

Impactos económicos del aprovechamiento de los yacimientos de gas natural de la Cuenca de Burgos mediante el esquema de contratos de obra pública financiada*

Alejandro Dávila Flores**

Mediante la construcción de un modelo interregional de insumo producto se analizan los impactos sobre la producción, el empleo, los salarios y el valor agregado relacionados con el programa de aprovechamiento de los yacimientos de gas natural de la Cuenca de Burgos por medio del esquema denominado contratos de obra pública financiada (modalidad de participación de la inversión privada en la explotación de ese recurso energético).

Palabras clave: modelos de insumo producto, modelos regionales de insumo producto, desarrollo económico regional, competitividad económica regional.

Fecha de recepción: 12 de septiembre de 2011.

Fecha de aceptación: 25 de abril de 2012.

Economic Impacts of Intensification in the Exploitation of Natural Gas Deposits of *Cuenca de Burgos* Using the Scheme of Public Investment Financing Contracts

Using an interregional input-output model, this paper examines the impacts in production and employment associated with the program of exploitation of natural gas deposits of Cuenca de Burgos (located in the northeast region of Mexico) using the scheme of Public Investment Financing Contracts (modality of private capital participation in the production of natural gas).

Key words: input-output models, regional input output models, regional economic development, regional economic competitiveness.

* Una versión preliminar del documento se benefició de los comentarios de dos dictaminadores anónimos. Expreso aquí mi gratitud por su paciencia y generosidad para compartirme sus reflexiones sobre el tema en sus reportes escritos. Por supuesto, las limitaciones del trabajo son de mi entera responsabilidad.

** Centro de Investigaciones Socioeconómicas de la Universidad Autónoma de Coahuila. Correo electrónico: <alejandro.davila@uadec.edu.mx>.

Introducción

El Proyecto Integral de la Cuenca de Burgos (PICB) es una iniciativa de Petróleos Mexicanos (Pemex) para intensificar el aprovechamiento de los yacimientos de gas natural de la Cuenca de Burgos (CB). El PICB se articula en torno a un programa de inversión para el periodo 2005-2020 conformado por dos grandes componentes: 1) los contratos de obra pública financiada (COPF),¹ y 2) el esquema denominado “Burgos Tradicional”. En este último caso se autorizó una inversión de 48 867 millones de pesos. Según información proporcionada por Pemex Exploración y Producción (PEP), ésta no tendrá un efecto neto en la creación de empleo directo, pues se seguirá operando con la plantilla actual de personal de la empresa paraestatal en la zona.

Por lo anterior la atención se enfoca en los COPF. Bajo esta modalidad se han licitado y adjudicado nueve contratos, de los cuales ocho continúan en operación.² La inversión autorizada en estos últimos asciende a 6 825.4 millones de dólares (Pemex, 2008: 49). Se estima que dicho gasto generará 7 585 empleos directos y una producción diaria máxima de 867 millones de pies cúbicos de gas natural.

La CB se aloja bajo una superficie de 50 mil kilómetros cuadrados localizada en la franja fronteriza de Tamaulipas, Nuevo León y una pequeña fracción de Coahuila con Texas, así como a lo largo del litoral del estado de Tamaulipas. Al agregar las áreas del centro y norte del estado de Coahuila, bajo las cuales se encuentran los yacimientos de gas natural correspondientes a las cuencas de Piedras Negras y Sabinas, esta extensión se amplía a 120 mil kilómetros cuadrados (mapa 1).

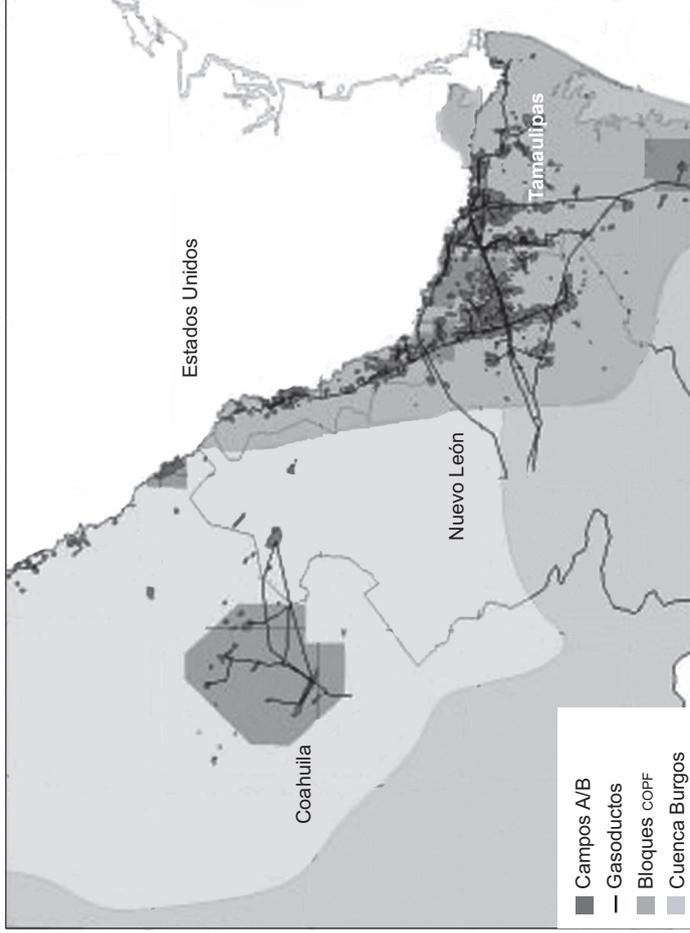
¿Cuáles serán los impactos económicos de los COPF en la región noreste de México y en el resto del país?

¹ Los COPF, inicialmente denominados “contratos de servicios múltiples” (CSM), son contratos de obra pública establecidos, sobre la base de precios unitarios y amortización programada para la ejecución de labores relacionadas con el desarrollo, la infraestructura y el mantenimiento de campos de gas natural no asociado. Los licitantes ganadores reciben el pago correspondiente a los trabajos que realizan, en tanto Pemex mantiene la propiedad y el control de los hidrocarburos producidos, así como de las obras ejecutadas. Los COPF se adjudican por medio de licitación pública y las labores que se desarrollan se circunscriben a una superficie territorial delimitada denominada bloque (Pemex, 2009a: 74). La inversión asociada a los COPF está programada para realizarse entre 2005 y 2014.

² En virtud de su baja producción el COPF correspondiente al bloque Pandura-Anáhuac se dio por terminado de manera anticipada a mediados de 2008 (Pemex, 2008: 49). En el caso del bloque Misión, el 11 de marzo de 2009 se autorizó una ampliación al contrato original (Pemex, 2009a: 74).

MAPA 1

Proyecto Burgos. Ubicación del proyecto, zona noreste del país



FUENTE: Pemex.

Mediante la construcción y aplicación de un modelo interregional de insumo producto (MIIP), este trabajo se propone cuantificar los efectos de dicho esquema de inversión sobre cuatro variables económicas estratégicas: la generación de empleos, el aumento en los salarios, el valor agregado y la producción bruta. El análisis se realiza en tres planos territoriales: la región conformada por los tres estados del noreste del país (Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas), la integrada por las 29 entidades restantes del territorio nacional, así como las repercusiones para el país en su conjunto.

El modelo que se emplea permite separar los efectos directos, indirectos, inducidos, de desbordamiento (*spillover effects*) y de retroalimentación (*feedback effects*). El consumo privado se modela como variable endógena a fin de analizar los efectos de la ampliación del ingreso salarial en los niveles de consumo privado y, posteriormente, en el valor de la producción bruta.

Alcance y avance en la ejecución de los contratos de obra pública financiada en la Cuenca de Burgos

A la fecha se han celebrado tres rondas de licitación para la adjudicación de nueve COPF en la CB. En la primera se asignaron los bloques: Reynosa-Monterrey, Cuervito, Misión, Fronterizo y Olmos. Los campos Pandura-Anáhuac y Pirineo fueron designados durante la segunda ronda, y en la última los bloques Monclova y Nejo, así como la ampliación del contrato correspondiente al campo Misión.

El cuadro 1 muestra la información de los montos de inversión (en miles de dólares corrientes), las metas de producción máxima (en millones de pies cúbicos diarios de gas natural), los empleos directos generados y la fecha de asignación de cada contrato.

Los valores de la inversión proyectada fueron convertidos a pesos corrientes³ y posteriormente a pesos de 2003.⁴ Valuada a precios constantes, la inversión acumulada en los ocho contratos vigentes asciende a 76 539.2 millones de pesos.⁵

³ Se utilizó el tipo de cambio para operaciones interbancarias (promedio mensual de la cotización a la venta al cierre del mercado), serie SF17889 del Banco de México <<http://www.banxico.org.mx/sistema-financiero/estadisticas/mercado-cambiario/tipos-cambio.html>>.

⁴ El índice deflactor aplicado corresponde al del gasto de inversión del Sistema de Cuentas Nacionales de México calculado por el INEGI <<http://dgcnesyp.inegi.gob.mx/cgi-win/bdicinti.exe/NIVR1501100170015000700150#ARBOL>>.

⁵ Mediante este procedimiento, la inversión por empleo directo generado ascien-

De conformidad con el calendario de ejecución, la inversión realizada para el mes de diciembre de 2009 alcanzó un valor de 39 020 millones de pesos constantes, equivalentes a 51% del gasto total programado. Durante el mes de diciembre de 2009 la producción diaria de gas alcanzó un promedio de 467.8 millones de pies cúbicos, equivalente a 53.9% de la meta de producción máxima prevista en el proyecto (Pemex, 2009a: 74).

Método de estimación de los impactos económicos de los contratos de obra pública financiada en la Cuenca de Burgos

El objetivo del ensayo es estimar los impactos económicos generados por las inversiones que se han realizado en la CB bajo el régimen de los COPF, delimitando sus efectos tanto espacial como sectorialmente.

En el plano espacial se dimensionan sus alcances en tres ámbitos: en las entidades sobre las cuales se localiza la CB (Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas, en la región noreste de México), en el resto de los estados, y en la economía nacional en su conjunto. En los tres casos se desagregan sus repercusiones en 30 sectores de actividad económica.

Los resultados totales sobre la producción, el valor agregado, los salarios y el empleo se descomponen en inicial, directos, indirectos, inducidos, de desbordamiento y de retroalimentación. El inicial corresponde al evento económico cuyo impacto analizamos, que en nuestro caso es la inversión para la extracción de gas natural por medio de los COPF. Los efectos directos hacen referencia a la demanda adicional de insumos y su impacto sobre el nivel de actividad económica de un sector de actividad (por ejemplo la extracción de gas natural), el cual responde a una variación en alguno de los componentes de su demanda final.⁶

Los efectos indirectos dan cuenta de las repercusiones en cadena, a través de todos los sectores de actividad, de la demanda adicional de insumos del sector que registró el impulso inicial en su demanda final.

de a poco más de 10 millones de pesos constantes (2003=100. \$10 090 863.22). El monto de inversión por trabajador, calculado con los datos reportados por el Sistema de Cuentas Nacionales de México (SCNM) en 2003, superó nueve millones de pesos (\$9 130 685.31). En la estimación de impactos se adopta el dato más conservador, es decir el del SCNM.

⁶ El vector de demanda final, el cual es exógeno al modelo, se integra por el consumo privado, el consumo de gobierno, la inversión y las exportaciones. En algunos modelos, como el empleado en este trabajo, el vector de consumo privado se incorpora, total o parcialmente, a las variables endógenas del mismo.

CUADRO 1

Proyecto Burgos. Contratos de obra pública financiada: programa de inversión 2005-2014

<i>Bloque</i>	<i>Inversión^a</i>	<i>Producción^b</i>	<i>Empleo</i>	<i>Fecha de adjudicación</i>
Reynosa-Monterrey	2 437 200	258	2 800	11/14/2003
Cuervito	260 100	106	300	11/21/2003
Misión	1 035 600	127	1 200	11/28/2003
Misión (Ampliación)	493 600	61	572	03/11/2009
Fronterizo	265 000	55	300	12/08/2003
Olmos	343 600	25	400	02/09/2004
Pandura-Anáhuac	900 400	110	1 000	12/09/2004
Monclova	433 500	50	400	04/20/2007
Pirineo	645 300	70	600	03/23/2005
Nejo	911 500	116	1 013	04/03/2007
Total ^c	6 825 400	867	7 585	

^a Miles de dólares

^b Millones de pies cúbicos diarios de gas natural no asociado.

