





# ¿Minería y bienestar en el Perú?

## Evaluación de impacto del esquema actual y esquemas alternativos de re-distribución del Canon Minero. Elementos de discusión para el debate

César del Pozo Loayza  
Esther Guzmán Pacheco  
Valerio Paucarmayta Tacuri

# Temas de Actualidad

12016

César del Pozo, Esther Guzmán Pacheco, Valerio Paucarmayta Tacuri; Centro de Estudios Regionales Andinos Bartolomé de Las Casas (Cusco), Consorcio de Investigación Económica (Lima)

¿Minería y bienestar en el Perú? evaluación de impacto del esquema actual y esquemas alternativos de re-distribución del Canon Minero : elementos de discusión para el debate;

César del Pozo, Esther Guzmán, Valerio Paucarmayta; Centro de Estudios Regionales Andinos Bartolomé de Las Casas, Consorcio de Investigación Económica. -- Cusco : CBC, 2014.

126 p. : grafs., tbls. -- (Temas de actualidad, 12016)

MINERIA/DISTRIBUCION DEL INGRESO/BIENESTAR SOCIAL/  
INGRESO DE HOGARES/DESARROLLO HUMANO/POLITICA SOCIAL/  
POLITICA DE INGRESOS/EVALUACION DEL IMPACTO/CONDICIONES  
SOCIALES/DESARROLLO REGIONAL REDISTRIBUCION DEL INGRESO/  
PROGRAMAS DE DESARROLLO/ALIVIO DE LA POBREZA  
PERU

08.13.01 (OCDE-CBC Biblioteca)

## ¿Minería y bienestar en el Perú?

### **Evaluación de impacto del esquema actual y esquemas alternativos de redistribución del Canon Minero. Elementos de discusión para el debate**

Derechos Reservados

© Centro de Estudios Regionales Andinos Bartolomé de Las Casas - CBC

© Consorcio de Investigación Económica y Social - CIES

© César Edinho del Pozo Loayza, Esther Guzmán Pacheco, Valerio Paucarmayta Tacuri

Centro de Estudios Regionales Andinos Bartolomé de Las Casas - CBC

Pasaje Pampa de la Alianza 164, Cuzco

Telef.: 084-245656/ 245415

Correo electrónico: [cbc@apu.cbc.org.pe](mailto:cbc@apu.cbc.org.pe)

Página web: [www.cbc.org.pe](http://www.cbc.org.pe)

Este volumen corresponde a la Serie Temas de Actualidad, N° 12015

Consorcio de Investigación Económica y Social - CIES

Calle Miguel Soto Valle 247 - Orrorntia del Mar Lima 17 Perú.

Central Telefónica: (51-1) 264-9855

Cuidado de Edición: Anael Pilares - CBC

Corrección de Estilo: Alejandro H. Villagra

Diagramación y Diseño de Portada: David Quevedo

Fotografía de Portada: Vilma Tumpe - CBC

Imprenta: Imprenta Bartolomé de Las Casas SAC. • 084 227080

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 2014-12046

Tiraje: 500 ejemplares

Primera Edición

Cuzco, agosto de 2014

*\* Prohibida la reproducción total o parcial de las características gráficas de este documento por cualquier medio sin permiso del editor.*

# Contenido

Resumen/Abstract	9
1. Introducción	11
2. Marco Conceptual	17
2.1 Canon Minero en el Perú	17
2.2 Canales de transmisión del Canon Minero a las economías locales en el Perú	26
2.3 Revisión de la literatura	27
2.4 Objetivos de investigación	36
3. Metodología	37
3.1 Datos	38
3.2 Evaluación de impacto ( <i>ex-post</i> )	39
4. Impacto ( <i>ex-post</i> ) del esquema actual de re-distribución del Canon Minero en el bienestar de los hogares en el Perú	49
4.1 Impacto en el ingreso, consumo y pobreza	49
4.2 Impacto en el acceso a infraestructura social básica	61
4.3 Impacto en la oferta laboral	69
4.4 Impacto distributivo en la desigualdad de ingresos de los hogares	74

5.	Ejercicio de estimación del impacto ( <i>ex-ante</i> ) de esquemas alternativos de re-distribución Canon Minero en el bienestar de los hogares en el Perú	79
5.1	Fundamentos metodológicos del ejercicio empírico: evaluación de impacto ( <i>ex-ante</i> )	79
5.2	Escenarios de micro-simulación	81
5.3	Resultados de las micro-simulaciones	82
6.	Conclusiones	87
7.	Recomendaciones y propuestas de políticas públicas	91
8.	Referencias Bibliográficas	93

## Anexos

Anexo 1:	Estimación por variables instrumentales - Primera Etapa	97
Anexo 2:	Impactos desagregados sobre el ingreso, consumo y pobreza monetaria (estimaciones por IV)	98
Anexo 3:	Impactos desagregados sobre el acceso a infraestructura (estimaciones por IV)	106
Anexo 4:	Impactos desagregados sobre la oferta laboral (estimaciones por IV)	112
Anexo 5:	Impactos desagregados sobre la desigualdad de ingresos (estimaciones por IV)	117
Anexo 6:	Bases conceptuales del ejercicio de micro-simulación para la evaluación de impacto ( <i>ex-ante</i> )	118
Anexo 7:	Esquemas alternativos considerados para el ejercicio de micro-simulación para la evaluación de impacto ( <i>ex-ante</i> )	120

## Lista de Cuadros

Cuadro 1:	Revisión de la literatura sobre la evaluación de impacto de la minería sobre indicadores de bienestar en el Perú	32
Cuadro 2:	Unidades de análisis en el estimador <i>Differences in Differences</i>	42
Cuadro 3:	Impacto de las transferencias del Canon Minero en el ingreso	51
Cuadro 4:	Impacto de las transferencias del Canon Minero en el consumo	54
Cuadro 5:	Impacto de las transferencias del Canon Minero en la pobreza	55
Cuadro 6:	Impacto de las transferencias del Canon Minero en la pobreza extrema	57
Cuadro 7:	Impacto de las transferencias del Canon Minero en el acceso a agua	62
Cuadro 8:	Impacto de las transferencias del Canon Minero en el acceso a servicios higiénicos	63

Cuadro 9:	Impacto de las transferencias del Canon Minero en el acceso a electricidad	65
Cuadro 10:	Impacto de las transferencias del Canon Minero en la oferta laboral (I)	70
Cuadro 11:	Impacto de las transferencias del Canon Minero en la oferta laboral (II)	72
Cuadro 12:	Impactos de las transferencias del Canon Minero sobre el ingreso <i>per cápita</i> : <i>Quantile Treatment Effects</i>	77
Cuadro 13:	Impacto ( <i>ex-ante</i> ) de esquemas alternativos para la re-distribución del Canon Minero	85

#### Lista de Gráficos

Gráfico 1:	Evolución de las transferencias del Canon Minero hacia los Gobiernos sub-nacionales	19
Gráfico 2:	Evolución de los precios internacionales de los principales minerales	20
Gráfico 3:	Transferencias del Canon Minero y Gasto de Capital (promedio) de los Gobiernos Locales por regiones, periodo 2001-2010	23
Gráfico 4:	Relación en las transferencias del Canon Minero y la ejecución presupuestal (ejecución/PIM) de los Gobiernos Locales por regiones, promedio período 2001-2010	24
Gráfico 5:	Principales canales de transmisión entre el Canon Minero y el bienestar en el Perú	27



## Resumen

Esta investigación busca evaluar el impacto (*ex-post*) del esquema actual de re-distribución de los recursos fiscales generados por las actividades mineras (Canon Minero) en el bienestar de los hogares en el Perú. Con base en encuestas de hogares entre 2001 y 2010 y estimadores de *Differences in Differences (DD)* e *Instrumental Variables (IV)*, se encuentra evidencia que el impacto del Canon Minero en el bienestar es heterogéneo: los impactos positivos se concentran en hogares menos vulnerables (menos pobres y urbanos) y los impactos negativos se concentran en hogares más vulnerables (más pobres y rurales); esta evidencia brinda elementos objetivos para cuestionar la efectividad del esquema actual de la re-distribución del Canon Minero en el Perú. Por ello, se ha realizado un ejercicio empírico de evaluación de impacto (*ex-ante*) de esquemas alternativos de re-distribución del Canon Minero, con base en micro-simulaciones los resultados sugieren que, bajo esquemas alternativos, el impacto potencial del Canon Minero en el bienestar es positivo y con algunos efectos distributivos. La evidencia obtenida genera elementos para el debate sobre reformas al esquema de re-distribución que permitan incrementar la contribución del Canon Minero al bienestar en el Perú.

## Abstract

This paper estimates the (*ex-post*) impact of the current scheme for re-distribution of fiscal revenues generated by mining activities (Canon Minero) on the welfare of households in Peru. Based on households surveys between 2001 and 2010, Differences in Differences and Instrumental Variables estimators, we obtain evidence about heterogeneous impacts of the Canon Minero on welfare in Peru: positive impacts are concentrated on less-vulnerable households

(richest and urban), negative impacts are concentrated on high-vulnerable households (poorest and rural), these evidence provides objective elements to discuss the effectiveness of the current scheme for re-distribution of the Canon Minero in Peru. Therefore, this paper also estimates the (*ex-ante*) impact of alternative (hypothetical) schemes for re-distribution of Canon Minero, based on micro-simulation methodologies results suggest that, under alternative schemes, the potential impact of Canon Minero on welfare can be positive with some distributional effects. The evidence obtained generates elements for the debate about reforms in the re-distribution scheme that will allow increasing the contribution of the Canon Minero on welfare in Peru.

# 1. Introducción

En el Perú durante los últimos años las actividades mineras han mostrado un gran dinamismo, lo cual ha generado una dualidad contradictoria tanto a nivel macro-económico como a nivel micro-económico. A nivel macro, el sector minero es considerado como uno de los sectores más dinámicos de la economía peruana, contribuyendo fuertemente al PBI, las exportaciones y los ingresos fiscales a través del pago del impuesto a la renta. Sin embargo, a nivel micro, el sector minero es considerado también con uno de los principales generadores de conflictos sociales y ambientales en el país, puesto que en áreas mineras los conflictos socio-ambientales se han incrementado en los últimos años. Esta aparente contradicción ha motivado el creciente interés en generar investigaciones que han buscado analizar principalmente a nivel micro-económico, la relación entre la minería y el bienestar.

La relevancia de las actividades mineras se traduce en su importancia en la economía peruana. En 2011 este sector representó el 28% del PBI y explicaría el 57% de las exportaciones totales. Tal dinamismo ha implicado el notable crecimiento del aporte del sector minero al Estado peruano a través del pago del impuesto a la renta. El 50% del total recaudado por impuesto a la renta generado por las empresas mineras es re-distribuido a través del Canon Minero, a los gobiernos sub-nacionales (gobiernos regionales y gobiernos locales) en cuya jurisdicción político-administrativa se realicen actividades mineras. El Canon Minero es un mecanismo de compensación fiscal hacia las áreas donde se realizan actividades mineras extractivas (metálicas y no metálicas). Desde 2005, entró en vigencia el esquema actual para la re-distribución del Canon

Minero a nivel de los gobiernos sub-nacionales, tal esquema de transferencias ha beneficiado principalmente a los gobiernos locales mayormente expuestos a las actividades mineras. En tanto que las transferencias de Canon Minero se han concentrado en algunos tipos de distritos donde se extraen los recursos minerales: “distritos productores” y “distritos en provincias productoras”. En la normativa sobre el uso del Canon Minero se ha establecido que éste debe ser utilizado, principalmente, para incrementar el gasto de capital (inversión pública) que permita dinamizar las economías locales y cerrar brechas de infraestructura social básica.

Este estudio busca incrementar la evidencia empírica sobre la relación entre minería y bienestar a nivel micro-económico; en particular, se ha buscado evaluar si el Canon Minero ha tenido impactos en indicadores de bienestar de los hogares en el Perú. El estudio se concentra en el Canon Minero puesto que éste representa más del 88% de todas las contribuciones que realizan las empresas mineras al Estado peruano (incluyendo regalías mineras y derechos de vigencia) y en las transferencias del Canon Minero a los gobiernos locales puesto que en el actual proceso de descentralización el rol promotor del desarrollo de los gobiernos locales se ha incrementado considerablemente, los gobiernos locales son presupuestalmente más relevantes que los gobiernos regionales. De acuerdo con información del Ministerio de Economía y Finanzas (MEF), en 2012 las transferencias hacia los gobiernos locales representaron el 85% del total de transferencias hacia los gobiernos sub-nacionales.

Las transferencias fiscales por Canon Minero se han incrementado entre 2001 y 2012 en 57 veces, pasando de S/. 81 millones en 2001 a S/. 4613 millones en 2012, las transferencias acumuladas son aproximadamente de S/. 27600 millones (Macroconsult 2012), lo cual genera la siguiente pregunta: ¿en qué medida tal cantidad de recursos fiscales ha contribuido a incrementar el bienestar a nivel de los hogares en el Perú? De acuerdo con Maldonado (2011), el contexto internacional de incremento en los precios de los minerales y la entrada en vigencia del esquema actual de transferencias del Canon Minero, han generado un escenario adecuado sobre el cual se podría capturar las relaciones causales entre el Canon Minero y el bienestar de los hogares en el Perú.

En la literatura empírica para el caso peruano, se considera que el esquema actual de re-distribución del Canon Minero genera una alta concentración de

estos recursos fiscales en determinados distritos (por ejemplo, en 2010, en términos reales, el Distrito de Ilabaya en la Región Tacna recibió S/. 10467 *per cápita* por el Canon Minero; mientras que por el mismo concepto y en la misma región, el Distrito Coronel Gregorio Albarracín recibió S/. 20 *per cápita*), lo cual generaría que el Canon Minero sea la fuente de recursos fiscales más inequitativa dentro del sistema de transferencias fiscales inter-gubernamentales en el Perú. Por lo cual se han planteado reformas al esquema actual de re-distribución con base en criterios de equidad horizontal entre distritos y regiones (Herrera 2008; Neyra 2010). A raíz de esta situación surgen las siguientes preguntas: ¿cuál ha sido el impacto del esquema actual para la re-distribución del Canon Minero sobre el bienestar en los hogares que se ubican en distritos beneficiados extraordinariamente gracias a las transferencias del Canon Minero?, ¿cuál sería el impacto potencial de esquemas alternativos basados en la equidad horizontal, para la re-distribución del Canon Minero en el bienestar de los hogares en el Perú? El presente estudio busca respuestas a estas y otras preguntas.

