



Sociedad Nacional de  
**MINERIA PETROLEO  
Y ENERGIA**

# IMPACTO ECONÓMICO DE LA MINERÍA EN EL PERÚ

Documento elaborado por MACROCONSULT

JUNIO 2012

## **Impacto Económico de la Minería en el Perú**

Documento elaborado por Macroconsult

© Sociedad Nacional de Minería, Petróleo y Energía

Calle Francisco Graña 671, Magdalena del Mar

Teléfono: 215-9250 Fax: 460-1616

[www.snmpe.org.pe](http://www.snmpe.org.pe)

Versión digital publicada en la página web: [www.snmpe.org.pe](http://www.snmpe.org.pe)

Primera edición: Junio de 2012

ISBN: 978-612-45947-7-9



---

# CONTENIDO

## Resumen ejecutivo

### 1. Introducción

### 2. Importancia de la minería en la economía peruana

- 2.1 Valor agregado
- 2.2 Exportaciones
- 2.3 Contribuciones a la sociedad
- 2.4 Inversión
- 2.5 Empleo

### 3. Los canales de transmisión de la minería a la economía

### 4. Impactos a nivel macroeconómico

- 4.1 Metodología
- 4.2 Estimación de impactos macroeconómicos
  - 4.2.1 Resultados a nivel de las cuentas nacionales
  - 4.2.2 El efecto multiplicador de la actividad minera

### 5. Impactos en el nivel de vida de los hogares

- 5.1 Metodología
- 5.2 Medición de impactos en las condiciones de vida
  - 5.2.1 Impacto de la Minería a nivel distrital (2007)
  - 5.2.2 Impacto de la minería a nivel de hogares (2010)

### 6. Conclusiones

### 7. Bibliografía

Anexo 1: Metodología del impacto macroeconómico

Anexo 2: Metodología de emparejamiento por puntuación de la propensión (Propensity Score Matching)

Anexo 3: Estimación del modelo de emparejamiento

## RESUMEN EJECUTIVO

### **Minería: un sector importante para la economía peruana**

La minería juega un rol importante en la economía peruana a través de la generación de valor agregado, divisas, impuestos, inversión y empleo. A nivel departamental, la importancia de la minería se hace evidente por su participación en la actividad económica, la transferencia de canon minero y la promoción de recursos para el desarrollo a través del aporte directo de recursos. A nivel nacional, en un contexto de altos precios internacionales de los minerales, la minería ha experimentado un importante dinamismo que se reflejó en la provisión de divisas a la economía, la generación de ingresos fiscales por impuestos y regalías mineras, la creación de empleos directos e indirectos, y el incremento del crecimiento potencial de la economía.

### **La importancia del sector minero: tributos, divisas e inversión para impulsar el desarrollo**

La minería es el principal sector exportador del país, ya que explica el 59% de las exportaciones totales. Es el principal pagador de impuestos, con más de 15% del total de recursos tributarios recaudados y 30% del Impuesto a la Renta corporativa, y representa más de 21% de la inversión privada en 2011. En aquellos departamentos donde la minería es preponderante, es el principal financiador de los presupuestos locales a través del canon y las regalías. La minería ha adquirido relevancia para explicar la evolución de la inversión nacional, situación que será más clara dadas las perspectivas de proyectos mineros de clase mundial. Si bien, la producción minera en volúmenes se ha estancado en años recientes, en los próximos años se espera la entrada de grandes proyectos que incrementará el valor agregado del sector que tendrá impactos beneficiosos en la economía.

### **Efectos importantes por incremento de 15% en exportaciones mineras**

Un incremento en 15% de las exportaciones mineras significaría una expansión del PBI en 2.1% debido a los efectos directos e indirectos que genera la minería en la economía. Se crearían empleos directos e indirectos al sector minero que alcanzarían el 0.9% de la PEA. El sector público incrementaría sus ingresos en S/. 9,000 millones y el valor de la deuda pública se reduciría. El sector externo experimentaría una ganancia de divisas, una reducción del déficit en cuenta corriente y una ligera caída del tipo de cambio nuevo sol/dólar de 2%.

### **La minería ha generado un aumento en el ingreso familiar**

El principal impacto generado por la actividad minera en el nivel de vida de las personas es el aumento en el ingreso de las familias asentadas en las localidades donde se desarrolla dicha actividad. Este aumento, además, se produce junto con la dinamización de los mercados laborales locales sin un efecto negativo sobre la actividad agrícola. De acuerdo a los resultados analizados, no hay una pérdida en los ingresos agrícolas en las localidades mineras. Se observa también una reducción de los niveles de pobreza y pobreza extrema (dependiendo del modelo

---

analizado) asociado a la actividad minera y mayores índices de desarrollo humano. Estos resultados son claramente mayores en el caso de la gran y mediana minería.

### **En otras dimensiones del bienestar también se observa un efecto, aunque menor**

En otras dimensiones del bienestar como educación y salud también se observan efectos positivos. Por ejemplo, se verifican impactos a nivel de menor desnutrición infantil y analfabetismo. Nuevamente, cuando los efectos son positivos, se asocian casi exclusivamente a las operaciones medianas y grandes. Por el contrario, en el caso de las operaciones pequeñas, es interesante observar que a nivel de salud de la población (medida como mortalidad infantil y esperanza de vida), los resultados parecen indicar un retroceso. Es posible que este hallazgo se asocie con la alta correlación existente entre pequeña minería y minería informal. Finalmente, respecto a infraestructura social los resultados son menos claros. Por ejemplo, si bien se observa que la minería estaría generando cierto efecto en el aumento de la cobertura eléctrica y de telecomunicaciones (sobre todo en el caso de la gran minería), ese no es el caso en agua y saneamiento donde los resultados no son evidentes.

### **Sin embargo, las percepciones de la población no reaccionan**

A pesar de los logros objetivos en términos de ingreso y otros casos puntuales en educación, salud e infraestructura social, la percepción de bienestar de la población parece no reaccionar. Así, cuando se le pregunta a la población sobre su sensación de pobreza y sobre si vive adecuadamente, las respuestas no difieren entre los que viven en zonas mineras y las que no tienen esta actividad. Este resultado posiblemente este influido por la manera en la que se distribuyen los impactos. De acuerdo a los ejercicios realizados, se evidencia que los impactos tienden a concentrarse mayoritariamente en las zonas urbanas, entre la población de mayores recursos y aquella más educada. Es decir, aquellos individuos que tienen mayores posibilidades de aprovechar los beneficios de la minería en términos de la dinamización de las economías locales. Posiblemente la regresividad de los impactos esté influyendo la manera en que estos se perciben, lo que abre una ventana de oportunidad para mejorar la gestión en la responsabilidad social empresarial del sector.

### **Ideas fuerza:**

#### **1. La minería es el principal sector exportador**

La minería peruana exporta US\$ 27,361 millones y representa 59% de las exportaciones totales en 2011.

#### **2. La minería ha triplicado su importancia a 14.5% del PBI**

Nuevos estimados de la estructura económica de Perú para 2007 indican que el peso de la minería asciende a 14.5% del PBI (tres veces el estimado de 1994). En la economía de los departamentos (sin Lima), la participación de la minería sube hasta 28% del PBI.

#### **3. Principal contribuyente con más de 30% de renta de empresas**

Gracias a la minería el Estado Peruano logra recaudar S/. 12,880 millones es decir 15% de los ingresos corrientes recaudados, en 2011. Esto representa 5 veces el presupuesto conjunto asociado a los principales programas sociales en 2012 (Pronaa, Cuna Mas, Foncodes y

Juntos) y 1 vez el presupuesto agregado en 2012 de los principales sectores sociales (educación, salud, trabajo y promoción del empleo, salud y vivienda). Además, es el principal pagador de Impuesto a la Renta de Tercera Categoría con más de 30% del total.

#### **4. Principal financiador de presupuestos en departamentos mineros**

Las transferencias por canon y regalías mineras a los Gobiernos Locales y Regionales ascendieron a S/. 5,081 millones que financiaron 11% de sus presupuestos, en 2011. En los departamentos mineros, esta participación sube por encima del 20%.

#### **5. Ha permitido financiar la expansión reciente de inversión pública**

La inversión pública se incrementó de 2.9% del PBI entre 2000 y 2005 a 4.4% entre 2006 y 2011. Esta fuerte expansión se debe principalmente a que la contribución de los tributos mineros pasaron de 0.6% del PBI a 2.5%.

#### **6. La minería es uno de los sectores económicos que más invierte**

Las empresas mineras invirtieron US\$ 7,200 millones lo que representó 21% de la inversión privada total, en 2011. En los próximos 10 años, el monto de inversiones en proyectos mineros asciende a US\$ 43,000 millones, que de efectuarse elevarán el crecimiento potencial de la economía.

#### **7. La minería involucra a más de 820 mil trabajadores directos e indirectos**

En 2011, hubieron más de 820 mil trabajadores relacionados directa e indirectamente a la minería: 177 mil empleos directos y 650 mil empleos indirectos de otros sectores.

#### **8. La entrada de un gran proyecto genera impactos importantes**

La entrada en operación de un solo proyecto de tamaño importante generaría un incremento el PBI minero de 15%, una expansión del PBI total en 2.1% y el Estado recaudaría S/. 9,000 millones más en ingresos tributarios. Este monto representa 1 vez el presupuesto de Educación, 1.5 veces el presupuesto de Defensa y 1.7 veces el presupuesto de Salud.

#### **9. El ingreso de las personas en los distritos mineros sería poco más de 50% más alto que en los distritos no mineros**

Esto ocurre básicamente por la dinamización en los mercados laborales en estas localidades. Este resultado ha tenido efectos concretos en reducción de los niveles de pobreza y pobreza extrema de casi 9 puntos porcentuales, en el mejor de los casos.

# 1

## INTRODUCCIÓN<sup>1</sup>

La inversión minera en el Perú está actualmente enmarcada en un intenso proceso de confrontación social a nivel local y confrontación política a nivel regional y nacional. Ello ha significado un incremento importante del riesgo de invertir y una menor confianza del sector privado acerca de su sostenibilidad en el mediano plazo. Este escenario se verifica, aunque resulte paradójico, en un contexto de buenas condiciones internacionales para la exportación de minerales: aumento de precios mundiales y apertura de nuevos mercados (procesos de industrialización de economías emergentes).

A nivel mediático, la paradoja ha intentado ser explicada por una escasa vinculación de la actividad minera con la economía peruana en general y, en particular, con las economías locales. Sin embargo, la intuición indica que, tal vez, esta explicación no sea del todo cierta. La realidad peruana, los procesos históricos que la subyacen y los estadios de desarrollo de su economía difícilmente puede ser explicada sin la minería. Sus vínculos con la economía nacional y local son importantes.

A partir de esta reflexión es que se origina el interés en desarrollar el presente estudio cuyo objetivo principal es investigar los impactos que tiene la actividad minera en la economía peruana bajo dos enfoques complementarios: uno a nivel macroeconómico y otro a nivel de las condiciones de vida de las familias. Para ello, en el primer enfoque, la metodología seguida es el desarrollo de ejercicios de estática comparativa simulando contracciones y expansiones (entre +/-15%) del sector minero y evaluar los cambios en las principales variables macroeconómicas. El enfoque es teórico, ya que no es posible aislar la minería de todo el proceso de desarrollo anterior del país. Por tal motivo, es mejor pensar en los resultados de la siguiente manera: ¿qué pasaría con las principales variables económicas de corto plazo en la economía peruana dada una reducción/aumento de x% en el nivel de exportaciones mineras? Esta es la primera pregunta que intenta ser resuelta por el estudio.

Sin embargo, entendido el impacto solo a partir de esta dimensión macroeconómica, siempre queda el escepticismo sobre el rol que juega la minería en las condiciones de vida de las familias. Es decir, de los impactos a nivel microeconómico que esta actividad genera. La intuición indica que de existir una influencia positiva de la actividad minera en términos macroeconómicos, lo "normal" sería que tal influencia se replique, en alguna medida, en el nivel de vida de las familias, condicionado a ciertos aspectos del contexto analizado. La segunda parte del estudio intenta

---

1. El presente estudio ha sido realizado por Elmer Cuba, Gonzalo Tamayo y Álvaro Monge, con la colaboración de Eduardo Jiménez y José Zuloeta, y la asistencia de investigación de Stephany Alfaro, Sandra Flores, Marla Quiñones y Elmer Sánchez.

ahondar en estas cuestiones y para ello se diseña una evaluación de impacto. La metodología de este segundo enfoque consiste en identificar distritos donde existe operación minera (denominados distritos tratados) y distritos donde no existen tales operaciones (denominados distritos controles) y se han emparejado en base a características observables tanto a nivel distrital como familiar. Luego, se han estimado los impactos en base a las diferencias transversales.

Este estudio constituye la actualización de uno similar desarrollado por Macroconsult S.A. por encargo de la Sociedad Nacional de Minería, Petróleo y Energía (SNMPE) en el año 2007. La disposición de mayor y mejor información que la utilizada en ese momento, así como los cambios experimentados en el sector minero y la economía peruana en su conjunto justifican la necesidad de contar con nuevos resultados útiles para discusión de políticas públicas.

El informe se organiza en cinco secciones además de la introducción. En la sección dos, se presenta de modo descriptivo la importancia del sector minero en la economía peruana a partir de la revisión de las cifras del sector, dejando para la sección tres la identificación de sus principales interrelaciones con la economía peruana. En la sección cuatro, se discute la metodología y los resultados de la evaluación macro. En la sección cinco se discute la metodología y los resultados de los impactos a nivel de familias. Finalmente, en la sección seis se resumen algunas conclusiones generales del estudio.



# 2

## IMPORTANCIA DE LA MINERÍA EN LA ECONOMÍA PERUANA

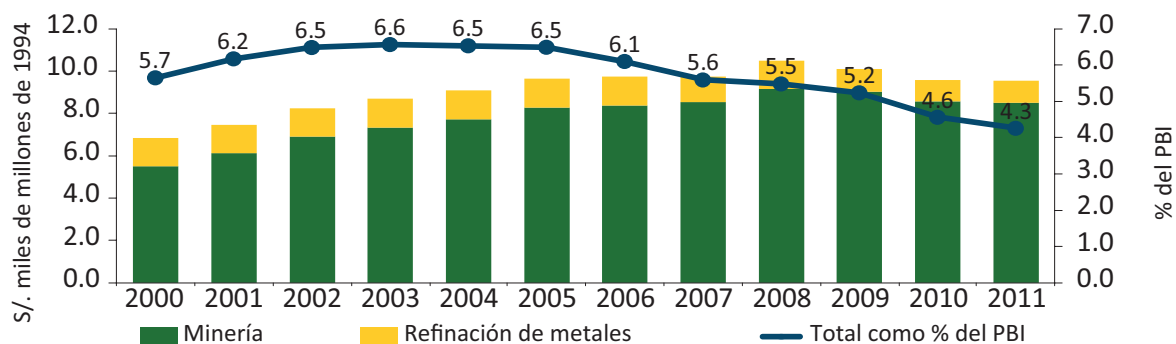
La importancia del sector minero se puede entender fundamentalmente a partir de la relevancia que tiene en variables macroeconómicas clave que posibilitan a su vez encontrar los equilibrios básicos de la economía peruana. Para poner en perspectiva esta realidad se han elegido cinco variables de análisis: valor agregado, exportaciones, contribuciones a la sociedad (tributos, regalías entre otros), inversiones y empleo.

### 1.1 VALOR AGREGADO

La participación de la minería (explotación de minerales y refinación de metales) dentro del Producto Bruto Interno (PBI) total alcanza 4.3%. Dicha participación muestra una tendencia decreciente en los últimos 6 años debido a que no han entrado en operación nuevos proyectos mineros. En el periodo 2000 - 2005, el PBI minero creció 7% promedio anual lo que permitió que la minería alcance su máxima participación en los últimos 11 años (ver Gráfico 1).

El aporte de la minería al PBI recoge la estructura productiva del país de 1994. Sin embargo, la estructura de una economía sigue un proceso dinámico y varía conforme cambian las rentabilidades relativas de los sectores, generando que los empresarios orienten recursos (capital y trabajo) a sectores económicos con más perspectivas de crecimiento. En ese sentido, las actuales cuentas nacionales con año base 1994 reflejan una estructura económica de hace casi 20 años

**Gráfico 1:**  
PBI minero y de refinación de metales  
(S/. miles de millones de 1994)

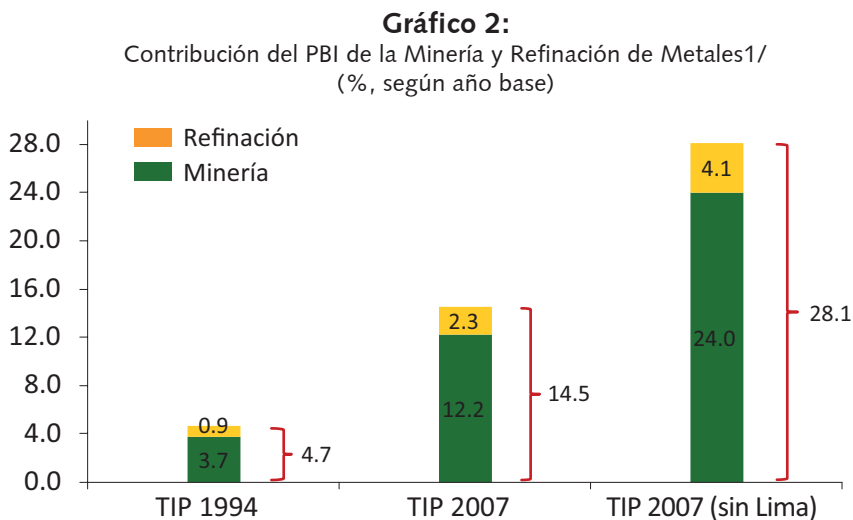


Fuente: INEI. Elaboración: Macroconsult.

y podrían inducir a subestimar o sobreestimar la importancia del sector en estudio. En efecto, en el siguiente apartado se muestra que los nuevos estimados para 2007 elevan considerablemente la importancia de la minería en la economía peruana.

### Actualización del peso de la minería

La coyuntura de mayores precios y mayor rentabilidad de la actividad minera ha propiciado que por cada nuevo sol producido en el sector, se genere mayor valor agregado (más utilidades y pago de salarios y remuneraciones). Si en 1994 el peso de la minería y la refinación de metales en la economía peruana ascendía a 4.7% del PBI, la última actualización realizada por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) triplica esta proporción a 14.5% para 2007 (ver Gráfico 2).



1/. Las contribuciones son calculadas a partir de las Tablas Insumo Producto (TIP) de 1994 y 2007.  
Fuentes: TIP de 1994 y 2007 (INEI), estimados de Macroconsult. Elaboración: Macroconsult.

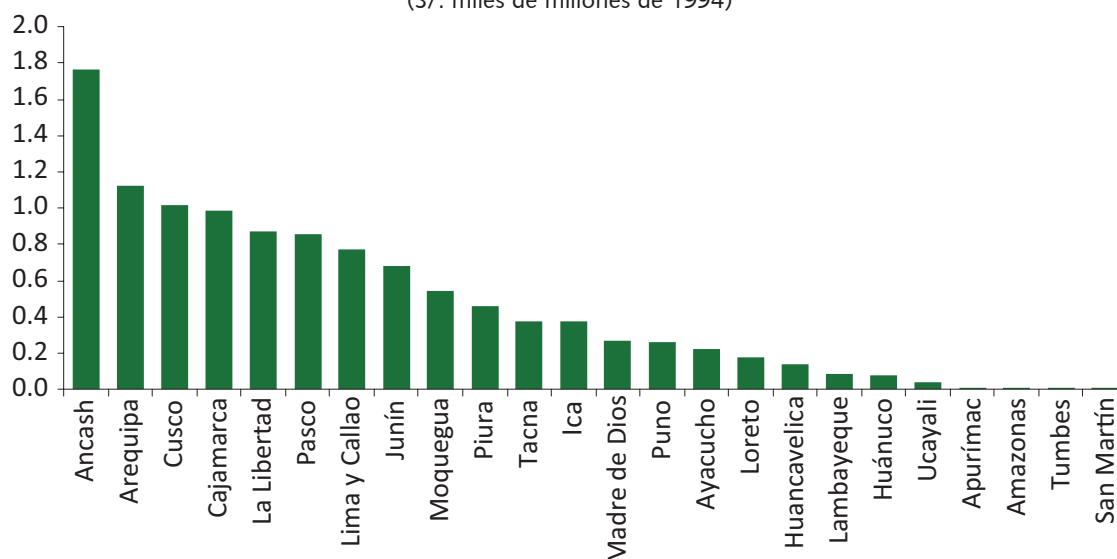
Los nuevos datos indican que la minería es una actividad descentralizada, pues posee mayor relevancia en los departamentos de Perú. El peso de la minería y refinación de metales en el PBI del Perú sin incluir Lima se duplica a 28% en 2007, según estimados de Macroconsult. Esta cifra refleja la importancia de la minería para el crecimiento económico de las regiones del interior del país.

Dicha información forma parte del Censo Económico 2007 realizado por el INEI para actualizar el sistema de cuentas nacionales con el año base 2007. La actualización de las cuentas nacionales triplicará el efecto contable del sector minero en el PBI nacional.

### PBI minero departamental

A nivel de los departamentos del Perú, el valor monetario de la producción minera puede brindarnos otra perspectiva de la situación minera. En el Gráfico 3 se observa que Ancash es el departamento con mayor producción minera y representa 16% del PBI minero nacional, seguido de Arequipa (10%) y Cusco (9%). Estos tres departamentos más Cajamarca y La Libertad representan el 50% del PBI minero nacional.

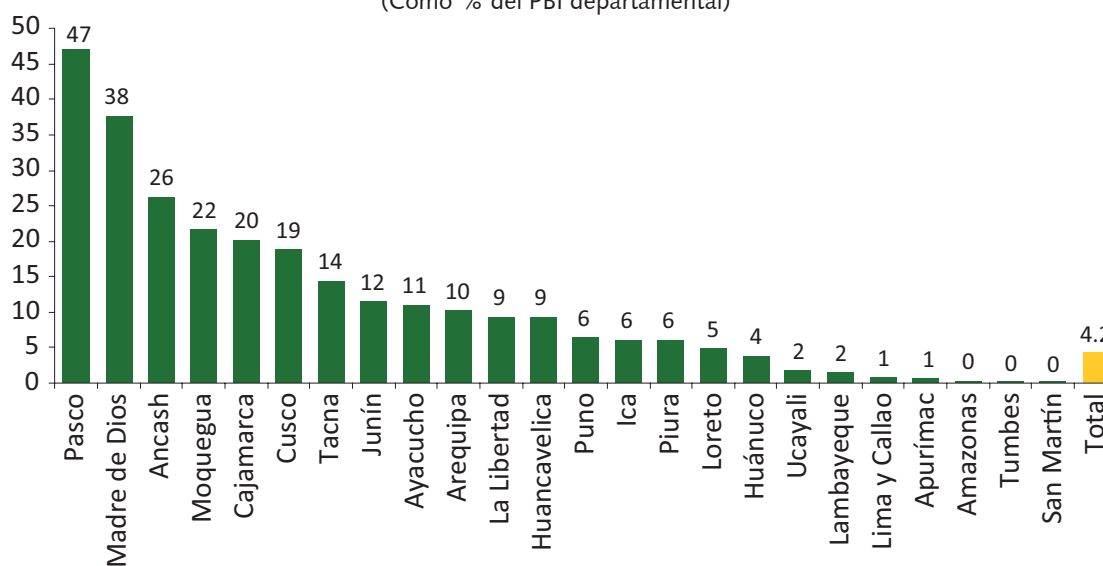
**Gráfico 3:**  
Producción minera por departamento en 2010  
(S/. miles de millones de 1994)



Fuente: INEI. Elaboración: Macroconsult.

Asimismo, la participación de la minería en el PBI de cada departamento resulta ser mayor que el promedio nacional. Como se muestra en el Gráfico 4, en Pasco el valor agregado de la minera representa 45% del PBI total, seguido por Madre de Dios (38%); aunque en este último caso es la actividad se desarrolla de forma fundamentalmente informal. Los departamentos que menos dependen de la minería son Tumbes, San Martín, Amazonas y Lambayeque, donde prácticamente no se desarrolla dicha actividad.

**Gráfico 4:**  
Producción minera por departamento en 2010  
(Como % del PBI departamental)

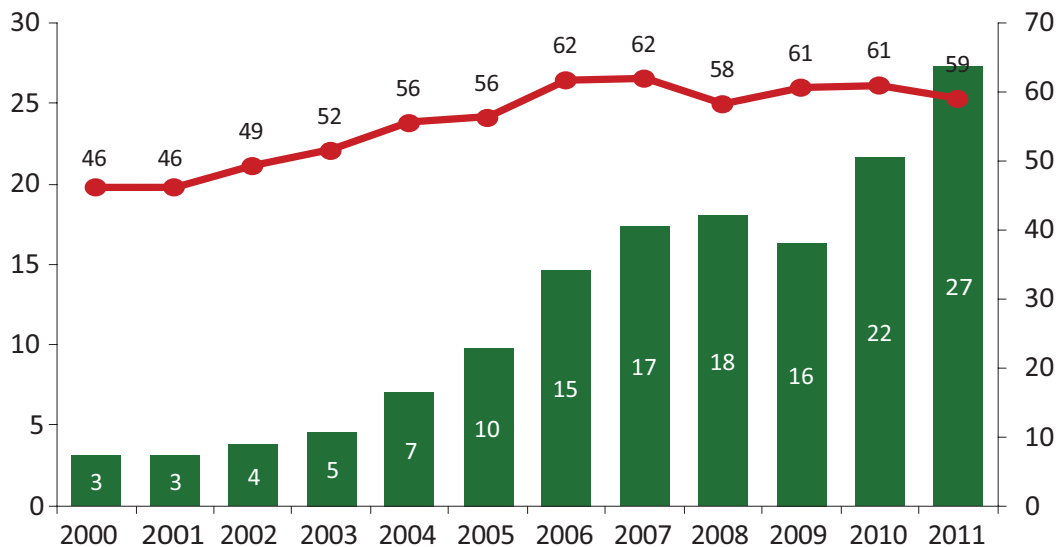


Fuente: INEI. Elaboración: Macroconsult.