^c Excluye datos del bloque Pandura-Anáhuac, cuyo contrato se canceló a mediados de 2008.

FUENTE: Pemex. Las fechas de adjudicación y los montos de inversión se obtuvieron de Pemex, 2008: 50 y 2009a: 74. Las metas de producción y empleo fueron proporcionadas por Pemex, Exploración y Producción, Región Noreste, salvo las del bloque Nejo y las de la ampliación del campo Misión. Las primeras se estimaron con base en los coeficientes inversión/empleo e inversión/producción del resto de los bloques. Para la ampliación del bloque Misión se tomaron los mismos datos de la asignación original.

Los efectos directos e indirectos ocasionan una variación en el nivel general de actividad económica, en el empleo y, subsecuentemente, en la magnitud de los ingresos salariales. El aumento general en la masa salarial, derivado del impulso inicial (la mayor inversión en la extracción de gas), estimula mayores niveles de consumo privado, los cuales a su vez generan un estímulo subsecuente en la producción. Estos impactos, denominados inducidos, pueden calcularse mediante una variante de los modelos de insumo-producto que incorpora el consumo privado como variable endógena.⁷

Adicionalmente, los mayores niveles de actividad económica en la región noreste, detonados por el incremento en el gasto de inversión para la extracción de gas natural a través de los COPF, generan una demanda adicional de insumos interregionales, a los cuales abastece el resto de los estados del país y dan origen a los efectos de desbordamiento.

Finalmente, el estímulo económico que se observa en el resto del país puede ser causa de una mayor demanda de insumos de la región en la cual se inició el proceso, el noreste de México en el caso que nos ocupa. El mecanismo específico sería la expansión de las exportaciones interregionales de insumos desde la economía del noreste hasta las entidades federativas restantes (efectos de retroalimentación). Un modelo interregional de insumo-producto (MIIP) permite realizar tales tareas.

Dos consideraciones adicionales fortalecen la elección de esta herramienta analítica: la disponibilidad de la información estadística necesaria y los avances recientes en las metodologías de estimación de tablas de insumo-producto por métodos indirectos. Este último aspecto se abordará subsecuentemente con mayor detalle.

En relación con el primer punto conviene mencionar que el Instituto Nacional de Estadística y Geografía de México (INEGI) elaboró y liberó una matriz nacional de insumo producto (MIP) correspondiente al año 2003. El INEGI empleó para tal efecto los criterios metodológicos del área correspondiente de la Organización de las Naciones Unidas. La matriz de 2003 forma parte de la estructura analítica y conceptual del SCNM, por lo cual sus cálculos son consistentes con el resto de la información económica que forma parte del mismo. Las estadísticas del SCNM y la MIP de 2003 son insumos indispensables en la aplicación de metodologías para la elaboración de modelos regionales de insumo-producto.

⁷ Se les denomina modelos “cerrados” respecto a los hogares (Miller, 1998: 79).

Modelo básico de insumo-producto

La formulación inicial de esta técnica de análisis económico se debe a Wassily Leontief (1936, 1941), quien recibió por sus aportaciones el Premio Nobel en Ciencias Económicas en 1973 (Miller y Blair, 2009: 1). Mediante el uso de notación matricial se puede proporcionar una versión sintética de este modelo (United Nations, 1999: 3 y 7):

$$AX + Y = X \quad [1]$$

donde:

A = matriz de coeficientes técnicos de producción (a_{ij})
 X = vector columna de valores brutos de la producción
 Y = vector columna de demanda final.

Cada coeficiente técnico se calcula de la siguiente forma:

$$a_{i,j} = \frac{x_{i,j}}{X_j} \quad (i, j = 1, 2, \dots, n)$$

donde:

$x_{i,j}$ = valor de las ventas de insumos intermedios del sector “ i ” al “ j ”
 X_j = valor bruto de la producción del sector “ j ”.

Despejando Y :

$$Y = X (I - A) \quad [2]$$

donde:

I = matriz identidad
 $(I - A)$ = matriz de Leontief.

Para resolver X se multiplica $(I - A)^{-1}$, la inversa de la matriz de Leontief, por Y :

$$X = (I - A)^{-1} Y \quad [3]$$

Los insumos necesarios para la solución de este sistema son los coeficientes técnicos de producción (a_{ij}) y los valores del vector de demanda final (Y).

Si se conocen (X) y (a_{ij}), directamente pueden obtenerse los valores de (Y):

$$Y = X(I - A) \quad [4]$$

Aplicaciones regionales del modelo de insumo-producto

Desde principios de los años cincuenta de la pasada centuria se registraron las primeras aplicaciones regionales de la técnica de Leontief. A semejanza de los modelos nacionales, la información que se requería para la construcción de las matrices se obtenía mediante el levantamiento de encuestas. En la literatura se reportan los trabajos de Walter Isard, 1951; Isard y Kuenne, 1953; Leontief, 1953; Chenery, 1953; Moses, 1955; Moore y Petersen, 1955; Miller, 1957; Hirsh, 1959; y Leontief y Strout, 1963.⁸

Estos esfuerzos pioneros enfrentaron diversas dificultades, entre las cuales sobresalen: 1) la mayor complejidad en la identificación de los sectores de origen y destino de los flujos de comercio, asociada al menor grado de autosuficiencia de las economías regionales; 2) los elevados costos económicos para la aplicación y procesamiento de las encuestas; 3) la gran cantidad de tiempo que requería el proceso y, 4) la menor disponibilidad de información en el plano regional, lo cual incluye restricciones adicionales en el manejo de las variables económicas.

Con la finalidad de acortar los tiempos y reducir los costos de instrumentación, desde la década de los setenta del siglo pasado se desarrollaron técnicas alternativas para la construcción de tablas de insumo-producto.

El propósito es encontrar un estimador (t_{ij}) del porcentaje de los coeficientes técnicos de producción (a_{ij}) abastecido en el interior de la propia región. A su vez el conocimiento de dicho estimador permite calcular los coeficientes regionales de comercio intersectorial (r_{ij}); estos últimos expresados en los siguientes términos:

⁸ Para una recapitulación del estado del arte en relación con las aplicaciones regionales del modelo de insumo-producto se pueden consultar los trabajos de Jeffery Round, 1983; Harry Richardson, 1985; Flegg *et al.*, 1995; Tobias Kronenberg, 2009, y Ronald Miller y Peter Blair, 2009.

$$r_{ij} = t_{ij} a_{ij} \quad (i, j = 1, 2, \dots, n)$$

Partiendo de esta línea de trabajo se han desarrollado varios procedimientos para encontrar los coeficientes (t_{ij}). Se les ha clasificado en dos grandes conglomerados: 1) métodos indirectos y 2) métodos híbridos.

El elemento común en ambos grupos es la utilización de las matrices nacionales de insumo-producto como punto de partida.

Además de las matrices nacionales, los métodos indirectos emplean las estadísticas sectoriales disponibles sobre empleo o producto interno bruto de la región que se analiza. Son por tanto los más económicos y rápidos en su ejecución. Por estas mismas razones nuestra valoración de la mejor opción a nuestro alcance se circunscribe al subconjunto de los métodos indirectos.

Kronenberg (2009) y Lahr (1993) argumentan que sólo los métodos de regionalización de matrices de insumo-producto basados en el uso de coeficientes de localización (*Location Quotient* –LQ–), o el denominado de balanza comercial (*Commodity Balance* –CB–), constituyen, en sentido estricto, métodos indirectos o no basados en encuestas (*Nonsurvey Methods*).

Bonfiglio y Chelli (2008) enumeran la familia de métodos indirectos construidos mediante el uso de LQ: 1) el coeficiente de localización simple (SLQ), 2) el coeficiente de localización de industria cruzada (CILQ), 3) el coeficiente de localización semilogarítmico de Round (RLQ), 4) el coeficiente de localización simétrico de industria cruzada (SCILQ), 5) el coeficiente de localización de Flegg (FLQ) y 6) el coeficiente de localización aumentado de Flegg (AFLQ).

Se han realizado múltiples esfuerzos para evaluar el desempeño de los métodos indirectos. Entre los textos más significativos al respecto destacan: Flegg *et al.*, 1995; Tohmo, 2004; Bonfiglio y Chelli, 2008; Flegg y Tohmo, 2010. En general, el procedimiento que ha reportado mejores resultados en el interior de este grupo es el FLQ. Éste ajusta los multiplicadores nacionales considerando la dimensión relativa de los sectores de origen y destino asociados a cada transacción intermedia, así como la magnitud de la región en estudio. Adicionalmente corrige un sesgo derivado de los procedimientos de agregación sectorial.

El AFLQ introduce una variante del FLQ para tomar en consideración el efecto de la especialización regional en los coeficientes regionales de comercio intersectorial. Sin embargo esta modificación no mejora

significativamente el desempeño del FLQ (véase Flegg y Webber, 2000 y Flegg y Tohmo, 2010).

Al igual que el SLQ, el método CB básico subestima los flujos de comercio interregional, lo cual se refleja en una sobreestimación de los multiplicadores regionales de producto. Kronenberg (2009) propone una técnica basada en una estimación de la heterogeneidad de los productos, lo cual le permite incorporar los efectos del comercio intrasectorial en la subestimación de los flujos de comercio interregional. En este caso no existe una evaluación de su desempeño equiparable a las reportadas por la literatura en el caso de los procedimientos de regionalización con LQ.

Además de los insumos que emplean los métodos indirectos, los procedimientos híbridos de regionalización de matrices de insumo-producto utilizan técnicas y fuentes adicionales de información para estimar los valores de las transacciones intersectoriales más relevantes (en algunos casos obtenidas mediante la aplicación de encuestas, o la recopilación de los puntos de vista de expertos, o bien mediante el uso de otros datos sobre la región al alcance de los analistas (Lahr, 2001).

Con relación al costo y al tiempo de ejecución, los métodos híbridos se encuentran en un punto intermedio entre el tradicional y las técnicas indirectas. A cambio de una mayor inversión de tiempo y recursos se espera alcanzar mayor precisión en el cálculo de las MIP.

En México han proliferado los esfuerzos recientes por construir, con las diferentes técnicas disponibles (aplicación de encuestas, métodos indirectos o híbridos), modelos regionales de insumo producto. En su revisión de literatura para la elaboración de un modelo para la región noreste de México, Ayala *et al.* (2008) citan los trabajos de: Rodríguez (1995), Callicó *et al.* (2000), Dorantes y Rodríguez (1999), Dávila (2002), Guajardo y García (2002), Fuentes (2003, 2005) y Chapa *et al.* (2007). A éstos se suman numerosos trabajos de tesis de posgrado.

Lahr (2001) elaboró una estrategia de cinco etapas para la construcción de matrices regionales de insumo-producto.

Etapas 1. *Regionalización de la MIP nacional* empleando el mejor método indirecto disponible (el FLQ, según los resultados reportados en la literatura).

Las etapas dos y tres se apoyan en los resultados de investigación reportados por Jensen (1980) y West (1981) en el sentido de que los errores en la estimación de coeficientes regionales de comercio de baja magnitud tienen poco impacto en los multiplicadores sectoriales.

Etapa 2. *Identificación de los sectores estratégicos* para la recolección de datos complementarios.

Etapa 3. *Identificación de las transacciones intermedias estratégicas* para la obtención de información adicional.

Schintke y Stäglin (1988) desarrollaron una metodología para la determinación tanto de los sectores como de las compra-ventas clave de insumos intermedios.

Etapa 4. *Inserción de datos superiores en la MIP regional* calculada en la etapa 1.

Etapa 5. *Conciliación de la MIP regional* mediante el método de ajuste biproporcional (*Ratio Allocation System –RAS–*).