De acuerdo a lo anteriormente planteado, el objetivo central del estudio es evaluar el impacto (*ex-post*) del esquema actual de re-distribución del Canon Minero en indicadores relacionados con el bienestar de los hogares en el Perú, y, por lo tanto, explorar el impacto (*ex-ante*) de algunos esquemas alternativos para la re-distribución del Canon Minero. El primer objetivo específico es evaluar el impacto *ex-post* del esquema actual de redistribución del Canon Minero en el bienestar con base en encuestadas de hogares (ENAHO) y estimadores de *Differences in Differences* e *Instrumental Variables* (Ravallion 2008). La utilización de tales estimadores para la evaluación de impacto *ex-post* implican una mejora metodológica importante respecto de la evidencia previa para el caso peruano, puesto que en estudios anteriores (Zegarra *et al.* 2007; Ticci 2011; Macroconsult 2012) en general se han utilizado metodologías de emparejamiento con base en datos de tipo *Cross-Sectional*, las cuales han sido discutidas en la literatura de evaluación debido a sus limitaciones para recuperar efectos causales<sup>1</sup>. El segundo objetivo específico es simular, de manera inicial

1 Tales limitaciones se explican, por un lado, debido al supuesto que la selección de unidades tratadas y no tratadas se basa solamente en características observables, lo cual es difícil de verificar para el caso del impacto de la minería en el bienestar. Por otro lado, en la literatura previa se han identificado a los hogares expuestos a la minería a través de variables binarias (por ejemplo: 1 si el hogar reside en un distrito afectado por la minería, 0 de otro modo), lo cual generaría una subestimación del impacto puesto que este tipo de definición de las unidades de análisis no captura la naturaleza continua de la variable de tratamiento o exposición.

y a modo de un ejercicio empírico, el impacto potencial (*ex-ante*) de algunos esquemas alternativos para la re-distribución del Canon Minero en indicadores relacionados con el bienestar, con base en encuestadas de hogares y modelos de micro-simulación con comportamiento (Bourguignon *et al.* 2003; Todd *et al.* 2006; Spadaro 2007).

Los principales resultados de la evaluación de impacto (*ex-post*) del esquema actual de re-distribución del Canon Minero en el bienestar, sugieren que:

- (i) El Canon Minero incrementa el ingreso y el consumo de los hogares en el Perú. Sin embargo, los impactos positivos son heterogéneos.
- (ii) Se ha encontrado evidencia que el Canon Minero incrementaría la pobreza extrema y, con base en un análisis adicional sobre el impacto del Canon Minero en la distribución del ingreso familiar, se ha encontrado evidencia que el impacto positivo del Canon Minero se concentra en los percentiles más altos (hogares menos pobres). Esta evidencia sugiere que el esquema actual para la re-distribución del Canon Minero vigente desde 2005, habría generado o, por lo menos, exacerbado la desigualdad del ingreso entre hogares en el Perú.
- (iii) Se ha encontrado evidencia que sugiere que un mayor nivel de transferencias del Canon Minero incrementa el empleo público a nivel local, lo cual implicaría que el mercado laboral local es un mecanismo de traspaso de los impactos del Canon Minero en el ingreso familiar, asumiendo que los gobiernos locales en contextos de transferencias extraordinarias del Canon Minero son los principales demandantes de fuerza laboral.
- (iv) Respecto del impacto en el acceso a infraestructura social básica (servicios higiénicos y electricidad), se ha obtenido evidencia que indica directamente que el Canon Minero incrementaría el acceso a servicios higiénicos y electricidad. Sin embargo, estos impactos positivos también son heterogéneos.
- (v) Se ha encontrado evidencia que un mayor nivel de transferencias del Canon Minero (lo cual podría ser asociado con una mayor intensidad

de las actividades mineras) implicaría un menor acceso al agua de los hogares rurales, lo que evidenciaría la relación de competencia por el uso de los recursos naturales, limitando la expansión de la infraestructura de acceso al agua.

El ejercicio empírico de evaluación de impacto (*ex-ante*) se ha concentrado en el impacto potencial de reformas en el esquema de re-distribución del Canon Minero sobre el ingreso familiar. Se ha evaluado el impacto potencial de cuatro reformas (hipotéticas) en el esquema de re-distribución del Canon Minero, las cuales se enfocan en el mecanismo de re-distribución del Canon Minero e incorporan criterios de equidad horizontal entre gobiernos locales (Herrera 2008; Neyra 2010). Los principales resultados de la evaluación (*ex-ante*) de esquemas alternativos de re-distribución del Canon Minero sugieren que los impactos potenciales de los esquemas alternativos son positivos en el ingreso familiar, lo cual sugiere, además, que reformas en el esquema de re-distribución del Canon Minero basadas en equidad horizontal entre gobiernos locales, podrían ser óptimos en términos de la efectividad de las políticas públicas. No obstante, reformas en el esquema de re-distribución del Canon Minero que incorporen criterios diferenciados de asignación en función a niveles de pobreza distrital y/o carencias de infraestructura a nivel distrital, podrían tener inclusive algunos efectos distributivos.

El resto del documento se organiza de la siguiente manera. En la sección 2 se analiza la evolución del Canon Minero durante los últimos años; se establecen los canales conceptuales de transmisión del Canon Minero hacia el bienestar de los hogares en el Perú; se proporciona una visión general de la literatura relevante; y se describen los objetivos de la investigación. En la sección 3 se presentan los datos y la metodología de evaluación de impacto (*ex-post*) con base en estimadores de *Differences in Differences* e *Instrumental Variables*. En la sección 4 se presentan los resultados del impacto (*ex-post*) del esquema actual para la re-distribución del Canon Minero en el ingreso, consumo, pobreza, acceso a infraestructura social básica, mercado laboral, y se exploran posibles efectos distributivo en el ingreso familiar. En la sección 5 se describe el ejercicio empírico de evaluación de impacto (*ex-ante*) de esquemas alternativos de re-distribución del Canon Minero, y se presenta los resultados de las micro-simulaciones. En la sección 6 se presentan las conclusiones de la investigación. Finalmente, en la sección 7 se presentan las recomendaciones y propuestas de políticas públicas.





## 2. Marco Conceptual

### 2.1. Canon Minero en el Perú

En los últimos años las actividades mineras han experimentado un gran crecimiento en el Perú lo cual ha implicado en términos macro-económicos, que la minería se convierta en el principal sector exportador, así como en el principal sector contribuyente y el principal financiador de los presupuestos públicos a nivel regional y local. De acuerdo con Macroconsult (2012), a finales de 2011 la minería representó el 28% del PBI dentro de la estructura económica nacional (sin considerar a Lima). Así mismo, dicha actividad (principalmente minería metálica) explicaría el 57% de las exportaciones totales, el pago de impuestos de las empresas mineras que representan el 15% del total de los recursos tributarios recaudados, el 30% del Impuesto a la Renta Corporativa y el 21% de la inversión privada.

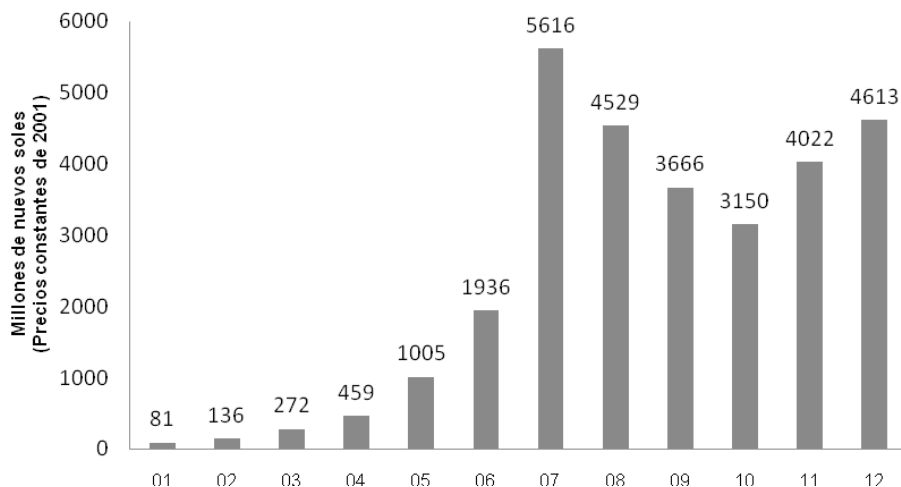
De acuerdo con el Ministerio de Energía y Minas (MINEM) en 2012 la inversión total en minería fue más de US\$ 8 mil millones, incrementándose 18% respecto del año anterior, las inversiones se concentraron en las regiones de Junín (US\$ 1446 millones), Cajamarca (US\$ 1303 millones), Apurímac (US\$ 1052 millones) y Ancash (US\$ 912 millones). No obstante, de acuerdo con estimaciones del MINEM se prevén inversiones por un valor superior a los US\$ 54 mil millones en los próximos años, por lo que es de esperar que la relevancia de las actividades mineras en la economía peruana se mantengan e inclusive se incrementen.

A nivel regional y local, las actividades mineras contribuyen a los ingresos fiscales a través de la generación de recursos que son transferidos a los gobiernos sub-

nacionales. A partir de 2005 dichas transferencias fiscales tienen un marcado énfasis redistributivo hacia los distritos y ámbitos donde se explotan los recursos naturales. La re-distribución de los ingresos tributarios se realiza a través del denominado Canon Minero, el cual representa la participación de los gobiernos locales y regionales sobre los ingresos tributarios y rentas obtenidos por el Estado por la explotación de recursos minerales (metálicos y no metálicos).

En el Gráfico 1 se muestra la notable evolución de las transferencias del Canon Minero hacia los gobiernos sub-nacionales entre 2001 y 2012. Así en 2001 las transferencias de Canon Minero fueron S/. 81 millones, alcanzando en 2012 los S/. 4613 millones. El Canon Minero representa aproximadamente el 88% de los aportes totales del sector minero al Estado peruano (incluyendo, regalías mineras y derechos de vigencia); de acuerdo con Macroconsult (2012) las transferencias por Canon Minero y Regalías Mineras acumulan más de S/. 27600 millones en los últimos 11 años. Por lo cual, resulta relevante conocer en qué medida estos recursos están incrementando el bienestar de las familias en zonas mayormente expuestas a las actividades minero-extractivas. La notable evolución de las transferencias del Canon Minero ha implicado un *shock* en los ingresos fiscales de los gobiernos sub-nacionales en el Perú, ya que éstos se han incrementado 57 veces entre 2001 y 2012. De acuerdo con Maldonado (2011), el *shock* positivo de ingresos fiscales podría ser explicado por la interacción entre el notable incremento de precios internacionales de los minerales y el cambio normativo generado en la Ley del Canon con mayor énfasis localista.

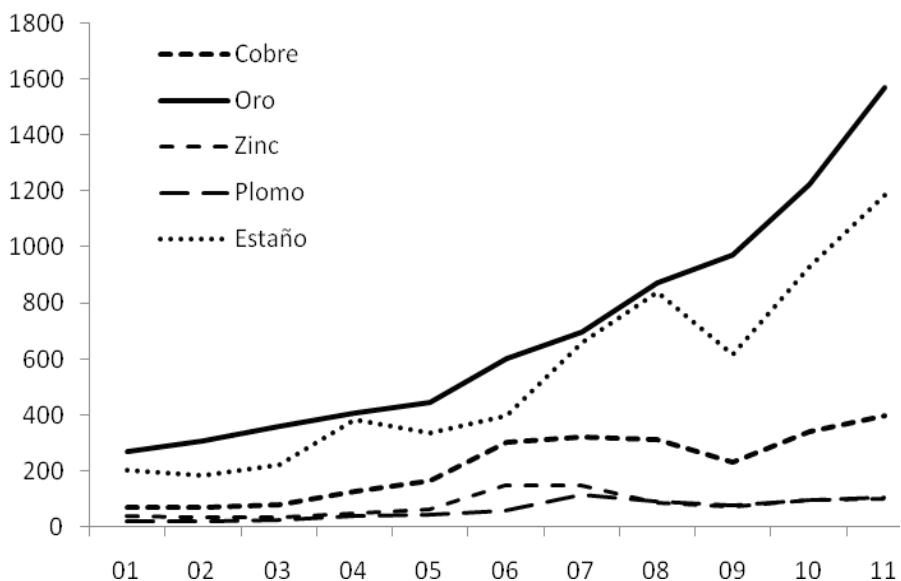
**Gráfico 1: Evolución de las transferencias del Canon Minero hacia los gobiernos sub-nacionales.**



Notas: Las transferencias por Canon Minero están expresadas en soles constantes desde 2001.  
Fuente: Ministerio de Economía y Finanzas (2012).  
Elaboración: Propia.

En el Gráfico 2, se observan las cotizaciones internacionales de los principales minerales que exporta el Perú; en dicho gráfico se observa que a partir de 2004 las cotizaciones internacionales del oro, estaño y cobre sufren un notable incremento. En particular, para el oro y el estaño sus cotizaciones internacionales se incrementan ambas en 6 veces entre 2001 y 2011. Este incremento de precios internacionales habría acrecentado los ingresos de las empresas mineras y por ende el nivel de pago por impuesto a renta al Estado peruano, en tal contexto todos los niveles de gobierno se habrían beneficiado por los mayores ingresos fiscales. Sin embargo, la forma de re-distribución de tales ingresos con énfasis local habría generado que los presupuestos de los gobiernos locales donde se explotan los recursos minerales, se hayan beneficiado extraordinariamente.

**Gráfico 2: Evolución de los precios internacionales de los principales minerales.**



Notas: Cobre: Ctvs. US\$/lb. Oro: US\$/Oztr. Zinc: Ctvs US\$/lb. Plomo: Ctvs. US\$/lb. Estaño: Ctvs. US\$/lb.

Fuente: Ministerio de Energía y Minas (2013).

Elaboración: Propia.

