**



Fuente: Elaboración propia con base en EIA–Department of Energy (2006), MIP 2003 y MEG México 2006.

La comparación entre la evolución proyectada de los precios de la electricidad para México y EUA bajo el mismo escenario alto de precios de los hidrocarburos es interesante, refleja la existencia de diversas políticas y prácticas en ese país que permitirían mantenerlos prácticamente constantes en el tiempo: opción por generación con base en carbón y nuclear de menores costos, mayor eficiencia, entre otras.<sup>25</sup> Sin considerar los rezagos existentes entre los costos-precios y lo ocurrido en los precios de los hidrocarburos entre 2003-2006 bajo el mismo escenario, se deberían ajustar los precios de la electricidad a una TCMA de 1.9%.

En el Cuadro 5 se muestran los impactos de la evolución de los precios del crudo en el escenario alto sobre cuatro variables macroeconómicas clave: crecimiento del PIB real, cuenta corriente de la balanza de pagos, participación de las remuneraciones agregadas en el PIB nominal y el resultado en las finanzas públicas. En todos los casos se presentan como porcentaje del producto nominal correspondiente, con excepción del crecimiento económico que se establece respecto de la información mexicana del año base 2003. Las proyecciones son para 2005, 2010 y 2015. Se plantean dos conjuntos de escenarios, con y sin modificaciones en el consumo y la inversión pública. En el caso del segundo son equivalentes a la diferencia en el resultado de las finanzas públicas de la proyección menos los valores correspondientes al año base.<sup>26</sup> Cuando los ajustes en los precios no se acompañan de cambios en el consumo y la inversión pública, las caídas en el PIB real son más pronunciadas en la medida que los precios de los hidrocarburos nacionales se elevan. Por esta razón la cuenta corriente en la balanza de pagos se hace menos deficitaria a la par que mejora el resultado de las finanzas públicas. Llama la atención que los diferentes resultados (2005, 2010 y 2015) reducen la participación de las remuneraciones con respecto al PIB concentrando el ingreso en favor de los impuestos indirectos y del excedente bruto de operación.

<sup>25</sup> USD\$ 7.6 centavos por Kilowatt Hora en 2003-2004, 8.3 en 2005, 8.2 en 2006, 8 en 2007, 7.8 en 2008, 7.7 en 2009, 7.6 en 2010-2012, 7.7 en 2013-2014 y 7.6 en 2015, todos a precios de 2004.

<sup>26</sup> Los mayores gastos son equivalentes a mayores ingresos públicos por 125,415 millones de pesos en 2005, 183,304 millones en 2010 y 266,175 millones en 2015. Asimismo, se aplica la distribución sectorial del consumo y la inversión pública del año base 2003 que corresponde a 0.44% a los hidrocarburos, 0.85 a la electricidad y 98.71 al resto de los sectores productivos.

**Cuadro 5**  
**Impactos macroeconómicos del escenario alto de precios**

<i>Variable</i>	<i>2003</i>	<i>2005</i>	<i>2010</i>	<i>2015</i>
<i>Sin ajuste en el consumo y la inversión pública</i>				
PIB real <sup>a</sup>	0.00	-7.22	-9.46	-12.01
Cuenta corriente de la Balanza de pagos <sup>b</sup>	-1.62	-0.78	-0.55	-0.31
Remuneraciones/PIB nominal <sup>a</sup>	31.70	29.25	28.30	27.06
Resultado en finanzas públicas <sup>b</sup>	-1.10	0.79	1.58	2.66
<i>Con ajuste equivalente en el consumo y la inversión pública</i>				
PIB real <sup>a</sup>	0.00	-3.30	-3.84	-4.06
Cuenta corriente de la Balanza de pagos <sup>b</sup>	-1.62	-1.25	-1.22	-1.23
Remuneraciones/PIB nominal <sup>a</sup>	31.70	29.24	28.28	27.03
Resultado en finanzas públicas <sup>b</sup>	-1.10	-0.30	0.05	0.55

<sup>a</sup> Variación porcentual con respecto al año base 2003.