Mención especial merece el caso del método de ajuste biproporcional (RAS). La técnica originalmente desarrollada para actualizar la matriz de coeficientes técnicos de las matrices nacionales se empleó posteriormente en la regionalización de MIP ajustando la matriz de coeficientes nacionales con los vectores regionales del valor total de las compras y ventas intermedias por sector (Miller, 1998). Sin embargo, Lahr (2001), Kronenberg (2009), así como Flegg y Tohmo (2010), coinciden en que el método RAS debe emplearse como un procedimiento de conciliación de la MIP regional obtenida por métodos indirectos con los datos superiores integrados a la misma.

Procedimiento de regionalización de la matriz nacional de insumo-producto

Ante la ausencia de una tabla de insumo-producto para la región noeste obtenida mediante la aplicación de encuestas, se utilizó la MIP nacional del 2003, calculada por el INEGI, para realizar una estimación por medio del método indirecto que desarrollaron Flegg *et al.* (1995 y 1997).

La fórmula que propusieron estos autores para encontrar el estimador (t_{ij}) del porcentaje de los coeficientes técnicos de producción (a_{ij}) abastecido en el interior de la propia región es la siguiente:

$$FLQ_{i,j} = CILQ_{i,j} \lambda_r^\delta \quad i, j = 1, 2, \dots, n \quad [5]$$

donde:

$FLQ_{i,j}$ = coeficiente de Flegg *et al.*

$CILQ_{i,j}$ = coeficientes de localización de industria cruzada

λ_r^δ = factor de ponderación del tamaño relativo de la región (r).

Por su parte:

$$CILQ_{i,j} = LQ_i / LQ_j \quad i, j = 1, 2, \dots, n \quad [6]$$

$$LQ_i = \frac{(GDP_{i,r} / GDP_r)}{(GDP_i / GDP)} \quad i, r = 1, 2, \dots, n \quad [7]$$

$$\lambda_r^\delta = \log_2 \left[1 + \left(\frac{GDP_r}{GDP} \right) \right] \quad r = 1, 2, \dots, n \quad [8]$$

donde:

$LQ_i; LQ_j$ = coeficientes de localización simples
 GDP = producto interno bruto.

Una vez obtenido el valor de los t_{ij} , al multiplicarlos por el correspondiente coeficiente nacional (a_{ij}), se estiman los coeficientes regionales de comercio intersectorial (r_{ij}).⁹

Modelo regional de insumo-producto

El modelo regional de insumo-producto se formula y resuelve de manera análoga al modelo básico que se presenta en el apartado “Modelo básico de insumo-producto”. La solución se expresa en los siguientes términos:

$$X^r = (I - A^r)^{-1} Y^r \quad [9]$$

donde:

A^r = matriz de coeficientes regionales de comercio intersectorial (r_{ij})

X^r = vector columna de valores brutos de la producción de la región r

I = matriz identidad

$(I - A^r)$ = matriz de Leontief del modelo regional.

⁹ En los elementos de la diagonal principal y se utilizan los coeficientes de localización simple en el cálculo de los FLQ.

Los insumos necesarios para la solución de este sistema son los coeficientes regionales de comercio intersectorial (r_{ij}) y los valores del vector de demanda final (Y).

El modelo se cierra parcialmente respecto a los hogares. Específicamente, se asume que las remuneraciones salariales se gastan integralmente en la adquisición de bienes y servicios de consumo final. La distribución de este gasto se hace en las mismas proporciones que se observan en el subvector de consumo privado de la demanda final. Así pues, a la matriz de coeficientes regionales de comercio intersectorial se le agrega una columna con los ponderadores de gasto en cada bien o servicio y un renglón, en el cual se computa el coeficiente de gasto salarial por cada peso de producto bruto del sector respectivo.

*Modelo interregional de insumo-producto,
cerrado respecto a los hogares*

Con el objetivo de captar los efectos de desbordamiento y de retroalimentación se construye un MIP conformado por dos regiones: la norreste (en la cual confluyen los estados de Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas) y la integrada por las 29 entidades federativas restantes del país. En ambos casos el abasto intrarregional de insumos domésticos se estima con la fórmula FLQ_{ij} . Los flujos interregionales domésticos se obtienen por diferencia entre el total de insumos domésticos de la MIP nacional y los ofrecidos dentro de la región.¹⁰

En notación matricial tenemos:

$$A = \begin{bmatrix} A^{rr} & A^{rs} \\ A^{sr} & A^{ss} \end{bmatrix}$$

donde:

A^{rr} = matriz de coeficientes regionales de la región r

A^{sr} = matriz de coeficientes de importaciones interregionales de insumos domésticos de r al resto del país (región s)

¹⁰ Por limitaciones de espacio no nos fue posible publicar la matriz interregional de insumo producto en la versión impresa del ensayo. El lector interesado puede obtener el archivo electrónico con la matriz de flujos que sirvió de base para la elaboración del modelo interregional de insumo producto empleado en nuestro análisis en <http://www.cise.uadec.mx/downloads/MATRIZ_INTERREGIONAL_DE_INSUMO_PRODUCTO_REGION_NORESTE_DE_MEXICO2003.xlsx>.

A^{rs} = matriz de coeficientes de exportaciones interregionales de insumos domésticos de r a s

A^{ss} = matriz de coeficientes regionales de la región s .

$$X = \begin{bmatrix} X^r \\ X^s \end{bmatrix}$$

donde:

X^r = vector columna de valores brutos de la producción de la región r

X^s = vector columna de valores brutos de la producción de la región s .

$$Y = \begin{bmatrix} Y^r \\ Y^s \end{bmatrix}$$

donde:

Y^r = vector columna de demanda final de la región r

Y^s = vector columna de demanda final de la región s .

$$I = \begin{bmatrix} I^r & 0 \\ 0 & I^s \end{bmatrix}$$

donde:

I^r = matriz identidad de r

I^s = matriz identidad de s .

La solución del sistema se obtiene como en el modelo estándar (véase la ecuación [3]).

Identificación de los diferentes componentes del cambio total producido por una variación en el vector de demanda final

Como se expuso en la introducción de este ensayo, el MIIP permite separar los distintos efectos (directos, indirectos, inducidos, de desbordamiento y de retroalimentación) que genera una variación en el vector de demanda final. En el caso aquí estudiado el interés se focaliza en la cuantificación de las repercusiones sobre la producción, el empleo, los salarios y el valor agregado vinculados con una ampliación en el gasto de inversión, mediante los COPF, para la extracción de gas natural en la CB.

La metodología para la descomposición de estos impactos fue desarrollada por Stone, 1985 (citado en Miller y Blair, 2009: 288). Se inicia con algunas definiciones:

$$L^{rr} = (I - A^{rr})^{-1}$$

$$L^{ss} = (I - A^{ss})^{-1}$$

$$S^{rs} = L^{rr} A^{rs}$$

$$S^{sr} = L^{ss} A^{sr}$$

$$F^{rr} = [I - S^{rs}S^{sr}]^{-1}$$

$$F^{ss} = [I - S^{sr}S^{rs}]^{-1}$$

$$M_1 = \begin{bmatrix} L^{rr} & 0 \\ 0 & L^{ss} \end{bmatrix}$$

$$M_2 = \begin{bmatrix} I & S^{rs} \\ S^{sr} & I \end{bmatrix}$$

$$M_3 = \begin{bmatrix} F^{rr} & 0 \\ 0 & F^{ss} \end{bmatrix}$$

donde:

L^{rr} = inversa de Leontief del modelo de la región r

L^{ss} = inversa de Leontief del modelo de la región s .

Mediante la siguiente ecuación se calcula el cambio total derivado de una variación en el vector de demanda final y se calcula el aporte de cada uno de sus componentes:

$$X' = IY' + (M_1 - I)Y' + (M_2 - I)M_1Y' + (M_3 - 1)M_2M_1Y' \quad [10]$$

donde:

X' = cambio total en los valores brutos de la producción

Y' = variación inicial en la demanda final

IY' = captura el impacto inicial asociado al cambio en la demanda final

$(M_1 - I)Y'$ = cuantifica los efectos directos, indirectos e inducidos

$(M_2 - I)M_1Y'$ = mide los efectos de desbordamiento

$(M_3 - I)M_2M_1Y'$ = computa los efectos de retroalimentación.

Finalmente, para separar los efectos inducidos e indirectos se calculan las diferencias entre los multiplicadores del modelo regional cerrado respecto a los hogares con los del modelo abierto.

Impactos económicos de los contratos de obra pública financiada en la Cuenca de Burgos

Contexto económico de la mesorregión noreste de México

En 2010 su producto interno bruto (PIB) alcanzó la cifra de 1 billón 714 046 millones de pesos corrientes (13.7% del PIB nacional).¹¹ Con 10 millones 387 529 habitantes ese mismo año, la participación de la región en la población total del país fue de 9.6%, por lo cual el índice del PIB per cápita alcanzó 1.43, de manera que el ingreso medio de los habitantes de la zona superó la media nacional en 43 por ciento.¹²

La contribución más importante al PIB regional la hizo el estado de Nuevo León (54.7%), seguido por Coahuila (22.7%) y Tamaulipas (22.6%). Con una tasa media de crecimiento anual real de 2.5% durante el periodo 2003-2010, la dinámica de expansión de la región se mantuvo en línea con la economía nacional. El crecimiento más elevado se observó en el estado de Nuevo León (3.2%); Coahuila alcanzó 2% y Tamaulipas 1.6 por ciento.

Un análisis de cambio-participación (*shift-share*) (Blair, 1991: 186-191), el cual permite identificar tres factores de crecimiento, revela que la contribución del componente sectorial fue negativa al creci-

¹¹ Las estadísticas del INEGI sobre el producto interno bruto de las entidades federativas de México constituyen la fuente de información básica de este apartado. Se ofrecen datos para 28 sectores de actividad económica <<http://dgcnesyp.inegi.org.mx/cgi-win/bdieinti.exe/NIVR15#ARBOL>> (30 de enero de 2012).

¹² Para un panorama general de la estructura y dinámica económica del noreste de México se recomiendan las siguientes referencias: Gobierno de Nuevo León, 2007: 15-25; Dávila, 2008: 57-88; Dávila y Félix, 2008: 258-270.

miento regional (-0.3% anual), lo cual fue compensado por un avance similar pero de signo contrario en las ventajas competitivas regionales. De esta forma durante dichos años el componente nacional fue el más relevante en la expansión del PIB del noreste (+2.5% anual).

Los coeficientes de localización, cuyo cálculo se define en la ecuación [7], permiten identificar el perfil de especialización de la región noreste. Destacan seis actividades secundarias y cinco de los servicios. Entre las primeras se encuentran las industrias metálicas (2.5);¹³ maquinaria y equipo (2.1); productos a base de minerales no metálicos (2); electricidad, agua y suministro de gas por ductos al consumidor final (1.5); derivados del petróleo y del carbón, industrias química, del plástico y del hule (1.3); y construcción (1.3). Entre las segundas: transportes, correos y almacenamiento (1.2); servicios de apoyo a negocios, manejo de desechos y remediación (1.2); salud y asistencia social (1.1); servicios profesionales, científicos y técnicos (1.1); y los servicios financieros y de seguros (1.01).

Los niveles de desagregación sectorial de las estadísticas del PIB de entidades federativas del Sistema de Cuentas Nacionales de México no permiten separar los datos de la extracción y distribución de gas natural en la región. Las primeras se incluyen en el sector 21 (Minería), en tanto las segundas forman parte del 22 (Electricidad, agua y suministro de gas natural por ductos al consumidor final). Con tasas reales de 4 y 4.9% anual, respectivamente, crecieron por encima de la media sectorial nacional. De igual forma se posicionaron entre los de mayor dinamismo en la economía del noreste en los lugares 3 (el sector 22) y 5 (el 21).

El fortalecimiento de sus ventajas competitivas regionales tuvo contribuciones positivas en ambos casos; destacó la minería, donde este factor aportó 4.2 puntos porcentuales de la tasa anual de 4 registrada en el periodo.¹⁴

¹³ Los valores entre paréntesis corresponden a los coeficientes de localización del sector correspondiente.

¹⁴ El componente nacional contribuyó con 2.4 puntos, pero el sectorial tuvo un impacto negativo de 2.6, por lo cual el aporte neto de estos dos factores fue de -0.2%.