En el Perú el Canon Minero fue establecido desde 1992 como un mecanismo de compensación hacia las áreas donde se realizan actividades mineras extractivas; inicialmente el Canon Minero era constituido por el 20% del impuesto a la renta generado por las empresas mineras. En 2001, la legislación fue modificada para incrementar el porcentaje del Canon Minero al 50% del impuesto a la renta<sup>2</sup>. A inicios de 2005, fue establecido el esquema actual<sup>3</sup>, basado en el denominado *Localist Policy Paradigm* (Sachs *et al.* 2007)<sup>4</sup> concentrando las transferencias

2 La Ley del Canon (Ley N° 27506) fue promulgada en julio 2001. A partir de dicha fecha, la Ley sufrió diversas modificaciones, la primera en enero de 2002 a través del D.U. N° 001-2002, según el cual el canon minero equivaldría al 50% de los ingresos y rentas que pagan los titulares de las actividades mineras. En septiembre de 2003 la Ley N° 28077, "Ley que modifica la Ley del Canon", estableció el criterio para la distribución del canon en función a niveles de pobreza y el déficit de infraestructura.

3 A través de la promulgación de la Ley N° 28322.

4 Al respecto, de acuerdo con Arellano-Yanguas (2011), dicho paradigma representó un cambio de la política en el Perú con una marcada concentración hacia el nivel local (provincias y distritos), en general el *Localist Policy Paradigm* implica las siguientes características: la redistribución de recursos fiscales generados por las actividades mineras desde el gobierno central hacia los gobiernos sub-nacionales (con una marcada preferencia hacia localidades donde las minas están localizadas); la generación de mecanismos de participación directa de la ciudadanía y de la sociedad civil en la toma de decisiones referentes al gasto de las transferencias (lo que en Perú se denomina "Presupuesto Participativo").

de Canon Minero hacia aquellas localidades en cuya jurisdicción político-administrativa estos recursos naturales son extraídos.

En el esquema vigente de re-distribución del Canon Minero se considera como área de influencia el área territorial de los gobiernos locales y regionales en cuya circunscripción se explotan los recursos minerales. Los recursos del Canon Minero son re-distribuidos entre los gobiernos regionales y locales de acuerdo a índices fijados por el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) con base a criterios poblacionales (población por ámbito territorial) y Necesidades Básicas Insatisfechas. En general, los criterios de re-distribución establecen el siguiente esquema:

- 10% del total del Canon Minero para los gobiernos locales de la municipalidad o municipalidades distritales donde se explota el recurso minero (*“distrito productor”*).
- 25% del total del Canon Minero para los gobiernos locales de las municipalidades distritales de la provincia donde se explota el recurso minero (*“provincia productora”*).
- 40% del total del Canon Minero para los gobiernos locales del departamento o departamentos de las regiones donde se explota el recurso minero (incluyendo el *“distrito productor”*).
- 25% del total del Canon Minero para los gobiernos regionales donde se explota el recurso minero. De este último porcentaje, los gobiernos regionales transfieren el 20% a las Universidades Nacionales dentro de su jurisdicción.

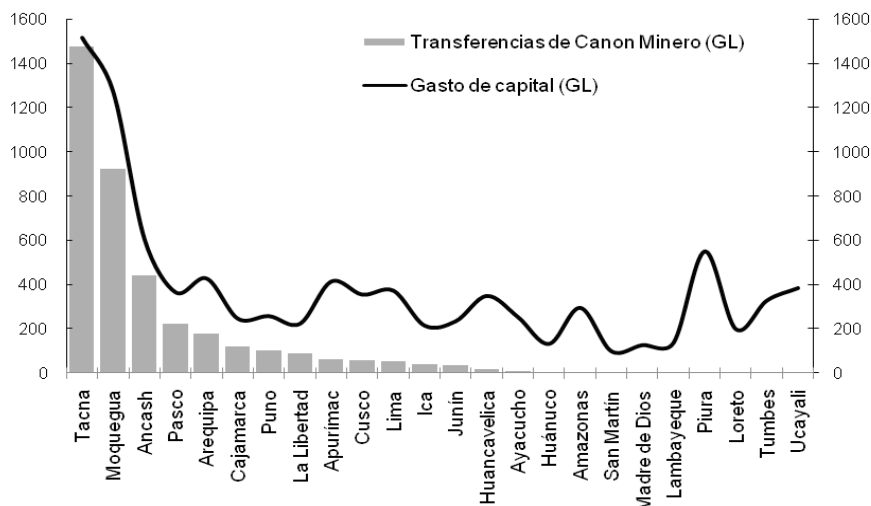
El actual proceso de descentralización aplicado en el Perú desde 2002 ha incrementado el rol de los gobiernos locales como proveedores de bienes y servicios públicos, lo cual ha generado que las transferencias fiscales que se hacen a los gobiernos locales sean presupuestalmente más importantes que las que se efectúan a los gobiernos regionales (Neyra 2010). De acuerdo con el MEF, a finales de 2012 las transferencias fiscales a los gobiernos locales fueron de S/. 17.621 millones; mientras que, las transferencias a los gobiernos regionales fueron S/. 3.191 millones. Es decir, que los gobiernos locales reciben el 85% de las transferencias fiscales, por lo cual analizar el efecto en el bienestar de tales transferencias a nivel de los gobiernos locales podría ser relevante. De acuerdo con la normatividad vigente, los gobiernos sub-nacionales beneficiarios

del Canon Minero deberán utilizar dichos recursos para incrementar el gasto de capital, en particular para el financiamiento o cofinanciamiento de proyectos de inversión pública que comprendan intervenciones orientadas a dinamizar las economías locales y cerrar las brechas de activos e infraestructura social básica en las áreas de influencia de la actividades mineras.

En el Gráfico 3, se observan los niveles promedio de transferencias de Canon Minero y gasto de capital de los gobiernos locales (por regiones) expresadas en términos reales *per cápita* entre el periodo 2001 y 2010. En primer término, el Gráfico 3 se muestra una relativa relación positiva entre las transferencias del Canon Minero y el gasto de capital de los gobiernos locales, lo cual resulta congruente con los objetivos del Canon relacionados con impulsar la inversión pública; es decir, el Canon Minero habría incrementado la importancia relativa de la inversión pública en la dinámica de las economía locales (Sanguinetti 2009).

En segundo término, se observa la inequidad en la asignación de Canon Minero a los gobiernos locales. En regiones como Tacna, Moquegua y Ancash las transferencias *per cápita* fueron en promedio S/. 1.478, S/. 929 y S/. 445 para el período de referencia, respectivamente. En éstas tres regiones se concentran el 73% del total de transferencias del Canon Minero para el periodo de referencia. Mientras que en regiones como Huancavelica, Lambayeque y Piura éstas fueron en promedio de S/. 23, S/. 0,03 y S/. 0,01, respectivamente.

**Gráfico 3: Transferencias de Canon Minero y Gasto de Capital (promedio) de los Gobiernos Locales por regiones, periodo 2001-2010.**



Notas: Valores expresados en términos *per cápita* y en soles constantes de 2001, valores deflactados espacial y temporalmente utilizando los factores disponibles en el INEI.  
Fuente: Ministerio de Economía y Finanzas; Instituto Nacional de Estadística e Informática.  
Elaboración: Propia.

De acuerdo con Maldonado (2011), a nivel de los gobiernos locales el *shock* positivo en las transferencias de Canon Minero fue heterogéneamente distribuido entre los distritos en el Perú (ver Gráfico 3), considerando que existen distritos que reciben una gran cantidad de recursos y otros no, los recursos fiscales se concentran en los distritos productores de minerales dado el actual esquema de re-distribución de los ingresos fiscales del Estado peruano, lo cual estaría generando la fragmentación del territorio (García *et al.* 2008)<sup>5</sup>.

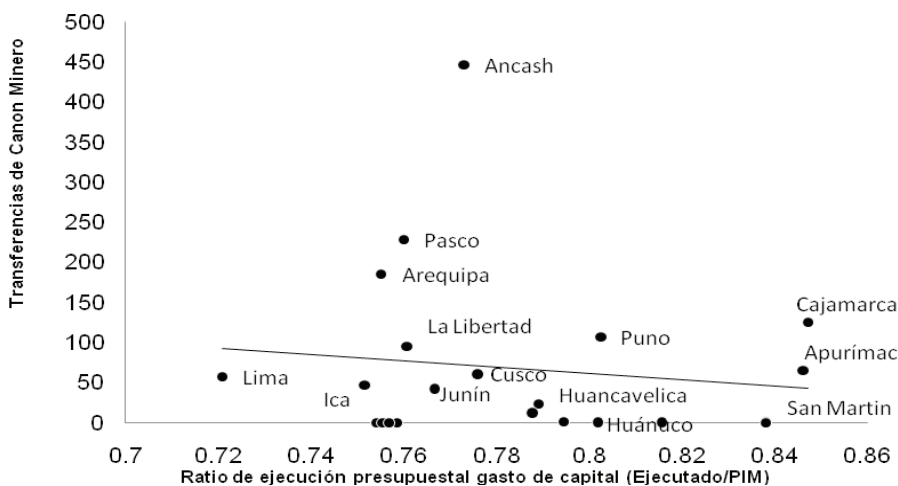
A nivel local, los hogares que residen cerca de las minas están mayormente expuestos a las externalidades negativas de las actividades mineras (contaminación ambiental, competencia por el uso de recursos naturales), por lo cual sus expectativas son altas sobre el impacto de los recursos fiscales transferidos como mecanismo de compensación por la explotación de tales recursos naturales. No obstante, de acuerdo con Ticci (2011), existe un

5 De acuerdo con Remurpe (2008), aproximadamente 8 distritos a nivel nacional reciben transferencias *per cápita* superiores a S/ 5000; 22 distritos reciben transferencias *per cápita* entre S/ 2000 y S/ 5000; 44 distritos entre S/ 1000 y S/ 2000; y finalmente 1478 distritos entre S/ 0 y S/ 250, lo cual evidencia las severas inequidades del sistema de transferencias inter-gubernamentales en el Perú.

desfase entre la cantidad de recursos fiscales disponibles y las capacidades técnicas y organizacionales en los gobiernos locales, lo cual no ha permitido que los cuantiosos ingresos fiscales contribuyan para un desarrollo equitativo y sostenible. La debilidad institucional de los gobiernos locales con mayores recursos de Canon Minero puede ser aún exacerbada por la mayor competencia política que tales recursos fiscales puede generar, incrementando el clientelismo político y el débil soporte de la población (Arellano-Yanguas 2011).

Las debilidades de gestión de los gobiernos locales mayormente beneficiados con recursos de Canon Minero pueden relacionarse a través de la ejecución presupuestal. En el Gráfico 4 se muestra la relación entre el nivel de transferencias de Canon Minero y el *ratio* de ejecución presupuesta de los gastos de capital (Ejecutado/Presupuesto Institucional Modificado) de los gobiernos locales por región. En dicho gráfico se evidencia una relación negativa entre el nivel de transferencias *per cápita* y el *ratio* de ejecución presupuestal lo cual denota relativa ineficiencia en la ejecución de tales recursos.

**Gráfico 4: Relación en las transferencias de Canon Minero y la ejecución presupuestal (ejecución/PIM) de los Gobiernos Locales por regiones, promedio periodo 2001-2010.**



Notas: Valores nominales expresados en términos *per cápita* y en soles constantes de 2001, valores deflactados espacial y temporalmente utilizando los factores disponibles en el INEI. No se incluyen los distritos de las regiones de Tacna y Moquegua, puesto que sus elevados niveles de transferencias de Canon Minero y sus reducidos niveles de ejecución presupuestal (72% y 66%, respectivamente) distorsionan el gráfico.

Fuente: Ministerio de Economía y Finanzas; Instituto Nacional de Estadística e Informática. Elaboración: Propia.



El esquema actual de re-distribución del Canon Minero hace que estos recursos fiscales estén altamente concentrados en los distritos productores, lo cual genera que esta fuente de recursos fiscales sea la menos equitativa dentro del sistema de transferencias del Estado<sup>6</sup>, lo cual implicaría un riesgo de regresividad en el sistema de transferencias fiscales inter-gubernamentales en el Perú (Herrera 2008). Diversos estudios para el caso peruano (Herrera 2008; Remurpe 2008; Gómez *et al.* 2009; Neyra 2010; Von Hesse 2011; Canaviere-Bacarreza *et al.* 2012), han sugerido la necesidad de plantear reformas al mecanismo de re-distribución de los ingresos fiscales generados por las industrias extractivas, tales reformas deberán incluir criterios de equidad entre gobiernos sub-nacionales basados, generalmente, en las necesidades de gasto, principalmente gasto de capital y capacidades tributarias.

El incremento de los recursos fiscales a nivel local se ha caracterizado por una mayoritaria aprobación a nivel macro que incluye la promoción de la inversión privada en minería y el incremento en el número de concesiones mineras en todo el país<sup>7</sup>. Sin embargo, se han generado también resistencias, cuestionamientos y conflictos a nivel micro<sup>8</sup>. Ambos aspectos contradictorios han generado, por un lado, bonanza fiscal a nivel de los distintos niveles del gobierno, y, por otro lado, conflictividad y desazón a nivel local (Arellano-Yanguas 2011; Ticci 2012). Este último aspecto cuestionaría en cierto modo la efectividad de los mecanismos de compensación de las actividades minero-extractivas a nivel local, principalmente el Canon Minero. Por lo cual surgen las siguientes preguntas: ¿Cuál es el impacto del esquema actual de re-distribución del Canon Minero en el bienestar de los hogares en el Perú? ¿Qué esquemas alternativos de re-distribución del Canon Minero incrementarían el bienestar?

6 De acuerdo con Herrera (2008), el sistema de transferencias inter-gubernamentales en el Perú está compuesto por transferencias integrales y transferencias fragmentadas. Las primeras son asignadas tanto a gobiernos locales como regionales y están compuestas por el FONCOMUN, FONCOR y "Vaso de Leche". Las segundas, son asignadas sólo a los gobiernos locales y regionales que poseen recursos naturales y están compuestas por el Canon, Regalías, FOCAM y Renta de Aduanas (de las cuales el Canon representa aproximadamente el 91% del total de transferencias inter-gubernamentales). De acuerdo con el autor el componente fragmentario del sistema de transferencias inter-gubernamentales lo torna inequitativo.

7 De acuerdo con Cooperación, a finales de 2010 en el Perú se encuentran concesionadas para actividades de exploración y explotación minera aproximadamente 21 millones de hectáreas, lo cual representa el 17% del territorio nacional.

8 De acuerdo con la Defensoría del Pueblo, entre 2004 y 2011 se han registrado 256 conflictos sociales relacionados con las industrias extractivas, principalmente la minería, y 176 conflictos relacionados con la gestión pública de los gobiernos locales, representando ambas el 36% y 25% del total de conflictos sociales generados en el Perú en dicho periodo, respectivamente.