## 1.2 EXPORTACIONES

Las exportaciones mineras sumaron US\$ 27,361 millones en 2011. Desde 2005, las ventas mineras al exterior crecieron a una tasa promedio anual de 18.7%. La importancia de las exportaciones mineras se observa en su peso dentro de las exportaciones totales que ha pasado de niveles inferiores a 50% a alrededor de 60% en los últimos años (ver Gráfico 5). Dicha expansión se debe principalmente a los precios de los metales, experimentados en los mercados internacionales. Como se muestra en el Gráfico 6, desde 2000 los precios se han multiplicado casi por cinco. El periodo 2005-2011 se constituye como el de mayor crecimiento de precios con una tasa acumulada de 170%.

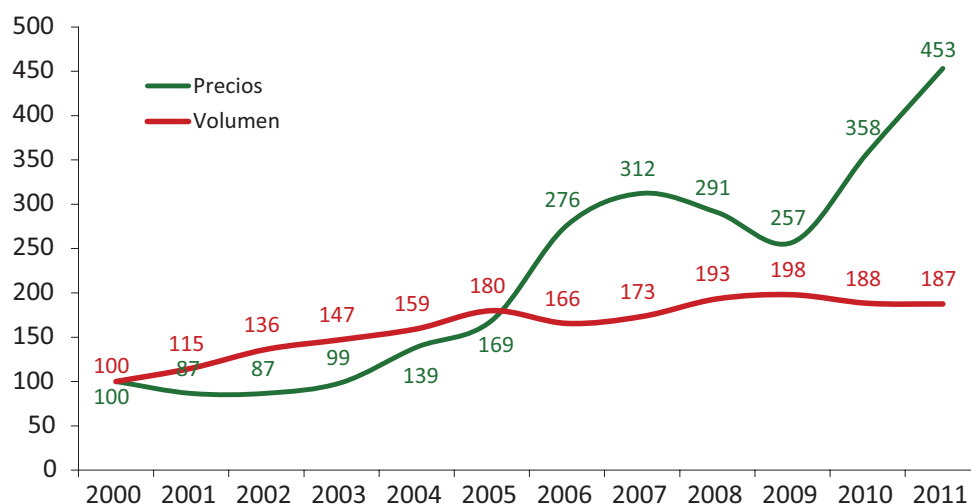
**Gráfico 5:**  
Exportaciones mineras



Fuente: BCRP. Elaboración: Macroconsult.

El crecimiento de los precios del cobre, plata, hierro y estaño se debe a una mayor demanda internacional por parte de China y otras economías emergentes, e incluso de economías desarrolladas durante el boom de crecimiento mundial entre 2005 y 2008. El mayor precio del oro se explica por su cualidad de activo refugio, que se observó durante la crisis financiera internacional de 2008 y 2009 y la crisis de deuda europea. De modo contrario a los precios, los volúmenes de exportación mostraron su mejor desempeño entre 2000 y 2005 pues crecieron 12% promedio anual debido a la entrada de proyectos importantes como Antamina. Sin embargo, desde 2005 los volúmenes no han crecido e incluso en 2010 y 2011 han caído.

**Gráfico 6:**  
Índices de precios y volumen de exportaciones mineras  
(Base 2000=100)



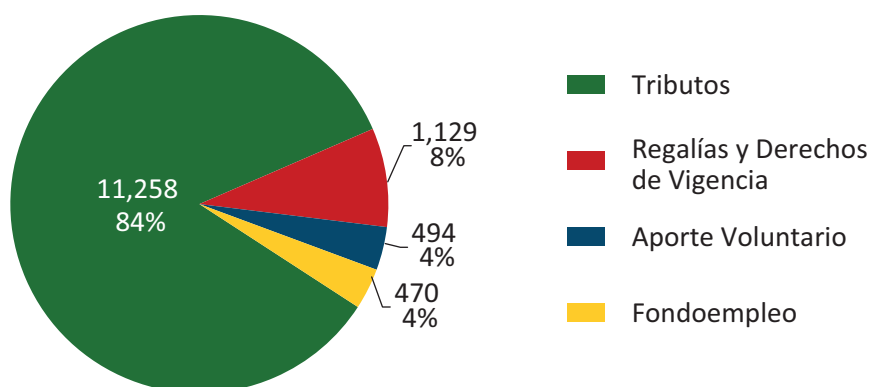
Fuente: BCRP. Elaboración: Macroconsult.

### 1.3 CONTRIBUCIONES A LA SOCIEDAD

En el contexto fiscal, la minería contribuye con la sociedad peruana a través del pago de tributos, regalías y derechos de vigencia, del Aporte Voluntario y Fondoempleo. En 2011, la suma de todas estas contribuciones ascendió a S/. 13,300 millones (ver Gráfico 7). Este monto equivale a la suma de los presupuestos de los ministerios de Salud, Educación, Trabajo y Promoción de Empleo y Vivienda, Construcción y Saneamiento en 2011.

Los tributos y las regalías y derechos de vigencia constituyeron 92% de la contribución de la minería. Más adelante se detalla la importancia de cada elemento para la economía peruana.

**Gráfico 7:**  
Contribución de la minería a la sociedad Peruana en 2011  
(S/. millones)

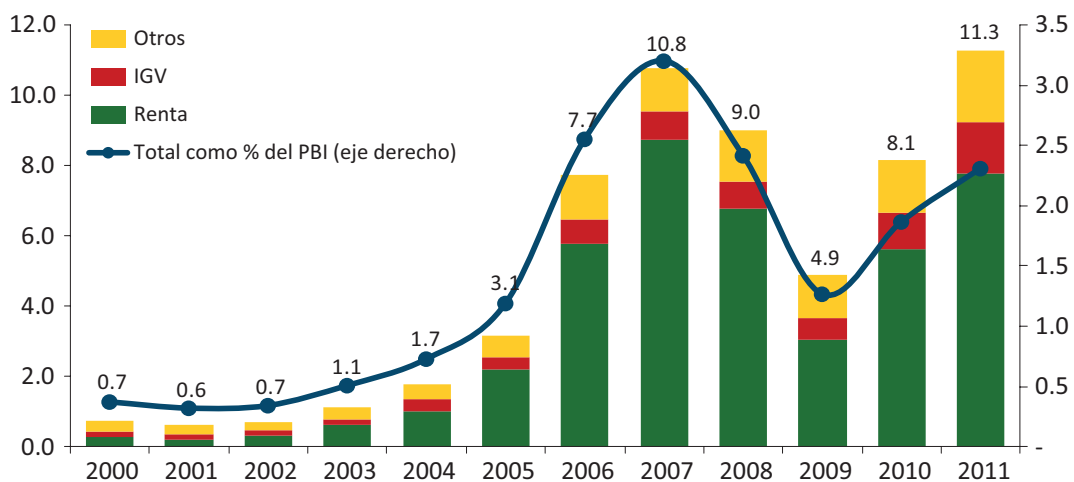


Fuente: SUNAT, MEM, Fondoempleo. Elaboración: Macroconsult.

## Tributos

Los tributos pagados por la minería muestran una marcada tendencia creciente desde el 2000 y un crecimiento exponencial desde 2005 (ver Gráfico 8). En 2011, estos alcanzaron S/. 11,258 millones y representaron 15% de los tributos totales recaudados por la Superintendencia de Aduanas y Administración Tributaria (SUNAT). Además, la minería es el sector que más tributos ha pagado ese año, por encima de las industrias manufactureras no primarias (S/. 8,971 millones) o la agricultura (S/. 286 millones).

**Gráfico 8:**  
Ingresos Tributarios anuales pagados por el sector minero  
(S/. miles de millones)



Fuente: SUNAT. Elaboración: Macroconsult.

El principal tributo pagado por las empresas mineras es el Impuesto a la Renta pues, debido a régimen de exportaciones, estas están sujetas a la devolución de los pagos del Impuesto General a las Ventas (IGV). El Impuesto a la Renta minero ha crecido 35% promedio anual desde 2005 y actualmente representa 70% del total de los tributos anuales pagados por la minería.

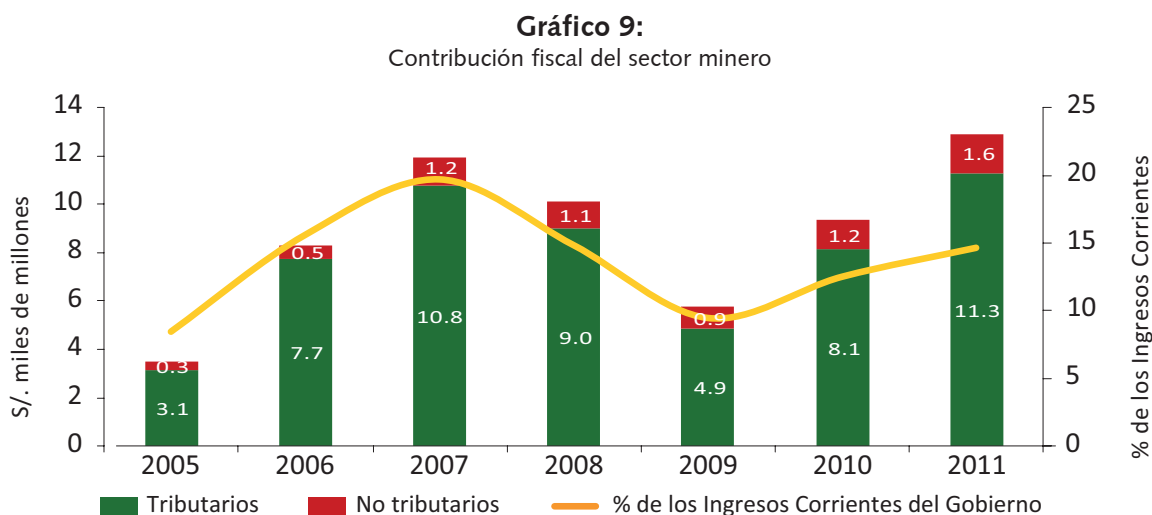
La contribución de la minería es más relevante dentro del Impuesto a la Renta (IR) de tercera categoría (corporativa) donde llega a pesar 40% del total (ver Cuadro 1).

**Cuadro 1:**  
Ingresos Tributarios pagados por el sector minero y totales  
(S/. millones)

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Ingresos Tributarios Totales	35,562	45,806	52,344	58,287	52,566	64,429	75,482
Ingresos Tributarios de Minería	3,123	7,731	10,761	8,985	4,859	8,132	11,258
% del total	8.8%	16.9%	20.6%	15.4%	9.2%	12.6%	14.9%
IR Total de 3era categoría	5,316	9,963	13,258	14,921	10,691	14,652	19,321
IR de Minería	2,168	5,767	8,703	6,743	3,018	5,618	7,764
% del total	40.8%	57.9%	65.6%	45.2%	28.2%	38.3%	40.2%

Fuente: SUNAT. Elaboración: Macroconsult.

Los ingresos no tributarios que aporta la minería alcanzaron en 2011 a S/. 1,623 millones, donde destacan fundamentalmente las regalías con S/. 976 millones, los derechos de vigencia con S/. 153 millones y el aporte voluntario con S/. 494 millones. De este modo, si se consideran los aportes tributarios como no tributarios, la minería aporta al Estado un aproximado de 15% de los Ingresos Corrientes del Gobierno Central, convirtiéndolo en una fuente importante de estabilidad fiscal del país (ver Gráfico 9).



Fuente: SUNAT. Elaboración: Macroconsult.

En el Recuadro 1 se presenta un breve resumen de los últimos cambios normativos relativos a los ingresos no tributarios que aporta la minería. Al respecto, vale la pena mencionar que con el nuevo esquema se espera recaudar un monto mayor, por lo que el aporte de la minería en términos de recursos será mayor al reportado al 2011<sup>2</sup>.

### RECUADRO 1 Cambios normativos respecto a los aportes no tributarios de la minería

El principal aporte no tributario de la minería lo constituyen las regalías mineras. Estas son una contraprestación económica que los titulares de las concesiones mineras, incluyendo empresas integradas, pagan al Estado por la explotación de recursos minerales, metálicos y no metálicos.

En setiembre de 2011, el nuevo gobierno cambió sustancialmente el esquema de regalías mineras que funcionaba con la Ley de Regalía Minera (Ley N° 28258) y el Aporte Voluntario (que tenía vigencia solo hasta 2010). El nuevo esquema se normó a partir de tres nuevas leyes: Ley N° 29788 (Ley que modifica la Ley N° 28258, Ley de Regalía Minera), Ley N° 29789 (Ley que crea el Impuesto Especial a la Minería) y la Ley N° 29790 (Ley que establece el Marco Legal del Gravamen Especial a la Minería). Enseguida se detalla cada uno de los esquemas.

2. Cabe mencionar que el nuevo esquema de regalías mineras entró en vigencia a partir del IV trimestre de 2011. Sin embargo, la SUNAT registra dentro de los ingresos del gobierno Central Consolidados (Cuadro N° 1 de la Nota Tributaria), montos recaudados por regalías del nuevo esquema a partir de diciembre de 2011.

**Regalía minera: esquema anterior**

El primer esquema de regalías fue creado en 2005 y comprendía una tasa porcentual sobre el valor del concentrado extraído, según los siguientes tramos: 1% (hasta US\$60 millones anuales), 2% (del exceso de los US\$60 millones hasta US\$120 millones), y 3% (a partir del exceso de los US\$120 millones). Bajo este esquema, entre el 2006 y diciembre de 2011 las regalías sumaron S/. 3,400 millones, aproximadamente el 6.6% del total de ingresos tributarios generados por la actividad minera en dicho periodo. Cabe mencionar que solo las empresas mineras sin contrato de estabilidad estaban afectas a este sistema de regalías.

**Nueva regalía minera**

La Ley N° 29788 modifica la base, la tasa y la periodicidad de la regalía, pasando del cobro sobre el valor del concentrado extraído (con periodicidad mensual) hacia un esquema que grava las ganancias de la actividad trimestralmente.

Bajo el nuevo esquema, la regalía minera se determina sobre la utilidad operativa trimestral de cada empresa. Esta se considera como el resultado de deducir de los ingresos generados por ventas, el costo de ventas y los gastos operativos de la empresa. La tasa efectiva aplicable se establece en función del margen operativo del trimestre (ratio entre utilidad operativa trimestral y los ingresos por ventas del trimestre). Sobre este margen operativo se aplica una tasa marginal en una escala que va del 1% (para márgenes entre 0% y 10%) al 12% (para márgenes superiores a 80%) y se estableció una tasa de regalía mínima (1% del valor de las ventas). En el cuadro A, se muestran los tramos y las tasas marginales que establece la nueva Ley.

**Cuadro A:**

Escala progresiva acumulativa de la regalía

N° de tramo	Tramos de margen operativo		Tasa marginal
	Límite Inferior	Límite Superior	
1	0	10%	1.00%
2	10%	15%	1.75%
3	15%	20%	2.50%
4	20%	25%	3.25%
5	25%	30%	4.00%
6	30%	35%	4.75%
7	35%	40%	5.50%
8	40%	45%	6.25%
9	45%	50%	7.00%
10	50%	55%	7.75%
11	55%	60%	8.50%
12	60%	65%	9.25%
13	65%	70%	10.00%
14	70%	75%	10.75%
15	75%	80%	11.50%
16	Más de 80%		12.00%

Fuente: Ley N° 27988.



### Impuesto Especial a la Minería

La Ley N° 29789 crea el Impuesto Especial a la Minería (IEM) como esquema particular para las actividades mineras metálicas distinguiéndolas de las actividades mineras no metálicas. La particularidad del IEM es que se aplica a aquellas empresas minero-metálicas que no cuentan con Contratos de Garantías y Medidas de Promoción a la Inversión.

Al igual que la nueva regalía minera, el IEM se determina sobre la utilidad operativa trimestral de cada empresa. La tasa efectiva del IEM se establece en función del margen operativo del trimestre (ratio entre utilidad operativa trimestral y los ingresos por ventas del trimestre). Sobre este margen operativo se aplica una tasa marginal en una escala que va del 2% (para márgenes entre 0% y 10%) al 8.4% (para márgenes superiores a 85%). En el cuadro B, se muestran los tramos y las tasas marginales que establece el IEM.

#### Cuadro B:

Escala progresiva acumulativa del IEM

N° de tramo	Tramos de margen operativo		Tasa marginal
	Límite Inferior	Límite Superior	
1	0	10%	2.00%
2	10%	15%	2.40%
3	15%	20%	2.80%
4	20%	25%	3.20%
5	25%	30%	3.60%
6	30%	35%	4.00%
7	35%	40%	4.40%
8	40%	45%	4.80%
9	45%	50%	5.20%
10	50%	55%	5.60%
11	55%	60%	6.00%
12	60%	65%	6.40%
13	65%	70%	6.80%
14	70%	75%	7.20%
15	75%	80%	7.60%
16	80%	85%	8.00%
17	Más de 85%		8.40%

Fuente: Ley N° 27989.

### Aporte Voluntario

A raíz de los altos precios experimentados en el periodo 2003 a 2005, en 2006 se creó el Aporte Voluntario. En este esquema, las empresas mineras con Contratos de Garantías y Medidas de Promoción a la Inversión más importantes se comprometieron a crear un fondo con un porcentaje de sus utilidades, siempre y cuando los precios de los metales se mantengan en niveles altos.

El aporte de cada empresa se calculaba sobre la base de la utilidad neta anual antes de la distribución de dividendos, no siendo deducible como gasto. La tasa establecida

fue de 3.75% sobre dicha utilidad y se deducía el aporte (sin efecto tributario) que las empresas realizan por concepto de regalías. El uso de estos recursos se asignó para proyectos y programas de apoyo social, especialmente nutrición, educación y salud. Asimismo, la distribución de los mismos se hacía para un fondo local (2.75%) y un fondo regional (1%). El monto promedio anual recaudado por el Aporte Voluntario ascendió a S/. 450 millones entre 2006 y 2011, y sumó S/. 2,284 millones, monto que representó dos tercios a lo recaudado por regalías mineras en el mismo periodo.

Este esquema estuvo vigente entre 2006 y 2011.

### Gravamen Especial a la Minería

Creado por Ley N° 29790, en setiembre de 2011, se caracteriza por ser de naturaleza voluntaria y, de forma similar a la nueva regalía minera, se determina trimestralmente, sobre la base de la utilidad operativa trimestral. Para efectos de calcular la base del Impuesto a la Renta, el GEM se considera como un gasto y para su determinación se descuentan los pagos de regalías. La tasa efectiva aplicable se establece en función del margen operativo del trimestre (ratio entre utilidad operativa trimestral y los ingresos por ventas del trimestre). Sobre este margen operativo se aplica una tasa marginal en una escala que va del 4% (para márgenes entre 0% y 10%) al 13.12% (para márgenes superiores a 85%). En el cuadro C, se muestran los tramos y las tasas marginales que establece el GEM.

**Cuadro C:**  
Escala progresiva acumulativa del GEM

N° de tramo	Tramos de margen operativo		Tasa marginal
	Límite inferior	Límite superior	
1	0%	10%	4.00%
2	10%	15%	4.57%
3	15%	20%	5.14%
4	20%	25%	5.71%
5	25%	30%	6.28%
6	30%	35%	6.85%
7	35%	40%	7.42%
8	40%	45%	7.99%
9	45%	50%	8.56%
10	50%	55%	9.13%
11	55%	60%	9.70%
12	60%	65%	10.27%
13	65%	70%	10.84%
14	70%	75%	11.41%
15	75%	80%	11.98%
16	80%	85%	12.55%
17	Más de 85%		13.12%

Fuente: Ley N° 27990.

## Contribución a la Inversión Pública

La inversión pública de calidad genera impactos positivos y significativos en el crecimiento de largo plazo de una economía. En efecto, permite obtener mayor competitividad por menores costos de transporte, incrementa el tamaño de los mercados al mejorar la conectividad, mejora la calidad del capital humano (si es en agua, saneamiento, salud y educación) e incentiva el crecimiento de la inversión privada. Estudios para el caso peruano muestran que existe una elevada necesidad de inversión pública para cubrir una gran la brecha de infraestructura.

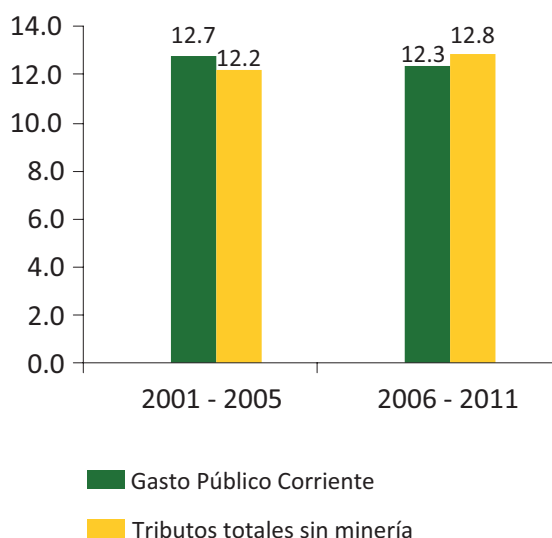
En el periodo 2005-2011, el Estado ha tratado de subsanar el déficit de infraestructura de agua y desagüe, transporte, salud y educación a través del fuerte incremento de la inversión pública que, con un ritmo de crecimiento de 19.4% promedio anual, actualmente se encuentra en niveles próximos al 6% del PBI, que contrasta con el periodo 2000-2005, cuando el ratio se ubicaba en promedio por debajo de 3% del PBI.

El boom de inversión pública ha sido producido en gran parte por la contribución de la minería al fisco peruano. Esta afirmación se contrasta al desagregar el gasto de gobierno entre corriente e inversión y los ingresos tributarios entre mineros y resto de sectores económicos.

En el Gráfico 10, se observa que los tributos pagados por el resto de sectores económicos han mostrado niveles similares al Gasto Público corriente (en bienes y servicios). Sin embargo, la inversión pública se ha incrementado de 2.9% del PBI en el periodo 2001 – 2005 a 4.4% del PBI en 2006-2011 lo que está fuertemente relacionado con que la contribución de los tributos mineros pasó de 0.6% del PBI a 2.5% (ver Gráfico 11).

**Gráfico 10:**

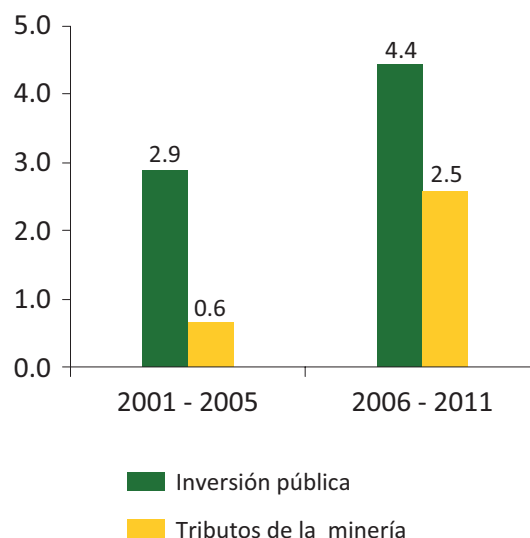
Gasto público corriente y tributos totales sin minería  
(% del PBI, promedio)



Fuentes: BCRP, SUNAT. Elaboración: Macroconsult.

**Gráfico 11:**

Inversión pública y tributos mineros  
(% del PBI, promedio)



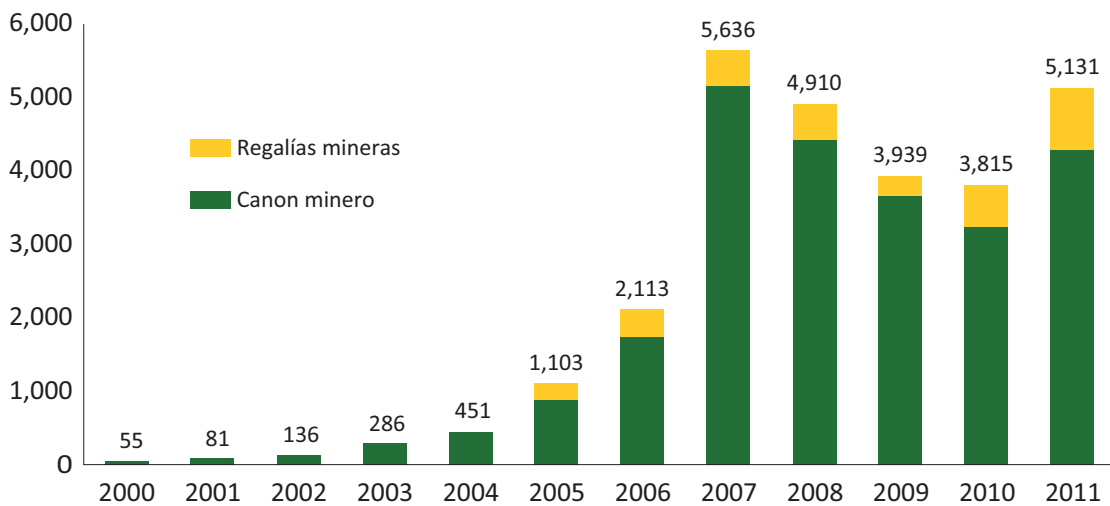
Fuentes: BCRP, SUNAT. Elaboración: Macroconsult.