<sup>b</sup> Como porcentaje del PIB.

Fuente: Elaboración propia.

Obviamente cuando el crecimiento de los precios de los hidrocarburos se acompaña por un incremento en el consumo y la inversión pública, como resultado de los mayores ingresos del gobierno, los efectos sobre el PIB real se modifican con respecto al escenario anterior. Sin embargo, el balance sigue siendo negativo. Por medio de los mayores precios de los energéticos se reduce el poder de compra a toda la sociedad (filtración de la demanda), pero la inyección mediante el gasto no genera los efectos multiplicadores suficientes para al menos compensar su reducción. Para 2015 la reducción del PIB real sería de 4.1% con relación al año base, siendo la caída de 3.3 en 2005 y de 3.8 en 2010. La especificación, en el modelo, de las funciones de los precios de los bienes y servicios asumiendo competencia imperfecta explica en gran medida los efectos contractivos. Asimismo, si se considera que los precios actuales de los hidrocarburos se mantengan o crezcan en el tiempo los resultados sobre el PIB real serían más negativos.

Con menores reducciones en el nivel de actividad económica, la cuenta corriente de la balanza de pagos sería deficitaria pero menos negativa con respecto al año base. El mayor gasto público no es útil para mejorar la distribución funcional del ingreso, la participación de las remuneraciones en el producto sería en todos los años ligeramente inferior a las observadas bajo el escenario en que el gasto público se mantiene inalterado. El resultado en las finanzas públicas mejora en la

medida que el mayor gasto público genera, por los efectos multiplicadores, mayor demanda y producto lo cual permitiría aumentar ligeramente el gasto público sin deteriorar las finanzas públicas.<sup>27</sup> No se presentan los resultados sectoriales pero las mayores contracciones en el producto se darían en los hidrocarburos, seguido de la electricidad y del resto de los sectores productivos mientras que la IME permanecería constante.

## **Conclusiones**

Los impactos macroeconómicos de las variaciones en los precios de los energéticos no han sido, no son, ni parece que serán despreciables en el futuro cercano. La aplicación de la “ley de un sólo precio” tiene origen en los tradicionales programas de ajuste y cuenta con fundamento económico. Sin embargo, desaprovecha las ventajas competitivas del país asociadas con su dotación de recursos, no refleja cabalmente la integración de los mercados, valida situaciones de competencia imperfecta y neutraliza las sinergias que se producirían al momento en que esta integración se pueda convertir en realidad.

Si bien los hidrocarburos pueden ser más o menos homogéneos a nivel internacional, sus condiciones de oferta no tienen porque serlo. El bien en cuestión puede ser relativamente abundante, su localización puede implicar costos más altos o más bajos, los componentes de los costos de extracción y de procesamiento pueden ser diferentes, las tecnologías para la producción heterogéneas y sus posibilidades de crecimiento mayores o menores dependiendo del grado de utilización de la capacidad instalada y la capacidad de crecimiento de la producción en el mediano y largo plazos, afectando las niveles y tendencia de la función de oferta agregada.

Asimismo, no debemos olvidar que la demanda por un bien particular en cada país o territorio es diferente, no sólo como resultado de los gustos y preferencias locales, sino principalmente del nivel de ingreso de sus habitantes, los precios de los productos sustitutos y complementarios que podrían obligar al oferente a diseñar e implementar una política particular de precios la cual promueva que dichos bienes sean absorbidos por el mercado local. En el caso de los energéticos, sus precios en los EUA están asociados con las condiciones de la oferta y las posibilidades de adquisición por parte de la población y desvinculados con las realidades de otros países, en especial los latinoamericanos donde el nivel de ingresos per cápita es al menos la cuarta parte del estadounidense.