Efectos generales sobre la producción bruta, el valor agregado, el empleo y los salarios

En la clasificación de actividades económicas del MIIP utilizado en este trabajo se registran en un solo sector las tareas de extracción de petróleo y gas. En el caso de la Región Noreste de México, sólo las de gas natural no asociado son económicamente relevantes.

Para el año 2003 el valor de la producción bruta del mencionado sector fue de 28 221 millones de pesos, equivalentes a 1.5% del total regional.¹⁵ El monto y la estructura de sus componentes se muestran en la gráfica 1.

Como suele ocurrir con las actividades asociadas a la apropiación de una renta económica derivada del aprovechamiento de un recurso natural, sobresale el peso del excedente bruto de explotación, el cual absorbió 83.2 por ciento.

En virtud de que la sede de Pemex se localiza fuera de la Región Noreste, al modelar los efectos de los COPF en la producción bruta y el valor agregado, se transfiere el valor sectorial de esa variable (excedente bruto de explotación) al resto del país.

Comenzaremos por dimensionar los impactos generales del programa de inversión asociado a los COPF en los distintos ámbitos territoriales estudiados (Región Noreste, resto del país y México país). Los principales resultados se muestran en el cuadro 2.

En dicho cuadro se desagregan los diferentes tipos de impacto (inicial, directos, indirectos, inducidos, de desbordamiento y de retroalimentación) en cada una de las cuatro variables analizadas (producción bruta, valor agregado, empleo y salarios). Los resultados se muestran en valores absolutos y relativos para cada nivel espacial.

Las transferencias de producción bruta y valor agregado, indicadas líneas arriba, se presentan por separado.

A nivel nacional se espera un aumento en el valor de la producción bruta de 89 508.4 millones de pesos¹⁶ durante los diez años que se incluyen en las inversiones relacionadas con los COPF adjudicados a la fecha. Casi dos tercios de esta cantidad, 64.6%, corresponden al excedente bruto de explotación de la extracción de gas natural en la Región Noreste, el cual se transfiere al resto del país. Prorrateando esta canti-

¹⁵ Este coeficiente fue de 3.8% para el resto del país y de 3.4% para el total de la economía nacional.

¹⁶ Salvo indicación específica, todas las cifras monetarias se expresan en pesos constantes de 2003.

CUADRO 2

Estimación general de impactos económicos del programa de aprovechamiento de los yacimientos de gas natural de la cuenca de Burgos mediante los contratos de obra pública financiada. Período 2005-2014

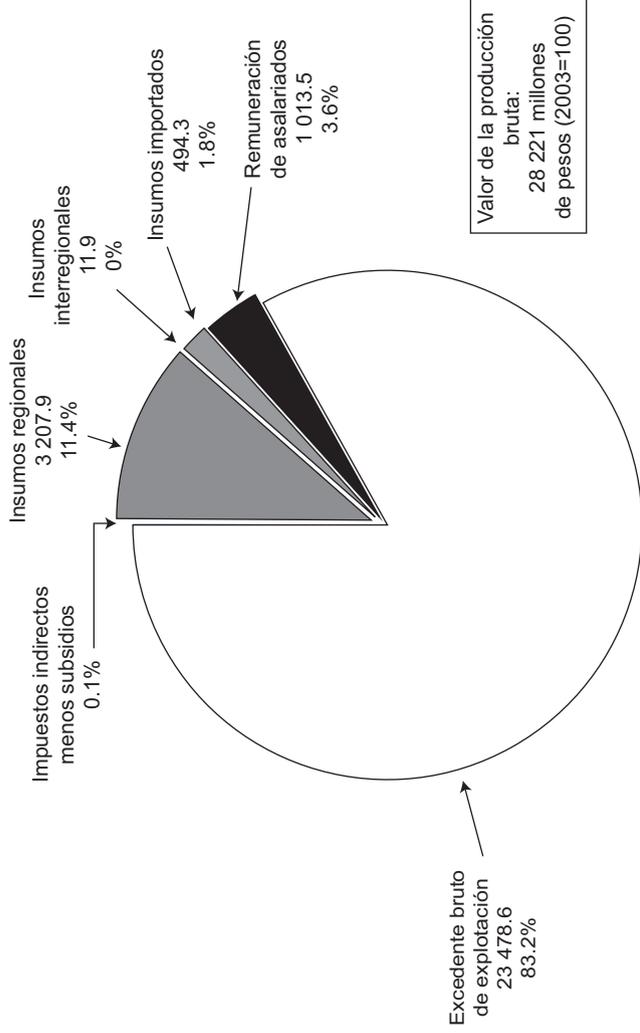
Territorio	Producción bruta (miles de pesos; 2003=100)					Producción bruta (estructura %)						
	Inicial	Directos e indirectos	Inducidos	Desbordamiento	Retroalimentación	Total	Inicial	Directos e indirectos	Inducidos	Desbordamiento	Retroalimentación	Total
Noreste	11 638 166	9 871 288	6 561 411	0	65 879	28 136 743	41.4	35.1	23.3	0.0	0.2	100.0
Transferencia	57 618 083	175 966	27 230		611	57 821 889	99.6	0.3	0.0	0.0	0.0	100.0
Resto del país	0	0	0	3 534 749	15 063	3 549 811	0.0	0.0	0.0	99.6	0.4	100.0
México país	69 256 248	10 047 254	6 588 641	3 534 749	81 553	89 508 444	77.4	11.2	7.4	3.9	0.1	100.0
	Valor agregado (miles de pesos; 2003=100)					Valor agregado (estructura %)						
	Inicial	Directos e indirectos	Inducidos	Desbordamiento	Retroalimentación	Total	Inicial	Directos e indirectos	Inducidos	Desbordamiento	Retroalimentación	Total
Noreste	2 487 164	5 407 813	4 077 301	0	36 673	12 008 951	20.7	45.0	34.0	0.0	0.3	100.0
Transferencia	57 618 083	175 966	27 230		611	57 821 889	99.6	0.3	0.0	0.0	0.0	100.0
Resto del país	0	0	0	2 321 632	9 631	2 331 263	0.0	0.0	0.0	99.6	0.4	100.0
México país	60 105 246	5 583 779	4 104 531	2 321 632	46 915	72 162 104	83.3	7.7	5.7	3.2	0.1	100.0

	Empleo (número de empleos)					Empleo (estructura %)						
	Inicial	Directos e indirectos	Inducidos	Desbordamiento	Retroalimentación	Total	Inicial	Directos e indirectos	Inducidos	Desbordamiento	Retroalimentación	Total
Noreste	7 585	16 987	17 830	0	153	42 555	17.8	39.9	41.9	0.0	0.4	100.0
Resto del país	0	0	0	8 352	36	8 387	0.0	0.0	0.0	99.6	0.4	100.0
México país	7 585	16 987	17 830	8 352	189	50 943	14.9	33.3	35.0	16.4	0.4	100.0
<i>Salarios (miles de pesos; 2003=100)</i>												
	Inicial	Directos e indirectos	Inducidos	Desbordamiento	Retroalimentación	Total	Inicial	Directos e indirectos	Inducidos	Desbordamiento	Retroalimentación	Total
Noreste	2 487 164	1 739 038	1 068 349	0	11 544	5 306 095	46.9	32.8	20.1	0.0	0.2	100.0
Resto del país	0	0	0	502 255	2 210	504 466	0.0	0.0	0.0	99.6	0.4	100.0
México país	2 487 164	1 739 038	1 068 349	502 255	13 754	5 810 561	42.8	29.9	18.4	8.6	0.2	100.0

FUENTE: Modelo interregional de insumo producto; elaborado por el autor con base en la metodología descrita en este documento con información del INEGI (Matriz de insumo producto 2003, estadísticas del producto interno bruto de las entidades federativas, Censos Económicos y Encuesta de la Industria Maquiladora de Exportación).

GRÁFICA 1

Región Noroeste de México. Extracción de petróleo y gas. Monto y estructura de los componentes del valor de la producción bruta (miles de pesos a precios básicos; 2003=100)



FUENTE: Modelo interregional de insumo producto; elaborado por el autor con base en la metodología descrita en este documento con información del INEGI (Matriz de insumo producto 2003, estadísticas del producto interno bruto de las entidades federativas, Censos Económicos y Encuesta de la Industria Maquiladora de Exportación).

dad en el lapso temporal del programa, su magnitud sería equivalente a 0.07% del total del producto bruto nacional del año 2003.¹⁷

El incremento en la producción bruta generada y retenida en la Región Noreste alcanzaría la cifra de 28 136.7 millones de pesos (el promedio anual sería proporcional a 0.15% del producto bruto total de esa región en 2003). Excluyendo el valor transferido, los números para el resto del país serían de 3 549.8 millones y 0.06%, respectivamente.

La mayor parte del cambio en la producción bruta en la Región Noreste se explica por los efectos inicial, directos e indirectos, así como inducidos. En el resto del país los efectos de desbordamiento originan 99.6% del cambio en esa variable, en tanto los de retroalimentación fueron marginales en ambos territorios.

La magnitud relativa de la transferencia del excedente bruto de explotación es aún mayor en el caso del valor agregado, pues asciende a poco más de cuatro quintas partes del cambio total. De igual forma, se fortalece la importancia relativa de los efectos directos, indirectos e inducidos. En promedio la expansión del valor agregado vinculada con los COPF en la Región Noreste fue de 0.12% del conjunto del valor añadido regional en 2003.

Se espera que el efecto sobre el empleo sea de 50 943 plazas, 83.5% en la Región Noreste.¹⁸ Para esta región y variable, los efectos inducidos son los de mayor relevancia (41.9%), seguidos por los directos e indirectos (39.9%) y el impacto inicial (17.8%). Esto es resultado de dos características de la extracción de gas natural: 1) una elevada relación entre el capital y el trabajo (9 131 000 pesos de inversión por empleo generado) y 2) las altas remuneraciones medias de este sector, de hecho las más elevadas del Noreste (4.5 veces por encima del promedio). La primera circunstancia reduce el impacto directo del gasto de inversión sobre el empleo, en tanto la segunda amplifica el efecto multiplicador del ingreso salarial (efectos inducidos) sobre el nivel de actividad económica y, por ende, de la creación de fuentes de trabajo, en el resto de la economía regional.

¹⁷ Se empleará similar procedimiento para vislumbrar la magnitud relativa del impacto en cada una de las variables aquí analizadas.

¹⁸ Para la estimación de los efectos sobre el empleo se utilizan multiplicadores tipo II del modelo cerrado. El primer paso es el cálculo del coeficiente de empleos respecto al valor bruto de la producción para cada sector de actividad económica. Con esta información se construye una matriz diagonal, la cual se multiplica por la inversa de Leontief del MIIP. Por último, cada término de cada columna de la matriz resultante se divide entre el coeficiente de empleo del sector de actividad correspondiente.

Se estima una ampliación media anual en el personal ocupado equivalente a 0.09% del total del empleo regional registrado en el año de referencia (2003).

Por las mismas circunstancias descritas, el impacto relativo sobre los salarios será el más elevado; una media anual de 1.56% del valor de referencia. La Región Noreste concentrará 91.3% del total de la derrama salarial asociada al proyecto aquí estudiado.

Impactos sectoriales más relevantes en la Región Noreste y en el resto del país

La cuantificación de los efectos sectoriales se hace por separado. En el cuadro 3 se presentan los resultados para la Región Noreste. La información se desagrega en 9 de los 30 sectores incluidos en el MIIP. Estas actividades acumulan más de 75% de los efectos totales en las cuatro variables. Los efectos residuales se adicionan en el renglón denominado “otros sectores”.

Para cada una de las variables y los sectores se muestran tres valores: el impacto absoluto, su participación relativa, y el porcentaje acumulado.

Cinco sectores de actividad económica concentrarán cerca de tres cuartas partes (72.6%) de la ampliación en la producción bruta del Noreste generada por la ampliación de la inversión por medio de los COPF: el propio sector de extracción de petróleo y gas; la producción de derivados del petróleo y carbón, la industria química y de producción de hule; los servicios financieros y de seguros; el comercio, y los servicios inmobiliarios.