En perspectiva, el crecimiento de la contribución tributaria de la minería ha permitido que el Estado peruano eleve considerablemente el volumen de inversión pública. Los proyectos de inversión que hayan sido correctamente evaluados y con impactos sociales positivos, revertirán positivamente sobre el crecimiento potencial de la economía y ayudarían a reducir parcialmente la desigualdad de oportunidades entre los peruanos mediante un mejor acceso de a servicios básicos de salud y educación.

### Canon y regalías mineros

Una elevada proporción de los recursos generados por la minería se destina a los Gobiernos Regionales y Gobiernos Locales donde fueron explotados los recursos mineros. Las contribuciones de la minería hacia los gobiernos subnacionales se realizan a través del canon minero y las regalías mineras. Estos dos elementos han pasado de S/. 1,103 millones en 2005 a S/. 5,131 millones en 2011 (ver Gráfico 12), y acumulan S/. 27,600 millones en los últimos 11 años.

**Gráfico 12:**  
Canon y regalías mineras, 2000 – 2011  
(S/. millones)

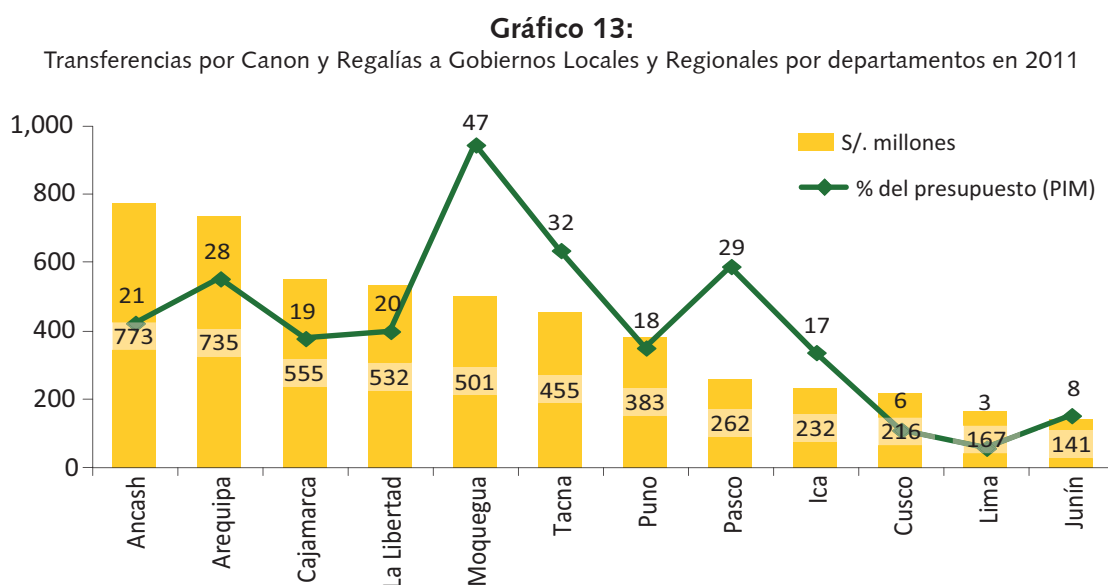


Fuente: MEM. Elaboración: Macroconsult.

Las transferencias del Gobierno Central por concepto de canon minero y regalías mineras a los Gobiernos Locales y Regionales ascendieron a S/. 5,131 millones en 2011 que financiaron 11% del Presupuesto Institucional Modificado (PIM) de los gobiernos subnacionales.

Entre los departamentos con mayores montos de transferencias se encuentran Ancash, Arequipa, Cajamarca y La Libertad. Estas transferencias representan 21%, 28%, 19% y 17.3%, respectivamente, del PIM en estos departamentos. Sin embargo, en términos relativos, son Moquegua, Tacna y Pasco los departamentos en los que las transferencias de recursos de mineros contribuyen a un mayor financiamiento de los gobiernos subnacionales.

Es notoria la importancia de las transferencias por canon y regalías mineras hacia los departamentos analizados. Incluso se puede afirmar que en aquellos departamentos cuyo financiamiento de presupuesto se encuentra cerca o por encima de 20%, la minería es su principal financiador.



Fuente: MEF - SIAF. Elaboración: Macroconsult.

Otra forma de mostrar la relevancia de las transferencias por canon y regalías mineras hacia los gobiernos subnacionales es a través del gasto en inversión. En 2011, el gasto ejecutado en proyectos de inversión por los gobiernos locales y regionales ascendió a S/. 12,884 millones de los cuales 22% o S/. 2,777 millones provinieron de las transferencias.

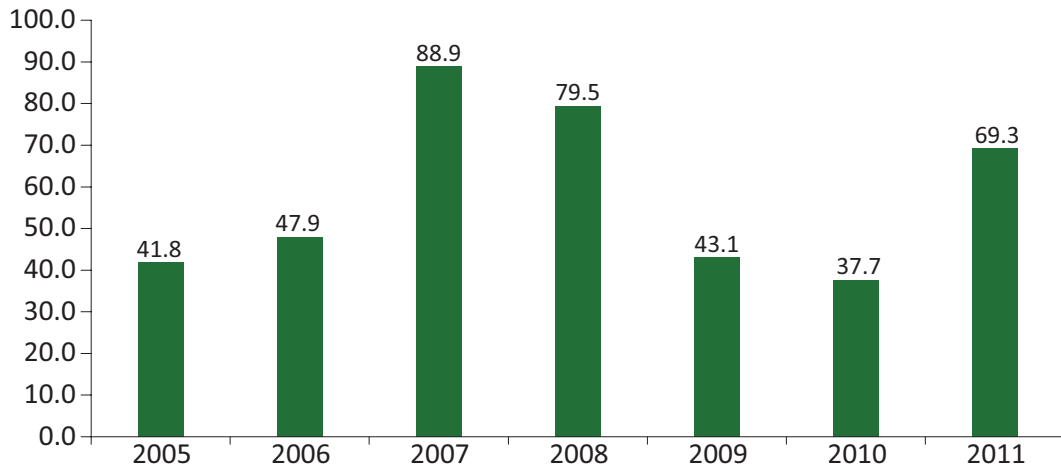
### Fondoempleo

Los recursos que reciben las regiones por parte de la minería, no se limitan a las transferencias del gobierno central en la forma de canon y regalía. Además, existen los recursos de Fondoempleo y otros compromisos asumidos por las empresas mineras como el Aporte Voluntario. Respecto al primer caso, Fondoempleo es un fondo que se constituye a partir de los excesos que se generan luego que las empresas reparten utilidades a sus trabajadores. Si una empresa al repartir utilidades a sus trabajadores lo hace por un monto mayor al límite legal (18 sueldos), todo el excedente va a parar a este fondo.

Los recursos aportados a Fondoempleo se utilizan para financiar proyectos de desarrollo en las diferentes localidades donde se encuentra asentamientos mineros. Los proyectos que promueve buscan desarrollar competencias laborales y empresariales a través de actividades de capacitación y asistencia técnica, para generar empleo y el aumento en los ingresos de la población en situación de pobreza. Los principales beneficiarios de los proyectos son pequeñas y medianas empresas, jóvenes, mujeres y campesinos y los sectores económicos, el turismo, agricultura, ganadería, industria textil, cuero y calzado.

En el año 2011, los recursos transferidos desde las empresas mineras fueron de S/. 69.3 millones y se han atendido proyectos de desarrollo en las zonas más pobres de 9 regiones: Piura, La Libertad, Ucayali, Pasco, Junín, Cusco, Ica, Arequipa y Tacna. Desde 2005, los recursos suman S/. 408 millones que se han destinado a diversos proyectos a través de concursos públicos (ver Gráfico 14).

**Gráfico 14:**  
Transferencias a Fondoempleo  
(S/. millones)



Fuente: Fondoempleo. Elaboración: Macroconsult.

De acuerdo con la normativa de Fondoempleo (Ley N° 27564), los recursos que este fondo administra son destinados exclusivamente a los departamentos donde se haya generado el remanente, excepto Lima y Callao. Asimismo, mediante la Ley N° 28464, se estableció que el remanente se aplicará a la capacitación de trabajadores y la promoción del empleo, así como, a obras de infraestructura vial. Respecto a este último concepto, la Ley dispone que en caso una Región genere fondos superiores a las 2.200 UIT por año, el exceso se aplicará exclusivamente al financiamiento de obras de infraestructura vial de alcance regional dentro de la región que generó el recurso. Los recursos son automáticamente transferidos al Gobierno Regional para la ejecución de dichas obras previa aprobación del Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP). En el Cuadro 2 se presenta la distribución de estos recursos por gobiernos regionales para el periodo 2009-2011.

**Cuadro 2:**  
Fondoempleo: Aporte a los gobiernos regionales  
(S/. millones)

	2009	2010	2011
Ancash	181	75	173
Arequipa	109	-	85
Cajamarca	-	-	2
La Libertad	47	40	36
Puno	25	18	56

Fuente: Fondoempleo. Elaboración: Macroconsult.

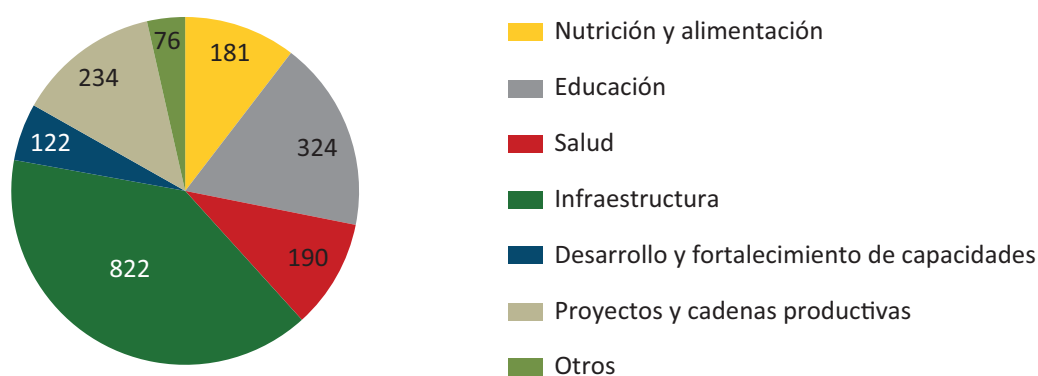
## Aporte Voluntario

En 2006, el Estado creó el Aporte Voluntario, un esquema bajo el cual empresas mineras con Contratos de Garantías y Medidas de Promoción a la Inversión más importantes se comprometieron a aportar con un porcentaje de sus utilidades, siempre y cuando los precios de los metales se mantengan en niveles altos. El aporte de cada empresa se calculaba sobre la base de la utilidad neta anual antes de la distribución de dividendos, no siendo deducible como gasto. Se estableció una tasa de 3.75% sobre dicha utilidad y para el pago se deducía el aporte que las empresas realizan por concepto de regalías (sin efecto tributario).

El uso de estos recursos tuvo como objetivo reducir la pobreza en las zonas de operación minera. En ese sentido, se asignó para proyectos y programas de apoyo social, especialmente nutrición, educación y salud. Asimismo, la distribución de los mismos se hacía para un fondo local (2.75%) y un fondo regional (1%). El monto promedio anual recaudado por el Aporte Voluntario ascendió a S/. 450 millones entre 2006 y 2011, y sumó S/. 2,284 millones, monto que representó dos tercios a lo recaudado por regalías mineras en el mismo periodo.

A diciembre del 2011, el monto comprometido regional acumulado ascendía a S/. 661 millones, mientras que el fondo local ha logrado acumular S/. 1,287 millones. Los recursos son utilizados en obras y programas aprobados por la Comisión Técnica de Coordinación y, si son entregados a la administración pública, deben pasar también por la aprobación del SNIP. La normativa también establece que al menos el 30% serán destinados a proyectos de nutrición, educación y salud. Precisamente, estos son los principales rubros de inversión, tal como se detalla en el Gráfico 15.

**Gráfico 15:**  
Monto comprometido según tipo de proyecto  
(S/. millones)



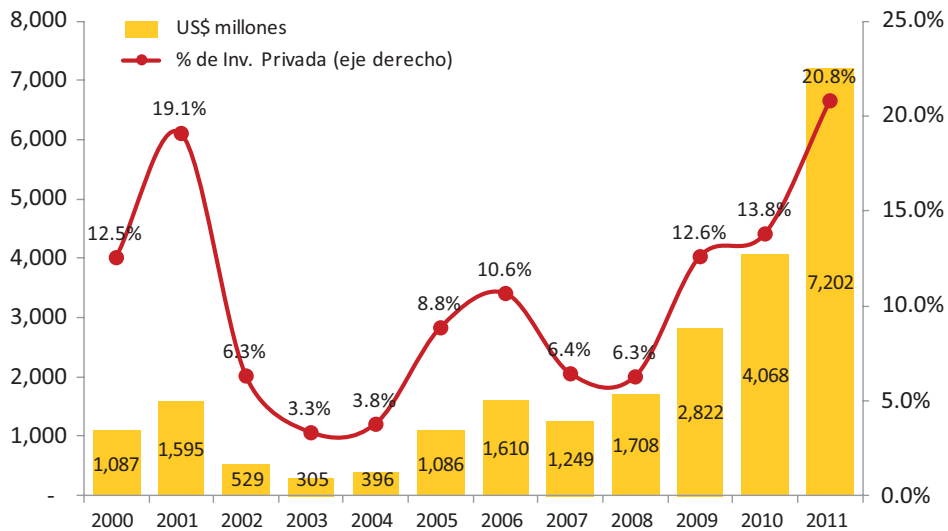
Fuente: MEM.

El carácter multianual de los proyectos genera que parte de los montos estén comprometidos, pero sin ejecución, especialmente en educación e infraestructura. En total, el 76% de los proyectos ya ha sido ejecutado en los primeros cuatro años del proyecto. Finalmente, ninguna parte del fondo puede retornar a la empresa a pesar de no ejecutarse totalmente.

### 1.4 INVERSIÓN

Respecto a las inversiones, es importante notar que el crecimiento económico peruano del periodo 2005-2011 se debe en buena medida a la ampliación de la capacidad productiva del país generada a través de la inversión, y el sector minero ha contribuido en este aspecto. Según el Ministerio de Energía y Minas (MEM), las inversiones del sector minero han adquirido un dinamismo notorio a escala nacional. En años previos al 2008, llegaron como máximo a US\$ 1,600 millones y desde 2008 se observa un crecimiento exponencial teniendo su máxima expresión 2011 cuando las inversiones llegaron a US\$ 7,200 millones. Esto a nivel macroeconómico representó 21% de la inversión privada. La magnitud de esta tasa constituye a la minería como uno de los sectores que más invierte en el Perú.

**Gráfico 16:**  
Inversión del sector minero  
(US\$ millones)



Fuente: MEM. Elaboración: Macroconsult.

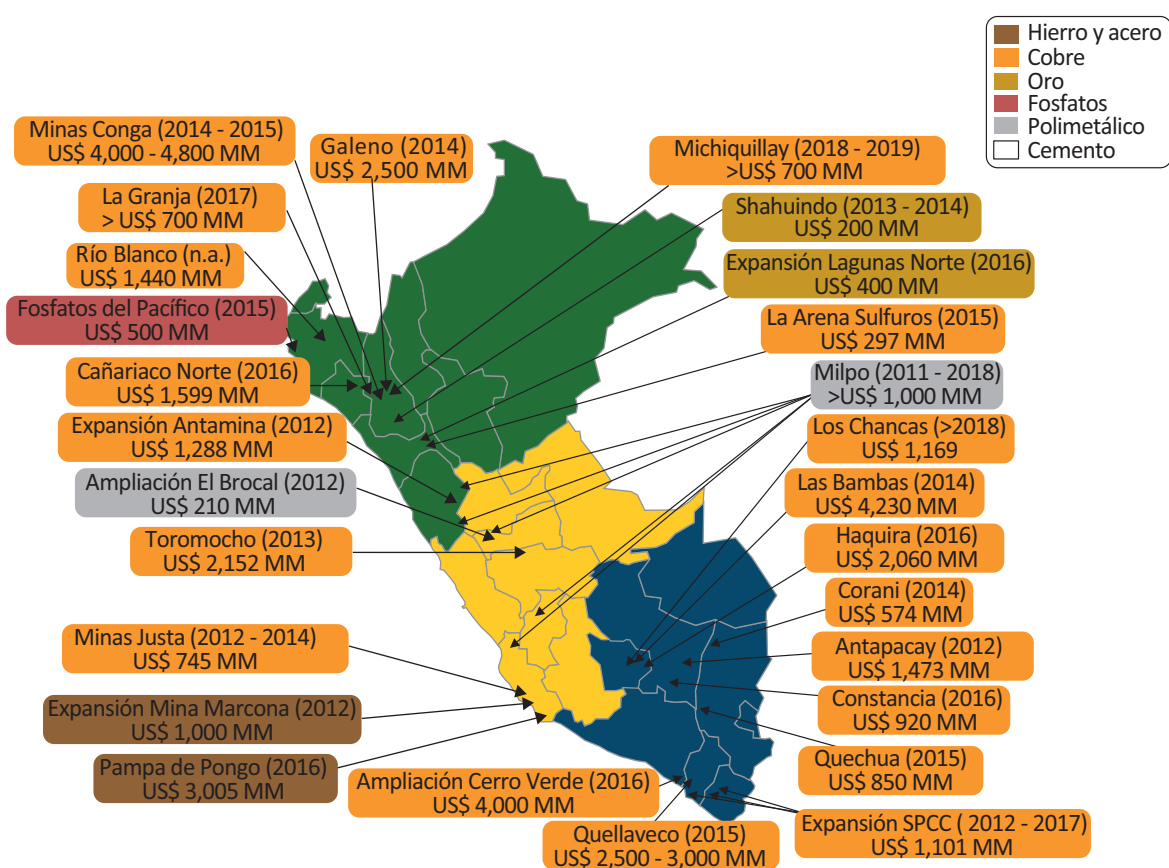
Las perspectivas de altos precios de los metales a largo plazo debido al proceso de industrialización de economías emergentes ha propiciado el crecimiento de la inversión reflejo de nuevos proyectos y ampliaciones mineros. Macroconsult S.A. estima con información a febrero de 2012 que las inversiones mineras en el periodo 2012-2020 sumarían alrededor de US\$ 42,000 millones. En el Gráfico 17 se muestra la ubicación de los principales proyectos y ampliaciones mineras en el Perú.



En la zona norte de Perú, la inversión minera proyectada en los próximos ocho años, fluctúa entre US\$ 12,000 y US\$ 13,000 millones para un mínimo de doce proyectos y ampliaciones identificadas. En la zona prevalecen tres tipos de mineral, cobre y oro (diez de los doce proyectos) y fosfatos. La mayoría de los proyectos, en particular los más importantes, se encuentran localizados en Cajamarca (seis de los doce).

**Gráfico 17:**

Mayores proyectos y ampliaciones mineras en el Perú\*



\*/. Nombre del proyecto, año de inicio de operación entre paréntesis y monto de inversión.  
Fuente: Conasev y empresas. Elaboración: Macroconsult.

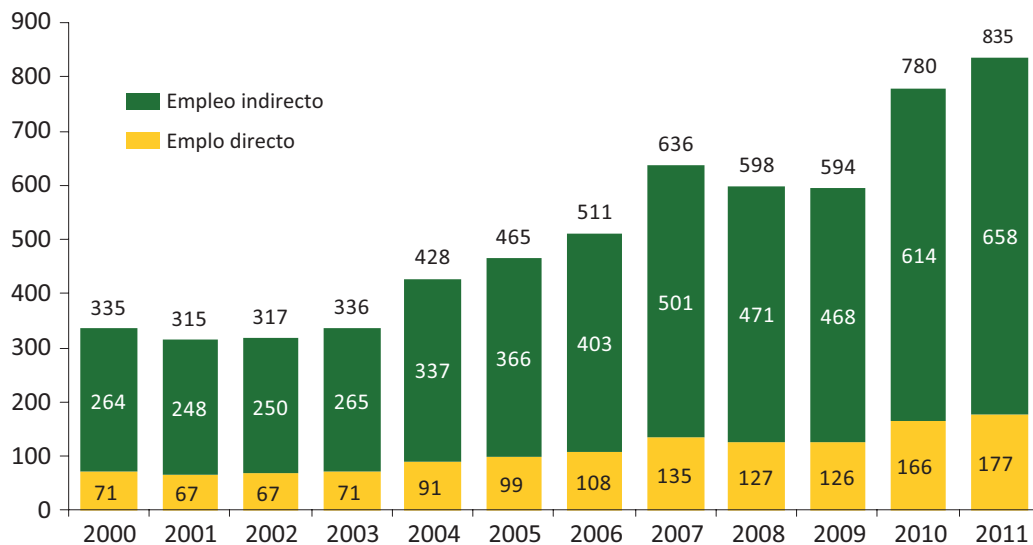
La inversión minera proyectada en la zona centro, en los próximos ocho años, fluctúa entre US\$ 6,000 y US\$ 7,000 millones, para 16 proyectos y ampliaciones. La zona centro es poli-metálica, cuyos productos preponderantes son: el zinc, plomo, plata y hierro. En dicha zona existen nueve ampliaciones mineras, siendo las más significativas (por monto de inversión) la ampliación de Antamina en Ancash y la de Shougang en Ica (la única mina de hierro del país). El proyecto "greenfield" más importante de la zona es Toromocho, con una inversión de US\$ 2,152 millones.

La inversión minera proyectada en la zona sur, en los próximos diez años, supera los US\$ 23,000 millones, para dieciocho proyectos y cinco ampliaciones identificadas. En esta zona predomina la explotación de cobre, resaltando en cuatro de los seis departamentos (Moquegua, Tacna, Arequipa y Cusco). Las Bambas en Apurímac es el emprendimiento minero más importante en términos de inversión en la zona sur (US\$ 4,230 millones).

## 1.5 EMPLEO

El Ministerio de Energía y Minas registra que el empleo generado por la minería en 2011 ascendió a 177 mil puestos, lo que representó alrededor de 1% de la Población Económicamente Activa (PEA) ocupada. Dicha participación es baja en comparación a su peso en el PBI agregado (4.8%), debido a que es una actividad intensiva en capital. Asimismo, las estimaciones de Macroconsult indican que habría 658 mil puestos relacionados indirectamente a la minería (una relación de casi 4 empleos indirectos por 1 directo) a través de la demanda de insumos y bienes y servicios hacia otros sectores. Actualmente, el empleo directo e indirecto generado por la minería asciende a 835 mil puestos. Desde 2005, la minería casi ha duplicado su requerimiento de mano de obra.

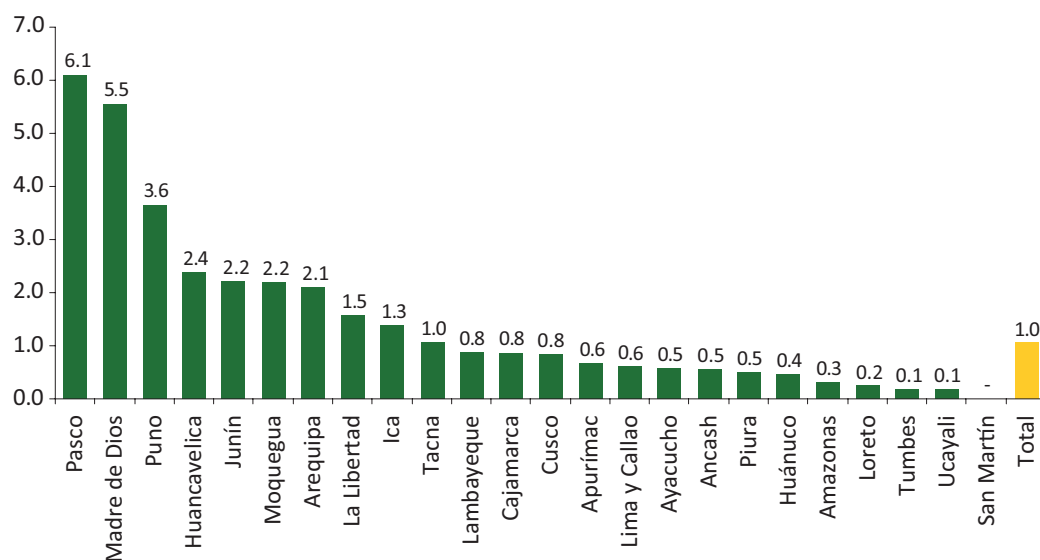
**Gráfico 18:**  
Empleo directo e indirecto generado por la minería  
(Miles de empleos)



Fuentes: MEM, estimados de Macroconsult. Elaboración: Macroconsult.

A nivel de las economías departamentales, el empleo minero cobra mayor relevancia en los departamentos mineros. Los departamentos con mayor participación de empleo minero dentro de su PEA se encuentran en el centro y sur del país. Entre ellos se tienen Pasco (6.1% de la PEA), Madre de Dios (5.5%) y Puno (3.6%).

**Gráfico 19:**  
Empleo minero por departamentos  
(% de la PEA)



Fuente: Enaho 2010, INEI. Elaboración: Macroconsult.

## 3

## LOS CANALES DE TRANSMISIÓN DE LA MINERÍA A LA ECONOMÍA

Las interacciones de la producción minera con la economía local ocurren a múltiples niveles y a través de diferentes canales de transmisión. Por ello, conviene agruparlos de acuerdo con los componentes iniciales del valor agregado generado en la economía: exportaciones, compra de insumos, contrato de mano de obra, generación de utilidades empresariales y pago de impuestos. En el Gráfico 20 se presenta este primer nivel de vinculación<sup>3</sup>.