<sup>27</sup> En realidad esto se podría evaluar adecuadamente por medio de endogeneizar el gasto público como resultado de los ingresos recibidos por el Gobierno Federal.

El abandono de la “ley de un solo precio” no es una cuestión sencilla. Su presencia implica costos en términos de un menor nivel de actividad económica, no obstante es útil para mejorar el resultado en las finanzas públicas y el de la cuenta corriente de la balanza de pagos. Asimismo, puede reducir el bienestar social en tanto que disminuye el excedente de los consumidores. Al dejar de aplicarlo se podrían generar algunas distorsiones especialmente en la zona fronteriza norte,<sup>28</sup> pero la contrapartida sería menor grado de utilización de la capacidad instalada, menor nivel de demanda-producción y empleo y de niveles de productividad más reducidos. La utilización del análisis beneficio-costos para evaluar esta problemática es una cuestión ineludible.

Dentro de los innumerables retos del sector eléctrico destaca lograr menores costos y precios en la generación de energía, pero al mismo tiempo se debe contar con recursos financieros para la expansión sectorial y de esta forma atender la demanda actual y esperada con calidad, oportunidad y seguridad. Asimismo, existe una intensa presión local e internacional para generar energía con las menores emisiones al ambiente. El trabajo no es simple. En primer lugar hay que eliminar pérdidas en el sector eléctrico. En segundo se debe optar por la generación eléctrica con base en los energéticos disponibles, menos caros y estables, sin embargo el periodo de maduración de estos proyectos es prolongado de manera natural y se ha ampliado con prácticas inadecuadas. Hay que trabajar uno a uno con cada componente, incluyendo la concertación del componente laboral y la productividad. Un área de oportunidad es comenzar a cobrar la energía eléctrica que se produce y distribuye ya que las pérdidas de energía son equivalentes a 18.3% de la generación bruta de energía eléctrica en 2006 (SENER, 2007: 71).

Debe realizarse un análisis integral y el trabajo fino de compatibilizar los movimientos en las variables a nivel internacional con los ajustes y reajustes a nivel microeconómico buscando los menores precios de la energía. Nunca un movimiento en una esfera debe estar desvinculado con la acción práctica en la otra. También puede ser necesario abordar la problemática institucional porque fácilmente se confunden los fines con los medios.

Un incremento en los costos debería trasladarse a los consumidores, pero los precios internos e internacionales no deberían homologarse. Las posiciones antagónicas se pueden conciliar por medio de un trabajo microeconómico fino aplicando políticas compensatorias y revisando el marco institucional. Si se eleva un componente de los costos hay que actuar tratando de reducir otro para disminuir la magnitud de la afectación sobre la sociedad y el aparato productivo.

<sup>28</sup> Para hacer frente a este problema habría que prever un espacio con “precios de transición” en la zona fronteriza norte.