A los cinco principales sectores beneficiados en las cuatro variables se agregan cuatro actividades económicas más: otros servicios; apoyo a negocios y servicios de remediación; sector primario, que se sitúa entre los principales generadores de empleo; y el sector de transportes y almacenamiento, el cual se ubica en la quinta posición en el incremento del valor agregado y de las remuneraciones salariales.

Para el resto del país se construyó una tabla equivalente (véase el cuadro 4).

Salvo el caso de los servicios profesionales, científicos y técnicos, que figura entre los cinco más importantes en la derrama salarial y el valor agregado generado, en el resto aparecen las mismas actividades económicas que en la Región Noreste.

CUADRO 3

Región Noreste de México.^a Estimación sectorial de impactos económicos del programa de aprovechamiento de los yacimientos de gas natural de la Cuenca de Burgos mediante los contratos de obra pública financiada. Periodo 2005-2014

Núm.	Sector	Producción bruta (miles de pesos, 2003=100)			Empleo (número de empleos)			Salarios (miles de pesos, 2003=100)			Valor agregado (miles de pesos, 2003=100)		
		Total	% del total	% acumu- lado	Total	% del total	% acumu- lado	Total	% del total	% acumu- lado	Total	% del total	% acumu- lado
2	211	11 679 332	41.5	41.5	7 612	17.9	17.9	2 495 962	47.0	47.0	2 495 962	20.8	20.8
11	324-326	2 804 357	10.0	51.5	1 970	4.6	22.5	283 520	5.3	52.4	688 862	5.7	26.5
20	52	2 499 800	8.9	60.4	1 714	4.0	26.5	465 621	8.8	61.2	1 488 969	12.4	38.9
17	43-46	2 100 866	7.5	67.8	6 437	15.1	41.7	383 241	7.2	68.4	1 562 487	13.0	51.9
21	53	1 343 367	4.8	72.6	227	0.5	42.2	14 947	0.3	68.7	1 218 375	10.1	62.1
18	48-49	1 270 428	4.5	77.1	3 109	7.3	49.5	276 055	5.2	73.9	805 761	6.7	68.8
29	81	579 296	2.1	79.2	5 057	11.9	61.4	151 359	2.9	76.7	431 142	3.6	72.4
24	56	459 175	1.6	80.8	3 468	8.1	69.5	190 881	3.6	80.3	353 794	2.9	75.3
1	11	266 024	0.9	81.8	4 351	10.2	79.8	29 196	0.6	80.9	163 390	1.4	76.7
		5 134 098	18.2	100.0	8 610	20.2	100.0	1 015 313	19.1	100.0	2 800 211	23.3	100.0
	Total	28 136 743	100.0		42 555	100.0		5 306 095	100.0		12 008 951	100.0	

^a Incluye los estados de Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas.

NOTA: Se presentan en orden decreciente los sectores con mayor impacto en el valor bruto de la producción. Para el resto de las variables (empleo, salarios y valor agregado) se identifican las cinco actividades más sensibles, empleando una gama de intensidad decreciente del negro al gris, en el relleno de las celdas correspondientes.

FUENTE: Modelo interregional de insumo producto; elaborado por el autor con base en la metodología descrita en este documento con información del INEGI (Matriz de insumo producto 2003, estadísticas del producto interno bruto de las entidades federativas, Censos Económicos y Encuesta de la Industria Maquiladora de Exportación).

CUADRO 4

Región resto del país.^a Estimación sectorial de impactos económicos del programa de aprovechamiento de los yacimientos de gas natural de la cuenca de Burgos mediante los contratos de obra pública financiada. Período 2005-2014

Núm.	SCZAN	Sector	Producción bruta (miles de pesos, 2003=100)		Empleo (número de empleos)		Salarios (miles de pesos, 2003=100)		Valor agregado (miles de pesos, 2003=100)	
			Total	% del total	Total	% del total	Total	% del total	Total	% del total
2	211	Extracción de petróleo y gas ^b	58 517 909	95.3	76	0.9	24 996	5.0	58 425 942	97.1
17	43-46	Comercio	359 232	0.6	1 101	13.1	63 531	13.0	267 174	0.4
20	52	Servicios financieros y de seguros	325 350	0.5	223	2.7	60 638	12.0	193 909	0.3
11	324-326	Derivados del petróleo y carbón; química, plásticos y hule	301 162	0.5	212	2.5	29 270	5.8	75 728	0.1
21	53	Servicios inmobiliarios	268 575	0.4	45	0.5	2 988	0.6	243 585	0.4
22	54	Servicios profesionales, científicos y técnicos	246 397	0.4	384	4.6	48 363	9.6	175 628	0.3
18	48-49	Transportes, correo y almacenamiento	168 484	0.3	412	4.9	36 610	7.3	106 860	0.2
1	11	Agropecuaria, forestal, pesca y caza	164 351	0.3	2 688	32.0	18 038	3.6	100 943	0.2
24	56	Apoyo a negocios y ser. de remediación	133 467	0.2	1 008	12.0	55 483	11.0	102 836	0.2
29	81	Otros servicios	91 948	0.1	803	9.6	24 024	4.8	68 432	0.1
		Otros sectores	794 627	1.3	1 435	17.1	138 525	27.5	392 115	0.7
		Total	61 371 701	100.0	8 387	100.0	504 466	100.0	60 153 152	100.0

^a Incluye las entidades federativas de México, con excepción de Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas.

^b Los montos correspondientes al valor de la producción bruta y al valor agregado de este sector incluyen las transferencias del excedente bruto de explotación generado en la Región Noroeste de México.

NOTA: Se presentan en orden decreciente los sectores con mayor impacto en el valor bruto de la producción. Para el resto de las variables (empleo, salarios y valor agregado) se identifican las cinco actividades más sensibles, empleando una gama de intensidad decreciente del negro al gris en el llenado de las celdas correspondientes.

FUENTE: Modelo interregional de insumo producto; elaborado por el autor con base en la metodología descrita en este documento con información del INEGI (Matriz de insumo producto 2003, estadísticas del producto interno bruto de las entidades federativas, Censos Económicos y Encuesta de la Industria Maquiladora de Exportación).

No se espera que la expansión en la oferta de empleo asociada al programa de inversión del proyecto Burgos genere presiones graves sobre el mercado de trabajo ni sobre el crecimiento poblacional.

En síntesis, dada la limitada capacidad de arrastre de las actividades de exploración, perforación, explotación y distribución de gas natural sobre el resto de los sectores económicos, los efectos del programa de inversión estudiado sobre el crecimiento de la producción bruta, el empleo, los salarios, el valor agregado y la población en la Región Noreste de México, serán comparativamente moderados respecto a la dimensión global de esas variables en los estados de Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas.

Importancia de la extracción de gas natural en las estructuras de costos y en el nivel general de precios de la economía mexicana

La extracción de gas es proveedora estratégica de la generación y distribución de electricidad, así como de la distribución de gas por ductos. Estas actividades muestran una elevada capacidad de arrastre y de empuje sobre el resto del sistema económico. Por lo anterior, el precio del gas natural influye de forma significativa en los costos de los insumos intermedios en múltiples ramas de la economía nacional (véase la gráfica 2).

Mediante la utilización de un modelo de precios relativos se pudo estimar el impacto sobre el nivel general de precios de la economía mexicana asociado a variaciones de 10% en el vector de factores primarios¹⁹ y el costo de los insumos importados en cada rama de actividad económica. La extracción de petróleo y gas ocupa el tercer sitio entre las 79 ramas económicas consideradas.

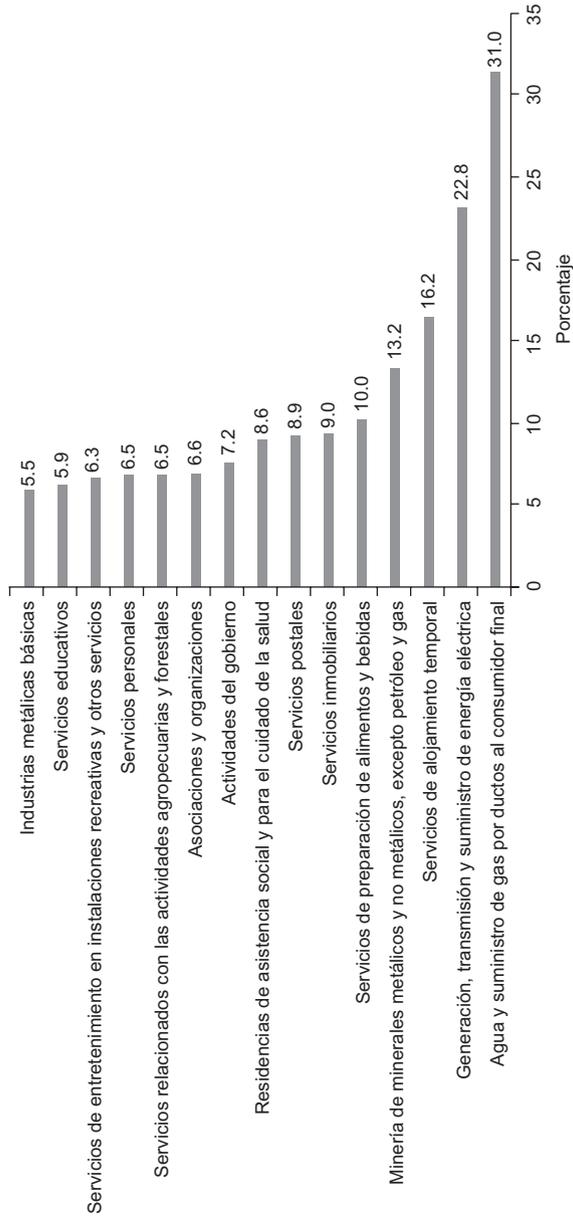
Finalmente, en la gráfica 3 se presentan las ramas de la economía mexicana con mayor influencia sobre el nivel general de precios.

Entre las primeras diez aparecen seis del sector terciario. Éstas deben su presencia en el grupo a su elevada participación en el valor agregado total. Las cuatro restantes son del sector industrial. Además de la extracción de petróleo y gas, aparecen: la fabricación de equipo de transporte; la industria alimentaria; y la fabricación de equipo de computación, comunicación, medición y de otros equipos, componentes y accesorios electrónicos.

¹⁹ Integrado por los siguientes rubros: remuneraciones a los asalariados, impuestos netos de subsidio y excedente de explotación.

GRÁFICA 2

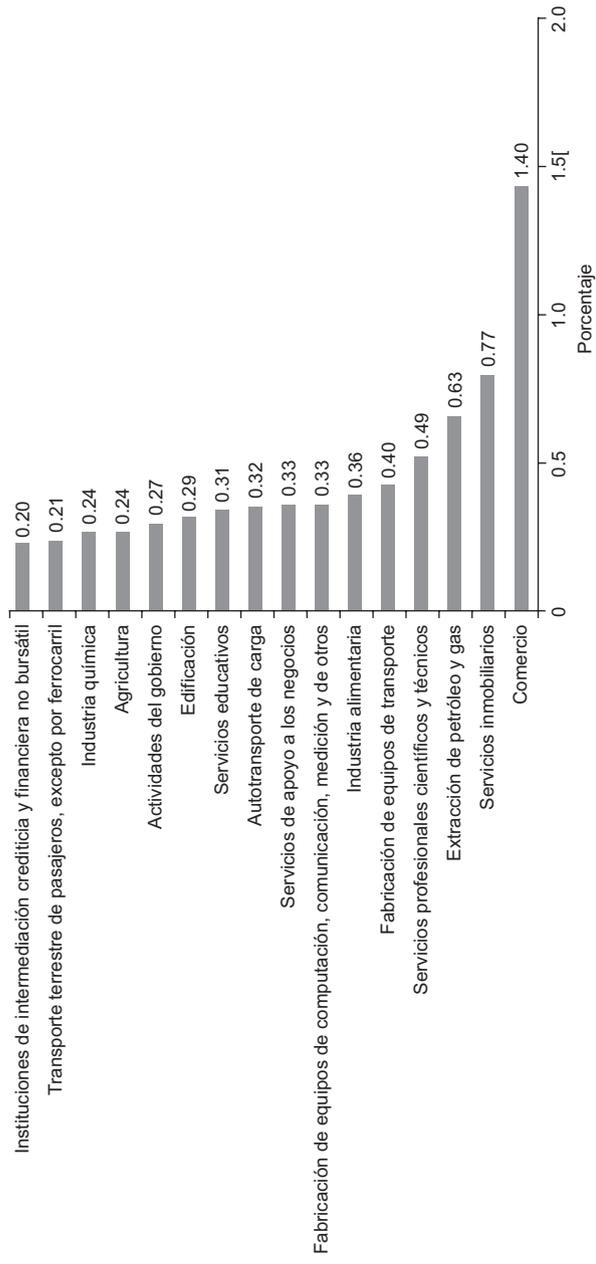
Economía mexicana. Participación en costo de insumos intermedios de gastos en agua y gas suministrados por ductos y energía eléctrica; 2003. Porcentaje del total



FUENTE: Elaboración propia con información de la matriz de insumo producto 2003 del INEGI.