Fuente: Enaho 2010, INEI. Elaboración: Macroconsult.

El primer nivel de interacción de la minería con la economía local puede entenderse a partir del propio proceso productivo. Es decir, de la generación de valor agregado en la economía. Así, la minería exporta sus productos (venta final del producto), compra insumos (consumo intermedio), emplea mano de obra (pago de salarios) y paga impuestos, genera utilidades y, finalmente, las reinvierte o reparte.

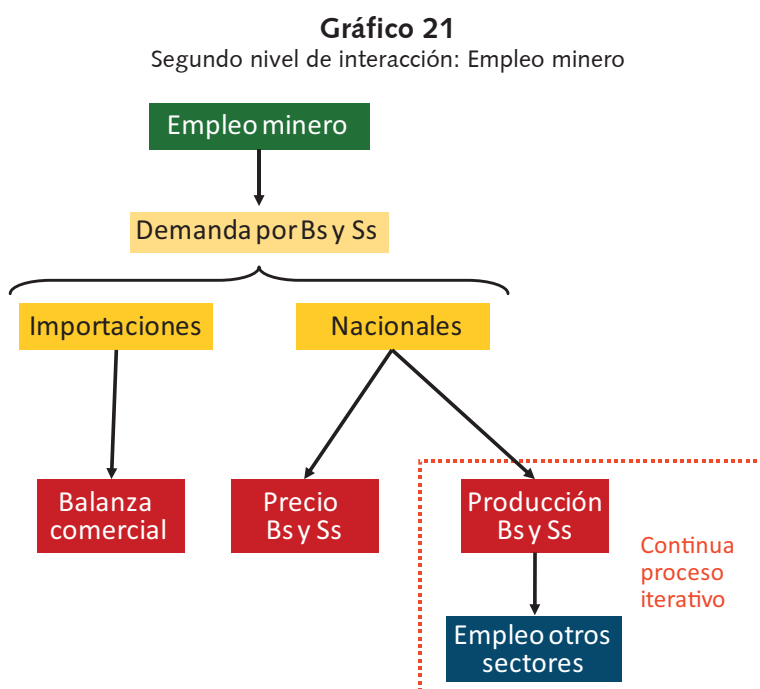
La diferencia entre la producción total y la compra de insumos intermedios es el valor agregado que genera la actividad que se dividirá en salarios (retribución al empleo), utilidades (retribución al capitalista) e impuestos (retribución al Estado). La forma en la que cada uno de los

3. Es posible pensar en un nivel adicional de vinculación de la actividad minera con la economía a partir de los efectos financieros que genera, por ejemplo, a partir de aumentos en el tamaño del mercado de capitales peruano así como la diversificación en instrumentos que ello permite. Una virtual desaparición de la minería de la economía generaría efectos "riqueza" asociado a la pérdida de capital por parte de los inversionistas y deterioro de su posición financiera.

agentes utiliza los recursos que obtiene del proceso productivo generará efectos adicionales y serán parte integrante de la vinculación de la minería con la economía nacional. A continuación se describe cada uno de ellos.

### Empleo minero

Los trabajadores mineros gastarán sus salarios en consumir bienes y servicios nacionales e importados, de acuerdo a sus preferencias. La porción de la compra de bienes importados tendrá un efecto negativo en la balanza comercial de la economía, mientras que la compra en bienes nacionales un efecto dinamizador adicional pues genera demanda de bienes y servicios nacionales que los sectores económicos deberán producir replicando el proceso de producción y distribución del valor agregado continuamente. En el Gráfico 21 se presenta el esquema de este proceso.

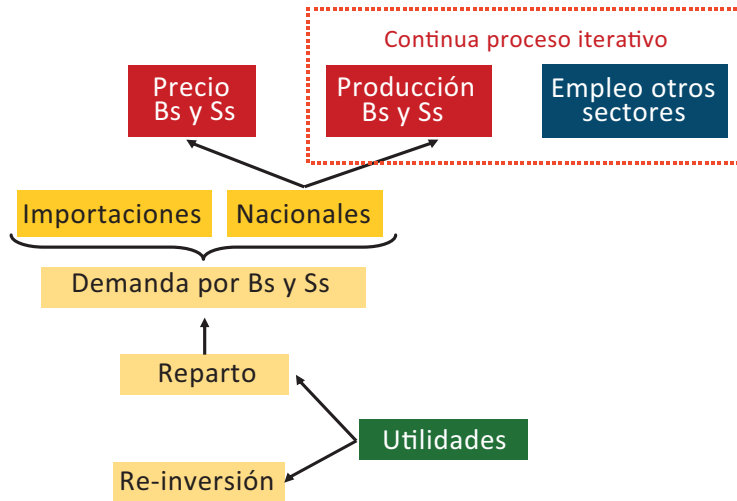


Fuente: Enaho 2010, INEI. Elaboración: Macroconsult.

### Utilidades mineras

La lógica de la interacción producida por el empleo minero ocurrirá también a nivel del pago a los capitalistas. Los capitalistas deberán decidir entre reinvertir o repartir las utilidades. Si es que son reinvertidas, se produce un efecto retro-alimentador en el proceso, pues los recursos adicionales de la operación minera son utilizados para incrementar la capacidad de producción y el valor agregado que esta genera, gatillando nuevamente la cadena de efectos iniciales. En el caso de que las utilidades sean repartidas, la lógica es muy similar al caso del pago a trabajadores aunque, en este caso, es posible intuir que la proporción del ingreso que es gastado en bienes importados es mayor o que alternativamente el efecto en precio podría ser más importante que el efecto dinamizador. En el Gráfico 22 se presenta el resumen de este segundo nivel de interacción.

**Gráfico 22**  
Segundo nivel de interacción: Utilidades mineras

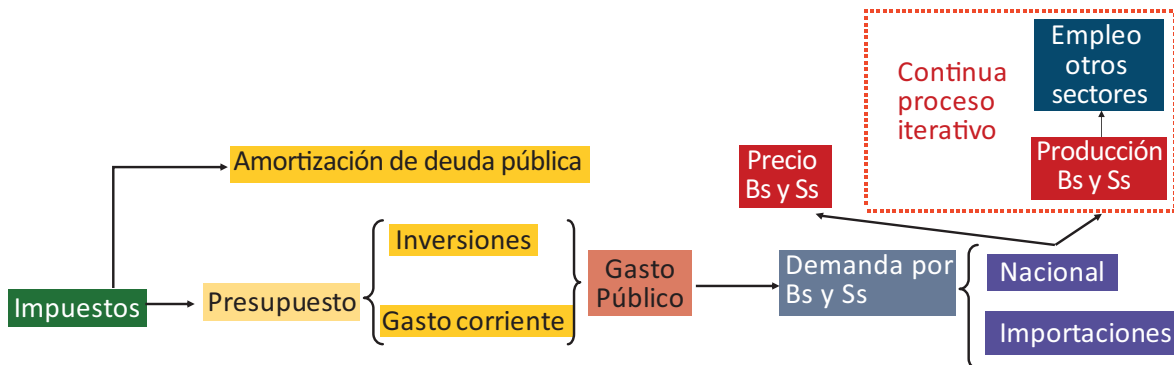


Fuente: Enaho 2010, INEI. Elaboración: Macroconsult.

### Pago de impuestos

La actividad minera generará recursos fiscales a través del pago de sus impuestos. Estos impuestos pueden ser utilizados para el financiamiento de ciertos gastos comprometidos: corriente o inversiones públicas, o para amortizar deuda pública. En el primer caso, los gastos públicos (pago de sueldos y salarios, construcción de escuelas, carreteras) típicamente tienden a generar impactos en el desarrollo comunitario y tendrán efectos en la dinamización de la economía local. Esta dinamización se cristaliza en un aumento de la demanda interna con los efectos en la producción y precios de los bienes y servicios locales previamente discutidos. En el segundo caso, los recursos propios que genera la economía constituyen el ahorro nacional y reducen la necesidad de acudir al endeudamiento (ahorro extranjero) para cerrar un potencial déficit en cuenta corriente. En el Gráfico 23 se presentan los resultados.

**Gráfico 23**  
Segundo nivel de interacción: Pago de impuestos



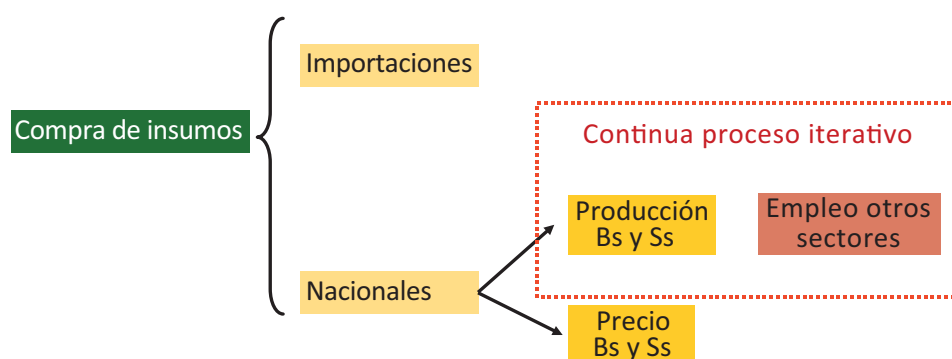
Fuente: Enaho 2010, INEI. Elaboración: Macroconsult.

## Compra de insumos

De manera complementaria a estos efectos inducidos generados por la producción minera, la propia compra indirecta de insumos generará efectos similares. En el Gráfico 24 se presenta un resumen de este efecto. Así, como se explicó líneas arriba, una mina necesita comprar insumos para producir y exportar. Dichos insumos, siguiendo la lógica anterior, pueden ser comprados en el mercado local o en el mercado extranjero. En el primer caso, habrá un efecto de demanda por bienes intermedios produciéndose un mecanismo de dinamización de sectores asociados. En el caso de bienes importados, los efectos se limitarán a cambios en la balanza comercial y de servicios de la economía.

**Gráfico 24**

Segundo nivel de interacción: Compra de insumos

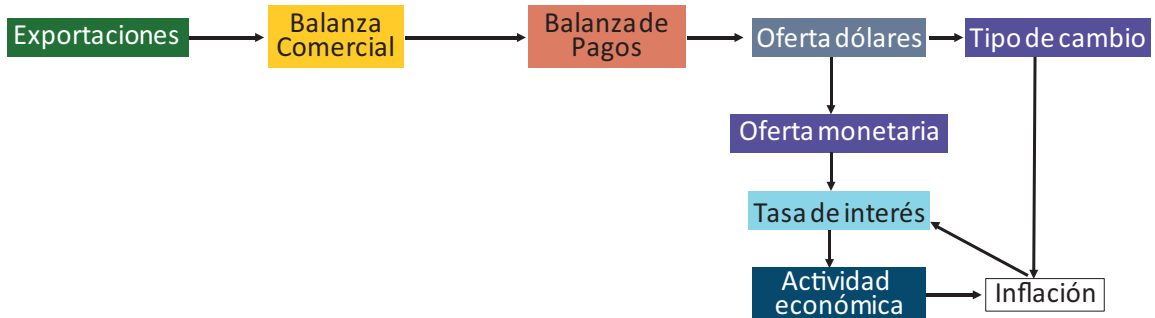


Fuente: Enaho 2010, INEI. Elaboración: Macroconsult.

## Exportaciones

Finalmente, el proceso de exportación en sí mismo genera efectos positivos en la economía a nivel macroeconómico. Así, mayores exportaciones están asociadas con una posición más favorable en la balanza comercial de la economía y por ende fortalecen la Balanza de Pagos. Tales condiciones permiten por un lado el aumento en la Reservas Internacionales Netas (mejorando la capacidad del banco central en el manejo monetario) y aumentan la oferta de moneda extranjera del país o de emisión de moneda nacional, ya que la autoridad monetaria solo puede incrementar la oferta de moneda nacional vía compra de moneda extranjera. Un aumento en la oferta de moneda extranjera puede producir presiones apreciatorias en el tipo de cambio deprimiendo la tasa de inflación. En el Gráfico 25 se presenta un resumen de estos efectos.

**Gráfico 25**  
Segundo nivel de interacción: Exportaciones



Fuente: Enaho 2010, INEI. Elaboración: Macroconsult.

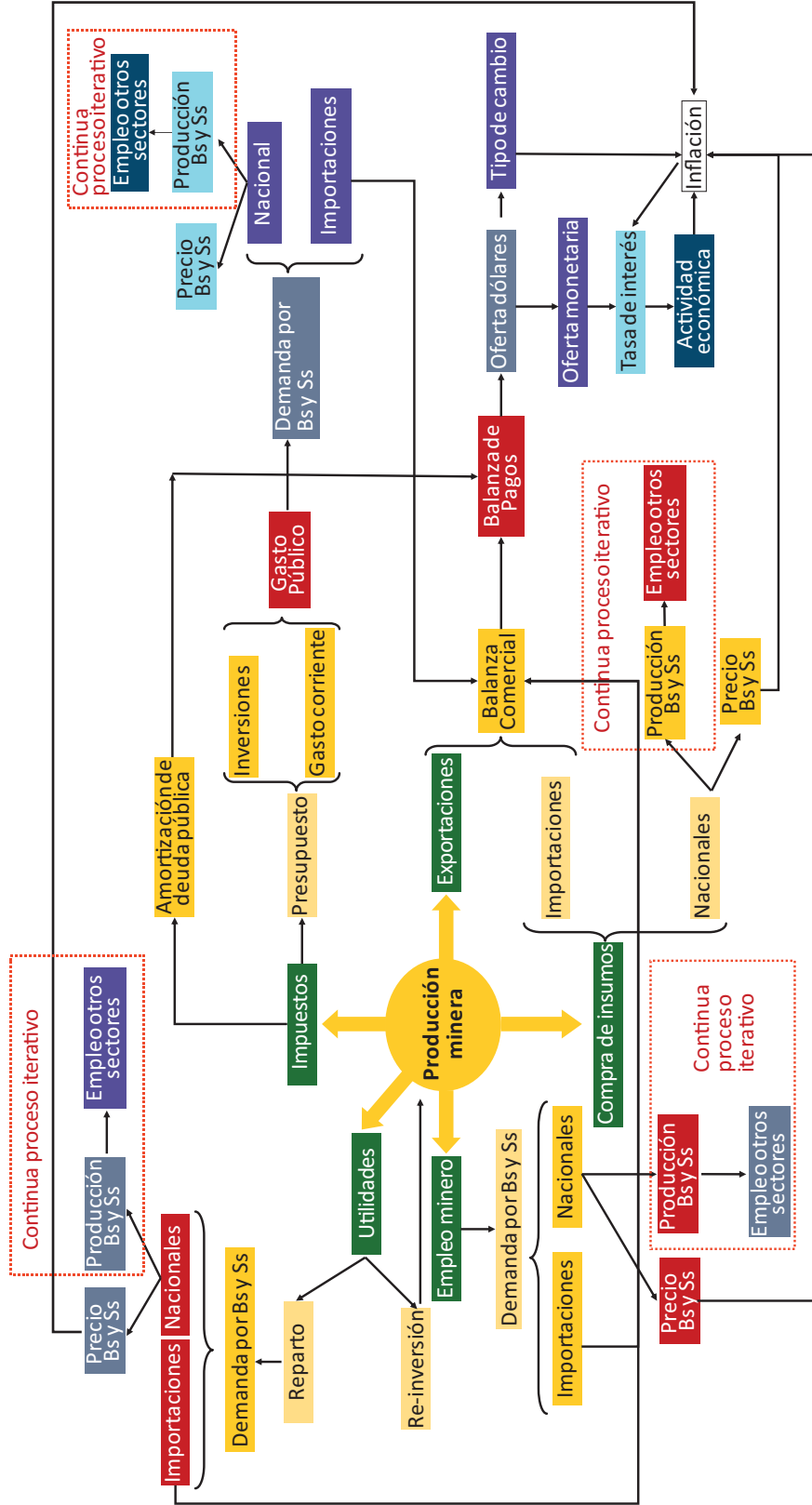
Sin duda todos estos efectos no ocurren de manera aislada sino que interactuarán en el sistema económico<sup>4</sup>. En el Gráfico 26 se incluyen los procesos de interacción de manera relacionada. Con esta herramienta analítica, es posible indagar la posible dirección de los cambios de una reducción del nivel de actividad en la minería en algunas variables de interés.

4. Una forma de vinculación con la economía no considerada en el presente modelo son los diferentes aportes sociales que realiza la actividad minera en las localidades donde opera (por ejemplo, el Aporte Voluntario, las regalías mineras o los recursos de Fondoempleo). Estos aportes se realizan con el objetivo de desarrollar obras de infraestructura que a la vez generarán efectos multiplicadores en la economía. El impacto por esta fuente se deja en suspenso para el segundo informe donde se afinan los resultados a nivel microeconómico.



**Gráfico 26**

Interacciones agregadas del sector minero en la economía



## 4

IMPACTOS  
A NIVEL MACROECONÓMICO

## 4.1 METODOLOGÍA

¿Qué impactos macroeconómicos poseen el incremento o la caída de la producción minera en el Perú? ¿Cómo se pueden medir dichos impactos macroeconómicos? Esta subsección repasa los aspectos metodológicos para responder a estas dos preguntas.

La medición del impacto macroeconómico de la minería en el Perú parte de suponer qué pasaría en las principales variables si es que el volumen de las exportaciones mineras varía en un determinado porcentaje. Específicamente, el rango de análisis propuesto en este estudio son incrementos y caídas de 5%, 10% y 15%. Los incrementos en las exportaciones de 10% o 15% pueden equivaler a la entrada de nuevos proyectos mineros como Toromocho o Las Bambas, mientras que las caídas de 10% o 15% equivaldrían al cierre parcial o total de minas como Yanacocha o Southern Perú.

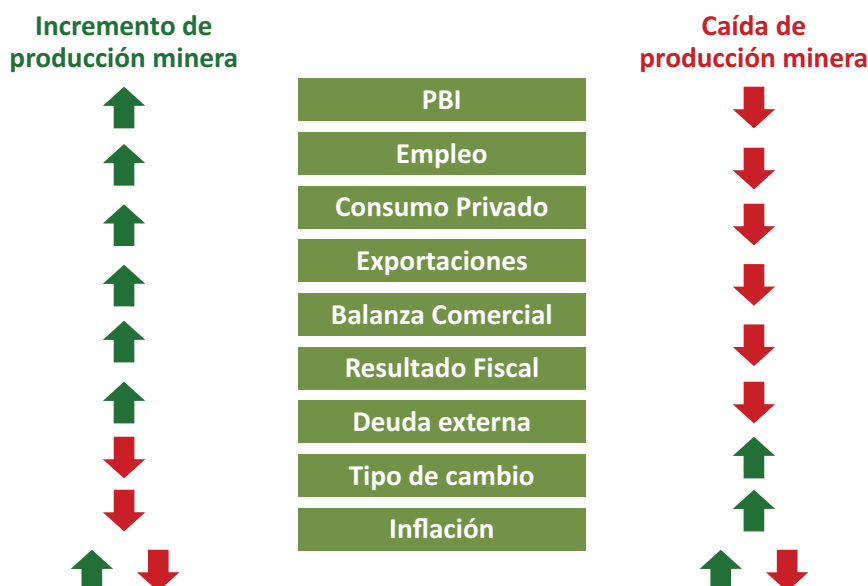
Estos escenarios tendrán efectos directos sobre la actividad minera (la reducción o aumento en sus niveles de venta o producción) e indirectos a través del consumo intermedio de insumos y el consumo inducido a través del pago de salarios a los trabajadores. La forma de investigar estos efectos totales (directos e indirectos) será a través de la Tabla de Insumo Producto del INEI para el año 2007, la cual ha servido para estimar los efectos multiplicadores asociados.

Realizados los cálculos, se estima que por cada nuevo sol de valor agregado de la actividad minera, se genera de manera indirecta otro S/. 1.00 adicional de valor agregado (el valor puntual del multiplicador es de S/. 2.01). Asimismo, se calcula que por cada S/. 32,082 de valor agregado se generaría un empleo directo en la minería. Asimismo, por cada empleo directo generado por la minería, se crearían cuatro empleos indirectos en otros sectores económicos.

Sin embargo, los impactos de la minería no se deben reducir a los efectos generados en valor agregado y empleo. Como es obvio suponer existirán impactos relacionados sobre las cuentas fiscales (a partir de mayor o menor pago de impuestos), cuentas externas (mayores o menores exportaciones) y reacciones de variables nominales como el tipo de cambio dado un proceso de ajuste de las cuentas macroeconómicas. Los canales de transmisión considerados en la simulación son los que se presentan en el Gráfico 26 de la sección anterior. En el Anexo 1 se explica de manera detallada este modelo de simulación. Veamos la posible dirección de los cambios de una reducción del nivel de actividad en la minería en algunas variables de interés. Un esquema de la posible dirección de los cambios se muestra en el Gráfico 27.

**Gráfico 27:**

Dirección esperada de los efectos en variables macroeconómicas ante variaciones en la producción minera



Así, por la caída en las exportaciones mineras<sup>5</sup>, se esperarían:

- Menores exportaciones totales y; si bien en el largo plazo habría menos importaciones de bienes y servicios asociadas, este efecto no sería compensado en el corto plazo. De este modo, es posible una caída del superávit comercial o incluso una apertura de la brecha externa.
- La consecuencia es un menor saldo de balanza de pagos (menor oferta de moneda extranjera), un incremento del tipo de cambio y por ende una presión inflacionaria proveniente de los bienes transables. Sin embargo, el efecto sería parcialmente compensado por la caída de la demanda agregada.
- La caída de las exportaciones mineras generará efectos directos e indirectos sobre la producción total de la economía. Esto provocaría una menor recaudación fiscal y mayores necesidades de financiamiento público. Este efecto se vería magnificado por el aumento del dólar, toda vez que el incremento del precio de la moneda extranjera aumentaría contablemente el valor de la deuda extranjera peruana.
- Asimismo, debido a las nuevas presiones fiscales es de esperar una reducción del gasto público y, como consecuencia de los menores niveles de actividad, menores recursos para los fondos sociales. Todo ello generaría menores inversiones de desarrollo comunitario, lo que significaría un shock de demanda negativo en las economías locales.

5. Los mecanismos presentados suceden en el corto plazo, sin considerar cambios estructurales o reacciones de política económica (fiscal, monetaria, cambiaria, entre otras). Por ejemplo, si bien ante una caída de la producción minera en el corto plazo se registraría un mayor déficit en la balanza comercial, en el largo plazo, las importaciones podrían verse reducidas para cerrar la brecha en la balanza comercial. Asimismo, si los ingresos tributarios caen y se registra déficit fiscal, el Estado puede reaccionar incrementando los impuestos en otros sectores, o reduciendo el gasto público o el tamaño del gobierno.

De forma contraria, por un aumento en las exportaciones mineras, se esperaría:

- Mayores exportaciones, las que crecerían a mayor velocidad que las importaciones de bienes y servicios asociadas. El superávit comercial mejoraría y fortalecería la brecha externa de la economía.
- La consecuencia es un mayor saldo de balanza de pagos (mayor oferta de moneda extranjera), una caída del tipo de cambio y una presión deflacionaria proveniente de los bienes transables que sería parcialmente compensado por el aumento de la demanda agregada.
- La mayor producción también estaría asociada a una mayor recaudación y mayor holgura para el financiamiento público que permitiría incluso prepagar la deuda externa peruana.
- Asimismo, dadas las mejoras de las cuentas fiscales, el gasto público puede incrementarse y habría mayores recursos para los fondos sociales. Las inversiones de desarrollo comunitario podrían potenciarse, lo que significaría un shock de demanda importante para las economías locales.

## 4.2 ESTIMACIÓN DE IMPACTOS MACROECONÓMICOS

Como se explicó, los escenarios a simularse son incrementos o caídas de las exportaciones mineras en el país. El incremento se entiende como variaciones en +5%, +10% y +15% del nivel de las exportaciones mineras respecto a los resultados del año 2011; y la caída, como variaciones en -5%, -10% y -15%, respecto a los resultados del año 2011. En otras palabras esta sección da respuesta a la pregunta: ¿qué hubiera pasado en la economía en el año 2011 si es que las exportaciones mineras hubieran registrado resultados superiores o inferiores al realmente observado?

Los escenarios de variaciones de las exportaciones mineras solo consideran cambios en el volumen de exportación. Se asume que los precios de los minerales se fijan en el mercado internacional y que la oferta de mineras peruana no posee el tamaño suficiente para afectarlos. En ese sentido, los volúmenes de producción minera y de refinación de metales experimentarán la misma magnitud del shock de exportaciones.

Es importante insistir en que los resultados por presentarse persiguen un enfoque de estática comparativa. Es decir, se comparan dos situaciones sin detenerse a analizar el proceso de transición entre ellas. Del mismo modo, ciertas repercusiones no mensurables directamente no entran en el análisis, tales como cambios en la dinámica productiva del país (migración entre actividades económicas), en las expectativas de los agentes económicos y en los patrones de decisión de política económica (respuestas fiscales y monetarias).