## Referencias bibliográficas

- Alarco, G. (2007). “Los precios de los energéticos en México y su impacto macroeconómico”, en J. L. Calva (coord.), *Política energética, agenda para el desarrollo*, vol. 7, México: Miguel Ángel Porrúa–UNAM–Cámara de Diputados, pp. 85-106.
- (2007b). “Crecimiento desbalanceado a partir de la industria maquiladora y petrolera mexicana al 2015”, *Economía Informa*, núm. 347, México: Facultad de Economía–UNAM, julio-agosto, pp. 68-85.
- (2007c). “La macroeconomía de los hidrocarburos en México y sus relaciones intersectoriales”, *Problemas del Desarrollo*, vol. 38, núm. 150, IIEc–UNAM, julio-septiembre.
- Arón, N. (2007). “Efectos de los cambios de precios del sector energético en los precios sectoriales: un análisis de insumo-producto”, *Comercio Exterior*, vol. 57, núm. 2, México: BANCOMEXT, febrero, pp. 126-138.
- Barajas y Melo (2003). “Matriz insumo producto del sector energético mexicano 2000”, en *Balance nacional de energía 2002*, México: SENER, pp. 111-120.
- Baillet, A. (1993). “La evolución de los ingresos del sector público: 1983-1988”, C. Bazdresch *et al.*, *México, auge, crisis y ajuste*, Lecturas del Trimestre, tomo III, México: FCE, pp. 25-87.
- British Petroleum (2005). *Statistical review of world energy 2005*, London-GB.
- Brito, D. L., W. L. Littlejohn y J. Rosellón (1999). “Precios del gas licuado de petróleo en México”, *El Trimestre Económico*, vol. LXVI, núm. 264, México: FCE, octubre-diciembre.
- Brito, D.L. y J. Rosellón (2005). “Un modelo de equilibrio general para la fijación de precios del gas natural en México”, *El Trimestre Económico*, vol. LXXII, núm. 286, México: FCE, abril-junio, pp. 391-408.
- Cámara de Diputados (2005). “Precios del sector energético administrados por el sector público”, *Documento del Centro de Estudios de las Finanzas Públicas, 011/2005*, México: Cámara de Diputados, enero.
- CFE (2004). *Estadísticas del sector eléctrico nacional 2003*, México: CFE.
- (2004b). *Informe de operación 2003*, México: CFE.
- Cossé, S. (2003). “The energy sector reform and the macroeconomic adjustment in a transition economy: The case of Romania”, *IMF Policy Discussion Paper PDP/03/2*, IMF.
- Davis, J. M., R. Ossowski y A. Fedelino (coords.) (2003). *Fiscal policy formulation and implementation in oil producing countries*, IMF, august, ([www.imf.org/external/pubs/nft/2003/fispo1/index.htm](http://www.imf.org/external/pubs/nft/2003/fispo1/index.htm)).

- Eibenschutz, J. (2006). “El sector eléctrico, ¿paradigma de la industria estatal?”, *Economía UNAM*, vol. 3, núm. 7, México: UNAM, enero-abril, pp. 69-78.
- EIA–Department of Energy (2006). *Annual energy outlook 2006 with projections to 2030*, US: EIA–Department of Energy.
- Ibarrarán, M. E. (2004). “Modelación del impacto económico de la mitigación de emisiones de GEI”, en Julia Martínez y Adrián Fernández (comps.), *Cambio climático: una visión desde México*, México: SEMARNAT-INE, pp. 456-466.
- Industry Week (1998). *Industry Week’s America’s Best Plants, 1998 Statistical Profile*, EUA.
- IEA and Nuclear Energy Agency (2005). *Projected costs of generating electricity, 2005 Update*, Paris, France: OECD Publications.
- Khan, M. y M. Knight (1986). “¿Retardan el crecimiento los programas de ajuste apoyados por el Fondo?”, *Finanzas y Desarrollo*, vol. 23, núm. 1, pp. 30-32.
- Kinni, T. (1996). *America’s Best, Industry Weeks, Guide to world-class manufacturing plants*, US: John Wiley & Sons, Inc.
- Krugman, P. y M. Obstfeld (1999). *Economía internacional, Teoría y Política*, España: McGraw-Hill/Interamericana de España.
- Lajous, A. (2005). “Los compromisos petroleros de López Obrador”, *Nexos*, México, DF, noviembre, pp. 19-27.
- PEMEX (2004). *Informe estadístico de labores 2003*, México: PEMEX.
- Rojas, M. y Y. Cue (2005). “La reforma eléctrica: el régimen apropiado”, *El Trimestre Económico*, vol. LXXII, núm. 286, México: FCE, abril –junio, pp. 329-365.
- SENER (2007). *Balance nacional de energía 2006*, México: SENER.
- (2005). *Balance nacional de energía 2004*, México: SENER.
- (2004). *Balance nacional de energía 2003*, México: SENER.
- (2004b). *Prospectiva del mercado de gas natural 2004-2013*, México: SENER.
- (2001). *Programa sectorial de energía 2001-2006, Un país con energía es un país con futuro*, México: SENER.
- (1999). *Compendio estadístico del sector energía 1980-1999*, México: SENER.
- SHCP (2004). *Cuenta de la Hacienda Pública Federal de 2003*, Subsecretaría de Egresos, ([http://www.shcp.sse.gob.mx/contenidos/contabilidad\\_gubernamental/temas/informe\\_cuenta\\_publica/2003/index.html](http://www.shcp.sse.gob.mx/contenidos/contabilidad_gubernamental/temas/informe_cuenta_publica/2003/index.html)).
- Taylor, L. (1989). *Macroeconomía estructuralista, modelos aplicables en el tercer mundo*, México: Editorial Trillas.
- (1986). *Modelos macroeconómicos para los países en desarrollo*, México: FCE.