GRÁFICA 3

Economía mexicana. Impacto en el nivel general de precios de un aumento de 10% en el vector de factores primarios e insumos importados del subsector correspondiente; 2003. Variaciones porcentuales



FUENTE: Elaboración propia con información de la matriz de insumo producto 2003 del INEGI.

Así pues, de todas las actividades económicas productoras de materias primas estratégicas, la de extracción de petróleo y gas es la más importante en la determinación del nivel general de precios, variable estrechamente relacionada con la capacidad competitiva de la economía mexicana.

La gráfica 4 muestra las ramas económicas más sensibles a las variaciones en los precios de la energía primaria (petróleo y gas).

Los efectos más relevantes se observan en la misma actividad de extracción de petróleo y gas; la fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón; la industria química; la generación, transmisión y suministro de energía eléctrica; el transporte turístico, aéreo, terrestre, autotransporte de carga, y por ferrocarril; la pesca, caza y captura; los servicios de mensajería y paquetería; los servicios de almacenamiento; las industrias metálicas básicas; los servicios relacionados con la minería; la industria del plástico y del hule, así como la fabricación de productos de minerales no metálicos.

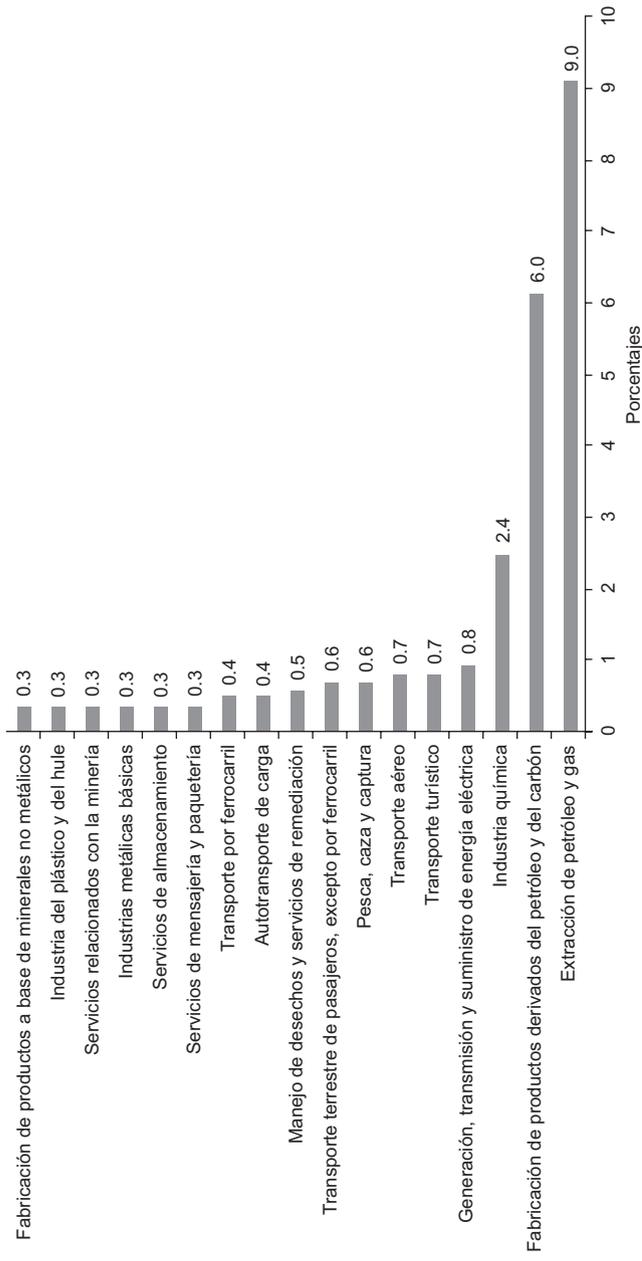
Aun considerando el aumento en la producción de gas natural visualizado en los COPE, la balanza comercial neta (exportaciones menos importaciones) de gas licuado y gas seco registró un déficit de 549.52 *petajoules* en 2009 (cifra equivalente a 506 000 millones de pies cúbicos de gas natural –Secretaría de Energía, 2010: 31).

De manera específica, el cuadro 5 muestra las estadísticas del comercio exterior de gas seco de México durante el lapso de 2000 a 2010 (Pemex, 2011: 58-60). Tanto las exportaciones como las importaciones y el saldo comercial se reportan en valores monetarios (millones de dólares corrientes) y cantidades (miles de barriles diarios). Las dos últimas columnas del mencionado cuadro registran la producción del energético a nivel nacional y en la CB. Adicionalmente, en la parte inferior del tabulado se muestran los cálculos de las tasas medias de crecimiento anual de las importaciones y de la producción para los periodos 2000-2004 y 2005-2010. También se calcula el promedio alcanzado por esas variables entre el 2005 y el 2010, y finalmente se compara este dato con el nivel alcanzado en 2004.

Tanto el valor como el volumen de las importaciones de gas natural seco crecieron a tasas anuales sumamente elevadas entre 2000 y 2004 (52.4 y 38.6%, respectivamente). La situación se invierte notoriamente entre 2005 y 2010, años durante los cuales las importaciones de este carburante decrecieron a tasas anuales de -10.1% en valor y -6.3% en volumen. Si tomamos el promedio que alcanzaron el valor y el volumen de las importaciones entre 2005 y 2010 y lo comparamos con

GRÁFICA 4

Economía mexicana. Sensibilidad de los precios de cada sector ante un aumento de 10% en el vector de factores primarios e insumos importados del subsector Extracción de petróleo y gas natural; 2003. Variaciones porcentuales en precios de las ramas más sensibles



FUENTE: Elaboración propia con información de la matriz de insumo producto 2003 del INEGI.

CUADRO 5

Comercio exterior de gas natural seco. Producción de gas natural seco en México y en la Cuenca de Burgos. Período 2000-2010

Año	Valor (millones de dólares)			Cantidad (miles de barriles diarios)			Producción (millones de pies cúbicos diarios)		
	Exportaciones	Importaciones	Saldo	Exportaciones	Importaciones	Saldo	México	Cuenca de Burgos	
2000	48.8	366.5	-317.7	3.5	34.1	-30.6	4 679.4	1 003.1	
2001	47.8	423.8	-376.0	3.7	43.1	-39.4	4 510.7	989.7	
2002	4.0	775.4	-771.4	0.6	87.3	-86.7	4 423.5	1 006.9	
2003	0.0	1 526.2	-1 526.2	0.0	111.6	-111.6	4 498.4	1 030.7	
2004	0.0	1 715.1	-1 715.1	0.0	112.9	-112.9	4 572.9	1 094.5	
2005	78.9	1 397.9	-1 319.0	3.5	70.8	-67.3	4 818.0	1 217.3	
2006	71.8	1 134.5	-1 062.7	4.8	66.5	-61.7	5 356.1	1 330.3	
2007	350.5	995.7	-645.2	20.4	56.8	-36.4	6 058.5	1 411.8	
2008	316.3	1 423.6	-1 107.3	15.8	65.9	-50.1	6 918.6	1 382.7	
2009	103.5	632.8	-529.3	9.8	62.2	-52.4	7 030.7	1 515.2	
2010	31.9	939.2	-907.3	2.8	79.0	-76.2	7 020.0	1 478.4	
<i>Tasa media de crecimiento anual</i>									
Periodo: 2000-2004	52.4%			38.6%			-0.6%		2.2%
Periodo: 2005-2010	-10.1%			-6.3%			7.4%		5.1%
<i>Promedio del periodo 2005-2010</i>									
	928.5			57.4			6 200.3		1 389.3
<i>Variación del promedio 2005-2010 respecto al nivel del 2004</i>									
	-45.9%			-49.2%			35.6%		26.9%

FUENTE: Pemex, Anuario estadístico, 2011.

su monto correspondiente a 2004, se observa una caída en el valor de las importaciones de -45.9% y en el volumen de -49.2 por ciento.

De manera más amplia, actualmente en la Región Norteamérica, conformada por Canadá, Estados Unidos y México, la oferta de gas natural es insuficiente para cubrir la demanda.²⁰

Desigualdades territoriales en la Región Cuenca de Burgos

Los patrones de localización territorial del personal ocupado en la explotación del gas natural muestran una clara tendencia a concentrarse en la zona metropolitana más cercana a la ubicación geográfica de los campos de producción.

La distribución de la población en el interior de la Cuenca de Burgos presenta dos características básicas: *a)* una fuerte concentración en las principales áreas urbanas, y *b)* una gran dispersión de los habitantes de las zonas rurales.

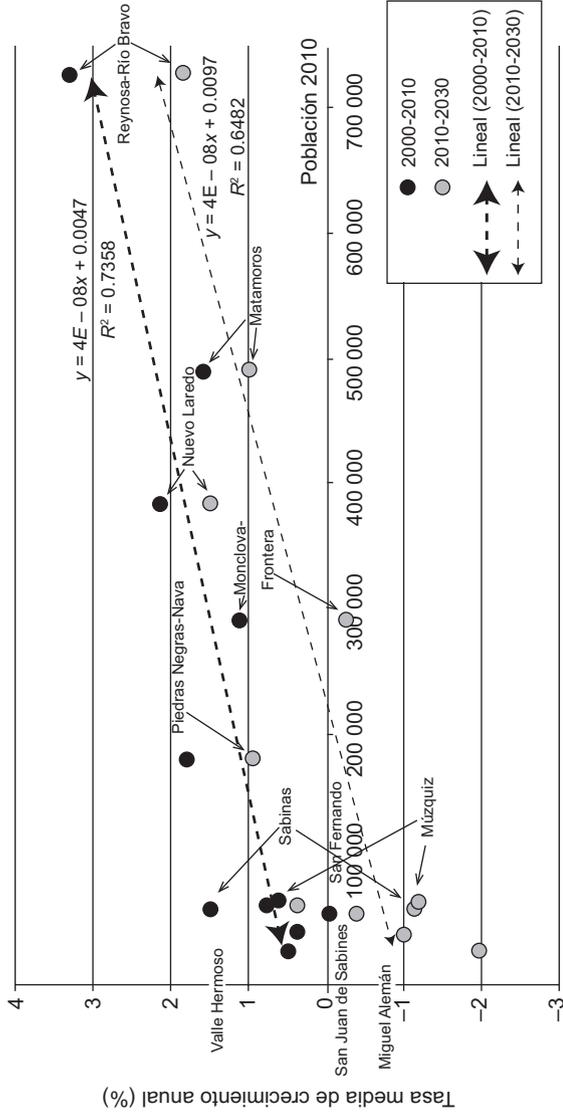
Para las localidades y zonas metropolitanas de la Cuenca de Burgos las estadísticas disponibles muestran una tendencia a la profundización de las disparidades territoriales en los patrones de asentamiento de la población. Una representación de este proceso se muestra en la gráfica 5, la cual fue construida con información de los Censos de Población y Vivienda de 2000 y de 2010, así como con las proyecciones de población 2005-2030 del Conapo. En el eje horizontal se cuantifican los habitantes registrados en 2010 en los centros de población más importantes de la Cuenca de Burgos. En el eje vertical se registran las tasas de crecimiento poblacional que se observaron entre 2000 y 2010, o se proyectaron para el periodo 2010-2030.