## 2.2 Canales de transmisión del Canon Minero a las economías locales en el Perú

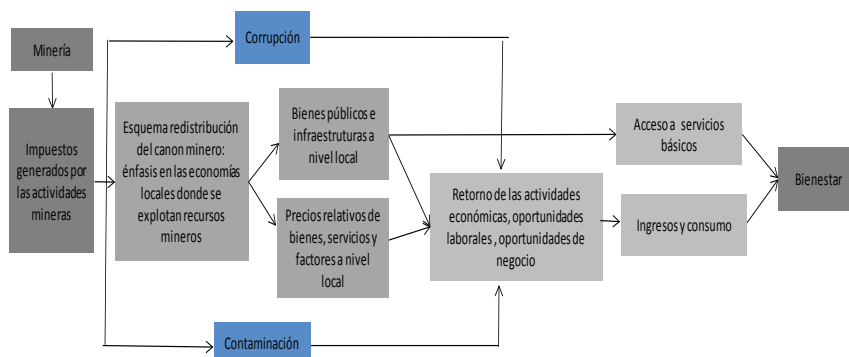
De acuerdo con Ticci (2011), los canales micro-económicos potenciales de transmisión de los efectos netos de las transferencias del Canon Minero en el bienestar de los hogares en el Perú (netos de efectos negativos como la corrupción a nivel de los gobiernos locales y la contaminación generada por las actividades mineras) se concentran, principalmente, en los siguientes aspectos (ver Gráfico 5):

- Provisión de bienes públicos e infraestructura a nivel local.
- Precios relativos de bienes, servicios y factores a nivel local.

Las mayores transferencias de Canon Minero reducen las restricciones presupuestarias de los gobiernos locales, lo cual tiene el potencial de incrementar el gasto de capital i.e. la inversión pública de acuerdo con la normatividad establecida sobre el uso de los recursos del Canon. Esta establece que el Canon Minero puede financiar proyectos públicos que incrementen la oferta de bienes públicos e infraestructura básica incluyendo proyectos productivos, los cuales tienen el potencial de mejorar los retornos de las actividades económicas a nivel local, incrementando los ingresos, el consumo y de manera más directa incrementar el acceso a servicios básicos (principalmente, electricidad, agua y saneamiento).

Una mayor inversión pública que se traduzca en una mayor oferta de bienes y servicios públicos e implicancias en los precios relativos de bienes, servicios y factores, implicaría que las mayores transferencias del Canon Minero tendría el potencial de dinamizar el empleo público debido a que, en general, las obras de infraestructura ejecutadas por los gobiernos locales son de administración directa, por lo cual el propio gobierno local se constituye en un demandante de mano de obra calificada y no-calificada para la ejecución de obras, así como se constituyen en un principal demandante de bienes y servicios relacionados con la ejecución de obras de infraestructura.

**Gráfico 5: Principales canales de transmisión entre el Canon Minero y el bienestar en el Perú.**



Fuente: Ticci (2011).

## 2.3 Revisión de la literatura

La literatura empírica relevante sobre la evaluación de impacto de las actividades mineras sobre indicadores de bienestar en el Perú está resumida en el cuadro siguiente (Cuadro 1), la cual se ha centrado generalmente en evaluaciones de impacto (*ex-post*.) En primer término, Zegarra *et al.* (2007) analizan el impacto de la minería en diversos indicadores de hogares situados en la sierra peruana en el periodo comprendido entre 2003 y 2004 con base en la Encuesta Nacional de Hogares (ENAH) del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) de dichos años, utilizando una metodología de emparejamiento por *Propensity Score Matching*. Los autores encuentran evidencia de un impacto positivo en el ingreso *per cápita* de los hogares urbanos, en particular los hogares urbanos en áreas influenciadas por la minería tienen un 16% más de ingresos respecto del grupo de control (incremento en S/. 712). Así mismo, en distritos mineros la probabilidad de pobreza es 15% y 8% menor para hogares urbanos y rurales, respectivamente. Sin embargo, los autores encuentran también efectos negativos de la minería; en particular, encuentran que en distritos mineros las probabilidades de acceso a agua y desagüe por parte de los hogares rurales son menores en 27% y 14%, respectivamente.

Por su parte, Aragón *et. al.* (2009) analizan el caso particular de la minera Yanacocha (Cajamarca) con base en encuestas de hogares de ENAH entre 1997 y 2006. Para capturar efectos causales los autores utilizan dos fuentes

de variación: la primera el incremento de las compras a nivel local y el efectos de los salarios. Ambos se incrementaron a partir del año 2000 (ambas se asumen como fuentes de variación exógena), utilizando una metodología de estimación por *Differences in Differences* junto con un análisis de regresiones por cuantiles para analizar efectos distributivos los autores encuentran que la minera Yanacocha habría incrementado en 1,7% los ingresos reales en la capital regional y el resto de áreas. Sin embargo, el efecto decrece a mayor distancia de la explotación minera y la capital regional. Los autores atribuyen los impactos positivos al incremento en los gastos locales y el empleo generado a raíz de la explotación minera y no debido al incremento de los gastos públicos a nivel local. Los autores encuentran que la minera Yanacocha habría generado impactos distributivos favorables; en particular, encuentran evidencia de un incremento promedio en los primeros percentiles de la distribución del ingreso similar al incremento promedio en los percentiles más altos.

En tercer término, Ticci (2009) utiliza datos a nivel distrital provenientes de los Censos 1993 y 2007, utilizando una metodología de estimación por *Propensity Score* con *Differences in Differences*. La autora obtiene evidencia de efectos negativos de la actividad minera en diversos indicadores de bienestar a nivel distrital, principalmente en indicadores relacionados con el acceso a servicios básicos, aunque muchos de tales resultados son no-significativos estadísticamente. No obstante, encuentra evidencia de un impacto positivo y significativo sobre el acceso a electricidad; en particular, en distritos mineros la probabilidad de acceso a electricidad es 6,5% mayor respecto de distritos de control.

Macroconsult (2012) utiliza datos a nivel de hogares ubicados en la sierra peruana con base en ENAHO 2010, utilizando una metodología de estimación por *Propensity Score*, quienes encuentran evidencia, por un lado, de impactos positivos en los ingresos y la reducción de la pobreza extrema, y por otro lado, impactos negativos en el acceso a servicios básicos, principalmente en el acceso a desagüe.

Por otro lado, algunos estudios han analizado directamente los efectos de la minería en los mercados labores (tales estudios no son incluidos en el Cuadro 1). En primer lugar, Maldonado (2011) no encuentra evidencia que el *boom* minero haya generado cambios en los mercados laborales ni incrementado

significativamente los ingresos en las áreas mayormente afectadas por el *boom* minero en el periodo entre 2002 y 2006. En segundo lugar, Arellano-Yanguas (2011) ofrece evidencia cualitativa que el empleo público habría sido un mecanismo recurrente en algunos distritos mineros a pesar de las restricciones al uso del Canon Minero para gastos corrientes.

A nivel internacional, una referencia relevante fue desarrollada por Caselli *et al.* (2009) para el caso de Brasil. En particular, los autores evalúan el impacto de un incremento en los recursos fiscales provenientes de la explotación de petróleo en la mejora de los niveles de vida en municipalidades ricas en recursos petroleros. Encuentran además evidencia de que la explotación de petróleo en Brasil no tuvo impacto en el desempeño económico y social de las municipalidades con yacimientos petrolíferos considerando los elevados niveles de ingresos fiscales de tales gobiernos locales (transferidos en forma de regalías). Los autores adicionalmente obtienen evidencia de un incremento en actividades ilegales y corrupción en distritos con mayores ingresos fiscales.

Por su parte, la literatura relevante para los objetivos del presente estudio relacionada con esquemas alternativos para la re-distribución del Canon Minero, se concentra, principalmente, en dos estudios: Herrera (2008) y Neyra (2010).

Herrera (2008) encuentra que los gobiernos locales con mayor actividad minera reciben en general mayores recursos fiscales de lo que deberían recibir acorde a sus necesidades de gasto y capacidades tributarias, es decir que en promedio en municipalidades mineras el 67% de las transferencias por Canon Minero se constituirían en un exceso de recursos fiscales dadas sus necesidades de gasto. Con base en ello, el autor ofrece una propuesta para el re-diseño del sistema de transferencias inter-gubernamentales a nivel municipal en el Perú basada en criterios de equidad horizontal<sup>9</sup>, la cual plantea mecanismos para la equilibración de las transferencias fiscales a partir de la estimación de las capacidades tributarias y necesidades de gasto fiscal a nivel local. El autor sugiere que este tipo de esquemas de transferencias gubernamentales incrementarían la eficacia del gasto público. La propuesta de equilibración fiscal propuesta es progresiva, donde finalmente se propone que el 100% de las transferencias fiscales se

9 “Equidad horizontal” se define como la condición por la cual todas las personas pertenecientes a una misma nación tengan la posibilidad de un bienestar económico que no dependa del lugar donde vivan.

asignen en función a las necesidades de gasto y capacidades fiscales de las municipalidades en el Perú. Por ejemplo, de acuerdo con los cálculos del autor, si bajo el esquema actual las regiones de Tacna y Amazonas reciben S/. 1155 y S/. 0.3 de transferencia *per cápita*, respectivamente, bajo el nuevo esquema ambas recibirían S/. 93 y S/. 94, respectivamente. En tal escenario, los recursos liberados por distritos ricos en recursos fiscales (mineros) son absorbidos por distritos pobres (no mineros), produciéndose una re-asignación equitativa de los recursos municipales.

Neyra (2010) estima las necesidades de gasto fiscal en las regiones del Perú con lo cual el autor propone identificar las brechas fiscales y con base en ellas establecer criterios de re-distribución de las transferencias fiscales inter-gubernamentales. El autor encuentra que en regiones donde se explotan recursos naturales el nivel de transferencias fiscales es mayor, lo cual no se relaciona necesariamente con una mejor asignación de recursos. En regiones como Moquegua existen brechas fiscales en educación, transporte e infraestructura. En particular, el autor propone una transferencia alrededor de S/. 656 *per cápita* por región (“transferencias de nivelación”), lo cual permitiría nivelación de recursos a nivel nacional. El autor, discute además que cualquier intento de modificación normativa del esquema actual de transferencias fiscales implicaría conflictos sociales, puesto que determinados grupos de interés a nivel local (*statu quo*) no tendría incentivos para favorecer tales modificaciones.

A nivel normativo, en el Perú durante los últimos años se han llevado a cabo diversas iniciativas legislativas que buscaron modificar el sistema de transferencias inter-gubernamentales. En lo referente en particular a la redistribución del Canon Minero, se han generado las siguientes iniciativas: en 2006, el poder ejecutivo plasmó un proyecto de Decreto Supremo que propuso asignar a los gobiernos locales y regionales sólo un porcentaje de las transferencias que les correspondían, depositando el saldo en una cuenta corriente en el Banco de la Nación, el que podría ser empleado por las correspondientes jurisdicciones a medida que se ejecutaban las transferencias (tal proyecto no fue aprobado en el Congreso). En 2007, el segundo intento se plasmó en el Proyecto de Ley de Equilibrio Financiero del Sector Público para el año fiscal 2007, en el cual se planteó reducir del 50% al 40% en monto del Canon respecto al pago del impuesto a la renta de las empresas mineras. En 2008, el tercer intento se plasmó mediante el proyecto de Ley Nro. 1702 propuesto por el Poder Ejecutivo,

el cual planteó modificar la re-distribución del Canon Minero en el sentido de asignar directamente el 35% de dichos recursos a las poblaciones que habitan en las áreas de influencia de las actividades mineras, con el objetivo de reducir la conflictividad social respecto de la minería. Actualmente tanto en el Poder Ejecutivo como en el Congreso de la República se han generado diversas iniciativas de reforma de la normatividad referente a las transferencias y usos del Canon Minero, las cuales buscan incrementar la eficiencia y eficacia de tales recursos y reducir la conflictividad social en entorno a la minería. No obstante, no se han llevado a cabo ejercicios empíricos que permitan estimar el impacto (*ex-ante*) de las reformas de política propuestas, este trabajo busca contribuir en tal dirección.

Finalmente, con respecto a evaluaciones de impacto (*ex-ante*) de reformas de política una revisión relevante de diversos casos de estudio en Latinoamérica consta en Urzúa (2012). En dicho libro se compilan diversos ejercicios de micro-simulación (aritmética y con comportamiento) de reformas de política, fundamentalmente, reformas fiscales en países como Brasil, Chile, Guatemala, México y Uruguay. Los casos de estudio se basan en datos de encuestas de hogares que incluyen información relevante para el análisis distributivo.

La micro-simulación económica consiste en aplicaciones que permiten estimar los efectos probables de cambios en las políticas públicas sobre los hogares e individuos. Estos modelos permiten cuantificar cambios en los niveles de bienestar de los agentes económicos ante reformas (muchas veces hipotéticas) de tal manera que los resultados permiten facilitar el diseño de las políticas públicas. Los modelos de micro-simulación se circunscriben a un equilibrio parcial puesto que no representan impactos globales sobre la economía. Resulta de interés para los objetivos de la presente investigación utilizar modelos de micro-simulación que incorporen los cambios en el comportamiento de los hogares a raíz de algún cambio estructural en el esquema de transferencias de Canon Minero; se buscará utilizar este enfoque para explorar impactos potencial (*ex-ante*) de cambios de política referentes a la re-distribución del Canon Minero.