### 4.2.1 RESULTADOS A NIVEL DE LAS CUENTAS NACIONALES

#### Sector Real

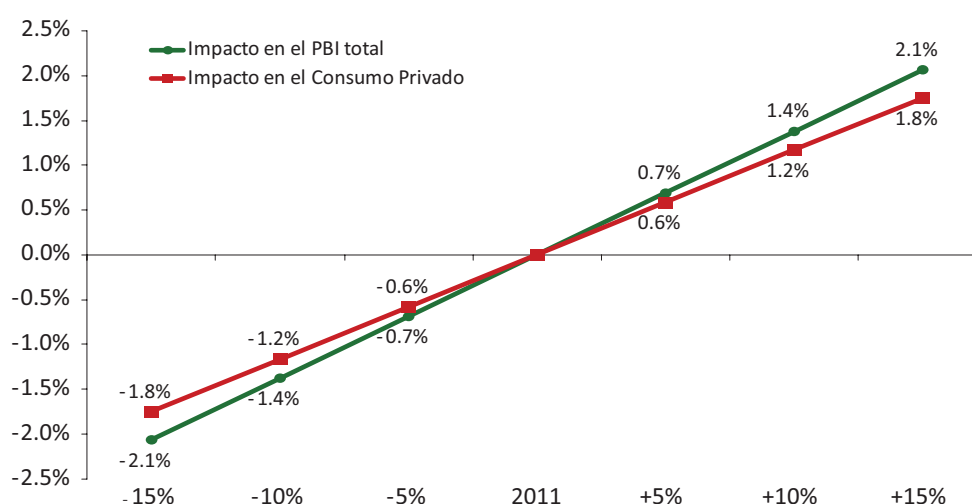
El impacto de los escenarios de exportaciones mineras sobre la actividad económica total o PBI total se agrupan en: i) impactos directos de la misma magnitud en la producción de mineras y

la refinación de metales, e ii) impactos indirectos sobre los sectores económicos relacionados a la minería.

Debido a los elevados efectos multiplicadores del sector minero, el PBI es sensible a las variaciones de las exportaciones mineras. Ante un incremento del 15% de las exportaciones en 2011 (adicional a lo observado ese año), el impacto sobre el PBI hubiera sido de 2.1% más que el nivel base de 2011. De modo equivalente, ante una reducción del 15%, el PBI hubiera caído 2.1% respecto al nivel base (ver Gráfico 28).

**Gráfico 28:**

Impacto en el PBI y el consumo de 2011, según escenario de las exportaciones mineras (% de escenario base)



Fuente: Estimaciones de Macroconsult.

Proyectos entrantes como Toromocho o Las Bambas podría significar por separado incrementos entre 5% y 10% de la producción minera. De acuerdo con los resultados estimados, estos proyectos podrían incrementar entre 0.9 y 1.5 puntos porcentuales la tasa de crecimiento del PBI aproximadamente. Impactos similares, pero en signo negativo, se observarían ante el cierre parcial o total de una mina importante.

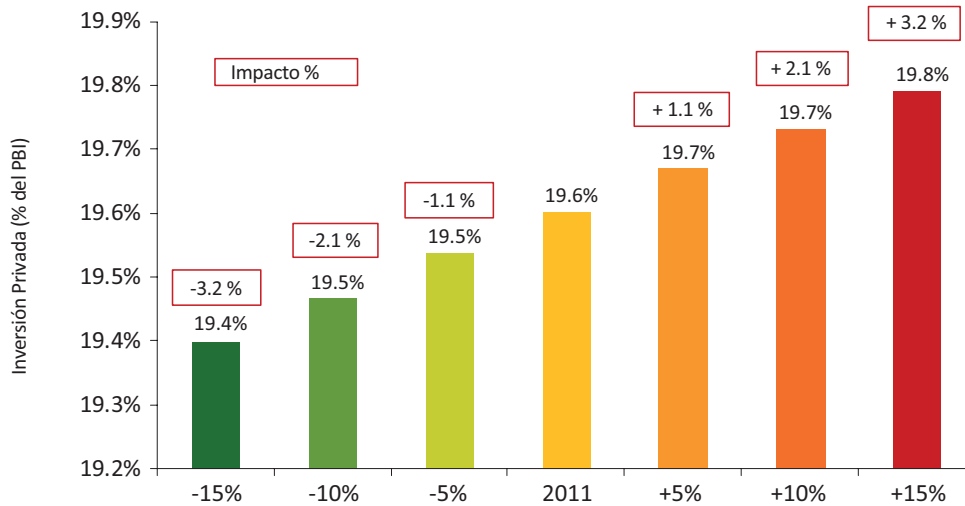
Si los ingresos varían, la dinámica del consumo también es afectada. Dados los impactos medidos en el PBI, el Consumo Privado habría experimentado variaciones más suaves. Así, ante un incremento de 15% de la producción minera, el consumo privado se habría incrementado en 1.8 % respecto al nivel base. De manera contraria, ante una reducción del 15%, el consumo privado habría caído -1.8% (ver Gráfico 28).

La inversión privada responderá ante los cambios de las exportaciones mineras acelerándose o desacelerándose en mayor magnitud al impacto sobre el PBI. Si la producción minera se incrementa en 15%, el impacto sobre la inversión privada habría sido 3.2% más respecto al

observado en 2011. En cambio, si las exportaciones mineras se reducen en 15%, se estimó que la inversión privada habría caído 3.2%. El ratio de inversión privada sobre PBI mejora hasta 19.8% en el mejor escenario y se reduce a 19.4% en el escenario de mayor caída (ver Gráfico 29).

**Gráfico 29:**

Impacto sobre la inversión privada y ratio de inversión, según escenario de las exportaciones mineras

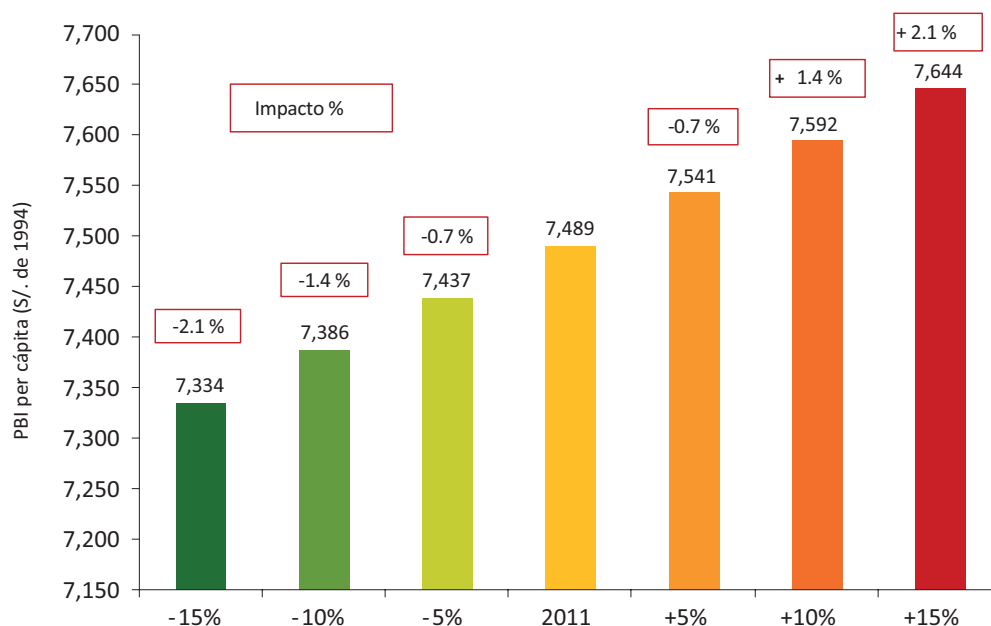


Fuente: Estimaciones de Macroconsult.

Las tasas de crecimiento del PBI y el consumo privado en los distintos escenarios poseen su correlato en los niveles de bienestar de los peruanos. El PBI per cápita en términos reales en el 2011 alcanzó 7,489 nuevos soles de 1994 (ver Gráfico 30). El impacto marginal de un incremento del 15% de las exportaciones mineras es 2.1% sobre el PBI per cápita, situándose en 7,644 nuevos soles. Sin embargo, el impacto marginal de una reducción del 15% es de -1.7%, obteniéndose así un PBI per cápita de 7,334 nuevos soles.

**Gráfico 30:**

PBI per cápita en niveles, según escenario de las exportaciones mineras (S/. de 1994)



Fuente: Estimaciones de Macroconsult.

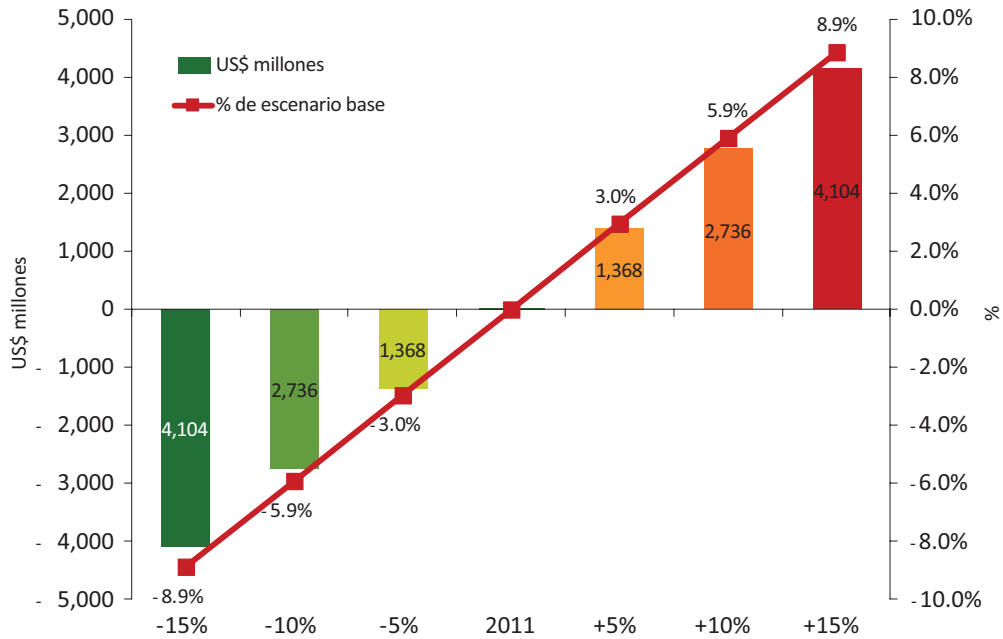
## Sector Externo

Los cambios en las exportaciones y la producción minera tendrán impactos en las cuentas macroeconómicas externas. De manera general, mientras mayores sean las exportaciones mineras, las cuentas externas mejoran y disminuyen los requerimientos de financiamiento externo.

El impacto de cambios en las exportaciones mineras sobre las exportaciones totales es de gran magnitud debido a su elevada participación en la base exportadora del país. En 2011, las exportaciones totales sumaron US\$ 46,269 millones y los minerales pesaron 60%. Ante un incremento del 15% de las exportaciones mineras, las exportaciones totales habrían sido de US\$ 50,373 millones, un impacto de US\$ 4,104 millones sobre el escenario base. De modo contrario, ante una caída del 15%, las exportaciones habrían sumado US\$ 42,164 millones, US\$ 4,104 millones menor al observado en 2011 (ver Gráfico 31). El impacto marginal resulta elevado debido a la importancia del sector minero en las exportaciones totales.

**Gráfico 31:**

Impacto en las exportaciones de bienes, según escenario de las exportaciones mineras



Fuente: Estimaciones de Macroconsult.

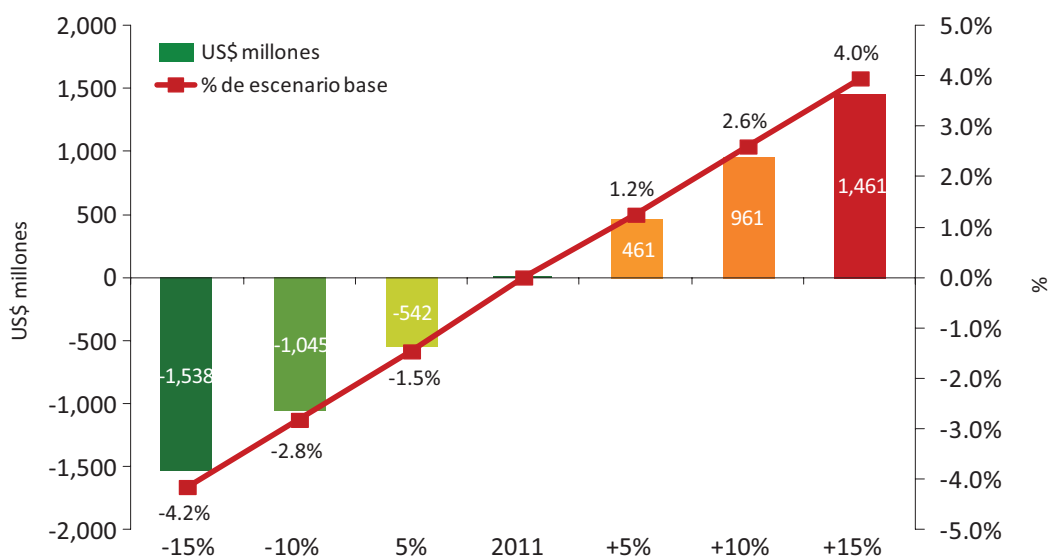
Las importaciones de bienes se afectan debido a las variaciones en las importaciones directas del sector minero y en la demanda interna de bienes de consumo, insumos y bienes de capital importados por la economía.

Las importaciones de bienes ascendieron a US\$ 36,967 millones en 2011. Ante un incremento del 15% de las exportaciones mineras, las importaciones de bienes habrían ascendido a US\$ 38,428 millones, US\$ 1,461 millones más a las observadas en 2011 (4.0% más respecto al escenario base). Ante una caída del 15%, las importaciones habrían sido de US\$ 35,429 millones, US\$ 1,538 millones 4.2% menos respecto del observado en 2011 (ver Gráfico 32). En general, las importaciones son menos sensibles a los distintos escenarios de producción que las exportaciones. Sin embargo, con respecto al PBI total se estima una elasticidad de casi 2%. Esto se reflejará en el comportamiento de la balanza comercial.



**Gráfico 32:**

Impacto en las importaciones de bienes, según escenario de las exportaciones mineras

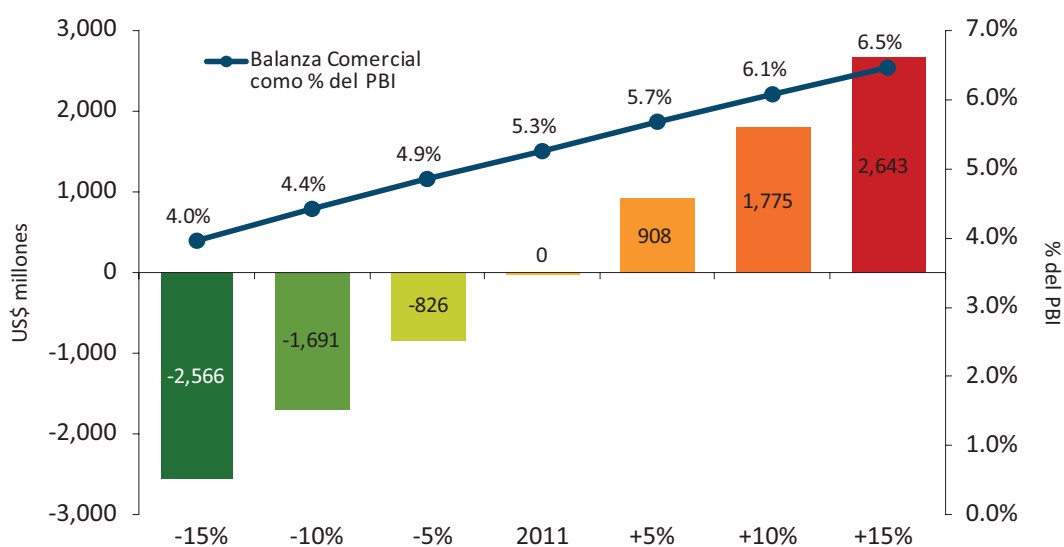


Fuente: Estimaciones de Macroconsult.

Durante 2011 se obtuvo un resultado de balanza comercial positivo de US\$ 9,302 millones (5.3% del PBI). En el escenario de mayor crecimiento de las exportaciones mineras, esta se habría incrementado en US\$ 2,643 millones más que el nivel observado en dicho año. No obstante, ante una reducción del 15% de producción minera, la balanza comercial habría caído en US\$ 2,566 millones y alcanzado US\$ 6,888 millones (ver Gráfico 33).

**Gráfico 33:**

Impacto en la balanza comercial, según escenario de las exportaciones mineras (US\$ millones)



Fuente: Estimaciones de Macroconsult.

En el resultado de la cuenta corriente de cada escenario, la posición de esta cuenta es compensada por el resultado de la balanza de servicios y la renta de factores. Por ejemplo, mayores exportaciones mineras mejoran la balanza comercial, pero a la vez, se incrementan las importaciones de servicios de fletes y seguros y las remesas de utilidades mineras al exterior. En suma, la cuenta corriente mejora en menor medida que la balanza comercial.

La cuenta corriente, en un escenario de 15% más exportaciones mineras, mejora en US\$ 326 millones. De forma contraria, en un escenario de 15% menos exportaciones mineras, la cuenta corriente empeora en US\$ 249 millones. En general, el comportamiento de la cuenta corriente es estable (ver Cuadro 3).

**Cuadro 3:**  
Cuenta corriente y cuenta financiera según escenario

	-15%	-10%	-5%	2011	5%	10%	15%
Cuenta corriente (US\$ millones)	-2,515	-2,413	-2,320	-2,267	-2,132	-2,037	-1,941
(% del PBI)	-1.5%	-1.4%	-1.3%	-1.3%	-1.2%	-1.1%	-1.1%
Cuenta financiera (US\$ millones)	7,685	7,911	8,137	8,363	8,589	8,814	9,040
(% del PBI)	4.5%	4.6%	4.7%	4.7%	4.8%	4.8%	4.9%

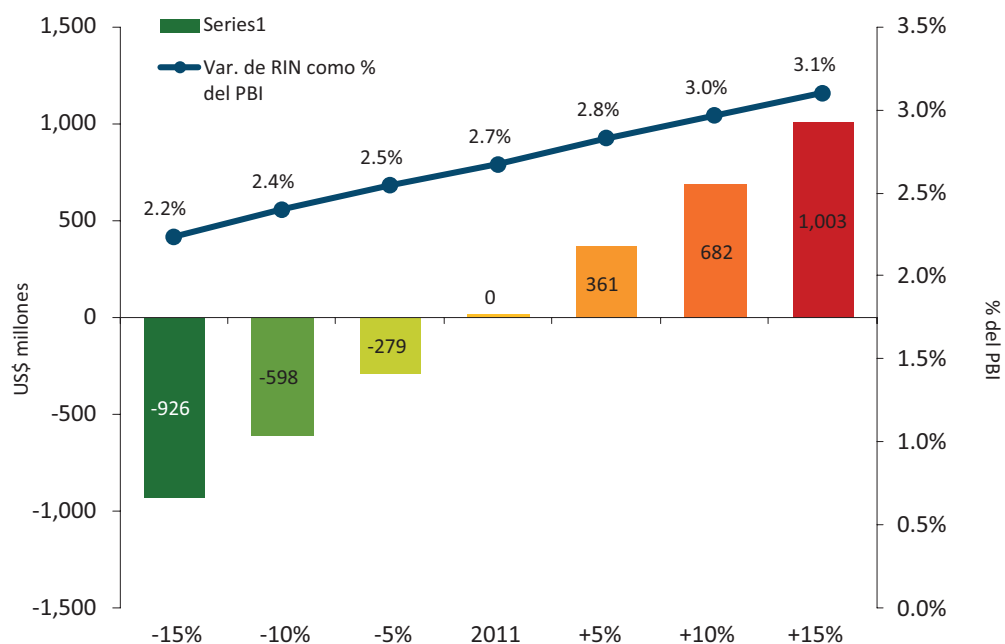
Fuente: Estimaciones de Macroconsult.

La cuenta financiera será afectada por las variaciones en la inversión extranjera directa en minería. Ante un incremento de 15% de las exportaciones mineras, la cuenta financiera habría mejorado US\$ 678 millones. Asimismo, la caída de 15% de las exportaciones mineras, habría tenido un impacto negativo de US\$ 678 millones sobre la cuenta financiera.

Ante mayores exportaciones, la cuenta corriente y la cuenta financiera mejoran; por lo tanto, se registraría un mayor exceso de reservas internacionales en la economía. En 2011, las Reservas Internacionales Netas (RIN) aumentaron en US\$ 4,724 millones (2.7% del PBI). Si las exportaciones mineras se incrementan en 15%, se esperaría que la Variación de RIN se incremente US\$ 1,003 millones con respecto al escenario base. En cambio si las exportaciones mineras se reducen en 15%, la Variación de RIN decrecerían US\$ 926 millones (ver Gráfico 34). En el mejor escenario, la variación de RIN alcanzaría 3.1% del PBI, mientras que el escenario de mayor caída, 2.2%.

**Gráfico 34:**

Impacto en la Variación de las Reservas Internacionales Netas, según escenario de las exportaciones mineras



Fuente: Estimaciones de Macroconsult.

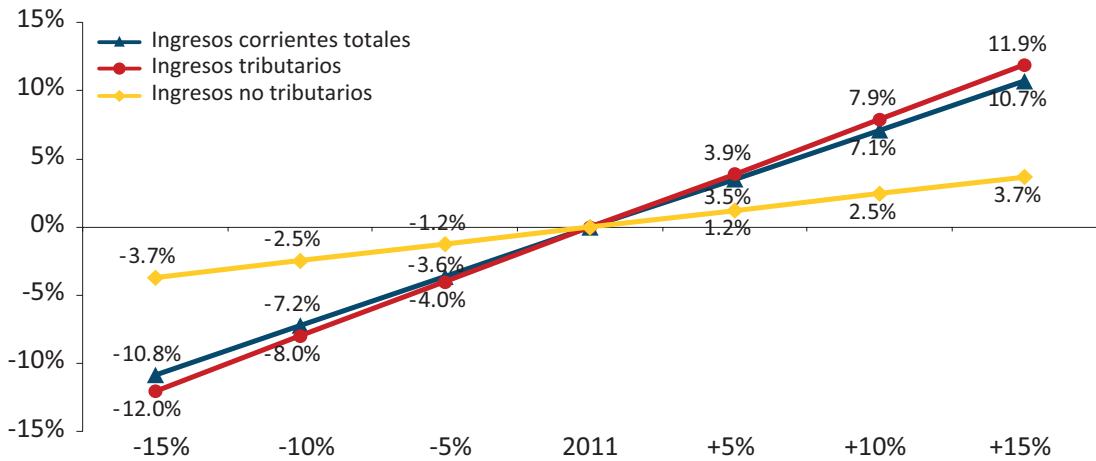
## Sector Fiscal

Otro sector macroeconómico que se verá afectado por los escenarios de las exportaciones mineras será el fiscal. Dentro de los ingresos tributarios, la sensibilidad del Impuesto a la Renta es elevada con respecto a la producción. Aunque en menor proporción, las recaudaciones del IGV interno e IGV externo son afectadas por movimientos en el PBI nominal y las importaciones totales, respectivamente.

En 2011, los ingresos tributarios crecieron 30.3%, y ante un incremento del 15% de las exportaciones mineras estos habrían crecido 12% más respecto al nivel base de 2011. No obstante, ante una caída del 15%, los ingresos tributarios habrían decrecido 11% respecto al observado en 2011 (ver Gráfico 35). El espectro de variaciones es amplio, lo que muestra la sensibilidad de la recaudación tributaria con respecto a la minería.

El impacto marginal de los cambios en la producción minera es menor en los ingresos no tributarios, pues las regalías mineras sumaron S/. 848 millones en 2011.

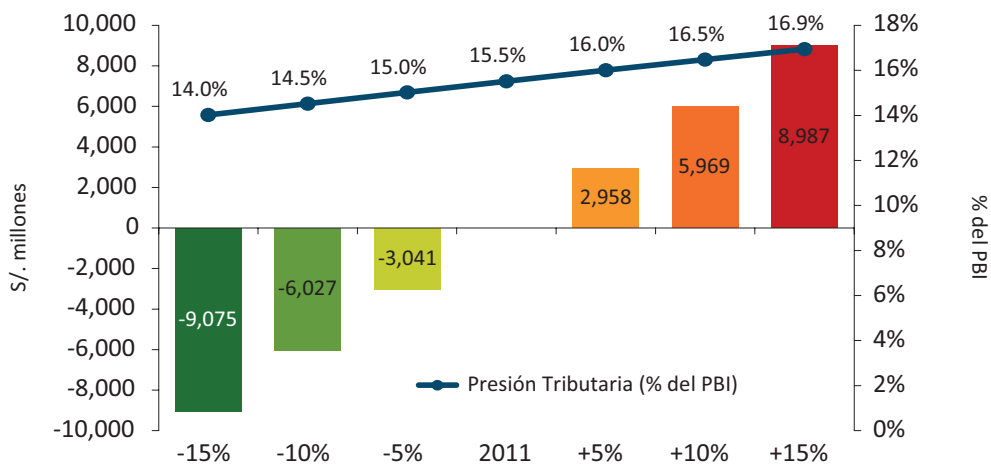
**Gráfico 35:**  
Impacto en los ingresos del Gobierno Central,  
según escenario de las exportaciones mineras (% de escenario base)



Fuente: Estimaciones de Macroconsult.