## Anexo

### Ecuaciones del MEGMéxico 2006

#### I. Costos y precios

$$C_H = a_{HH}P_H + a_{RH}P_R + e(I_{HH}P_H^* + I_{RH}P_R^*) + a_R W \quad (1)$$

$$C_E = a_{HE}P_H + a_{EE}P_E + a_{RE}P_R + e(I_{HE}P_H^* + I_{EE}P_E^* + I_{RE}P_R^*) + b_R W \quad (2)$$

$$C_M = a_{HM}P_H + a_{EM}P_E + a_{RM}P_R + e(I_{HM}P_H^* + I_{RM}P_R^*) + c_R W \quad (3)$$

$$C_R = a_{HR}P_H + a_{ER}P_E + a_{RR}P_R + e(I_{HR}P_H^* + I_{RR}P_R^*) + d_R W \quad (4)$$

$$P_H = C_H (1 + E_H)(1 + I_H) \quad (5)$$

$$P_E = C_E (1 + E_E) \quad (6)$$

$$P_M = C_M (1 + E_M) \quad (7)$$

$$P_R = C_R (1 + E_R)(1 + I_R) \quad (8)$$

$$P_Y = \sum \frac{VBP_i}{VBP} P_i \quad (9)$$

$$P_Y = \sum \frac{CP_i}{CP} P_i \quad (10)$$

#### II. Bloque de generación de ingresos

$$R = W(a_R Y_H + b_R Y_E + c_R Y_M + d_R Y_R) \quad (11)$$

$$E = E_H C_H P_H Y_H + E_E C_E P_E Y_E + E_M C_M P_M Y_M + E_R C_R P_R Y_R \quad (12)$$

$$IH = I_H C_H (1 + E_H) P_H Y_H \quad (13)$$

$$IR = I_R C_R (1 + E_R) P_R Y_R \quad (14)$$

$$PIB = R + E + IH + IR \quad (15)$$

III. Bloque consumo privado

$$CP_H = \alpha_H(R+E) \quad (16)$$

$$CP_E = \alpha_E(R+E) \quad (17)$$

$$CP_R = \alpha_R(R+E) \quad (18)$$

IV. Balance insumo-producto

$$Y_H = \alpha_{HH}Y_H + \alpha_{HE}Y_E + \alpha_{HM}Y_M + \alpha_{HR}Y_R + \frac{CP_H + G_H + E_{HX} \cdot e}{P_H} \quad (19)$$

$$Y_E = \alpha_{EE}Y_E + \alpha_{EM}Y_M + \alpha_{ER}Y_R + \frac{CP_E + G_E + E_{EX} \cdot e}{P_E} \quad (20)$$

$$Y_M = E_{MX} \quad (21)$$

$$Y_R = \alpha_{RH}Y_H + \alpha_{RE}Y_E + \alpha_{RM}Y_M + \alpha_{RR}Y_R + \frac{CP_R + G_R + E_{EX} \cdot e + F_R^{PU} + F_R^{PR} - M_R^C \cdot e}{P_R} \quad (22)$$