**Cuadro 1: Revisión de la literatura sobre la evaluación de impacto de la minería sobre indicadores de bienestar en el Perú.**

Referencia	Tipo de la evaluación	Estrategia de identificación	Estimador	Principales resultados	
				Dirección del impacto	Magnitudes
Zegarra et al. (2007)	Cuasi - experimental	Hogares ubicados en la sierra peruana (una muestra de 988 hogares: 416 rurales y 572 urbanos). 123 distritos son considerados como grupo de tratamiento Periodo de análisis 2003/2004 1 si el distrito/hogar está influenciado por la minería (cuando el distrito tiene algún tipo de actividad de explotación minero metálica al año 2003 en la base de datos del MINEM, es decir que existían operaciones mineras registradas y formales, 0 de otro modo).	Propensity Score Matching con controles (ENAHO 2003/2004)	Impacto positivo en el ingreso per cápita de los hogares urbanos.	En distritos mineros los hogares urbanos tienen 16% más de ingresos <i>per cápita</i> que los hogares urbanos en distritos de control, lo que representa un impacto de \$/. 712.
				Impacto positivo (no significativo) en el ingreso <i>per cápita</i> de hogares rurales.	En distritos mineros los hogares rurales tienen 8% más de ingresos <i>per cápita</i> que los hogares rurales en distritos de control.
				Impacto negativo en la probabilidad de acceder a desagüe por parte de hogares urbanos.	En distritos mineros la probabilidad que un hogar urbano tenga desagüe es 14% menor que los hogares urbanos en distritos de control.
				Impacto negativo en la probabilidad de acceder a agua potable por parte de hogares rurales.	En distritos mineros la probabilidad que un hogar rural tenga agua potable es 27% menor que los hogares rurales en distritos de control.
				Impacto positivo en el ingreso <i>per cápita</i> de los hogares urbanos con jefes de hogar con más años de escolaridad	En distritos mineros tanto hogares urbanos como rurales con jefes de hogar con más años de escolaridad tienen 21% más de ingresos <i>per cápita</i> que los hogares en distritos de control.
		Emparejados con base a características observables a nivel distrital y del hogar.		Impacto negativo en la probabilidad de pobreza en hogares rurales.	En distritos mineros los hogares rurales tienen una probabilidad de pobreza menor en 8% respecto de los hogares en distritos de control.
				Impacto negativo en la probabilidad de pobreza en hogares urbanos.	En distritos mineros los hogares urbanos tienen una probabilidad de pobreza menor en 15% respecto de los hogares en distritos de control.



Aragón et al. (2009)	Cuasi-experimental con regresiones por cuantiles.	Se estudia el caso de la mina Yanacochoa (Cajamarca) con base en encuestas de hogares de ENAHO desde 1997 y 2006 ( <i>repeated cross-sectional</i> , con una muestra de 7700 hogares) en la región donde la minera está localizada.  El escenario contrafactual se define como: Los hogares "tratados" son aquellos hogares más cercanos a la capital regional (hasta 100 kilómetros) y los hogares de "control" son aquellos más alejados, antes y después de la expansión de la actividad minera (después de 2001).	<i>Differences in Differences</i> con controles  (ENAHO 1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005 y 2006)	Impacto positivo sobre el ingreso real en la capital regional y el resto de áreas (se utiliza la línea de pobreza como deflactor de precios).	Incremento de 1.7% en el ingreso real.  Incremento promedio de los ingresos en primeros cuantiles o percentiles de la distribución del ingreso similar al incremento promedio en los quintiles más altos de la distribución.  En hogares tratados, la probabilidad de pobreza es menor en 1%. Mientras que, la probabilidad de pobreza extrema es menor en 0.7%, respecto de los hogares de control.
----------------------	---	---	--	---	--

Ticci (2011)	Cuasi-experimental	<p>Utiliza datos censales entre 1993 y 2007 a nivel distrital (conforma una muestra de 1207 distritos). Identifica tres tipos de distritos influenciados por el boom minero: un primer tipo denominado "New mining districts" (definido como aquellos distritos con una proporción de concesiones mineras superior a determinados umbrales para capturar intensidades en las actividades mineras), un segundo tipo denominado <i>Old mining districts</i> para identificar tendencias previas y un tercer tipo de distritos denominado <i>Non-mining districts</i> que constituye el resto de distritos no considerados en las dos categorías previas.</p> <p>Adicionalmente utiliza como línea de base información correspondiente al Censo 1993 y como línea final o intermedia a información del Censo 2007, lo cual implementó una estimación antes y después.</p>	<p><i>Differences in Propensity Score Matching</i> y controles (Censos 1993 y 2007)</p>	<p>Impacto negativo (no significativo) sobre el acceso a electricidad en áreas rurales.</p> <p>Impacto negativo (no significativo) sobre el acceso a servicios (mejorados) de agua en áreas rurales.</p> <p>Impacto negativo (no significativo) sobre el acceso a servicios (mejorados) de saneamiento en áreas rurales.</p> <p>Impacto positivo (significativo) sobre el acceso a electricidad en áreas urbanas.</p> <p>Impacto negativo (no significativo) sobre el acceso a servicios (mejorados) de agua en áreas urbanas.</p> <p>Impacto negativo (no significativo) sobre el acceso a servicios (mejorados) de saneamiento en áreas urbanas.</p>	<p>En nuevos distritos mineros la probabilidad de acceso a electricidad es menor entre 4% y 8%.</p> <p>En nuevos distritos mineros la probabilidad de acceso a servicio de agua es menor entre 3% y 8%.</p> <p>En nuevos distritos mineros la probabilidad de acceso a servicio de saneamiento es menor entre 0.3% y 0.6%.</p> <p>En nuevos distritos mineros la probabilidad de acceso a electricidad es mayor en 6.5%.</p> <p>En nuevos distritos mineros la probabilidad de acceso a servicio de agua es menor entre 3% y 7%.</p> <p>En nuevos distritos mineros la probabilidad de acceso a servicio de saneamiento es menor en 1.3%.</p>
--------------	--------------------	--	---	--	---

<p>SNMPE y Macro-consult (2012)</p>	<p>Cuasi-experimental</p>	<p>Hogares ubicados en la sierra peruana (una muestra de 315 hogares). 77 distritos son considerados como grupo de tratamiento</p> <p>Periodo de análisis 2010</p> <p>1 si el distrito/hogar está influenciado por la minería (cuando el distrito tiene algún tipo de actividad de explotación minero metálica al año 1993 en la base de datos del MINEM, es decir que existan operaciones mineras registradas y formales, 0 de otro modo.</p> <p>Emparejados con base a características observables a nivel distrital y del hogar.</p>	<p><i>Propensity Score Matching</i> con controles (ENAHO 2010)</p>	<p>Impacto positivo en el ingreso <i>per cápita</i> mensual.</p> <p>Impacto positivo en la reducción de la pobreza extrema.</p> <p>Impacto negativo en el acceso a desagüe.</p>	<p>En distritos mineros los hogares tienen un 55% más de ingresos per cápita.</p> <p>En distritos mineros la probabilidad de pobreza extrema es menor en 5.3%.</p> <p>En distritos mineros la probabilidad de acceso a desagüe es menor en 7%.</p>
-------------------------------------	---------------------------	---	--	---	--

Fuente: Literatura consultada.

## 2.4 Objetivos de la investigación

El objetivo central del estudio estriba en evaluar el impacto (*ex-post*) del esquema actual de re-distribución del Canon Minero en indicadores relacionados con el bienestar de los hogares en el Perú. Con base en tales resultados se buscará explorar el impacto (*ex-ante*) de algunos esquemas alternativos para la re-distribución del Canon Minero; la evaluación de impacto (*ex-post* y *ex-ante*) se concentrará en las transferencias de Canon Minero a nivel de los gobiernos locales. Por lo cual, se formulan los siguientes objetivos específicos:

- El primer objetivo específico es evaluar el impacto (*ex-post*) del esquema actual de re-distribución del Canon Minero en indicadores relacionados con el bienestar, con base en encuestadas de hogares y estimadores de *Differences in Differences* e *Instrumental Variables* (Ravallion 2008).
- El segundo objetivo específico es simular, de manera inicial, el impacto potencial (*ex-ante*) de algunos esquemas alternativos para la re-distribución del Canon Minero en indicadores relacionados con el bienestar, con base en encuestadas de hogares y modelos de micro-simulación con comportamiento (Bourguignon *et al.* 2003; Todd *et al.* 2006; Spadaro 2007).

La presente investigación busca contribuir generando evidencia sobre el impacto de la re-distribución de los recursos fiscales provenientes de las actividades mineras en el bienestar de los hogares en el Perú a través de una evaluación de impacto (*ex-post*) con base en mejoras metodológicas que permitan ofrecer regularidades empíricas respecto de la literatura empírica existente y a partir de ellas extraer algunas lecciones para el diseño de las políticas públicas referentes a la re-distribución de recursos fiscales para el caso peruano. Adicionalmente, con base en un ejercicio empírico inicial, se buscará extender el análisis previo a través de una evaluación de impacto (*ex-ante*) de algunos esquemas alternativos de re-distribución de los recursos fiscales del Canon Minero, los cuales representen cambios estructurales de política. Con ello, se busca contribuir con algunos elementos para el debate y la toma de decisiones de política pública que contribuyan a incrementar el bienestar y mejorar la distribución de la riqueza en el Perú.

### 3. Metodología

La validez de cualquier evaluación de impacto se basa principalmente en cuán razonablemente se aborde la endogeneidad de las variables económicas y se construya un escenario contrafactual. Con la metodología de evaluación de impacto se busca determinar si el nivel de bienestar de los hogares cambió debido a alguna intervención social. Generalmente, para determinar dicha causalidad potencial se requiere conocer el estado contrafactual de la intervención, es decir, la situación donde no ha existido ninguna intervención social, y comparar ambas situaciones para los mismos sujetos sociales, por ello la evaluación de impacto se constituye en un problema de información faltante.

La notable evolución de las metodologías de evaluación de impacto ha buscado construir grupos de comparación (contrafactual) de la manera más razonable posible a través de comparar la situación con intervención y sin intervención entre sujetos sociales relativamente similares (Ravallion 2008). En tal sentido el ideal de la evaluación de impacto implica el uso de la aleatorización para determinar los grupos de comparación. En las metodologías experimentales tanto el grupo de tratados o afectados por la política pública como los no tratados o no afectados son determinados de manera aleatoria. En el caso que tales procedimientos no sean posibles de aplicar, se han utilizado procedimientos estadísticos para generar un grupo de comparación a través de una sub-población que no ha participado en la intervención social (metodologías cuasi-experimentales).

Los estudios de evaluación de impacto (*ex-post*) analizan el efecto del *statu quo* de las políticas públicas en variables de interés, es decir, se evalúa el impacto de programas o políticas públicas existentes, donde la información sobre el grupo

de hogares o individuos afectados o tratados por el programa es observable. La dificultad empírica consiste en simular un grupo de comparación *similar* al grupo de tratamiento en un escenario contrafactual de naturaleza (*ex-post*). Por lo cual, en esta investigación se estimó el impacto del esquema vigente de las políticas de re-distribución del Canon Minero en el bienestar de los hogares en el Perú. Los datos necesarios para la evaluación de impacto son intensivos en el uso de información, en este estudio en particular se considera relevante el uso de las encuestas de hogares, así como bases de datos adicionales.

### 3.1 Datos

Considerando los objetivos de la investigación y la metodología de evaluación de impacto planteada, resulta de interés emplear la encuesta nacional de hogares (ENAH) de los años 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009 y 2010 (período de referencia del estudio) para comparar hogares expuestos a diferentes niveles de transferencias del Canon Minero, a nivel de los gobiernos locales respecto de hogares no expuestos antes y después del esquema actual de re-distribución del Canon Minero, con lo cual se buscará obtener resultados causales asumiendo una fuente de variación exógena a partir de 2005. En particular, se utilizaron datos de ENAH, metodología anterior y factores de expansión poblacional correspondientes al Censo 2007 del INEI; para lidiar con cambios metodológicos entre ENAH 2001, 2002 y 2003 se han juntado las encuestas ENAH entre 2001 y 2010 en una estructura de datos tipo *pooled repeated cross-sectional* controlando la dinámica temporal a través de variables *dummies* para cada año. Por otro lado, para mejorar la comparabilidad intertemporal de las variables nominales, éstas fueron expresadas en términos reales empleando para ello los deflatores temporales establecidos por el INEI para la encuesta ENAH (año base 2001) y de similar modo, para mejorar la comparabilidad espacial se utilizaron también deflatores espaciales establecidos por el INEI para la encuesta ENAH.

No obstante, considerando metodología de evaluación de impacto cuasi-experimental empleada en el presente estudio, resultan necesarias fuentes de información adicionales, entre ellas, información del Ministerio de Energía y Minas (MINEM) donde se establece las categorías de exposición a las transferencias del Canon Minero a nivel distrital: “distritos productores” y “distritos en provincias

productoras". Por otro lado, también debe usarse información del Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) sobre el nivel de transferencias del Canon Minero hacia los gobiernos locales para el periodo de referencia (anuales entre 2001 y 2010 a nivel distrital).

## 3.2 Evaluación de impacto (*ex-post*)

### *Estrategia de identificación*

Se busca explotar una fuente de exogeneidad válida en las condiciones económicas de las áreas de influencia de las actividades mineras y la re-distribución de recursos fiscales que permita establecer, en cierto modo, una relación causal entre el esquema actual de re-distribución del Canon Minero y el bienestar en el Perú. En el Gráfico 1 se ha mostrado la notable evolución de las transferencias por Canon Minero en los últimos años la cual es asociada, generalmente, a la interacción entre incremento de los precios internacionales de los minerales y cambios en la normatividad sobre el esquema de re-distribución del Canon Minero (Maldonado 2011), en el presente estudio se considera que el mecanismo de canalización a nivel local (o a nivel micro) de los *shocks* de precios de minerales habría sido posible a través del cambio normativo en el esquema de re-distribución dentro de la Ley del Canon (los cambios normativos se iniciaron en junio de 2004 y finalmente el esquema definitivo fue promulgado en enero de 2005<sup>10</sup>), tales cambios se asumen exógenos como generadores de algún efecto causal en el bienestar de los hogares en el Perú.

La fuente de exogeneidad asumida no está exenta de problemas, es posible que el esquema de transferencias del Canon Minero asignado a nivel distrital sea endógeno, puesto que los ciudadanos de los distritos mineros, sobretodo de los distritos productores, podrían haber realizado algún tipo de presión social sobre los decisores de política para modificar los porcentajes de asignación

10 De acuerdo con Ciudadanos al Día (CAD) el marco legal del Canon Minero fue modificado en junio de 2004 (Ley N° 28077), reduciendo la participación del "distrito productor" dentro del esquema de re-distribución de 20% a 10%, y en enero de 2005 de acuerdo se estableció la modificación final (vigente a la fecha) en la cual el "distrito productor" recibe el 10% inicial y además el 25% por ser un distrito dentro de una provincia por distrito productor y 40% por ser un distrito que pertenece a una región con un "distrito productor". Es decir, por ser "distrito productor" recibe una proporción acumulada de 10%, 25% y 40% dentro del esquema de re-distribución del Canon Minero, lo cual constituiría un cambio notable respecto de los esquemas vigentes antes de 2005.

de los recursos fiscales. Sin embargo, la misma generación del Canon Minero se da a través de la re-distribución del impuesto a la renta la cual se genera debido a la explotación de minerales gracias a una concesión, la cual no es determinada a nivel local sino por el contrario viene determinada a nivel nacional (principalmente por el Ministerio de Energía y Minas), por lo que es de esperar que el establecimiento de las actividades extractivas que genera el Canon Minero (concesiones mineras) puedan ser ciertamente exógenas a los hogares que residen en ámbitos contiguos a dichas actividades; el argumento anterior podría ser refutado ante la entrada en vigencia de la Ley de Consulta Previa.