La línea de tendencia que establece la correlación entre el número de habitantes de cada localidad y su tasa de crecimiento en el periodo 2000-2010 tiene pendiente positiva. Un incremento de 100 000 habitantes se refleja en un aumento estimado de 0.4% en la tasa de crecimiento anual de la población, es decir, las localidades con más

²⁰ Previsiblemente esta circunstancia cambiará como resultado del descubrimiento de importantes yacimientos de gas *shale* (localizado en formaciones de esquisto –un tipo de rocas sedimentarias granuladas, también llamadas lutita y arcilla–). La Secretaría de Energía estima que las reservas de gas natural de México aumentarían de 4 a 20 billones de pies cúbicos (publicado el 21 de octubre de 2012 en el periódico *Milenio*). También en Estados Unidos aumentaron 862 billones de pies cúbicos las reservas de este hidrocarburo (*World Shale Gas Resources: An Initial Assessment of 14 Regions Outside the United States* <<http://www.eia.gov/analysis/studies/worldshalegas>> (26 de marzo de 2012).

GRÁFICA 5

Cuenca de Burgos. Tendencias en la localización de su población en sus principales localidades y zonas metropolitanas. Periodos 2000-2010 y 2010-2030. Tasas medias de crecimiento en porcentaje. Datos absolutos de población en número de personas



FUENTE: Elaboración propia con información de INEGI (Censos de Población y Vivienda 2000 y 2010) y Conapo (Proyecciones de población 2005-2050).

gente crecen con mayor rapidez. La pendiente es prácticamente equivalente en las proyecciones del Conapo para el periodo 2010-2030.²¹

Estos factores se conjugan en una presión adicional sobre la demanda de vivienda y de los servicios básicos asociados a la misma, que se concentra en tres de las principales zonas metropolitanas de la región, dos de las cuales (Nuevo Laredo y sobre todo Reynosa) tienen rezagos acumulados en estos rubros (Dávila *et al.*, 2005: 258-289).

De igual forma se anticipa un uso más intensivo de los sistemas regionales de enlace que agrava las insuficiencias preexistentes en los mismos (Dávila *et al.*, 2005: 181-204).

Por tanto cabe formular la siguiente pregunta: ¿cómo evitar el ensanchamiento de las disparidades regionales en el ingreso y cómo aspirar a alcanzar una mejor distribución geográfica de la población y de las actividades productivas en los territorios de la Cuenca de Burgos?

Costos locales y exportación de rentas

La explotación de un recurso no renovable valioso, como el gas natural, da origen a rentas económicas importantes. Encuadradas sectorialmente en el sector minero, las rentas de este tipo se definen en una publicación del Banco Mundial como: “el valor del producto menos todos los costos directos e indirectos de producción, incluido el retor-

²¹ Los coeficientes de correlación de estas ecuaciones fueron 0.735 en la lineal de 2000-2010 y 0.648 en la de 2010 a 2030.

Con las reservas asociadas a los problemas de comparación de los datos de los Censos Económicos 2004 y 2009 se realizó un ejercicio similar empleando la información del valor agregado. La población de los años 2003 y 2008 se calculó por interpolación lineal a partir de la que reportaron los Censos de Población de 2000 y 2010. El nivel del ingreso por habitante para 2003 se registró en el eje horizontal. En el eje vertical se cuantificó la tasa media de crecimiento de esa misma variable para el periodo 2003-2008. El ingreso medio para todas las localidades de la Cuenca de Burgos incluidas en el estudio (41 627 pesos en 2003), fue superior al promedio nacional (31 882 pesos), pero inferior al de la Región Noreste (45 811 pesos). Cuatro zonas metropolitanas de la Cuenca de Burgos tuvieron ingresos promedio por habitante superiores a los del conjunto de la economía nacional: Sabinas, Matamoros, Piedras Negras-Nava, Monclova-Frontera y Reynosa-Río Bravo. Sólo las últimas dos alcanzaron tasas de crecimiento en el ingreso per cápita superiores a las medias nacional y de la Región Noreste en el periodo de 2003 a 2008. Sin embargo su importancia relativa elevó las tasas de crecimiento anual real de esta variable en la Cuenca de Burgos a 1.6%, valor superior a las observadas en la Región Noreste (0.4%) y en la economía nacional (1.2%). También en este caso se observó una propensión a la profundización de las desigualdades territoriales en el ingreso, pues el ingreso medio de los residentes de las localidades más pobladas de la zona creció con mayor velocidad.

no mínimo del capital requerido” (World Bank, 1992, citado en Crowson, 2002: 16).

La extracción de estas riquezas frecuentemente genera impactos locales negativos tanto en aspectos socioeconómicos como ambientales (Mitchell, 2004: 80). Consecuentemente los procedimientos de distribución de las rentas generadas se convierten en un elemento estratégico para la gestión adecuada del conflicto potencial entre la concentración local de los costos asociados al desarrollo de esta actividad económica y la exportación de los beneficios producidos por la misma.

En México los derechos de propiedad sobre los hidrocarburos están definidos en el artículo 27 constitucional; se reproducen algunos fragmentos:

Corresponde a la Nación el dominio directo de todos los recursos naturales de la plataforma continental y los zócalos submarinos de las islas [...] el petróleo y todos los carburos de hidrógeno sólidos, líquidos o gaseosos [...] [...] Tratándose del petróleo y de los carburos de hidrógeno sólidos, líquidos o gaseosos o de minerales radioactivos, no se otorgarán concesiones ni contratos [...] y la Nación llevará a cabo la explotación de esos productos en los términos que señale la Ley Reglamentaria respectiva.²²

Si bien el concepto de nación²³ tiene un significado más amplio, en la práctica esta responsabilidad recae en Pemex, una empresa paraestatal bajo control presupuestal del gobierno federal.

El propio artículo 27 establece los términos de esta responsabilidad, pues en la reforma aprobada el 6 de enero de 1992 se adicionó lo siguiente:

La Nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, *con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del*

²² Véase <<http://info4.juridicas.unam.mx/ijure/fed/9/28.htm?s=>> (23 de abril de 2012).

²³ El concepto de nación tiene su origen en el vocablo en latín *nātio*, que a su vez deriva de *nāscor* (noción que, en español, significa “nacer”). Dicha palabra latina se emplea como sinónimo de “nacimiento” y “pueblo”, pero también se utiliza para hacer referencia a “especie” y “clase”. En este sentido, tenemos que determinar que al utilizar el término nación nos podemos estar refiriendo tanto a lo que es el territorio de un país en concreto como a los vecinos de éste que se encuentran bajo el amparo de un mismo sistema de gobierno <<http://definicion.de/nacion/>> (23 de abril de 2012).

país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana [...] [cursivas del autor].

La manera en que están operando en la práctica los COPF impide la materialización de estos propósitos, pues en tanto los costos ambientales y socioeconómicos se focalizan localmente, la totalidad de la renta derivada de la extracción del gas natural se transfiere a Pemex.²⁴

Una forma de solventar esta situación sería mediante el establecimiento de regalías pagaderas por la empresa beneficiaria, en este caso Pemex, en favor de los gobiernos municipales en los cuales se localizan los yacimientos de gas natural explotados. Este esquema se utiliza ampliamente en varias partes del mundo para repartir las rentas vinculadas con la explotación de recursos naturales no renovables, en particular en la extracción de petróleo y gas natural, independientemente de las diferencias en los regímenes de propiedad de los mismos (propiedad privada, de gobiernos provinciales o federales).

En Alberta, Canadá, en donde el gobierno de esa provincia detenta los derechos de propiedad sobre la gran mayoría de esos recursos, se establecen regalías de 30% para los gases butano y propano, de 40% para el pentano y tasas que fluctúan entre 5 y 36% para el metano y el etano (en este último caso mediante la aplicación de una fórmula que toma en consideración los precios del gas, las cantidades producidas y la profundidad de la cual se extrae el energético) (Alberta Department of Energy, 2011: 19-20).

Para el cálculo del monto de las regalías podría emplearse una tasa de 30% sobre los ingresos netos, utilizando una fórmula similar a la empleada en Alberta para determinar las regalías que se pagan al gobierno provincial por la explotación del petróleo contenido en las arenas bituminosas (Plourde, 2009: 117).

$$R = t * (I - D)$$

²⁴ Se podría argumentar que una parte de esos recursos regresa a las entidades federativas y a los municipios bajo la forma de participaciones federales, pues Pemex realiza importantes transferencias al gobierno federal. Este argumento sería cuestionable por varias razones, entre las que se destacan dos: 1) no garantiza un trato específico a las comunidades locales directamente afectadas; 2) es difícil seguir el rastro de esos recursos en su paso por los estados financieros de Pemex, del gobierno federal, de los estados y de los propios ayuntamientos.

donde:

R = monto de la regalía

t = tasa de regalía

I = ingresos brutos por la venta del gas natural

A = amortización de COPF

D = gastos de procesamiento y transporte.

Los recursos deben canalizarse para su aplicación exclusiva en programas cuyo propósito específico sea atemperar las disparidades regionales de ingreso, cerrar las brechas en el acceso a servicios de infraestructura básica, mitigar el impacto ambiental y manejar adecuadamente los riesgos vinculados con la producción, conducción y transporte del gas natural.

Conclusiones y propuestas

No se anticipa que la expansión en la oferta de empleo asociada al programa de inversión del proyecto Burgos genere presiones graves sobre el mercado de trabajo, ni sobre el crecimiento poblacional.

Los COPF han logrado atraer flujos de inversión privada y han dinamizado así la producción de gas natural en la Cuenca de Burgos. Los resultados que se han alcanzado en montos de inversión, empleos directos y volúmenes de combustible generados están en línea con los objetivos y metas del programa.

La intensificación del aprovechamiento de los yacimientos de la Cuenca de Burgos fortaleció la oferta nacional de gas natural, lo cual permitió contener el rápido crecimiento de las importaciones de ese energético.

Por tratarse de una actividad extractiva son reducidos sus encadenamientos productivos hacia atrás. Así mismo, sus requerimientos de inversión por empleo generado son elevados. Estas dos características limitan los efectos directos e indirectos sobre la expansión del empleo regional vinculada al programa (ambos factores explican 54.8% de los 42 555 empleos que se estima generarán los COPF en la Región Noreste).

Las remuneraciones medias en este sector son las más elevadas de la economía del noreste (4.5 veces por arriba de la media), de ahí que los empleos en esta industria contribuyan a elevar en mayor proporción los ingresos salariales de la región. Por esta razón los efectos inducidos

son los más relevantes en cuanto a la creación de fuentes de trabajo (41.9% del total).

La situación es distinta en lo relativo al aumento en el valor agregado y en la producción bruta total, pues en ambas variables casi 90% del incremento global asociado a los COPF se explica por los impactos directos e indirectos.

La distribución territorial del valor agregado y la de la producción bruta están fuertemente determinadas por los derechos de propiedad sobre el energético extraído. Éstos se atribuyen a Pemex, empresa paraestatal que tiene su sede fuera de la Región Noreste. Dados los términos de operación de los COPF y ante la ausencia de un mecanismo de compensación que haga partícipe a la región de una parte de la renta extraída, la mayor parte de la riqueza sale de la zona. Si se consideraran los efectos totales del proyecto, la participación de la Región Noreste ascendería a 31.4% de la producción bruta y a 16.6% del valor agregado. Cuando se incluyen únicamente los efectos iniciales, estos coeficientes se reducen a 16.8 y 4.1 por ciento.

Por definición, los impactos de desbordamiento sólo son relevantes para el resto del país, en tanto los efectos de retroalimentación fueron insignificantes en todas las variables (producción bruta, valor agregado, empleo y salarios) y ámbitos territoriales incluidos (Región Noreste, resto del país y República Mexicana).

El patrón de impactos sectoriales del programa está determinado por su tipo de articulación productiva con el resto de la economía regional y nacional. Siendo una actividad de extracción primaria, su demanda directa de insumos, tanto locales como del resto del país, es reducida. Su relevancia crece al considerar los encadenamientos hacia adelante, pues se trata de un recurso estratégico para una gran cantidad de actividades económicas en la región y en el país.

Como ya expusimos, los altos niveles de inversión y salarios de esta actividad acotan sus efectos sobre el empleo pero dan relevancia al efecto del ingreso de sus trabajadores sobre el consumo y, por esta vía, sobre la demanda agregada.