$$V = Y_H P_H + Y_E P_E + Y_M P_M + Y_R P_R \quad (23)$$

V. Bloque externo

$$E = (E_{HX} + E_{EX} + E_{MX} + E_{RX})e \quad (24)$$

$$E_{MX} = \beta c Y^* \quad (25)$$

$$M_H = e Y_H (I_{HH} P_H^* + I_{RH} P_R^*) \quad (26)$$

$$M_E = e Y_E (I_{HE} P_H^* + I_{EE} P_E^* + I_{RE} P_R^*) \quad (27)$$

$$M_M = e Y_M (I_{HM} P_H^* + I_{RM} P_R^*) \quad (28)$$

$$M_R = e Y_R (I_{HR} P_H^* + I_{RR} P_R^*) \quad (29)$$

$$M = M_H + M_E + M_M + M_R + M_R^C \quad (30)$$

$$B = EX - M \quad (31)$$

## VI. Bloque Fiscal

$$G = G_H + G_E + G_R + F_R^{PU} \quad (32)$$

$$T = I_H + I_R + \phi PIB \quad (33)$$

$$F = T - G \quad (34)$$

### Variables del MEG México 2006

#### Variables endógenas año base 2003

$C_H = 0.5358$	$R = 2,184,805.5$	$E = 1,919,360.4$
$C_E = 1.2960$	$E = 4,060,464.3$	$M_H = 59,140.4$
$C_M = 0.9684$	$I_H = 421,290.0$	$M_E = 13,388.0$
$C_R = 0.5476$	$IR = 225,918.5$	$M_M = 637,757.3$
$P_H = 1$	$PIB = 6,892,478.3$	$M_R = 837,853.6$
$P_E = 1$	$Y_H = 966,346.9$	$M = 2,031,259.3$
$P_M = 1$	$Y_E = 140,926.5$	$B = -111,898.9$
$P_R = 1$	$Y_R = 9,445,925.4$	$G = 1,168,728.0$
$Y_m = 837,831.4$	$V = 11,391,030.2$	$T = 1,099,355.1$
		$F = -69,372.9$

#### Variables exógenas año base 2003

$G_R = 840,724$	$F_R^{PU} = 312,981$
$G_E = 9,960$	$F_R^{PR} = 1,103,292$
$G_H = 5,063$	$F_R^C = 483,120$
$E_{HX} = 200,621$	
$E_{EX} = 412$	
$E_{RX} = 880,496$	

## Parámetros año base 2003

$a_R = 0.0604$	$a_{HH} = 0.3305$	$I_{HH} = 0.0446$
$b_R = 0.2562$	$a_{RH} = 0.0837$	$I_{RH} = 0.0166$
$c_R = 0.1093$	$a_{HE} = 0.4225$	$I_{HE} = 0.0405$
$d_R = 0.2116$	$a_{EE} = 0.1163$	$I_{EE} = 0.0002$
$e = 1$	$a_{RE} = 0.4059$	$I_{RE} = 0.0543$
$w = 1$	$a_{HM} = 0.0017$	$I_H = 0.7728$
$\beta = 0.006313$	$a_{EM} = 0.0076$	$I_{RR} = 0.0843$
$c = 1.286$	$a_{RM} = 0.0886$	$I_{HR} = 0.0044$
$\emptyset = .0656$	$a_{RR} = 0.2209$	$I_{HM} = 0.0047$
$E_e = -0.2283$	$a_{HR} = 0.0187$	$I_{RM} = 0.7565$
$E_H = 0.0528$	$a_{ER} = 0.0077$	$I_R = 0.0245$
$E_M = 0.0327$	$P_{YH} = 0.0848$	$P_{CH} = 0.0431$
$E_R = 0.7826$	$P_{YE} = 0.0124$	$P_{CE} = 0.0074$
	$P_{YM} = 0.0736$	$P_{CR} = 0.9495$
	$P_{YR} = 0.8292$	