En la presente investigación se plantea estimar si el esquema actual de re-distribución del Canon Minero ha generado cambios en el bienestar de los hogares, considerando al Perú en su conjunto, y, de similar modo a lo desarrollado por Zegarra *et al.* (2007), Ticci (2011) y Macroconsult (2012), el análisis del impacto se enfocará complementariamente en los hogares de la sierra peruana. Las variables dependientes de interés para la evaluación de impacto *ex-post* (evaluación de impacto de esquema actual) se han subdividido en los siguientes grupos:

Impacto en los ingresos, consumo y pobreza monetaria:

- Ingreso *per cápita* anual por hogar (a precios constantes de 2001, deflactados espacialmente).
- Gasto *per cápita* anual por hogar (a precios constantes de 2001, deflactados espacialmente) como *proxy* del nivel de consumo de los hogares.
- Probabilidad de pobreza total (con base en líneas de pobreza total del INEI).
- Probabilidad de pobreza extrema (con base en líneas de pobreza extrema del INEI).

Impacto en el acceso a infraestructura social básica:

- Probabilidad de acceso al agua (a través de redes públicas).
- Probabilidad de acceso a servicios higiénicos (a través de redes públicas).
- Probabilidad de acceso a electricidad.

Impacto en la oferta laboral:

- Total de horas trabajadas por semana por el jefe de hogar.
- Probabilidad de trabajo en el sector público por el jefe de hogar.



Impacto distributivo en la desigualdad de ingresos de los hogares:

- Percentiles del ingreso *per cápita* anual por hogar (a precios constantes de 2001, deflactados espacialmente).

Adicionalmente, se han considerado diversas variables de control, tales como: edad en años del jefe de hogar; sexo del jefe de hogar (*dummy* igual 1 si es varón); estado civil del jefe de hogar (*dummy* igual a 1 si es casado); *dummies* por cada nivel educativo (primaria incompleta, primaria completa, secundaria incompleta, secundaria completa, superior universitaria incompleta y superior universitaria completa); migración (*dummy* igual a 1 si el jefe de hogar nació en otro distrito); *dummies* sobre posesión de activos por parte del hogar (auto, triciclo, moto, camión, mototaxi); número de miembros del hogar; número de perceptores de ingresos en el hogar; remesas y transferencias (*dummy* igual a 1 si el hogar recibe remesas y/o transferencias públicas o privadas). Mientras que, a nivel distrital se han considerado variables como: densidad poblacional; altitud de la capital distrital; *dummies* de localización geográfica. Adicionalmente, se han incorporado *dummies* que buscan capturar el nivel de transferencias que reciben los gobiernos locales por otros tipos de Canon<sup>11</sup> (gasífero, petrolero, forestal, etc.).

### **Estrategia empírica**

Para la identificación del escenario contrafactual, esta investigación se ha beneficiado de lo desarrollado por Maldonado (2011). Para la estimación del impacto (ex-post) de las transferencias del Canon Minero en las variables de interés se utilizan dos estrategias econométricas: la primera basada en el estimador *Differences in Differences* (DD) y la segunda basada en *Instrumental Variables* (IV).

### **Estimador *Differences in Differences***

La primera estrategia econométrica consiste en el estimador de *Differences in Differences* (DD), el cual se constituye en el estimador primario. De acuerdo con el Gráfico 1 las transferencias del Canon Minero se mantuvieron estables hasta

11 Para mejorar la comparabilidad a nivel distrital, en el caso particular del Canon Gasífero, se han prescindido de observaciones que pertenecen a los distritos de la Provincia de la Convención en la Región Cusco (Echarate, Santa Ana, etc.).

el año 2004, año hasta el cual también el esquema de transferencias hacia los gobiernos locales establecía criterios diferentes para la re-distribución de los recursos fiscales provenientes de las actividades extractivas; a partir del año siguiente (2005) el esquema actual entró en vigencia con un marcado énfasis localista. Por lo cual, es posible establecer dos periodos marcados de evolución de las transferencias del Canon Minero: el primero hasta 2004, periodo de precios internacionales de minerales estables y un esquema de transferencias de Canon con menor énfasis localista; y el segundo desde 2005, periodo de un notable incremento en los precios internacionales de minerales y un cambio en el esquema de transferencias de Canon con mayor énfasis localista. Lo anterior podría proveer a los propósitos del presente estudio de una fuente de exogeneidad válida.

Para la implementación del estimador DD la estrategia de identificación implica definir tres tipos diferentes de hogares en función al nivel de transferencias del Canon Minero que reciben los gobiernos locales en los distritos donde residen los hogares, los tipos de distritos en función a su exposición al Canon Minero son establecidos normativamente (“distritos productores” y “distritos en provincias productoras”), lo cual implica diferentes niveles de tratamiento (Gertler *et al.* 2011). Por ello se han buscado explorar efectos directos del Canon Minero en “distritos productores” y efectos indirectos en “distritos ubicados en provincias productoras”, de acuerdo con la siguiente tabla de identificación de unidades de análisis:

**Cuadro 2: Unidades de análisis en el estimador *Differences in Differences***

Unidad de análisis	Estatus de exposición a las transferencias del Canon Minero
Hogares en distritos con Canon Minero de “distrito productor”.	Expuestos directamente.
Hogares en distritos con Canon Minero de “provincia productora”.	Expuestos indirectamente.

Empleando una especificación lineal de probabilidad, la regresión para estimar el impacto del esquema actual de re-distribución del Canon Minero puede ser planteada como:

$$y_{i,j,t} = \mu_j + \delta_{1,DD}(producer_{i,j} * postcanon_t) + \delta_{2,DD}(dist\_prov_{i,j} * postcanon_t) + \delta_{3,DD}(producer_{i,j} * dist\_prov_{i,j}) + \gamma_1 producer_{i,j} + \gamma_2 dist\_prov_{i,j} + \gamma_3 postcanon_t + X'_{i,j,t}\theta + T'_t\varphi + \varepsilon_{i,j,t} \quad (1)$$

Donde  $y_{i,j,t}$  es el vector de variables de interés (descrito anteriormente),  $\mu_j$  son efectos fijos a nivel distrital<sup>12</sup>,  $producer_{i,j}$  es una variable *dummy* que toma el valor de 1 si el hogar pertenece a un distrito productor de minerales (metálicos y no-metálicos). De acuerdo a lo establecido por el MINEM,  $dist\_prov_{i,j}$  es una variable *dummy* que toma el valor de 1 si el hogar pertenece a una provincia con distrito productor,  $postcanon_t$  es una variable *dummy* que toma el valor de 1 para los años 2005, 2006, 2007, 2008, 2009 y 2010 (“después”) y 0 para los años 2001, 2002, 2003 y 2004 (“antes”); el vector  $X_{i,j,t}$  incorpora diversas variables socio-económicas a nivel del hogar como a nivel distrital; adicionalmente, se ha optado por controlar el efecto de la transferencia de Canon a nivel regional como un regresor en el vector  $X_{i,j,t}$ ,  $T'_t \varphi$  es un vector de *dummies* que busca capturar la temporalidad de la base de datos entre 2001 y 2010; finalmente,  $\varepsilon_{i,j,t}$  es el término de error.

El modelo empírico planteado incorpora algunas interacciones relevantes para lograr el primer objetivo específico del estudio, en particular el parámetro  $\delta_{1,DD}$  captura la interacción para los distritos con mayores transferencias del Canon Minero (distritos productores) antes y después de la vigencia del esquema actual de redistribución y el incremento de precios internacionales, lo cual busca estimar el impacto directo del esquema de re-distribución del Canon sobre las variables de interés. Un segundo nivel de interacción busca capturar efectos sobre los hogares con exposición indirecta a las transferencias del Canon Minero antes y después ( $\delta_{2,DD}$ ), en distritos en provincias con distrito productor.

El *Average Treatment Effects on the Treated* (ATT), usando el estimador DD planteado en la ecuación anterior, compara hogares en distritos mayormente expuestos a las transferencias del Canon Minero y hogares en distritos no expuestos a las transferencias antes y después de la vigencia del esquema actual de re-distribución de tales recursos fiscales y el incremento de precios internacionales como fuentes válidas de exogeneidad que permitan recuperar los efectos causales. El supuesto clave del estimador DD implica que los factores inobservables que determinan la exposición al tratamiento son constantes en el tiempo. En la ecuación (1) las *dummies* de tiempo dan cuenta de cambios en el tiempo de las medidas de bienestar de los hogares expuestos al esquema

12 El Modelo de Efectos Fijos permite obtener estimaciones consistentes de los efectos marginales de los regresores considerados en la Ecuación (1) cuando los mismos tendrían algún grado de endogeneidad.

de re-distribución del Canon Minero, los efectos fijos a nivel distrital  $\mu_j$  dan cuenta de características que se asumen invariantes en el tiempo, la estrategia de identificación en este escenario contrafactual requiere controlar por *shocks* sistemáticos en las variables de interés en los distritos que reciben transferencias por Canon Minero que estén potencialmente correlacionados entre sí.

En las estimaciones por DD existe un problema potencial de correlación serial, sobretodo en lo referente a la variable dependiente, la cual estaría correlacionada serialmente de forma positiva y donde la variable tratamiento o exposición a alguna política pública cambia muy poco dentro de la unidad de tratamiento o exposición a través del tiempo, por lo cual es necesario corregir los errores estándar (por *cluster* y heterocedasticidad) a nivel de distrito. La corrección por *cluster* de los errores estándar permite dar cuenta de la potencial correlación espacial de hogares expuestos a *shocks* y condiciones de mercado similares. Otro problema potencial proviene de la estructura de los datos, se ha considerado utilizar las ENAHO correspondientes a los años 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008 y 2010<sup>13</sup>, las cuales no tienen una estructura de tipo panel. No obstante, de acuerdo con Ravallion (2008), para la estimación del impacto por *Differences in Differences* no es necesaria una estructura tipo panel, por lo cual para la estimación de la ecuación (1) se utilizará un estructura de tipo *repeated cross-sectional*.

### **Estimador Instrumental Variables**

Resulta necesario definir claramente que implican las variables de exposición a las transferencias del Canon Minero. En general, en la literatura relevante para el caso peruano sobre el impacto de la minería en el bienestar se han utilizado variables *dummies* para identificar hogares y/o distritos tratados y no tratados, se ha identificado como una unidad tratada cuando ella está influenciada por la actividad minera (la variable *dummy* es igual a 1 si en el distrito se realizan actividades mineras o si reciben transferencias del Canon Minero), un problema con esta especificación es que alrededor de 70% de distritos en el país reciben transferencias por Canon Minero incluso en magnitudes modestas dada la

13 Existe una muestra de tipo panel correspondiente al periodo 2007-2011, la cual no es útil para el presente trabajo porque se busca analizar el comportamiento de los hogares entre los años 2001 y 2004, periodo previo a la entrada en vigencia del esquema actual de re-distribución del Canon Minero.

normatividad vigente, lo cual podría implicar a una subestimación del efecto de la minería en el bienestar (Maldonado 2011). Lo anterior implica entonces definir razonablemente la variable de exposición que incorpore lo mejor posible el hecho que una parte importante de las transferencias del Canon Minero se asignan a distritos productores y a distritos ubicados en provincias productoras, así como el resto de distritos en una región minera. Es decir, buscar capturar la naturaleza de multi-exposición de las transferencias del Canon Minero en el Perú.

Por lo anterior, la segunda estrategia econométrica para la evaluación de impacto (*ex-post*) implica la utilización del método cuasi-experimental de Instrumental Variables - IV (Angrist *et al.* 1996). Con esta metodología empírica es posible capturar un efecto más general de las transferencias del Canon Minero sobre las variables de interés y a su vez dar cuenta de manera más explícita de posibles fuentes de endogeneidad dentro de las reglas de asignación del Canon Minero a nivel distrital. En la estimación por IV, un aspecto relevante resulta la elección de las variables por instrumentar y las variables que servirán como instrumentos. En el presente estudio, se utiliza como variable instrumentada a los gastos de capital de los gobiernos locales, mientras que como instrumento a las transferencias del Canon Minero a los gobiernos locales entre el periodo 2001 hasta 2010, información proporcionada por el MEF (ambas variables expresadas en términos *per cápita* a precios constantes de 2001 reales y en logaritmos, variables deflactadas espacial y temporalmente).

La estrategia de identificación en el contexto de IV implica que el gasto de capital de los gobiernos locales es una variable endógena, la cual intuitivamente depende por ejemplo del niveles de pobreza del distrito o las brechas de infraestructura, por lo cual resulta necesario abordar adecuadamente la endogeneidad de dicho regresor. En la estimación por IV se requiere que el instrumento  $Z_i$  (transferencias del Canon Minero) sea independiente de todos los resultados potenciales de las variables dependientes de interés  $E[\varepsilon_i, Z_i] = 0$ , lo cual implica que las transferencias del Canon Minero sólo pueden afectar a las variables de interés a través de su efecto; son la variable instrumental (gastos y capital de los gobierno locales) sobre la cual se recogen los efectos causales. El supuesto de exogeneidad del instrumento se sustenta en: (i) La variación de las transferencias del Canon Minero a nivel de los gobiernos locales ha sido resultado de la interacción entre el cambio en el énfasis de re-distribución del

Canon Minero a nivel local y el aumento de los precios internacionales de los minerales, los cuales son claramente independientes de las variables de interés de los hogares que residen en distritos expuestos a las actividades mineras; (ii) Las transferencias del Canon Minero *per se* no tienen ningún efecto en las economías locales, puesto que estas son transferidas a través del Sistema Integrado de Administración Financiera (SIAF) entre las cuentas corrientes del MEF y los gobiernos locales que mantienen en el Banco de la Nación. La forma a través del cual los recursos del Canon Minero ingresan a la economía es a través del gasto público, principalmente a través del gasto de capital de los gobiernos locales (pagos por bienes y servicios necesarios para la ejecución de la inversión pública). Por lo cual es de esperar que el impacto del Canon Minero en las variables de interés se canalice a través del gasto de capital, lo cual implicaría que el Canon Minero sería un instrumento válido en la estimación por IV.