Sin duda la sensibilidad de los ingresos tributarios afectará la presión tributaria<sup>6</sup>. Durante 2011, la presión tributaria fue 15.5% del PBI y se habría incrementado a 16.9% si las exportaciones mineras hubiera presenciado un shock positivo de 15% ya que se registrarían S/. 9,000 millones más de ingresos tributarios. De modo contrario, si las exportaciones mineras decrecieran en 15%, la presión tributaria se situaría en 14% del PBI, 1.5 puntos porcentuales menos (ver Gráfico 36). En efecto, grandes proyectos mineros elevarían la presión tributaria sin que el

**Gráfico 36:**  
Impacto en los ingresos tributarios del Gobierno Central, según escenario de las exportaciones mineras  
(S/. millones, % del PBI)



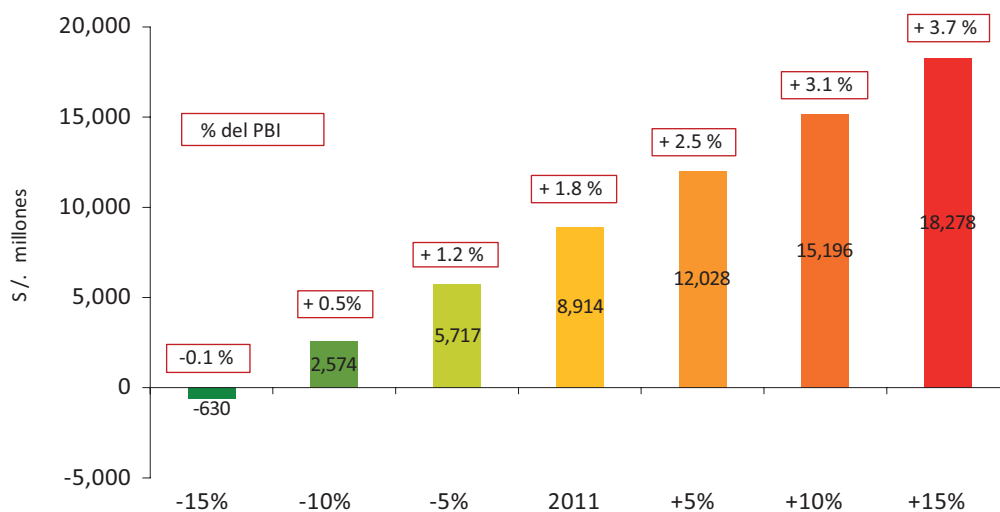
Fuente: Estimaciones de Macroconsult.

6. La presión tributaria es el ratio entre los ingresos tributarios y el PBI nominal.

Gobierno realice mayores esfuerzos en los próximos años. Asimismo, los ingresos no tributarios provenientes de las regalías mineras experimentarán un crecimiento considerable debido al nuevo esquema, por lo que las contribuciones de la minería al fisco ganarán participación. El impacto en los ingresos corrientes del gobierno central genera un resultado fiscal del Sector Público no Financiero (SPNF) muy sensible al dinamismo de la actividad del sector minero. De la simulación efectuada, solo el escenario de una reducción del 15% de las exportaciones mineras generaría un déficit fiscal (S/. 350 millones) debido al buen resultado del escenario base. Sin embargo, lo resaltante es que el tesoro público habría perdido más de S/. 9,000 millones en ingresos. En cambio, ante un incremento del 15% de las exportaciones, el resultado económico del Sistema Público no Financiero (SPNF) sería positivo y presentaría un superávit fiscal de S/. 18,278 millones, S/. 9,364 millones más que el observado en 2011 (ver Gráfico 37).

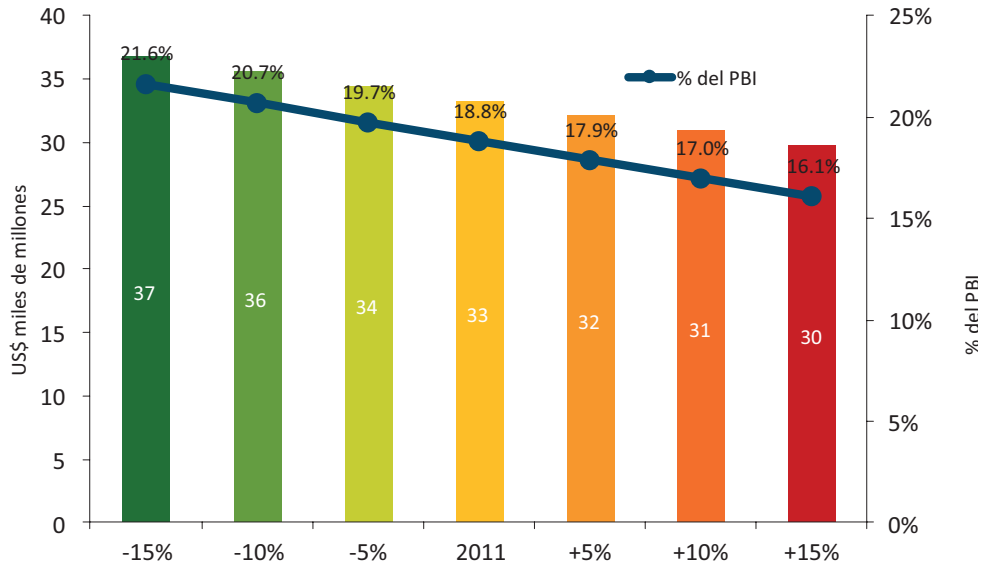
Los estimados de ingresos y resultado fiscal, dados los mismos niveles de gastos fiscales, tendrán impactos sobre los requerimientos de financiamiento del sector público. En general, mayores exportaciones mineras y producción agregada generan holgura fiscal y permite acumular más ahorros fiscales y pagar deuda externa. De manera contraria, menores exportaciones mineras y producción agregada generarían en el límite mayor necesidad de financiamiento externo e interno. En 2011, la deuda pública sumó US\$ 32,257 millones (18.8% del PBI). Si las exportaciones mineras se incrementan en 15%, la deuda pública podría alcanzar US\$ 29,692 millones. No obstante, si las exportaciones se reducen en 15%, la deuda pública se incrementaría (ceteris paribus) a US\$ 36,624 millones (ver Gráfico 38).

**Gráfico 37:**  
Resultado Fiscal, según escenario de las exportaciones mineras  
(S/. millones)



Fuente: Estimaciones de Macroconsult.

**Gráfico 38:**  
Deuda pública total, según escenario de las exportaciones mineras



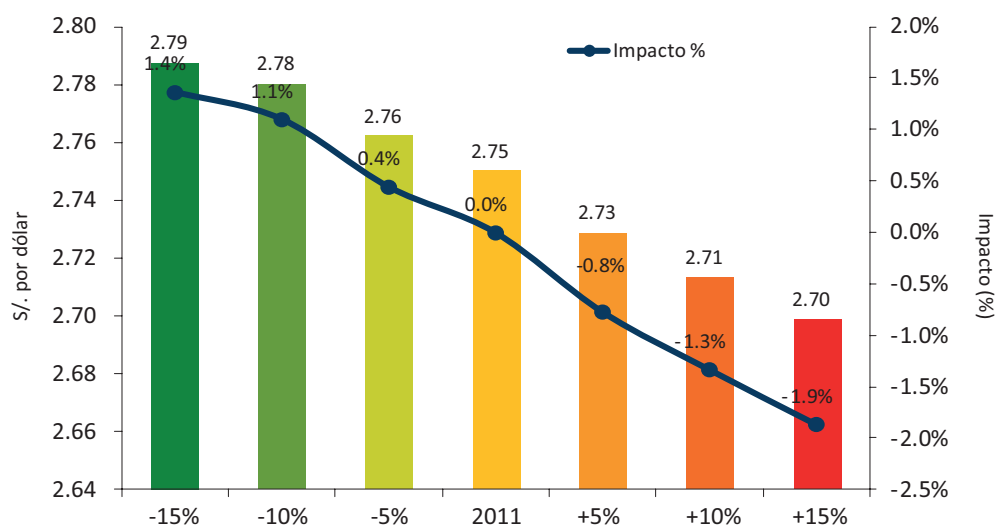
Fuente: Estimaciones de Macroconsult.

### Tipo de Cambio

El resultado de la balanza de pagos (Variación de RIN) tendrá efectos sobre el mercado cambiario y el tipo de cambio. Por ejemplo, el shock negativo de la contracción de las exportaciones mineras, en un escenario de no intervención del Banco Central de Reserva del Perú (BCRP), una tendencia creciente del tipo de cambio (depreciación) debido a la escasez relativa de dólares en la economía. Una reducción del 15% de las exportaciones mineras propiciaría que el tipo de cambio promedio se incremente a 2.79 soles por dólar, una depreciación de 1.4% con respecto al valor observado en 2011. De manera contraria, el incremento de las exportaciones genera una reducción del tipo de cambio por exceso de dólares. Así, ante un incremento del 15% el tipo de cambio se habría situado en 2.70 soles por dólar, fortaleciéndose la moneda peruana (ver Gráfico 39).

**Gráfico 39:**

Tipo de cambio promedio, según escenario de las exportaciones mineras (S/. por dólar)



Fuente: Estimaciones de Macroconsult.

Finalmente, se puede concluir, que las cuentas externas y cuentas fiscales experimentan cambios relevantes ante variaciones de las exportaciones. En el caso de incremento en las exportaciones, es notable la mejora de la posición económica del país en términos de mayor ahorro fiscal, menor peso de la deuda pública y mayor acumulación de reservas internacionales. De forma contraria, ante la caída en las exportaciones, se produce un debilitamiento de la posición económica del país a través de una reducción del ahorro fiscal (incluso hasta llegar a un déficit fiscal en el escenario de -15%) y menor fortaleza para absorber shocks externos por menor acumulación de reservas internacionales y mayor brecha externa. Asimismo, resalta la sensibilidad de la presión tributaria ante los escenarios de las exportaciones mineras.

#### 4.2.2 EL EFECTO MULTIPLICADOR DE LA ACTIVIDAD MINERA

Los efectos multiplicadores de los escenarios de la actividad minera se han construido sobre la base de las variaciones simuladas en los niveles de las exportaciones mineras. En esta sección se desagrega el impacto en los niveles de ingreso y producción de la economía en sus componentes directo e indirecto y se presentan los resultados implícitos en el empleo. De este modo, se analiza el efecto de la variación en las exportaciones mineras.

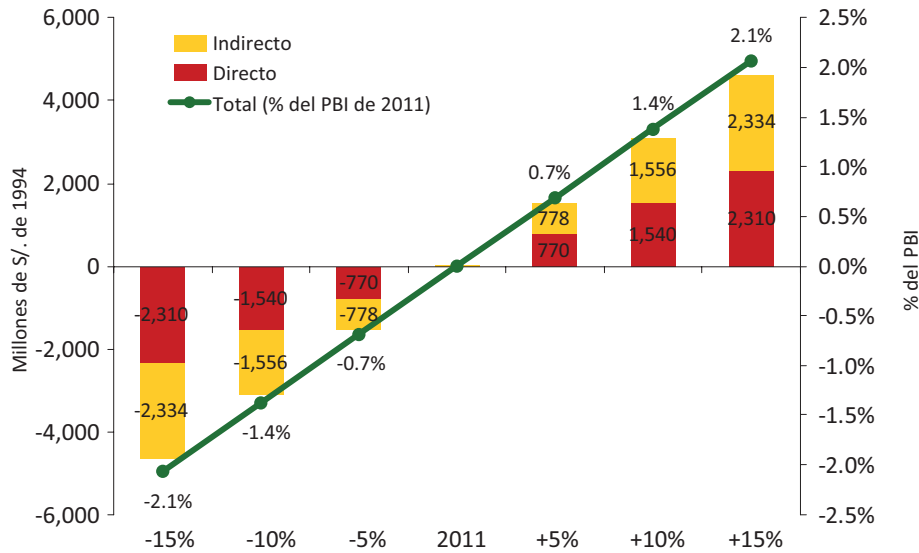
#### PBI y Valor Agregado

En el Gráfico 40, se muestra los impactos directos e indirectos de los escenarios de exportaciones mineras para cada escenario. Si las exportaciones mineras hubieran crecido 15%, el impacto total en el valor agregado de la economía sería de 2.1% del PBI de 2011, en términos

reales. El efecto directo derivado de los cambios en el volumen de exportación y su efecto en la producción es de 2,310 millones de nuevos soles de 1994. Con respecto al efecto indirecto, determinado por los efectos indirectos en otros sectores e inducidos, suma S/. 2,334 millones. De forma contraria, si las exportaciones mineras hubieran caído 15%, los impactos serían análogos a los observados en el incremento de la producción.

**Gráfico 40:**

Impacto total en el PBI: efecto directo e indirecto, según escenario de las exportaciones mineras



Fuente: Estimaciones de Macroconsult.

### Empleo

En el Gráfico 41 se presentan los resultados del efecto multiplicador en el empleo para cada escenario de las exportaciones mineras. De este modo, se observa que un incremento en los niveles de las exportaciones mineras del orden de 15% generaría un aumento agregado del empleo de 141 mil puestos: 30 mil puestos de trabajo directos y 111 mil puestos de trabajo indirectos. El efecto total, como porcentaje de los actuales niveles de la Población Económicamente Activa empleada, es de 0.9%. De forma contraria, si las exportaciones mineras hubieran caído 15%, los impactos serían análogos a los observados en el incremento de la producción.

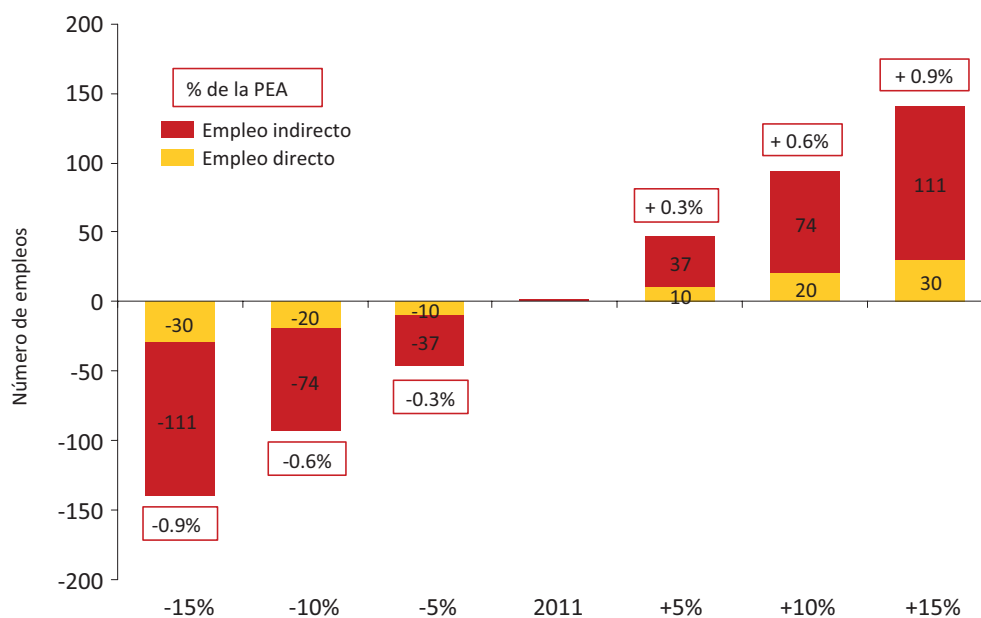
Como era de esperarse, y dada la lógica productiva del sector (intensivo en capital) los efectos en creación de empleo directos son limitados, pero ganan cierta importancia dados los efectos iterativos con el resto de sectores en la economía. Como se desprende de las cifras, el mayor impacto en empleo es indirecto, es decir de la demanda derivada del sector hacia otras actividades.

Leída en conjunto, la evidencia mostrada en esta subsección permite llegar a una conclusión preliminar. Los escenarios de incremento y caída de las exportaciones mineras en el país, además de los impactos directos en exportaciones y niveles de actividad, generan importantes



**Gráfico 41:**

Impacto en la Población Económicamente Activa (PEA) empleada, según escenario de las exportaciones mineras (miles de empleos)



Fuente: Estimaciones de Macroconsult.

efectos indirectos e inducidos en la economía dadas las interrelaciones que el sector guarda con el resto de industrias. Tales efectos son consistentes con variaciones en el nivel de producción e ingresos de la economía de hasta 2.1% del PBI (en el escenario de incremento de 15% de las exportaciones mineras) y en el caso del empleo de 0.9% de la PEA donde los mayores impactos son justamente por el efecto indirecto.

## 5

IMPACTOS EN EL NIVEL DE VIDA  
DE LOS HOGARES

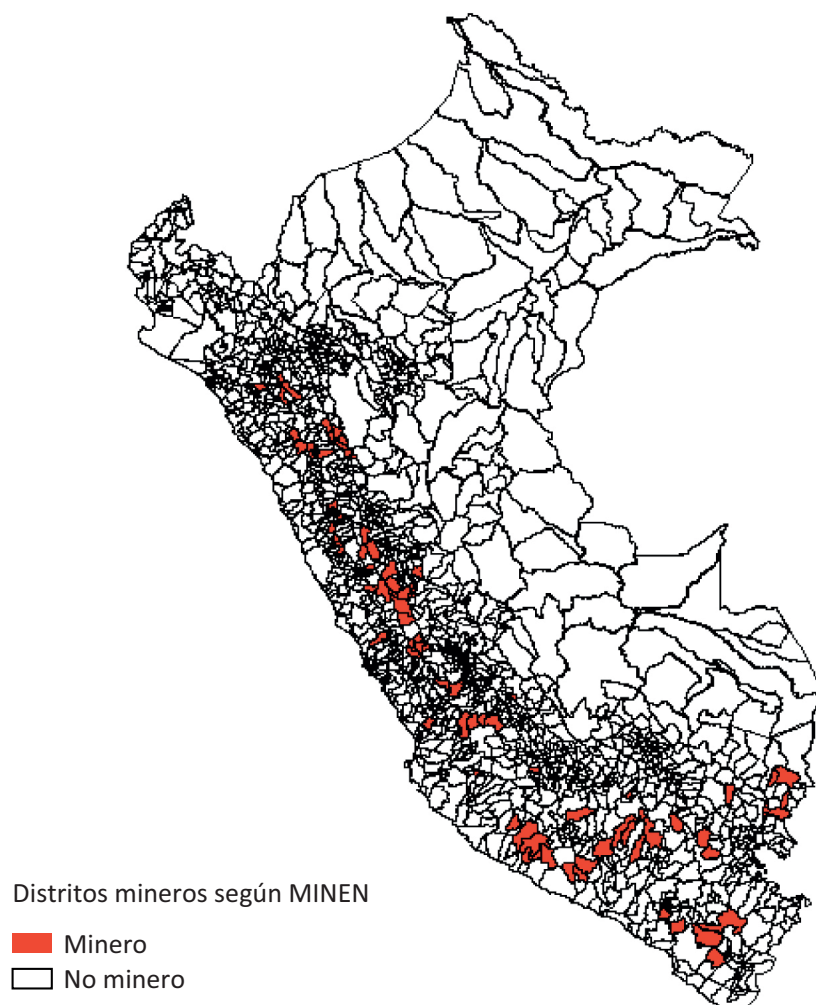
## 5.1 METODOLOGÍA

El objetivo de esta parte del estudio es estimar los efectos que tiene la actividad minera sobre las condiciones de vida de la población asentada en los distritos mineros. La idea general del ejercicio propuesto es determinar si la presencia de actividad minera ha generado efectos positivos, neutros o negativos en los distritos donde se desarrolla dicha actividad, y si dichos efectos pueden ser atribuidos a la existencia de producción minera. Por ello, en términos prácticos, el impacto es definido como la diferencia en un conjunto de variables socioeconómicas entre un escenario con minería y uno sin minería.

Sin embargo, el escenario sin minería no es observable por lo que deberá simularse. Para ello, se utilizará información de distritos “controles” (donde no hay minería), pero que razonablemente presentan un conjunto de características similares a los distritos “mineros”. Este conjunto de distritos contrafactuales han sido identificados mediante técnicas de emparejamiento probabilístico, las cuales permiten construir, sobre la base de información observable, aquellos distritos con una probabilidad de selección (propensity score, pscore) similar (ver anexo 2 para detalles de las técnicas de emparejamiento). Para construir dicha probabilidad de selección es necesario contar con información geológica que podría haber influido en la probabilidad de ocurrencia de la actividad minera. Esta información no se puede identificar en las bases de datos.

Por ello, la principal limitación de la metodología descrita es que ella se basa en el supuesto de que los tratamientos se eligen sobre la base de características observables. Sin embargo, pueden existir múltiples características no observables que afecten el resultado. Al respecto, sabemos que el potencial minero es una variable importante para determinar si un distrito es minero o no, lo cual no se conoce a priori, convirtiéndola en una característica no observable que podría estar sesgando el análisis de emparejamiento. De este modo, en esta aplicación, el propensity score es utilizado simplemente para generar distritos sin minería que sean buenas imitaciones de los distritos con minería. La búsqueda de las imitaciones se realiza sobre la base de características socioeconómicas consideradas relevantes.

**Mapa 1:**  
Distritos mineros en sierra según MEM 2010



Fuente: Ministerio de Energía y Minas, reportes estadísticos mensuales.  
Elaboración: Macroconsult.

Los distritos mineros y no mineros fueron definidos usando la información del Ministerio de Energía y Minas (MEM) para los años 2007 y 2010, restringiéndolos a aquellos ubicados en la sierra<sup>7</sup>. El mapa 1 presenta la ubicación de los distritos mineros del año 2010. Luego, para el emparejamiento, y posterior estimación del impacto, se utilizó información del Censo de Población y Vivienda del año 1993, el Censo Agropecuario del año 1994, información geográfica del INEI, el Censo de Población y Vivienda del año 2007 y la Encuesta Nacional de Hogares de los años 2006 - 2010.

7. No se considera información de costa ni selva. En el primer caso, dada la poca incidencia de la minería en estas zonas se puede complicar el modelo de emparejamiento. En el segundo, se relega la información para no contaminar los resultados con la fuerte incidencia de minería informal en Madre de Dios. Además, al restringir el estudio a la sierra permite comparar las estimaciones con el estudio de 2007.

Tomando como referencia estos principios metodológicos se estimaron dos modelos de impacto bajo diferentes supuestos y con diferentes alcances analíticos. El primer modelo corresponde a un modelo de impactos distritales, con información agregada de los censos de población y vivienda, y el segundo corresponde a un modelo de impacto a nivel de hogares, haciendo uso de la información detallada que proporcionan las encuestas de condiciones de vida y pobreza. Es importante mencionar que los resultados entre ambas estimaciones no son comparables y más bien deben asumirse como ejercicios estadísticos independientes para llegar a resultados robustos. A continuación se describen cada uno de ellos.

### Modelo a nivel de distritos

Este modelo evalúa los impactos generados a nivel de variables distritales en el año 2007 (fecha del último censo). La utilidad de una estimación como esta es que centra la atención en un agregado geográfico (distrito) como proxy de zona de influencia minera. Dado el tipo de impacto que se está estimando (operación de una mina) es sencillo concluir que el beneficiario de un shock como éste se define a nivel de zona de influencia más que individuos particulares, por lo que el ejercicio adquiere relevancia<sup>8</sup>.

Así, sobre la base de la información del MEM para el año 2007, se identificaron 77 distritos mineros sobre un total 1,262 distritos de la sierra. De este modo, sobre el total de estos 77 distritos se estimó un modelo de emparejamiento. El set de características considerado de interés fue:

- Superficie agropecuaria total, total de cabezas de ganado por Km2
- Altitud del distrito
- Porcentaje de población rural
- Porcentaje de viviendas sin acceso al agua
- Porcentaje de la población mayor de 15 años que no sabe leer
- Total de viviendas
- Porcentaje de viviendas sin acceso a la electricidad
- Porcentaje de viviendas sin acceso al desagüe
- Región natural del distrito
- Porcentaje de hogares que se encuentran en situación de pobreza según necesidades básicas insatisfechas (NBI)
- Vía de acceso al distrito
- Zona (norte, centro y sur).

Todas estas variables fueron calculadas para el periodo 1993-1994, como definición operativa del periodo anterior al "boom" minero. De este modo, se respeta el principio de emparejar sobre la base de información ex – ante a la ocurrencia del impacto o información no correlacionada con el mismo. Los resultados del modelo de regresión asociado se muestran en el anexo 3. Con ello, se procedió a calcular la probabilidad de selección estimada y los impactos fueron calculados para aquél subconjunto de distritos cuya distancia máxima en dicha probabilidad no excediera el radio de +/- 0.01 puntos probabilísticos.

8. En este contexto, ver los estudios previos de Macroconsult (2005) y Macroconsult (2008), donde se emplea la misma metodología.

---

## Modelo a nivel de hogares

Si bien el modelo anterior es pertinente desde el punto de vista analítico, su principal debilidad es que utiliza información pasada del censo 2007 y anterior al periodo de mayor aporte social y de canon de las empresas mineras: 2007 en adelante. Por ello, se ha considerado pertinente complementar sus resultados con información actualizada. Sin embargo, esta información adicional no existe a nivel de distritos, por lo que las estimaciones se realizarán a nivel de hogares para el año 2010 (fecha en que se encuentran disponibles las Encuestas de Hogares).

Para estimar este modelo, el proceso de emparejamiento se realizó en dos etapas. En la primera etapa, se hizo un emparejamiento distrital similar al explicado en el modelo anterior (pero esta vez utilizando los distritos mineros del año 2010). Así, para ese año se identificaron 84 distritos mineros sobre un total 1,262 distritos de la sierra y se estimó un modelo de probabilidad sobre el mismo set de información de los años 1993 y 1994 utilizado en el modelo anterior. Los resultados del modelo de regresión asociado se muestran también en el anexo 3. Luego, con estos resultados se estimó la probabilidad de selección para cada distrito (tratados y controles) y se emparejaron uno a uno. Es decir, por cada distrito con minería se seleccionó aquél distrito sin minería con una probabilidad de selección más cercana. Así, se generó una nueva base de datos más restringida de 153 distritos<sup>9</sup>, los cuales fueron posteriormente identificados en la ENAHO del año 2010.