Nueve de los 30 sectores visualizados en el MIIP concentran los impactos totales del programa sobre las variables aquí estudiadas tanto en la Región Noreste como en el resto del país: la extracción de petróleo y gas; la producción de derivados del petróleo y carbón y la industria química y de producción de hule; los servicios financieros y de seguros; el comercio; los servicios inmobiliarios; otros servicios; apoyo a negocios y servicios de remediación; el sector primario, que

se sitúa entre los principales generadores de empleo; y el sector de transportes y almacenamiento, el cual se ubica en la quinta posición en el incremento del valor agregado y de las remuneraciones salariales. La única diferencia en cuanto al perfil sectorial en los efectos del proyecto la constituyen los servicios profesionales, científicos y técnicos, actividades que figuran entre las cinco más importantes en la derrama salarial y el valor agregado generado en el resto del país.

Durante la década anterior el elevado ritmo de crecimiento en el empleo manufacturero favoreció la mayor concentración de la población en los principales núcleos urbanos y la migración del campo a la ciudad. Si bien los campos de explotación de gas natural se ubican en áreas rurales, la mayoría de los trabajadores y sus familias residen en las zonas metropolitanas más cercanas. Se espera pues una profundización de las desigualdades territoriales del ingreso y de la población que será desfavorable para las pequeñas localidades urbanas y rurales.

El establecimiento de una política compensatoria en los territorios donde se localizan los yacimientos del recurso es indispensable para mitigar los efectos de la explotación de este energético sobre el ensanchamiento en las diferencias regionales de ingreso y distribución territorial de la población.

Así mismo es preciso adoptar las medidas requeridas para mejorar los precios comparativos internacionales del gas natural y de la electricidad e impulsar, de esta forma, la competitividad económica en México y en la Región Noreste.

El aprovechamiento de un recurso de la región (en este caso el gas natural) da origen a ingresos superiores a las ganancias medias de los factores de la producción. Esto justifica el pago de regalías a favor de los gobiernos municipales, de manera que éstos estén en posibilidades de compensar los costos y riesgos asociados a la explotación de un recurso alojado en su territorio. Este pago se imputaría a los ingresos netos de gas natural extraídos de la Cuenca de Burgos, tanto bajo la modalidad de los COPF, como bajo el esquema conocido como Burgos Tradicional.

A fin de evitar incentivos perversos sobre el esfuerzo fiscal de los gobiernos municipales, es recomendable que los recursos que se obtengan por la aplicación de regalías se apliquen exclusivamente en programas que mitiguen las disparidades regionales de ingreso, cierren las brechas en materia de acceso a servicios básicos entre esas localidades y el resto del territorio nacional, contrarresten los efectos adversos

sobre el medio ambiente, y administren los riesgos naturalmente asociados a la realización de estas tareas productivas.

Con tal objetivo, en el marco del Proyecto Integral de la Cuenca de Burgos²⁵ se propusieron cuatro ejes de articulación de una política de desarrollo territorial sustentable para la Región Noreste de México:

1. Fortalecer el funcionamiento del sistema de ciudades de la región y sus articulaciones con la economía mundial, en especial con la de Estados Unidos, con el resto del país y hacia su interior.
2. Impulsar acciones que contribuyan a mitigar las brechas que existen actualmente entre las localidades y zonas metropolitanas de la región en materia de acceso a la vivienda, a los servicios básicos relacionados con la misma (agua, drenaje y electricidad), a la infraestructura, al equipamiento y a los servicios urbanos, así como a las oportunidades de empleo e ingreso.
3. Acotar los riesgos sobre la población y el medio ambiente asociados al aprovechamiento de los yacimientos de gas natural.
4. Apuntalar las capacidades técnicas, financieras y fiscales de los gobiernos locales con la finalidad de vigorizar sus ingresos propios y racionalizar el gasto para que de esa forma reduzcan el grado de dependencia en los ingresos ajenos y mejoren su capacidad de operación.

Bibliografía

- Alberta Department of Energy (2011), *Oil and Gas Fiscal Regimes of the Western Canadian Provinces and Territories*, Edmonton, Economics and Project Analysis Unit, Resource Development Policy Division, Alberta Department of Energy.
- Armstrong, Harvey y Jim Taylor (2000), *Regional Economics and Policy*, 3ª ed., Oxford-Malden, Blackwell Publishers.
- Ayala, E., J. Chapa y D. Hernández (2008), "Modelo de insumo-producto para el noreste de México", *Gaceta de Economía*, año 14, núm. 25.
- Blair, John P. (1991), *Urban and Regional Economics*, Homewood, Irwin.
- Bonfiglio, Andrea y Francesco Chelli (2008), "Assessing the Behaviour of Non-Survey Methods for Constructing Regional Input-Output Tables through

²⁵ Los detalles de esta propuesta pueden consultarse en Dávila *et al.*, 2005: 539-633.

- a Monte Carlo Simulation”, *Economic Systems Research*, vol. 20, núm. 3, pp. 243-258.
- Crowson, Phillip (2002), “Sustainability and the Economics of Mining-What Future?”, *Minerals and Energy*, vol. 17, núm. 2, pp. 15-19.
- Dávila Flores, Alejandro *et al.* (2005), *Estudio de impacto regional de la actividad extractiva en la cuenca de Burgos, Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas*, proyecto auspiciado por la Secretaría de Desarrollo Social del Gobierno Federal, México, Sedesol.
- Dávila Flores, Alejandro (2008), “Clusters industriales en el noreste de México: 1993-2003”, *Región y Sociedad*, vol. 20, núm. 41, pp. 57-88.
- Dávila Flores, Alejandro y Gustavo Félix Verduzco (2008), “Apertura comercial e importancia relativa de la demanda interna y externa en el crecimiento económico de las entidades federativas de México; 1993-2004”, *Comercio Exterior*, vol. 58, núm. 4, pp. 258-270.
- Flegg, A.T. y T. Tohmo (2010), “Regional Input-Output Tables and the FLQ Formula: A Case Study of Finland”, RSA Conference, Pécs, 24 al 26 de mayo.
- Flegg, A.T. y C.D. Webber (1997), “On the Appropriate Use of Location Quotients in Generating Regional Input-Output Tables”, *Regional Studies*, vol. 31, núm. 8, pp. 795-805.
- Flegg, A.T. y C.D. Webber (2000), “Regional Size, Regional Specialization and the FQL Formula”, *Regional Studies*, vol. 34, núm. 6, pp. 563-569.
- Flegg, A.T., C.D. Webber y M. Elliott (1995), “On the Appropriate Use of Location Quotients in Generating Regional Input-Output Tables: Reply”, *Regional Studies*, vol. 29, núm. 6, pp. 547-561.
- Gobierno de Nuevo León (2007), *Integración económica noreste de México-Texas. Diagnóstico y prospectiva*, Monterrey, Gobierno del Estado de Nuevo León, pp. 1-191.
- Jensen, R.C. (1980), “The Concept of Accuracy in Regional Input-Output Models”, *International Regional Science Review*, vol. 5, núm. 2, pp. 155-184.
- Kronenberg, Tobias (2009), “Construction of Regional Input-Output Tables Using Nonsurvey Methods. The Role of Cross-Hauling”, *International Regional Science Review*, vol. 32, núm. 1, pp. 40-64.
- Lahr, Michael L. (1993), “A Review of the Literature Supporting the Hybrid Approach to Constructing Regional Input-Output Models”, *Economic Systems Research*, vol. 5, núm. 3, pp. 277-293.
- Lahr, Michael L. (2001), “A Strategy for Producing Hybrid Regional Input-Output Tables”, en Michael L. Lahr y Erik Dietzenbacher (coords.), *Input-Output Analysis: Frontiers and Extensions*, Nueva York, Palgrave Publishers, pp. 211-242.
- Leontief, Wassily (1936), “Quantitative Input-Output Relations in the Economic System of the Economic System of the United States”, *Review of Economics and Statistics*, núm. 18, pp. 105-125.
- Leontief, Wassily (1941), *The Structure of the American Economy 1919-1939*, Nueva York, Oxford University Press.

- Miller, Ronald E. (1998), "Regional and Interregional Input-Output Analysis", en Walter Isard *et al.*, *Methods of Interregional and Regional Analysis*, vol. 490, Brookfield, Ashgate, pp. 41-70.
- Miller, Ronald E. y Peter D. Blair (2009), *Input-Output Analysis. Foundations and Extensions*, 2ª ed., Nueva York, Cambridge University Press.
- Mitchell, John V. (2004), "Energy Investment: Quantity or Quality", *Asia-Pacific Review*, vol. 11, núm. 1, pp. 73-94.
- Pemex (2008), *Memoria de labores 2008*, México, Petróleos Mexicanos <<http://www.pemex.com/index.cfm?action=content§ionID=1&catid=237&contentID=649>>, p. 49.
- Pemex (2009a), *Memoria de labores 2009*, México, Petróleos Mexicanos <<http://www.pemex.com/index.cfm?action=content§ionID=1&catid=237&contentID=649>>, p. 74.
- Pemex (2009b), *Proyecto Burgos*, México, Petróleos Mexicanos <<http://www.pemex.com/index.cfm?action=content§ionID=145&catid=12962>> (28 de agosto de 2009).
- Pemex (2011), *Anuario Estadístico 2011*, México, Petróleos Mexicanos <http://www.ri.pemex.com/files/content/pemex%20Anuario_a.pdf> (26 de marzo de 2012), pp. 58-60.
- Plourde, André (2009), "Oil Sands Royalties and Taxes in Alberta: An Assessment of Key Developments since the mid-1990s", *The Energy Journal*, vol. 30, núm. 1, pp. 111-139.
- Richardson, Harry W. (1985), "Input-Output and Economic Base Multipliers: Looking Backward and Forward", *Journal of Regional Science*, vol. 25, núm. 4, pp. 607-661.
- Round, Jeffery I. (1983), "Nonsurvey Techniques: A Critical Review of the Theory and the Evidence", *Regional Science Review*, vol. 8, núm. 3, pp. 189-212.
- Secretaría de Energía (2010), *Balance nacional de energía 2009*, México, Secretaría de Energía.
- Schintke, Joachim y Reiner Stäglin (1988), "Important Input Coefficients in Market Transaction Tables and Production Flow Tables", en Maurizio Ciaschim (coord.), *Input-Output Analysis. Current Developments. International Studies in Economic Modeling*, Londres-Nueva York, Homa Chapman / Hall.
- Tohmo, Timo (2004), "New Developments in the Use of Location Quotients to Estimate Regional Input-Output Coefficients and Multipliers", *Regional Studies*, vol. 38, núm. 1, pp. 43-54.
- United Nations (1999), *Handbook of Input-Output Table, Compilation and Analysis*, Nueva York, Department for Economic and Social Affairs, Statistics Division, United Nations (Studies in Methods, F74).
- West, G.R. (1981), "An Efficient Approach to the Estimation of Regional Input-Output Multipliers", *Environment and Planning*, vol. 13, núm. 7, pp. 857-867.
- World Bank (1992), *Strategy for American Mining*, Bank Technical Paper, núm. 181, Washington, Mining Unit, Industry and Energy Division.

Acerca del autor

Alejandro Dávila Flores es licenciado en Economía por la Universidad Autónoma de Coahuila, donde obtuvo el promedio más alto de su generación. Es maestro en Economía por la UNAM y realizó los estudios de doctorado en la Universidad de París; en ambas instituciones se graduó con mención honorífica.

Ha desarrollado actividades de investigación y docencia en la Universidad Autónoma de Coahuila (donde fue rector), El Colegio de la Frontera Norte, la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, la Universidad Nacional Autónoma de México, la Universidad Autónoma Metropolitana y la Universidad Autónoma de Chapingo; fue investigador visitante de la *American University*, en Washington.

Es autor de varios libros y artículos que se han publicado en revistas especializadas; es miembro del Sistema Nacional de Investigadores e integrante de la Comisión Técnica de Acreditación del Consejo Nacional para la Acreditación de la Ciencia Económica (Conace).

Actualmente labora como investigador de tiempo completo en la Universidad Autónoma de Coahuila.