La estimación por IV implica dos etapas: En la primera etapa se estima la relación entre las transferencias del Canon Minero (instrumento) y los gastos de capital (variable instrumentada), respectivamente, donde la relación empírica puede ser planteada a través de la siguiente expresión:

$$w_{j,t} = \mu_j + \beta(trans\_canon_{j,t}) + X'_{i,j,t}\theta + T'_t\varphi + V_{i,j,t} \quad (2)$$

Donde  $w_{j,t}$  es la variable instrumentada (gastos de capital de los gobiernos locales “j” en el periodo “t”, *per cápita* expresada en términos reales y en logaritmos);  $trans\_canon_{j,t}$  son las transferencias del Canon Minero hacia los gobiernos locales “j” en el período “t”, *per cápita* expresada en términos reales y en logaritmos;  $\mu_j$  son efectos fijos a nivel distrital; el vector  $X_{i,j,t}$  incorpora diversas variables socio-económicas a nivel del hogar como a nivel distrital;  $T'_t\varphi$  es un vector de *dummies* que busca capturar la temporalidad de la base de datos entre 2001 y 2010;  $V_{i,j,t}$  es el término de error. Los errores estándar han sido corregidos a nivel de *cluster* (tomando como referencia el distrito).

En la segunda etapa se estima el impacto de la variable instrumentada (gastos de capital de los gobiernos locales “j” en el periodo “t”, *per cápita* expresada en términos reales y en logaritmos) sobre las variables de interés, respectivamente. La relación empírica puede ser planteada a través de la siguiente expresión:

$$y_{i,j,t} = \mu_j + \delta_{IV}(w_{j,t}) + X'_{i,j,t}\theta + T'_t\varphi + \varepsilon_{i,j,t} \quad (3)$$

Donde  $Y_{i,j,t}$  es el vector de variables de interés (descrito anteriormente),  $\mu_j$  son efectos fijos a nivel distrital;  $w_{j,t}$  es la variable instrumentada (gastos de capital de los gobiernos locales “j” en el periodo “t”, *per cápita* expresada en términos reales y en logaritmos); el vector  $X_{i,j,t}$  incorpora diversas variables socio-económicas a nivel del hogar como a nivel distrital;  $T_t' \varphi$  es un vector de *dummies* que busca capturar la temporalidad de la base de datos entre 2001 y 2010;  $\varepsilon_{i,j,t}$  es el término de error. El parámetro  $\delta_{IV}$  recupera el efecto causal de interés, el cual representa el *Local Average Treatment Effect (LATE)* que incorporaría la intensidad de la exposición a las transferencias del Canon Minero.





## 4. Impacto (*ex-post*) del esquema actual de re-distribución del Canon Minero en el bienestar de los hogares en el Perú

### 4.1. Impacto en el ingreso, consumo y pobreza

En el Cuadro 3 se presentan los resultados del impacto del Canon Minero en el ingreso anual *per cápita* de los hogares en el Perú con base en estimaciones por *Differences in Differences* e *Instrumental Variables*, los resultados provienen de las estimaciones de las ecuaciones 1 y 3, respectivamente. Ambas estimaciones incluyen efectos fijos a nivel distrital, controles a nivel de hogar y distrito así como variables *dummies* para controlar el efecto temporal en la base de datos; los errores son corregidos por heterocedasticidad y por *cluster* a nivel distrital. En general, se encuentra evidencia robusta que sugiere que las transferencias del Canon Minero incrementan los ingresos *per cápita* de los hogares en el Perú.

Considerando el estimador de *Differences in Differences*, se encuentra evidencia significativa estadísticamente que el Canon Minero incrementa el ingreso *per cápita* en S/. 1054 para hogares ubicados en distritos productores y en S/ 326 para hogares ubicados en distritos en provincias productoras. Tales resultados sugieren que la magnitud del impacto de las transferencias del Canon Minero es mayor en distritos donde se explotan los recursos minerales (“distritos productores”). En particular, la magnitud del impacto promedio en el ingreso familiar es 3,23 veces mayor para hogares en “distritos productores” respecto de hogares en “distritos en provincias productoras”, lo cual es consistente con el

énfasis de compensación a las áreas donde se explotan los recursos naturales dentro del esquema actual para la re-distribución del Canon Minero.

La estimación por Instrumental de Variables (IV) se realiza a través del modelo econométrico *Two-Stage Least Squares* (2SLS), en el cual en primer lugar se estima la relación entre la variable instrumentada y el instrumento de acuerdo con la ecuación 2; en particular se ha considerado como variable instrumentada a los gastos de capital *per cápita* de los gobiernos locales (expresadas en términos reales y en logaritmos), la utilización de esta variable se explica por el creciente rol de los gastos de capital o inversión pública dada la normatividad vigente respecto de los usos del Canon Minero, se asume que la inversión pública es un mecanismo a través del cual el Canon Minero podría tener efectos en las economías familiares a través de la oferta de bienes y servicios públicos y sus efectos en las dinámicas de precios relativos de bienes, servicios y factores a nivel local (ver Gráfico 5). Se ha considerado con instrumento a las transferencias del Canon Minero *per cápita* hacia los gobiernos locales (expresadas en términos reales y en logaritmos).

Los resultados de la estimación de la primera etapa se presentan en el Anexo 1. En general, 1% de incremento en las transferencias de Canon Minero aumentan en 26,6% los gastos de capital, dicho parámetro estimado es significativo estadísticamente al 1%. Se realizaron diversas pruebas para verificar la idoneidad de la especificación econométrica por IV para el presente caso de estudio. En primer lugar, se evaluó formalmente la presencia de instrumentos débiles (*weak instruments*) de acuerdo con Stock *et al.* (2005), el valor del estadístico F supera los valores críticos mínimos establecidos en la prueba, por lo cual es posible afirmar que en el presente estudio la estimación por IV no sufriría de la presencia de un instrumento débil<sup>14</sup>. En segundo término se evaluó la endogeneidad de la variable gasto de capital de los gobiernos locales (expresada en términos *per cápita* y logaritmos), los valores de los estadísticos chi-cuadrado y F son bastante altos, lo cual sugiere que el regresor considerado es endógeno<sup>15</sup>. En general, los resultados de las pruebas realizadas sobre la

14 La prueba de Stock *et al.* (2005), plantea la hipótesis nula: el instrumento es débil. Se calculó un valor del estadístico  $F = 9101$  (con una probabilidad asociada de 0,000) el cual supera los valores críticos mínimos (5) 16,38.

15 La prueba de endogeneidad del regreso se basa en el estadístico Drurbin-Wu-Hausman, el cual plantea la hipótesis nula que el regresor (gasto de capital de los gobiernos locales) es exógeno ( $E[\epsilon_i | X_i] = 0$ ), el valor de estadístico chi-cuadrado resultó 437 (con una probabilidad asociada = 0,000); mientras que el estadístico F resultó 936 (con una

estrategia de identificación en el modelo de Instrumental de Variables, muestra que esta estrategia empírica corrige de manera razonable el problema de endogeneidad.

En la tercera columna del Cuadro 3 se presentan los resultados de la estimación del impacto del Canon Minero en el ingreso familiar a través del estimador por Instrumental de Variables (IV). Se encuentra evidencia que sugiere que un incremento en una unidad en el logaritmo de las transferencias del Canon Minero incrementa el ingreso familiar *per cápita* en S/. 924, evidencia significativa al 1%. El parámetro estimado  $\delta^{IV}$  es consistente con los parámetros estimados en el modelo DD ( $\delta_1^{DD}$  y  $\delta_2^{DD}$ ); sin embargo, el primero recoge un parámetro más general considerando una variable de exposición continua, por lo cual se considera que la estimación por IV capturaría de mejor manera la naturaleza de multi-exposición de los hogares peruanos al Canon Minero.

**Cuadro 3: Impacto de las transferencias del Canon Minero en el ingreso**

$Y_{i,j,t}$ : ingreso anual <i>per cápita</i> (Nuevos Soles en términos reales)	Differences in Differences a, b y c	Instrumental Variables a, b y c
Muestra completa		
(Distrito productor)*(antes y después): ATT - $\delta_1^{DD}$	1054*** (287)	...
(Distrito en provincia productora)*(antes y después): ATT - $\delta_2^{DD}$	326** (143)	...
LATE - $\delta^{IV}$	...	964*** (344)
Constante	843*** (228)	-1058 (1301)
R-cuadrado	0.25	0.25
Observaciones	154071	161715
Variable instrumentada:	...	Logaritmo del gasto de capital de los gobiernos locales <i>per cápita</i> (expresada en términos reales)
Variable instrumento:	...	Logaritmo de las transferencias de Canon Minero a los gobiernos locales <i>per cápita</i> (expresada en términos reales)

probabilidad asociada = 0,000).

Notas:

Se emplea una estructura de datos tipo *Repeated Cross-Sectional* con ENAHO entre 2001 y 2010.

a. Efectos fijos a nivel distrital.

b. Incluye: edad en años del jefe de hogar, sexo (1 si el jefe de hogar es varón), estado civil (1 si el jefe de hogar es casado), *dummies* por nivel educativo (primaria incompleta, primaria completa, secundaria incompleta, secundaria completa, universitaria incompleta y universitaria completa), migración (1 si el jefe de hogar nació en otro distrito), *dummies* sobre posesión de activos en el hogar (auto, triciclo, moto, camión, mototaxi), número de miembros del hogar, número de perceptores de ingresos en el hogar, remesas (1 si el hogar recibe remesas o transferencias).

c. Incluye: *dummies* de ubicación geográfica, densidad poblacional, altitud de la capital distrital y *dummies* temporales.

Los símbolos \*\*\*, \*\* y \*, denotan significancia estadística al 1%, 5% y 10%, respectivamente. Errores estándar corregidos por heterocedasticidad y por *cluster* a nivel distrital (entre paréntesis).

Fuente: Estimaciones Propias.

En el Cuadro 4 se presentan los resultados del impacto del Canon Minero en el gasto anual *per cápita* de los hogares en el Perú, variable que es considerada como una *proxy* del consumo, con base en estimaciones por *Differences in Differences* e *Instrumental Variables*; los resultados provienen de las estimaciones de las ecuaciones 1 y 3, respectivamente. Ambas estimaciones incluyen efectos fijos a nivel distrital, controles a nivel de hogar y distrito así como variables *dummies* para controlar el efecto temporal en la base de datos; los errores son corregidos por heterocedasticidad y por *cluster* a nivel distrital. Se encuentra evidencia robusta que sugiere que las transferencias del Canon Minero incrementan el consumo *per cápita* de los hogares en el Perú.

Considerando el estimador de *Differences in Differences*, se encuentra evidencia significativa estadísticamente que el Canon Minero incrementa el gasto *per cápita* en S/. 507 para hogares ubicados en “distritos productores”, y en S/ 284 para hogares ubicados en “distritos en provincias productoras”. Tales resultados sugieren que la magnitud del impacto de las transferencias del Canon Minero es mayor en distritos donde se explotan los recursos minerales (“distritos productores”). En particular, la magnitud del impacto promedio en el consumo familiares es 1,7 veces mayor para hogares en “distritos productores” respecto de hogares en “distritos en provincias productoras”.

En la tercera columna del Cuadro 4 se presentan los resultados de la estimación del impacto del Canon Minero en el ingreso familiar a través del estimador por Instrumental de Variables (IV). Se encuentra evidencia que sugiere que un incremento en una unidad en el logaritmo de las transferencias del Canon Minero incrementa el consumo familiar *per cápita* en S/. 489, evidencia significativa al 1%.

Si se comparan las magnitudes del impacto del Canon Minero entre los ingresos y el consumo, la magnitud del impacto es 2 veces mayor sobre ingresos respecto del impacto sobre el consumo. Tal diferencia resulta relevante, la cual podría ser explicada por diversas razones, entre ellas, un posible incremento del ahorro en hogares más expuestos al Canon Minero, otra explicación implicaría que el incremento en el ingreso familiar a raíz del Canon Minero no se habría traducido en un incremento de similar magnitud en el consumo debido a que los hogares considerarían los de mayor ingresos asociados a la dinámica local debido a los mayores recursos del Canon Minero como ingresos transitorios y no permanentes (Zegarra *et al.* 2007). Sin embargo, explorar tales conjeturas escapan a los objetivos del presente trabajo, no obstante ello podría resultar de interés para investigaciones futuras estimar impactos del Canon Minero en consumo y/o ahorro, así como estimar modelos de consumo intertemporal que exploren cambios potenciales en la estructura del consumo en los hogares peruanos generado a raíz de la Minería o el Canon Minero.

Considerando la evidencia sobre el impacto positivo de las transferencias de Canon Minero en el ingreso y consumo de los hogares en el Perú se buscó explorar el impacto de tales transferencias inter-gubernamentales en la pobreza monetaria. En el Cuadro 5 se presentan los resultados del impacto del Canon Minero en la probabilidad de pobreza (hogares considerados por debajo de la línea de pobreza establecida por el INEI), con base en estimaciones por *Differences in Differences e Instrumental Variables*; los resultados provienen de las estimaciones de las ecuaciones 1 y 3, respectivamente. Ambas estimaciones incluyen efectos fijos a nivel distrital, controles a nivel de hogar y distrito así como variables *dummies* para controlar el efecto temporal en la base de datos; los errores son corregidos por heterocedasticidad y por *cluster* a nivel distrital. No se encuentra evidencia robusta sobre los efectos de las transferencias del Canon Minero en la reducción de la pobreza. Por un lado, el estimador DD sugiere una reducción de la pobreza (tanto en “distritos productores” como en “distritos en provincia productora”) mientras que, por su parte, el estimador por

IV sugiere un incremento en la probabilidad de pobreza de los hogares en el Perú.