Cruzando la información de distritos y hogares se construyó un set de información final de 1,314 observaciones, 716 de los cuales son hogares viviendo en distritos mineros (familias mineras) y 598 son hogares viviendo en distritos no mineros (familias no mineras). Así, la segunda etapa de emparejamiento es buscar aquellas familias mineras y no mineras más comparables entre sí en ciertas variables de interés. Las variables consideradas fueron:

- Número de miembros del hogar (en logaritmos)
- Años de educación del jefe del hogar
- Edad del jefe del hogar
- Sexo del jefe del hogar
- Raza del jefe del hogar
- Nivel educativo de la abuela
- Nivel educativo del abuelo
- Área de residencia del hogar
- Percepción de programas sociales: Juntos, SIS, alimentos
- Pscore de la etapa anterior.

De este modo, se seleccionaron algunas características generales que de algún modo se pueden considerar no estables o no correlacionadas con los efectos de la minería. Además se incluyó la probabilidad de selección estimada en la etapa anterior. De este modo, se buscó evitar que los hogares comparables (minero y no minero) vivan en distritos muy diferentes entre sí<sup>10</sup>.

---

9. Del total de 32 distritos emparejados (controles) en esta etapa, se registra que solo 6 son colindantes. Esta baja tasa asegura que el problema de contaminación sea bajo.

10. En este contexto, ver los estudios previos de Escobal y Ponce (2002) y Zegarra y otros (2007), donde se implementa la misma metodología.

Los resultados del segundo emparejamiento (ver anexo 3) permitió estimar una probabilidad de selección, esta vez a nivel de hogares, sobre la cual se estimaron los impactos. Nuevamente, los impactos fueron calculados para aquél subconjunto de familias cuya distancia máxima en dicha probabilidad no excediera el radio de +/- 0.01 puntos probabilísticos.

## 5.2 MEDICIÓN DE IMPACTOS EN LAS CONDICIONES DE VIDA

En esta sección se muestran los resultados de los modelos de impacto estimados a nivel distrital y a nivel de hogares. El análisis distrital permite ver un impacto a nivel de zonas de influencia de la minería como un conjunto. Este análisis requiere información de censos nacionales, ya que es la única base de datos que cuenta con representatividad distrital. La desventaja de esta aproximación es que los censos se realizan cada 12 o más años, lo que dificulta el seguimiento de los impactos. La medición de impacto a nivel de hogares, por otro lado, permite ver los resultados a nivel de familias. Este análisis se realiza con la información de la ENAHO que, a diferencia de los censos, está disponible todos los años, permitiendo hacer un seguimiento anual de los efectos. Dadas las diferencias metodológicas entre ambos ejercicios es importante indicar que sus resultados no son comparables.

### 5.2.1 IMPACTO DE LA MINERÍA A NIVEL DISTRITAL (2007)

Como se definió en la parte metodológica, las zonas de influencia fueron definidas como el distrito donde se encuentra un yacimiento minero metálico en explotación<sup>11</sup>. A su vez, en esta sección, ha sido posible analizar la minería como un todo y según la dimensión de la explotación: pequeña minería y gran y mediana minería, según las definiciones del MEM, entendiendo que ambas tienen una lógica y escalas de impactos distintos.

#### Pobreza e IDH

Los resultados de esta primera aproximación nos indican que la minería tiene impactos significativos sobre la pobreza monetaria (total y extrema), en los distritos donde existe la actividad (ver Cuadro 4). Además existe un impacto significativo sobre indicadores de pobreza no monetaria como es el Índice de Desarrollo Humano (IDH)<sup>12</sup>. Específicamente, los distritos mineros presentan tasas de pobreza total y extrema de 8.5 y 7.0 puntos porcentuales menores a los distritos no mineros, respectivamente. Asimismo, a nivel de pobreza no monetaria se registra un IDH 0.017 puntos mayores. Estos efectos son claramente más pronunciados en el caso de la gran y mediana minería que en el caso de la pequeña minería<sup>13</sup>, donde incluso no se detectan efectos significativos.

11. Sin embargo, el área puede tener una definición más amplia, como aquellos distritos donde se encuentra la explotación, más sus distritos colindantes.

12. El IDH es una medida que resume, mediante promedio ponderados, dimensiones de ingreso, salud y educación.

13. Las operaciones de pequeña minería son aquellas que procesan entre 25 y 350 toneladas al día de minerales.

**Cuadro 4:**  
Impactos de la minería sobre variables de ingreso y pobreza

Variablen	Con minería (A)	Sin minería (B)	Efecto medio (A - B)	
<b>Total</b>				
Pobreza total (%)	59.8	68.4	-8.5	***
Pobreza extrema (%)	28.4	35.4	-7.0	***
IDH	0.572	0.555	0.017	***
<b>Grande y mediana</b>				
Pobreza total (%)	57.6	68.6	-11.1	***
Pobreza extrema (%)	25.9	35.5	-9.6	***
IDH	0.578	0.555	0.023	***
<b>Pequeña</b>				
Pobreza total (%)	67.8	66.4	1.4	
Pobreza extrema (%)	34.4	33.9	0.4	
IDH	0.559	0.558	0.001	

\*\*\* p<0.01 (significancia al 99%), \*\* p<0.05 (significancia al 95%), \* p<0.1 (significancia al 90%).  
Elaboración: Macroconsult.

### Variablen de capital humano: salud y educación

En el Cuadro 5, se presentan los resultados sobre variables de capital humano (salud y educación). Se observan impactos a nivel de desnutrición crónica infantil para niños menores de 5 años y analfabetismo (tanto global como femenino). Puntualmente, se observa que en los distritos mineros existe una tasa de desnutrición 4.4 puntos porcentuales menores a la registrada en los distritos no mineros y una tasa de analfabetismo 5.4 puntos porcentuales (global) y 3.0 porcentuales (femenino) menores si hace la misma comparación. Los resultados respecto a una concentración de impactos a nivel de gran y mediana minería son menos claros en estas dimensiones de bienestar. Por ejemplo, se observan impactos a nivel de analfabetismo similares y se observa cierta inestabilidad en los resultados de salud. Sin embargo, no deja de llamar la atención que a nivel de la pequeña minería parecieran existir ciertos impactos negativos. Puntualmente se registran tasas de mortalidad infantil mayores en casi 5.4 niños por cada mil nacidos vivos y menos esperanza de vida en 1.5 años. Este resultado podría estar relacionado a los bajos estándares de la pequeña minería o un efecto inducido por la minería informal (si es que esta coexiste con la pequeña minería).

**Cuadro 5:**  
Impactos de la minería sobre variables de salud y educación

Rubros	Variables	Con minería (A)	Sin minería (B)	Efecto medio (A - B)	
<b>Total</b>					
Salud	Mortalidad infantil (por mil)	25.4	26.5	-1.1	
	Desnutrición (definición OMS, %)	41.2	45.6	-4.4	*
	Esperanza de vida (años)	71.1	70.8	0.3	
Educación	Asistencia escolar (%)	90.8	91.3	-0.5	
	Atraso escolar (%)	26.7	28.0	-1.4	
	Analfabetismo (%)	12.8	18.1	-5.4	***
	Analfabetismo femenino (%)	23.8	26.8	-3.0	**
<b>Grande y mediana</b>					
Salud	Mortalidad infantil (por mil)	23.3	26.5	-3.2	
	Desnutrición (definición OMS, %)	39.6	45.7	-6.2	**
	Esperanza de vida (años)	71.7	70.8	0.9	
Educación	Asistencia escolar (%)	91.2	91.5	-0.2	
	Atraso escolar (%)	25.2	27.7	-2.5	
	Analfabetismo (%)	12.6	18.1	-5.5	***
	Analfabetismo femenino (%)	23.9	26.8	-2.9	*
<b>Pequeña</b>					
Salud	Mortalidad infantil (por mil)	30.8	25.4	5.4	***
	Desnutrición (definición OMS, %)	45.4	46.0	-0.6	
	Esperanza de vida (años)	69.6	71.1	-1.5	***
Educación	Asistencia escolar (%)	89.4	90.2	-0.8	
	Atraso escolar (%)	31.2	28.5	2.7	
	Analfabetismo (%)	12.3	16.9	-4.7	**
	Analfabetismo femenino (%)	22.0	26.1	-4.1	*

\*\*\* p<0.01 (significancia al 99%), \*\* p<0.05 (significancia al 95%), \* p<0.1 (significancia al 90%).  
Elaboración: Macroconsult.

### Infraestructura social

En lo que respecta a infraestructura social (ver Cuadro 6), no se encuentra evidencia de impactos en los distritos con minería, en promedio. Diferente es el caso de la gran y mediana minería que sí estaría generando efectos en redes eléctricas y de telecomunicaciones (sobre todo celular). En estos casos, se evidencia que el porcentaje de hogares sin electricidad en los distritos mineros es 7.0 puntos porcentuales menor a aquellos distritos sin minería y en el caso de hogares sin acceso a teléfonos celulares o fijos es 4.5 puntos porcentuales menor. En el caso de la pequeña minería nuevamente no se observan impactos significativos.



**Cuadro 6:**  
Impactos de la minería sobre variables de infraestructura social

Variables	Con minería (A)	Sin minería (B)	Efecto medio (A - B)
<b>Total</b>			
Acceso a la electricidad	53.9	50.7	3.2
Acceso al agua potable	59.8	57.3	2.4
Acceso al desagüe	38.9	41.9	-2.9
Acceso a telefonía	9.9	7.4	2.6
<b>Grande y mediana (%)</b>			
Acceso a la electricidad	58.1	51.1	7.0 **
Acceso al agua potable	58.9	57.9	1.0
Acceso al desagüe	40.4	41.9	-1.6
Acceso a telefonía	12.0	7.5	4.5 **
<b>Pequeña (%)</b>			
Acceso a la electricidad	46.8	48.4	-1.6
Acceso al agua potable	59.6	60.2	-0.6
Acceso al desagüe	36.1	41.9	-5.8
Acceso a telefonía	5.6	5.8	-0.3

\*\*\* p<0.01 (significancia al 99%), \*\* p<0.05 (significancia al 95%), \* p<0.1 (significancia al 90%).  
Elaboración: Macroconsult.

## Resumen

En resumen, este modelo revela que los impactos de la minería a nivel distrital son claros en las variables agregadas de pobreza, sobre todo monetaria. Al respecto, los efectos se concentran en los distritos donde prevalecen operaciones mineras de gran y mediana escala. Respecto a otras dimensiones del bienestar (salud, educación, pobreza no monetaria) los resultados son también claros aunque más modestos en términos absolutos. Es importante mencionar que en términos de la salud de la población se registran efectos adversos (mortalidad infantil) a nivel de la pequeña minería. Este factor podría estar asociado con los mayores niveles de contaminación que este segmento genera aunque es necesaria mayor investigación al respecto. Finalmente, los resultados en términos de infraestructura social son menos claros, concentrándose solo en la gran y mediana minería y únicamente en lo que respecta a conexiones eléctricas y servicios de telecomunicaciones.

### 5.2.2 IMPACTO DE LA MINERÍA A NIVEL DE HOGARES (2010)

En esta sección se muestran los resultados a nivel de las familias que viven en los distritos mineros, con información de la Encuesta Nacional de Hogares (ENAH). La encuesta de hogares nos permite examinar un conjunto más amplio de variables que los censos, ya que tiene como objetivo principal medir las condiciones de vida de las familias. La ENAH cuenta con módulos detallados de ingresos y gastos, así como de salud y educación. Además incluye un módulo de percepciones del jefe del hogar, que nos va a permitir investigar si es que los logros objetivos

de la minería está siendo percibido como tales por la población. Además, la ENAHO permite identificar los efectos distributivos de los impactos, dado que los hogares pueden clasificarse de acuerdo al quintil de ingreso al que pertenecen. Sin embargo, una de las desventajas del análisis a nivel de hogares es que por disponibilidad de información no fue posible separar por la dimensión de la explotación minera.

## Pobreza e ingresos

En el Cuadro 7 se presentan los resultados a nivel de las variables de ingreso. Tanto el ingreso per cápita mensual y el ingreso laboral per cápita mensual son significativamente superiores para las familias que viven en zonas mineras frente a las que viven en zonas sin minería. En lo que respecta a la pobreza, se observa que tanto la pobreza total como extrema se reduce, aunque los resultados son significativos sólo en el segundo caso. Este es un resultado que está en línea con los reportados en el modelo anterior y permite argumentar el impacto positivo de la minería en variables de pobreza monetaria.

Puntualmente, los resultados que se reportan en este modelo indican que los ingresos totales son casi 55% superiores en el caso de los hogares que viven en distritos mineros, mientras que casi 50% mayores en el caso del ingreso laboral. Es importante diferenciar el ingreso laboral, ya que permite argumentar que los mayores ingresos registrados en estas localidades provienen de una dinamización de los mercados laborales y no necesariamente de transferencias monetarias<sup>14</sup>.

Asimismo, un hecho importante a destacar es que, lejos de la creencia común, las familias en distritos con presencia minera no han reducido sus ingresos agrícolas, por lo menos no de manera significativa. En resumen, la evidencia parece indicar que la actividad minera dinamiza los ingresos laborales sin producir un efecto de negativo significativo en el nivel de ingresos agrícolas.

**Cuadro 7:**  
Impactos de la minería sobre variables de ingreso y pobreza

Pobreza e ingresos				
Variables	Con minería (A)	Sin minería (B)	Efecto medio (A - B)	Efecto % (A-B)/B*100
Ingreso per cápita mensual (S/.)	908	586		54.8 ***
Ingreso laboral per cápita mensual (S/.)	555	377		47.3 ***
Pobreza total (%)	28.9	32.8	-3.9	
Pobreza extrema (%)	8.2	13.5	-5.3	***
Ingresos agrícolas per cápita mensual (S/.)	70.8	64.0		10.6

\*\*\* p<0.01 (significancia al 99%), \*\* p<0.05 (significancia al 95%), \* p<0.1 (significancia al 90%).  
Elaboración: Macroconsult.

14. Llama la atención el elevado nivel del ingreso per cápita mensual. Esto es debido a que, dado que se ha trabajado con información de la encuesta ENAHO, esta solo reconoce 38 distritos mineros de los 84 que existen en la sierra (según el MEM). Estos 38 distritos mineros identificados en el ENAHO, registran ingresos en promedio 20% superiores al resto de la población. En el caso de los controles, el nivel de sobre estimación es de 17%. Por tanto, cuando se calculan los ingresos, corrigiendo por este potencial sesgo, el impacto pasa de 55% a 51%.

## Salud y educación

En cuanto a los niveles de salud y educación de la población, de acuerdo con el Cuadro 8, se registran impactos únicamente a nivel del atraso escolar, lo que unido a la evidencia de menor analfabetismo a nivel distrital estaría apoyando la hipótesis de impactos positivos en el área de educación por parte de las operaciones mineras. Por el contrario, no se evidencian diferencias significativas en cuanto a situaciones de enfermedad crónica o eventual, lo que indica que la minería no estaría necesariamente asociada a mayores niveles riesgos en la salud. De este modo, asociada esta evidencia con los resultados del modelo distrital se podría argumentar cierto impacto positivo en el área de salud por parte de las operaciones mineras. Sin embargo, como se mencionó previamente, los impactos a nivel de estas dimensiones del bienestar son más modestos en términos absolutos que los registrados a partir de las variables monetarias.

**Cuadro 8:**  
Impactos de la minería sobre variables de salud y educación

Salud y educación				
Rubros	Variables	Con minería (A)	Sin minería (B)	Efecto medio (A - B)
Educación	Asistencia escolar (%)	81.7	82.9	-1.2
	Atraso escolar (%)	41.5	48.8	-7.3 *
Salud	Enfermedad crónica (%)	62.6	66.0	-3.4
	Enfermedad eventual (%)	90.0	91.6	-1.7

\*\*\*  $p < 0.01$  (significancia al 99%), \*\*  $p < 0.05$  (significancia al 95%), \*  $p < 0.1$  (significancia al 90%).  
Elaboración: Macroconsult.

## Infraestructura social

En cuanto a las variables de infraestructura social (ver Cuadro 9), se observa que las familias que viven en zonas mineras tienen un mayor acceso a la telefonía, lo cual pareciera ser también se registró en el modelo distrital. Se reporta por ejemplo, que la proporción de hogares sin acceso a teléfonos fijos o celulares es 8.1 puntos porcentuales menor en las zonas con minería que sin minería. En el resto de de variables (agua y electricidad), no existen impactos significativos e incluso en el caso de acceso a desagüe se reporta un resultado contra-intuitivo: las familias que viven en distritos mineros parecieran tener un menor acceso, lo cual puede estar asociado a la poca precisión de los estimadores. En todo caso, al igual que lo estimado en el modelo distrital, lo que revela la estimación a nivel de hogares es que el impacto de la minería en términos de acceso a infraestructura pareciera haber generado impactos modestos y muy puntuales.

**Cuadro 9:**

Impactos de la minería sobre variables de infraestructura social

Infraestructura social (%) <sup>1/</sup>			
Variables	Con minería (A)	Sin minería (B)	Efecto medio (A - B)
Acceso al agua potable	64.0	66.4	-2.3
Acceso al desagüe	49.1	55.9	-6.8 **
Acceso a la electricidad	81.2	80.0	1.3
Acceso a la telefonía	74.3	66.3	8.1 ***

\*\*\* p&lt;0.01 (significancia al 99%), \*\* p&lt;0.05 (significancia al 95%), \* p&lt;0.1 (significancia al 90%).

1/ El abastecimiento de agua y desagüe está definido como red pública dentro de la vivienda o fuera de la vivienda pero dentro del edificio.

Elaboración: Macroconsult.

## Percepciones

Un aspecto interesante de la ENAHO es que permite hacer una medición de las percepciones de los jefes de hogar respecto a sus condiciones de vida. De este modo, se puede analizar si es que los logros objetivos que genera de modo evidente la minería (mayores ingresos y dinamización de los mercados laborales) se corresponden a nivel de la percepción individual. En el Cuadro 10 se presentan los resultados y se puede observar que los jefes de hogar que viven en zonas con minería se sienten tan pobres como aquellos que viven en zonas sin explotación minera. De este modo, se puede concluir que a pesar de los logros objetivos de la minería, la población no los percibe, lo cual posiblemente esté detrás de los espacios de conflicto existentes.

**Cuadro 10:**

Impactos de la minería sobre variables de percepción de bienestar

Percepción de bienestar (jefes del hogar, %)			
Variables	Con minería (A)	Sin minería (B)	Efecto medio (A - B)
El hogar considera que vive bien 1/	72.8	69.0	3.7
El hogar considera que es pobre 2/	38.9	41.5	-2.6

1/ La pregunta en ENAHO es: "Con los ingresos de su hogar, ¿Estima usted que viven: a) Muy Bien?, b) Bien?, c) Mal? y d) Muy mal?"

2/ La pregunta en ENAHO es: "De acuerdo a su condición económica, ¿Ud. considera que su hogar es: a) Muy Pobre?, b) Pobre?, c) Mas o menos pobre? Y d) No pobre?"

\*\*\* p&lt;0.01 (significancia al 99%), \*\* p&lt;0.05 (significancia al 95%), \* p&lt;0.1 (significancia al 90%).

Elaboración: Macroconsult.

La explicación que puede estar detrás de este es la forma en que se han distribuido los impactos. En el Cuadro 11 se presenta la estimación de los efectos generados por la minería a nivel de los ingresos totales para diferentes grupos poblacionales, dentro de las familias comparables: urbana y rural, con menor y mayor educación y por quintiles de ingreso. Los resultados de la descomposición indican que el impacto es regresivo, es decir, las familias que viven en zonas urbanas, la que tienen mayor educación y las que se encuentran en el quintil más alto

de ingresos son las más beneficiadas. En lo que respecta a área y educación, vemos que las familias urbanas y las que tienen mayor educación tienen un impacto de alrededor de 2 veces el impacto que reciben las familias de zonas rurales y de menor educación, respectivamente. En la descomposición por ingresos la situación es aún más regresiva, dado que los impactos sobre las familias del quinto quintil (más rico) son casi 4 veces el impacto sobre del segundo quintil (el más pobre significativo).

**Cuadro 11:**  
Análisis del impacto en el ingreso per cápita mensual

Impacto en el ingreso per cápita mensual			
Variables	Con minería (A)	Sin minería (B)	Efecto % (A-B)/B*100
<b>Sectores</b>			
Rural	368	272	35 ***
Urbano	1,317	845	56 ***
<b>Educación del Jefe del Hogar <sup>1/</sup></b>			
Menor Educación	426	339	26 *
Mayor Educación	1,244	767	62 ***
<b>Quintiles</b>			
Quintil I	190	177	8
Quintil II	317	270	17 **
Quintil III	452	463	-2
Quintil IV	747	621	20 **
Quintil V	2,497	1,424	75 ***

\*\*\* p<0.01 (significancia al 99%), \*\* p<0.05 (significancia al 95%), \* p<0.1 (significancia al 90%).

1/ Menor educación es entendida como aquel jefe del hogar que alcanza a lo más primaria completa.

Elaboración: Macroconsult.

## Resumen

En resumen, el modelo revela que los impactos de la minería a nivel de hogares son claros a nivel de los ingresos de la población. Más aún, estos efectos ocurren a partir de una dinamización de los mercados laborales sin alterar o afectar la dinámica agrícola. Asimismo, este modelo confirma impactos positivos a nivel de variables de educación y salud, aunque más modestos que en el caso anterior. Respecto a la infraestructura social, la evidencia es mixta y solo se puede argumentar con este modelo un impacto positivo a nivel de acceso a telefonía. Por otro lado, se demuestra que los logros objetivos generados por la actividad minera no son percibidos de manera rotunda por las familias, lo cual podría explicarse por la forma en que se distribuyen los beneficios: sobre todo en aquellos grupos menos vulnerables. De este modo, para mejorar el impacto de la actividad minera en el nivel de vida de la población, una conclusión que se deriva del análisis es que el gobierno y/o las empresas mineras deberían focalizar sus esfuerzos en las zonas más pobres de sus zonas de influencia. Asimismo, es importante que se redoblen esfuerzos por potenciar los impactos en infraestructura social y capital humano.

## 6

## CONCLUSIONES

La minería juega rol importante en la economía peruana a través de la generación de valor agregado, divisas, impuestos, inversión y empleo. Por ejemplo, a 2011 la minería es el principal sector exportador del país ya que explica el 59% de las exportaciones totales, es el principal pagador de impuestos con más de 15% del total de recursos tributarios recaudados, representa 21% de la inversión privada en el Perú lo que la convierte en uno de los sectores que más invierte y genera más de 820 mil puestos de trabajo directos e indirectos.

A nivel departamental, la importancia de la minería se hace evidente en su participación en la actividad económica, la transferencia de canon minero y la promoción de recursos para el desarrollo a través de aportes directos de recursos. A nivel nacional, en un contexto de altos precios internacionales de los minerales, la minería ha experimentado un importante dinamismo que se evidenció en la provisión de divisas a la economía, la generación de ingresos fiscales por impuestos y regalías mineras, la creación de empleos directos e indirectos, y el incremento del crecimiento potencial de la economía. Esta actividad genera encadenamientos económicos en otras ramas productivas, evidenciando que los niveles de producción de estas están en parte determinados por la evolución de la minería. A partir de estos múltiples canales de transmisión es que se puede entender la importancia de este sector y su relevancia como determinante del nivel de vida de los hogares.

El objetivo principal del presente estudio es investigar los impactos que tiene la actividad minera en la economía peruana bajo dos enfoques complementarios: uno a nivel macroeconómico y otro a nivel de las condiciones de vida de las familias. Para ello, en el primer enfoque, la metodología seguida es el desarrollo de ejercicios de estática comparativa simulando contracciones y expansiones (entre +/-15%) del sector minero y evaluar los cambios en las principales variables macroeconómicas. Para evaluar el impacto sobre las condiciones de vida de los hogares, la metodología del segundo enfoque consiste en identificar distritos donde existe operación minera (denominados distritos tratados) y distritos donde no existen tales operaciones (denominados distritos controles) y se han emparejado en base a características observables tanto a nivel distrital como familiar. Luego, se han estimado los impactos en base a las diferencias transversales. Las principales conclusiones que se dependen de los resultados obtenidos son los siguientes:

#### A nivel macroeconómico:

Las cuentas externas y cuentas fiscales experimentan cambios relevantes ante variaciones de las exportaciones mineras. En el caso de incrementos en las exportaciones, es notable la mejora de la posición económica del país en términos de mayor ahorro fiscal, menor peso de la deuda pública y mayor acumulación de reservas internacionales. De forma contraria, ante caídas de las exportaciones, se produce un debilitamiento de la posición económica del país a través de

una reducción en el ahorro fiscal (incluso hasta llegar a un déficit en el escenario de -15%) y menor fortaleza para absorber shocks externos por menor acumulación de reservas internacionales y mayor brecha externa.

Los escenarios de variaciones en las exportaciones mineras en el país generan impactos directos e indirectos debido a las interrelaciones que el sector guarda con el resto de sectores. Asimismo, se esperaría que los impactos registrados en este informe a nivel nacional tendieran a concentrarse en aquellas zonas donde la actividad minera tiene mayor preponderancia. En el Cuadro 12 se presenta un resumen de los impactos macroeconómicos estimados de acuerdo a cada escenario de variación de exportaciones.

**Cuadro 12:**  
Resumen de impactos macroeconómicos

Variable macroeconómica	Escenario					
	-15%	-10%	-5%	+5%	+10%	+15%
PBI per cápita (impacto %)	-2.1%	-1.4%	-0.7%	0.7%	1.4%	2.1%
Consumo privado per cápita (impacto %)	-1.8%	-1.2%	-0.6%	0.6%	1.2%	1.8%
Empleo (impacto como % de la PEA)	-0.9%	-0.6%	-0.3%	0.3%	0.6%	0.9%
Ingresos tributarios (impacto %)	-12.0%	-8.0%	-4.0%	3.9%	7.9%	11.9%
Resultado fiscal (como % del PBI)	-0.1%	0.5%	1.2%	2.5%	3.1%	3.7%
Deuda pública (como % del PBI)	21.6%	20.7%	19.7%	17.9%	17.0%	16.1%
Exportaciones (impacto %)	-8.9%	-5.9%	-3.0%	3.0%	5.9%	8.9%
Balanza Comercial (como % del PBI)	4.0%	4.4%	4.9%	5.7%	6.1%	6.5%
Balanza en Cuenta Corriente (como % del PBI)	-1.5%	-1.4%	-1.3%	-1.2%	-1.1%	-1.1%
Variación de RIN (US\$ millones)	3,798	4,127	4,445	5,085	5,406	5,727
Tipo de cambio promedio	2.79	2.78	2.76	2.73	2.71	2.70

Fuente: Estimaciones de Macroconsult.

### En el nivel de vida de las personas:

El impacto de la minería a nivel distrital es claro en el ingreso de las personas. Más aún estos efectos ocurren a partir de una dinamización de los mercados laborales sin que ello afecte la dinámica agrícola. De este modo, como es de esperar, las variables de vulnerabilidad que absorben los mayores efectos son la pobreza monetaria (extrema y no extrema). Respecto a otras dimensiones de bienestar (educación y salud), sí se registran impactos positivos aunque más modestos que en el caso anterior. Particularmente, es interesante notar el mayor Índice de Desarrollo Humano (medida de pobreza multidimensional) registrado en los distritos mineros. Estos efectos serían mayores en el caso de la gran minería. Incluso en el caso de la pequeña minería se registra evidencia parcial sobre posibles impactos negativos en los niveles de salud de la población. Este fenómeno podría estar asociado a la incidencia de la minería informal e ilegal. Sin embargo, la evidencia respecto a infraestructura social es mixta, por lo que no se puede afirmar contundentemente un impacto positivo. En todo caso, los efectos puntuales registrados se refieren a mayor cobertura de telecomunicaciones y posiblemente electricidad, sobre todo en los distritos de la gran minería.

Por otro lado, usando el módulo de percepciones de ENAHO, se demuestra que los logros objetivos generados por la actividad minera no son percibidos por las familias. Esto podría explicarse por la forma en que se han distribuido los beneficios: sobre todo en grupos menos vulnerables. Es decir, al descomponerse los impactos de acuerdo a los quintiles de ingreso, el impacto sobre las familias más ricas es casi 4 veces el impacto sobre las familias más pobres. Además se registran impactos de casi el doble en zonas urbanas y entre los pobladores más educados. Claramente, este resultado estaría revelando que son aquellos individuos con mayores capacidades medias los que aprovechan más que proporcionalmente los efectos positivos que ofrece la minería. De este modo, si se desea mejorar el impacto de la actividad minera en el nivel de vida de la población y, sobre todo, influir en la percepción de las personas (que los logros objetivos sean percibidos), el gobierno y/o las empresas mineras deberían focalizar sus esfuerzos en las zonas más pobres de sus zonas de influencia. Asimismo, es importante que se redoblen esfuerzos por potenciar los impactos en infraestructura social.



Escobal, J. y Ponce, C. (2002) "El beneficio de los caminos rurales: ampliando oportunidades de ingreso para los pobres". GRADE, Documento de Trabajo No. 40.

Ferreyra, J. Herrada, R. (2003). "Tipo de Cambio Real y sus Fundamentos: Estimación del Desalineamiento". BCRP, Revista de Estudios Económicos No. 101.

Heckman, J., H. Ichimura y P. Todd (1998). "The economics and econometrics of active labor market programs". En Ashenfelter O. y D. Card (eds.). "Handbook of Labor Economics" Vo- l3A pp. 1865-2097. Amsterdam: North Holland.

INEI. Página web: [www.inei.gob.pe](http://www.inei.gob.pe).

Macroconsult (2005). "Evaluación de Impacto de la Carretera Ilo-Desaguadero" Informe de consultoría final preparado para Corporación Andina de Fomento.

Macroconsult (2008). "Impacto Económico de la Actividad Minera en el Perú". SNMPE.

MEM. Página web: [www.minem.gob.pe](http://www.minem.gob.pe).

Rosenbaum, P. y D. Rubin (1983). "The central role of the propensity score matching in observational studies for causal effects". Biométrica. No. 70 pp. 41-55.

Santillana, M. (2006). "La importancia de la actividad minera en la economía y sociedad peruana". Serie recursos naturales e infraestructura, CEPAL.

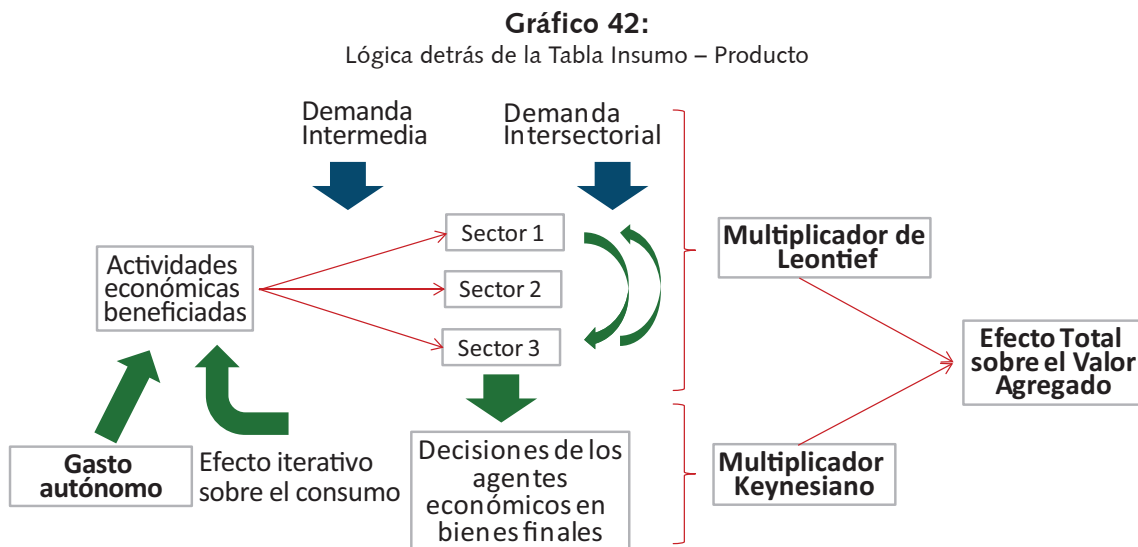
Smith, J. y Todd, P. (1983). "Does matching overcome LaLonde's critique of nonexperimental estimators". Journal of Econometrics 125 (1-2): 305-53.

Zegarra, E., J.C. Orihuela y M. Paredes (2007). "Minería y Economía de los hogares en la sierra peruana: Impactos y espacios de conflicto". GRADE, Documento de Trabajo No. 51.

## Anexo 1: Metodología del impacto macroeconómico

### 1. Efectos multiplicativos

Para el cálculo de los efectos indirectos e inducidos se utilizó un modelo simple de multiplicadores de ingreso y empleo (lagrangianos y keynesianos), mediante el cual se capturan los efectos globales de un determinado proceso productivo sobre la economía, como se explica y detalla a continuación. La metodología se basa en el uso de la Tabla Insumo Producto, la cual muestra los requerimientos de insumos propios o de otros sectores de cada sector de la economía a través de lo que se conoce como Matriz de Coeficientes Técnicos. Estos requerimientos están expresados como proporción de la producción sectorial. Con esta información, es posible calcular los efectos en la economía (directos e inducidos) de la actividad de determinado sector. Este grado de vinculación y el efecto iterativo de las exportaciones de un sector es capturado por los Multiplicadores de Leontief asociados a cada sector económico (ver la siguiente Figura).



Sin embargo, el efecto total sobre la economía no está capturado totalmente por los multiplicadores de Leontief, que sólo consideran la demanda de bienes intermedios, ya que se genera un efecto adicional derivado del gasto en bienes finales por parte de los agentes económicos involucrados en cada actividad económica. Este efecto es capturado a través de los multiplicadores Keynesianos. Entre ambos capturan el efecto total de la inversión en determinada actividad sobre la economía en su conjunto.

En el cálculo de los multiplicadores se usará la información más reciente sobre la Tabla Insumo Producto (TIP) construida en base a datos del año 2007 y que fue publicada por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) en el 2011. Consideramos que ésta refleja razonablemente la actividad económica del país y prevalecen dichas relaciones tecnológicas. En cuanto a la propensión marginal a consumir bienes nacionales, ésta es estimada por Macroconsult a partir de regresiones lineales entre ingreso y el consumo agregado. Cabe señalar que el INEI aún no publica los coeficientes técnicos de importaciones, por lo cual se utilizaron los de la TIP de 1994, según sector económico.

Por su parte, los multiplicadores de empleo se basan en la misma derivación de los multiplicadores de ingreso. Sin embargo, debido a que las cuentas nacionales para el año base 2007 aún no son publicadas por el INEI y el modelo de simulación se construye con las cuentas macroeconómicas en base 1994, se realizó un ajuste a los multiplicadores de empleo al llevarlo a nuevos soles de 1994 con el deflactor implícito del PBI. Con el multiplicador del empleo ajustado se estima el efecto total (directo e indirecto) sobre el empleo y por diferencia entre el efecto total y el efecto directo, se estima el empleo indirecto.

Como se mencionó, los coeficientes tecnológicos representan la demanda intermedia (insumos) de cada sector económico. De ahí que el valor agregado sectorial esté determinado por el valor bruto de producción menos la demanda intermedia de insumos. En el caso de dos sectores, el valor agregado será  $(1-a_{ij})$ ; donde  $a_{ij}$  es la demanda del sector "j" por insumos producidos por el sector "i". Dicha demanda de insumos está expresada en su participación del valor bruto de producción del sector.

Sea  $A$  la matriz de coeficientes técnicos (Leontief) en una economía de dos sectores.

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix}$$

Entonces la matriz de valores agregados será:  $[I - A]$ ; Donde "I" es la matriz identidad 2 x 2 para este caso especial. Sea  $X$  la matriz del valor bruto de producción e  $Y$  el valor agregado de esta economía de dos sectores entonces la relación tecnológica es la siguiente:

$$[I - A]X = Y$$

De la cual se deriva la relación tecnológica de Leontief.

$$X = [I - A]^{-1}Y$$

El multiplicador del valor agregado permite capturar el efecto de la demanda de bienes intermedios sobre la economía. El efecto sobre el consumo de bienes finales se puede calcular a partir del hecho de que "Y" a nivel macroeconómico vendría a ser igual al PBI, lo cual usando las identidades de la contabilidad nacional nos permite estimar el segundo efecto multiplicador. Así, partiendo de la identidad macroeconómica entre la oferta agregada (importaciones y producción) y la demanda agregada (consumo, la inversión, las exportaciones y el gasto fiscal), se tiene la siguiente igualdad:

$$Y + M = C + I + E + G$$

Donde  $C$  es el consumo,  $I$  es la inversión,  $E$  son las exportaciones y  $G$  el gasto público. Las importaciones y el consumo se pueden expresar como una proporción del ingreso:

$$M = m'Y \quad \text{y} \quad C = c'Y.$$

Además las importaciones se clasifican en importaciones de bienes intermedios ( $M_i$ ) e importaciones de bienes finales ( $M_f$ ). De esta manera:  $M = M_i + M_f$ . La demanda intermedia de insumos importados está dada por los coeficientes técnicos de importación. Dichos coeficientes indican la demanda de insumos importados expresados como porcentaje del valor bruto de producción.

$$v'X = M_i$$

Donde "v" es el vector de los coeficientes técnicos de importación y X es la matriz de valor bruto de producción. Si reemplazamos las igualdades anteriores en la ecuación inicial de demanda agregada tenemos lo siguiente:

$$Y + v'[I - A]^{-1}Y + m^f Y = c'Y + I + E + G$$

Despejando esta relación se obtiene el multiplicador ingreso que cuantifica el impacto total de un incremento en la demanda final sobre el PBI (Y):

$$Y = \{I + v'[I - A]^{-1} + m^f - c\}^{-1}[I + E + G]$$

## 2. Simulación en las cuentas nacionales

Una vez estimados los impactos económicos totales estos fueron implementados en un sistema de cuentas nacionales considerando un modelo de simulación como el descrito en gráfico 1. Para calibrar los encadenamientos se utilizaron las funciones de reacción del Modelo de Proyecciones Macroeconómicas de Macroconsult. Los resultados finalmente fueron consistenciados a partir de procedimientos de programación financiera.

Los impactos proporcionales fueron estimados considerando los resultados del año 2011. Para ello, se simuló la reducción en 5%, 10% y 15% y el incremento en 5%, 10% y 15% sobre el PBI de minería metálica, las exportaciones y la inversión extranjera directa en minería. Se identificó la parte correspondiente a minería en base a las cuentas nacionales para el caso de exportaciones y datos de SUNAT para recursos fiscales. Para trasladar estos resultados a los demás componentes de la demanda agregada se utilizaron funciones de consumo keynesianas de modo que se estimó la elasticidad Consumo Privado-PBI y una elasticidad Inversión Privada-PBI. Finalmente se estimaron elasticidades de los diversos componentes de las importaciones (de consumo, insumos y maquinaria y equipo) a los agregados macroeconómicos de la demanda agregada.

Para trasladar estos resultados al sector fiscal de la economía se dividió la recaudación entre aquella que proviene del sector minero y aquella que proviene del resto de sectores. Los ingresos fiscales provenientes del Impuesto a la Renta fueron modelados en función a los precios de minerales y la producción minera. La recaudación por regalías mineras y las remesas de utilidades de las empresas mineras reaccionan de igual manera que la recaudación por Impuesto a la Renta. La recaudación por Impuesto General a las Ventas (IGV) interno y externo se obtiene

---

con elasticidades IGV interno–Demanda Interna e IGV externo-Importaciones. La recaudación del resto de tributos se mantiene constante.

El resto de componentes de gasto se mantuvo constante y se pudo hallar de este modo los implícitos de déficit fiscal, necesidades de financiamiento e incremento de la deuda y servicio de la misma. Se asumió que todo el financiamiento adicional necesario deberá obtenerse de estrategias de endeudamiento interno y externo de acuerdo a la distribución actual de los mismos al año 2011 (57% interna y 43% externa). Sin embargo, se utilizó el supuesto de que la deuda aumenta solo en la medida que el resultado fiscal es negativo y se agoten los ahorros fiscales del gobierno en 2011.

Para el traslado al sector externo, se tomaron los coeficientes técnicos de importaciones de bienes del sector minero, de acuerdo con la Tabla de Insumo Producto (8.2%). En cuanto las importaciones de servicios de fletes se asumió que los demandados por la minería equivalían al peso de las exportaciones mineras (en TM) sobre el total de carga exportada por el país (67%). Las importaciones de seguros demandados por la minería equivalen al peso de las exportaciones mineras en el total de exportaciones (59%). Las importaciones de fletes y seguros son afectadas conforme el impacto en la producción minera. En el caso de las remesas de utilidades, se estimaron las utilidades de las cinco mayores empresas extranjeras en 2011 (US\$ 4,410 millones) y se asumió que el 100% de las mismas son remesadas al exterior. Luego se utilizaron los valores de inversión directa en minería de las principales empresas extranjeras registrados por el Ministerio de Energía y Minas (US\$ 4,517 millones) para simular los cambios en la cuenta financiera. El resto de elementos se mantuvo constante para hallar los implícitos de cuenta corriente y balanza de pagos.

Para el cálculo de las variaciones en las variables nominales se actualizaron los coeficientes del modelo de tipo de cambio real de Ferreira y Herrada (2003) y a partir de los resultados se estimaron los niveles de devaluación y tipo de cambio nominal. Tales resultados fueron trasladados a inflación a partir de un modelo de elasticidades que incluyera el tipo de cambio con un pass-through implícito de 0.44. Las estimaciones de los escenarios asumen que el BCRP no reacciona ante los cambios en la tasa de inflación y del tipo de cambio. El modelo resuelve los niveles de variaciones del tipo de cambio real e inflación consistentes para cada nivel de impacto en la minería.

Los principales supuestos utilizados en el modelo se detallan en la siguiente tabla:

Sector	Parámetro	Escalar
Real	Multiplicador de ingreso de exportación minera	2.01
Real	Multiplicador de empleo de exportación minera	0.03
Real	Elasticidad Consumo Privado / PBI	0.8
Real	Elasticidad Inversión Privada / PBI	1.5
Fiscal	Elasticidad IGV Interno/ Demanda Interna	1.3
Fiscal	Elasticidad IGV Externo/ Importaciones	1.2
Fiscal	Elasticidad IR minero/ PBI minero	2.5
Fiscal	Elasticidad IR no minero/ PBI	1.9
Externo	Elasticidad importaciones consumo no durable / Consumo	1.4
Externo	Elasticidad importaciones consumo durable / Consumo	2.7
Externo	Elasticidad importaciones de combustibles / PBI	0.6
Externo	Elasticidad importaciones de materias primas para agricultura / PBI	1.7
Externo	Elasticidad importaciones de materias primas para la industria / PBI	1.4
Externo	Elasticidad importaciones de bienes de capital / Inversión Privada	1.4
Externo	Elasticidad Remes Minerías / IR Minero	1.0
Externo	Efecto marginal capitales de largo plazo en TCR	-4.99
Externo	Efecto marginal capitales déficit fiscal en TCR	-0.06
Nominal	Pass-through Tipo de Cambio a Inflación	0.44
Nominal	Elasticidad Inflación / PBI	0.59

## Anexo 2: Metodología de emparejamiento por puntuación de la propensión (Propensity Score Matching)

La evaluación de impacto busca determinar si la presencia de actividad minera ha generado efectos positivos o negativos en los distritos donde se desarrolla dicha actividad, y si dichos efectos pueden ser atribuidos a la existencia de producción minera. Por ello, en términos prácticos el impacto es definido como la diferencia entre el conjunto de resultados en un escenario con minería y los resultados en un escenario sin minería. Debido a que no es posible observar a los distritos en ambos escenarios al mismo tiempo, es necesario “simular” alguno de los dos estados. En términos matemáticos el efecto de la existencia de minería se define como:

$$I = E(Y^T|T=1) - E(Y^C|T=1)$$

donde  $I$  es el impacto en términos cuantitativos,  $Y$  es el ingreso u otra variable por evaluar, tanto en el estado de tratamiento ( $Y^T$ ) como el estado no tratamiento o control ( $Y^C$ ), y  $T=1$  indica el grupo al que pertenece el distrito en el escenario observado: con minería. De este modo, el indicador de impacto estaría definido como la diferencia entre el ingreso per cápita promedio de un distrito en un escenario “con minería” frente a un escenario “sin minería”. Como se mencionó, este último escenario no se observa por lo que deberá simularse en base de grupos de control ( $T=0$ ). Es decir, aquellos distritos donde no ocurre actividad minera.

Bajo un diseño experimental (cuando los grupos objetivo y de control son elegidos aleatoriamente de una misma población), se asegura que los resultados esperados del grupo objetivo y de control sean iguales en ambos escenarios. Sin embargo, en diseños cuasi experimentales (como es el caso de la presente evaluación), es necesario “asegurar” cierta similitud estadística entre los grupos en base de ciertas características. De este modo, en base a la similitud en , se busca que el valor esperado de los ingreso de un subgrupo de distritos que no son productores mineros

---

sea similar al que se observaría en el grupo de hogares que sí lo son, en caso que no se hubiera desarrollado dicha actividad. Es decir, se espera que

$$E(Y^c|T=1,X) = E(Y^c|T=0,X)$$

### Propensity Score Matching

Para hallar un grupo de comparación se lleva a cabo el Propensity Score Matching, o PSM. Teóricamente, esta técnica lleva a cabo una estimación de la probabilidad de pertenecer al grupo de tratamiento ( $T$ , ser minero), condicionada a una serie de características observables  $X$ , es decir, calcular el *propensity score*:

$$P(X) = \Pr(T=1|X)$$

Según Rosembaum y Rubin (1983), realizar el emparejamiento sobre el espacio  $P(X)$  es una buena aproximación de llevar a cabo el emparejamiento sobre el conjunto de características observables  $X$ , haciendo principalmente dos supuestos: a) Independencia condicional y b) presencia de un soporte común. La independencia condicional implica que, dado un set de variables  $X$  que no están afectadas por el tratamiento ( $T$ ), las variables sobre las que se quiere medir el impacto,  $Y$ , son independientes de  $T$ . En su versión más débil implica que  $Y_i^c \perp T_i | X_i$ , donde  $Y_i^c$  son los resultados de las observaciones de control. Por su parte, el supuesto de soporte común implica que  $0 < P(T_i=1|X_i) < 1$ , lo que asegura que las observaciones tratadas tengan observaciones de comparación relativamente "cerca" en la distribución de probabilidades (o propensiones). De hecho, la solidez del análisis radica en que las observaciones de tratamiento tengan un importante número de comparaciones en dicho soporte.

Dentro del soporte común, existen varios criterios para llevar a cabo el emparejamiento. La primera, y más común, es la del vecino más cercano (*nearest-neighbor*, *NN*) que implica emparejar una variable tratada con una o más observaciones cercanas según el valor de la propensión. Una segunda forma de emparejar es estableciendo de un radio de cercanía, que implica vincular a una observación tratada con las observaciones que se encuentren dentro del intervalo previamente definido. Aunque en este caso se pueden eliminar una cantidad alta de observaciones, tiene un menor sesgo que el emparejamiento según *NN*.

Una tercera forma es el emparejamiento por intervalos, que consiste en dividir el soporte común en intervalos y calcular el impacto al interior de cada uno de ellos. El promedio ponderado de los impactos dentro de cada intervalo nos da el efecto medio del tratamiento.

Una última forma de emparejamiento descrita aquí es la de Kernel o emparejamiento lineal local, que surge como una respuesta a las anteriores debido a que dichas técnicas pueden comparar una observación con un conjunto reducido de observaciones de control o no tratadas. En el caso de la técnica no paramétrica de Kernel, usa toda la muestra de observaciones no tratadas ponderadas por su propensión, para hallar un contrafactual para cada observación tratada.

Así, una vez definidos los subgrupos de control y tratamiento, usando cualquiera de las anteriores técnicas de emparejamiento, es posible comparar los resultados de ambos de modo que podamos obtener la variable  $\tau$ , aunque en este caso tomaría la forma

$$I^* = E(Y^T | T=1, X) - E(Y^C | T=0, X)$$

que según Heckman, Ichimura y Todd (1997) y Smith y Todd (2005), con data de corte transversal y dentro de un soporte común, el efecto tratamiento puede estimarse como

$$I_{PSM}^* = \frac{1}{N_T} \left[ \sum_{i \in T} Y_i^T - \sum_{j \in C} \omega(i, j) Y_j^C \right]$$

donde  $N_T$  es el número de participantes  $\square$  y  $\square(i, j)$  es el ponderador que permite agregar los resultados para las correspondientes observaciones de control  $j$ .

### Anexo 3: Estimación del modelo de emparejamiento

#### Modelo probit de emparejamiento a nivel distrital

VARIABLES	2007
super_total	-0.0339*** (0.0105)
gtotalkm2	-0.000689 (0.000691)
altitud	2.75e-05 (0.000315)
prural	1.213*** (0.451)
noabaste	-0.378 (0.659)
p15nleer_93	-0.349 (0.628)
totviv93	1.94e-05 (2.71e-05)
noelectri	-0.592 (0.395)
noservicio	-0.777 (0.806)



paltitudinal_3	-0.521
	(0.431)
paltitudinal_4	-0.567
	(0.571)
paltitudinal_7	-0.541*
	(0.328)
paltitudinal_8	-1.305
	(0.810)
paltitudinal_9	-0.522
	(0.943)
vivptierra93	-1.552**
	(0.611)
acceso_2	0.294
	(0.251)
acceso_3	0.220
	(0.327)
acceso_4	0.226
	(0.232)
nbi_tasap	0.816
	(0.737)
norte	0.406*
	(0.234)
centro	0.0724
	(0.150)
Constant	0.340
	(1.408)
Observaciones	1,207
Errores estándar entre paréntesis.	
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1	

**Modelo probit de emparejamiento a nivel de hogares**

VARIABLES	2010
ps_93	0.140 (0.206)
area	-0.0611 (0.0925)
edad_jh	-0.00602** (0.00271)
genero_jh	0.0837 (0.0938)
educ_jh	0.0108 (0.0104)
raza_jh	-0.338*** (0.0857)
ln	-0.222*** (0.0654)
nivel_abo1	-0.0292 (0.103)
nivel_abo3	-0.190 (0.120)
nivel_abo4	-0.382* (0.197)
nivel_abo5	-0.0318 (0.185)
nivel_abo6	-0.155 (0.217)
nivel_aba1	0.368*** (0.109)
nivel_aba3	-0.177 (0.144)
nivel_aba4	0.157 (0.226)
nivel_aba5	-0.375* (0.205)
nivel_aba6	-0.148 (0.309)
ppss	-0.00749

---

	(0.0891)
Constant	0.572 **
	(0.242)
Observations	1,315
Errores estandar entre paréntesis.	
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1	