**Cuadro 4: Impacto de las transferencias del Canon Minero en el consumo**

<i>Vi,j,t</i> : gasto anual per cápita (Nuevos Soles en términos reales)	Differences in Differences a, b y c	Instrumental Variables a, b y c
Muestra completa		
(Distrito productor)*(antes y después): ATT - $\delta_1^{DD}$	507*** (160)	...
(Distrito en provincia productora)*(antes y después): ATT - $\delta_2^{DD}$	284*** (109)	...
LATE - $\delta^{IV}$	...	489*** (138)
Constante	873*** (163)	649 (505)
R-cuadrado	0.36	0.34
Observaciones	154195	161884
Variable instrumentada:	...	Logaritmo del gasto de capital de los gobiernos locales per cápita (expresada en términos reales)
Variable instrumento:	...	Logaritmo de las transferencias de Canon Minero a los gobiernos locales per cápita (expresada en términos reales)

Notas:

Se emplea una estructura de datos tipo *Repeated Cross-Sectional* con ENAHO entre 2001 y 2010.

a. Efectos fijos a nivel distrital.

b. Incluye: edad en años del jefe de hogar, sexo (1 si el jefe de hogar es varón), estado civil (1 si el jefe de hogar es casado), *dummies* por nivel educativo (primaria incompleta, primaria completa, secundaria incompleta, secundaria completa, universitaria incompleta y universitaria completa), migración (1 si el jefe de hogar nació en otro distrito), *dummies* sobre posesión de activos en el hogar (auto, triciclo, moto, camión, mototaxi), número de miembros del hogar, número de perceptores de ingresos en el hogar, remesas (1 si el hogar recibe remesas o transferencias).

c. Incluye: *dummies* de ubicación geográfica, densidad poblacional, altitud de la capital distrital y *dummies* temporales.

Los símbolos \*\*\*, \*\* y \*, denotan significancia estadística al 1%; 5% y 10%, respectivamente. Errores estándar corregidos por heterocedasticidad y por *cluster* a nivel distrital (entre paréntesis).

Fuente: Estimaciones Propias.

Considerando el estimador de *Differences in Differences*, se encuentra evidencia significativa estadísticamente que el Canon Minero reduce en 2,8% la probabilidad de pobreza para hogares ubicados en “distritos productores” y reduce en 2,7% para hogares ubicados en “distritos en provincias productoras” (el primer resultado significativo al 5%, mientras que el segundo significativo al 1%).

En la tercera columna del Cuadro 5 se presentan los resultados de la estimación del impacto del Canon Minero en la probabilidad de pobreza de los hogares a través del estimador por Instrumental de Variables (IV). No se encuentra evidencia significativa sobre impactos en la pobreza; no obstante, el parámetro estimado resultó positivo (1,2%). Los resultados del estimador por IV, aunque no significativos, sugerirían problemas de impactos no distributivos del esquema actual para la re-distribución del Canon Minero, puesto que a pesar que el Canon Minero tiene impactos positivos en los ingresos y consumo de los hogares, estos no se traducen en reducciones significativas en la pobreza, evidenciando que probablemente los impactos positivos sobre ingresos y gastos se concentran en los percentiles más altos de las distribuciones de tales variables, esta conjetura será abordada en la sub-sección 4.5 de la presente investigación.

**Cuadro 5: Impacto de las transferencias del Canon Minero en la pobreza**

$Y_{i,j,t}$ : probabilidad de pobreza (proporción de hogares debajo de la línea de pobreza total)	<i>Differences in Differences a, b y c</i>	<i>Instrumental Variables a, b y c</i>
Muestra completa		
(Distrito productor)*(antes y después): ATT - $\delta_{1,1}^{DD}$	-0,028** (0,01)	...
(Distrito en provincia productora)*(antes y después): ATT - $\delta_{1,2}^{DD}$	-0,027** (0,01)	...
LATE - $\delta^{IV}$	...	0,012 (0,00)
Constante	0,168*** (0,02)	0,084*** (0,03)
R-cuadrado	0,03	0,03
Observaciones	156823	164425

Variable instrumentada:	...	Logaritmo del gasto de capital de los gobiernos locales <i>per cápita</i> (expresada en términos reales)
Variable instrumento:	...	Logaritmo de la transferencias de Canon Minero a los gobiernos locales <i>per cápita</i> (expresada en términos reales)

**Notas:**

Se emplea una estructura de datos tipo *Repeated Cross-Sectional* con ENAHO entre 2001 y 2010.

a. Efectos fijos a nivel distrital.

b. Incluye: edad en años del jefe de hogar, sexo (1 si el jefe de hogar es varón), estado civil (1 si el jefe de hogar es casado), *dummies* por nivel educativo (primaria incompleta, primaria completa, secundaria incompleta, secundaria completa, universitaria incompleta y universitaria completa), migración (1 si el jefe de hogar nació en otro distrito), *dummies* sobre posesión de activos en el hogar (auto, triciclo, moto, camión, mototaxi), número de miembros del hogar, número de perceptores de ingresos en el hogar, remesas (1 si el hogar recibe remesas o transferencias).

c. Incluye: *dummies* de ubicación geográfica, densidad poblacional, altitud de la capital distrital y *dummies* temporales.

Los símbolos \*\*\*, \*\* y \*, denotan significancia estadística al 1%; 5% y 10%, respectivamente. Errores estándar corregidos por heterocedasticidad y por *cluster* a nivel distrital (entre paréntesis).

Fuente: Estimaciones Propias.

En el Cuadro 6 se presentan los resultados del impacto del Canon Minero en la probabilidad de pobreza extrema (hogares considerados por debajo de la línea de pobreza extrema establecida por el INEI), con base en estimaciones por *Differences in Differences* e *Instrumental Variables*; los resultados provienen de las estimaciones de las ecuaciones 1 y 3, respectivamente. Ambas estimaciones incluyen efectos fijos a nivel distrital, controles a nivel de hogar y distrito así como variables *dummies* para controlar el efecto temporal en la base de datos; los errores son corregidos por heterocedasticidad y por *cluster* a nivel distrital.

Se encuentra cierta evidencia sobre los efectos de las transferencias del Canon Minero en el incremento de la pobreza extrema. Por un lado, el estimador DD sugiere un incremento de la pobreza extrema (tanto en “distritos productores” como en “distritos en provincia productora”, resultado significativos estadísticamente para los segundos), mientras que el estimador por IV sugiere un incremento en la probabilidad de pobreza extrema de los hogares en el Perú.



Considerando el estimador de *Differences in Differences*, se encuentra evidencia significativa estadísticamente que el Canon Minero incrementa en 1,3% la probabilidad de pobreza extrema para hogares ubicados en “distritos productores” y en 1,6% para hogares ubicados en “distritos en provincias productoras” (el primer resultado no es significativo, mientras que el segundo es significativo al 10%).

En la tercera columna del Cuadro 6 se presentan los resultados de la estimación del impacto del Canon Minero en la probabilidad de pobreza extrema de los hogares a través del estimador por Instrumental Variables (IV). La evidencia sugiere que el Canon Minero incrementa en 1,7% la pobreza extrema, resultado significativo al 10%. Los resultados del estimador por DD (para hogares en “distritos en provincia productora”) y del estimador por IV, sugieren que los impactos positivos del Canon Minero se concentran en los hogares menos pobres de los distritos mayormente beneficiados de tales transferencias, evidenciando en cierto modo debilidades en la gestión pública local en términos de la focalización y priorización de la inversión pública hacia grupos poblacionales más vulnerables.

**Impactos desagregados sobre el ingreso, consumo y pobreza (estimaciones por IV)**

En los Cuadros A2.1 al A2.8 del Anexo 2, se presentan los impactos desagregados del Canon Minero sobre el ingreso, consumo y pobreza (total y extrema) con base en estimaciones por IV-2SLS, para lo cual se re-estima la ecuación 3 para las siguientes sub-muestras: hogares urbanos y hogares rurales, y hogares (urbanos y rurales) que residen eminentemente en la sierra peruana.

**Cuadro 6: Impacto de las transferencias del Canon Minero en la pobreza extrema**

$Y_{i,j,t}$ : probabilidad de pobreza extrema (proporción de hogares debajo de la línea de pobreza extrema)	<i>Differences in Differences a, b y c</i>	<i>Instrumental Variables a, b y c</i>
Muestra completa		
(Distrito productor)*(antes y después): ATT	0,013	...
- $\delta_{ATT}^{SE}$	(0,01)	

(Distrito en provincia productora)*(antes y después): ATT - $\delta_{1t}^{PP}$	0,016* (0,00)	...
LATE - $\delta_{1t}^{IV}$	...	0,017* (0,00)
Constante	0,382*** (0,01)	0,338*** (0,04)
R-cuadrado	0,08	0,10
Observaciones	156823	164425
Variable instrumentada:	...	Logaritmo del gasto de capital de los gobiernos locales <i>per cápita</i> (expresada en términos reales)
Variable instrumento:	...	Logaritmo de la transferencias de Canon Minero a los gobiernos locales <i>per cápita</i> (expresada en términos reales)

Notas:

Se emplea una estructura de datos tipo *Repeated Cross-Sectional* con ENAHO entre 2001 y 2010.

a. Efectos fijos a nivel distrital.

b. Incluye: edad en años del jefe de hogar, sexo (1 si el jefe de hogar es varón), estado civil (1 si el jefe de hogar es casado), *dummies* por nivel educativo (primaria incompleta, primaria completa, secundaria incompleta, secundaria completa, universitaria incompleta y universitaria completa), migración (1 si el jefe de hogar nació en otro distrito), *dummies* sobre posesión de activos en el hogar (auto, triciclo, moto, camión, mototaxi), número de miembros del hogar, número de perceptores de ingresos en el hogar, remesas (1 si el hogar recibe remesas o transferencias).

c. Incluye: *dummies* de ubicación geográfica, densidad poblacional, altitud de la capital distrital y *dummies* temporales.

Los símbolos \*\*\*, \*\* y \*, denotan significancia estadística al 1%; 5% y 10%, respectivamente. Errores estándar corregidos por heterocedasticidad y por *cluster* a nivel distrital (entre paréntesis).

Fuente: Estimaciones Propias.

En el Cuadro A2.1 del Anexo 2, se presentan los resultados de la estimación del impacto del Canon Minero en el ingreso anual *per cápita* para hogares urbanos como rurales, considerando el impacto a través del gasto de capital de los gobiernos locales, se encuentra evidencia que las transferencias del Canon Minero incrementan el ingreso anual *per cápita* en S/. 1524 para los hogares

urbanos y en S/. 518 para hogares rurales, lo cual sugiere que los efectos del Canon Minero son mayores en áreas urbanas, en particular el impacto del Canon Minero sobre los ingresos es 3 veces mayor en áreas urbanas que en áreas rurales, lo cual sugiere la heterogeneidad de los impactos del Canon Minero por área de residencia, con sesgo de inequidad hacia las áreas rurales. La mayor magnitud del impacto del Canon Minero en hogares urbanos respecto de hogares rurales podría ser explicado por diversas razones, en la presente investigación se considera que tales brechas de equidad podría ser el reflejo de los mayores costos de la provisión de bienes y servicios en áreas rurales (menor densidad poblacional lo que implica costos unitarios más altos), y, por otro lado, la debilidad de la gestión pública a nivel local respecto de la priorización y focalización de la inversión pública en poblaciones más vulnerables, como las poblaciones rurales.

Por su parte, en el Cuadro A2.2 del Anexo 2 se observa en particular el impacto del Canon Minero en los ingresos de los hogares ubicados en la sierra peruana (dominio geográfico especificado por el INEI en la ENAHO), considerando el gasto de capital como canal de transmisión del Canon Minero. El impacto general sugiere que el Canon Minero incrementa en S/. 1300, el ingreso anual *per cápita* de los hogares mayormente expuestos a tales transferencias (resultado significativo al 5%), para hogares urbanos el impacto positivo del Canon Minero en los ingresos es S/. 2300 (resultado significativo al 5%) y para hogares rurales éste es S/. 674 (resultado significativo al 1%), lo cual sugiere que en la sierra peruana, el impacto en áreas urbanas es 3.4 veces mayor respecto de áreas rurales. Como ha sido discutido en la literatura, tal resultado podría asociarse con el alto nivel de conflictividad en áreas rurales de la sierra peruana respecto de las actividades mineras y las deficiencias en la gestión pública a nivel local. El impacto estimado sobre los ingresos es consistente con la literatura empírica para el caso peruano. Principalmente, Zegarra *et al.* (2007) muestran quiénes encuentran que en distritos mineros el ingreso familiar *per cápita* de los hogares urbanos es S/. 712, mayor respecto de los hogares en distritos considerados como no mineros. Los autores estiman que los impactos de la minería en los hogares urbanos son 3.8 mayores respecto de los hogares rurales.

En el Cuadro A2.3 del Anexo 2 se presentan los resultados de la estimación del impacto del Canon Minero en el consumo (gasto anual *per cápita*) para hogares urbanos como rurales, considerando el impacto a través del gasto de capital

de los gobiernos locales, las transferencias del Canon Minero incrementan el consumo anual *per cápita* en S/. 788 para los hogares urbanos y en S/. 371 para hogares rurales, lo cual sugiere que los efectos del Canon Minero en el consumo son mayores en áreas urbanas, en particular el impacto del Canon Minero es 2 veces mayor en áreas urbanas que en áreas rurales, lo cual sugiere la heterogeneidad de los impactos del Canon Minero por área de residencia, con sesgo de inequidad hacia las áreas rurales.

Por su parte, en el Cuadro A2.4 del Anexo 2 se considera en particular el impacto del Canon Minero en el consumo de los hogares ubicados en la sierra peruana (dominio geográfico especificado por el INEI en la ENAHO), considerando el gasto de capital de los gobiernos locales como canal de transmisión del Canon Minero, el impacto general sugiere que el Canon Minero incrementa en S/. 594 el consumo anual *per cápita* de los hogares mayormente expuestos a tales transferencias (resultado significativo al 1%), para hogares urbanos el impacto positivo del Canon Minero en el consumo es S/. 877 (resultado significativo al 5%) y para hogares rurales éste es de S/. 520 (resultado significativo al 1%), lo cual sugiere que en la sierra peruana el impacto en áreas urbanas es 1.6 veces mayor respecto de áreas rurales.

En el Cuadro A2.5 del Anexo 2 se presentan los resultados de la estimación del impacto del Canon Minero en la probabilidad de pobreza para hogares urbanos como rurales, considerando el impacto a través del gasto de capital de los gobiernos locales, los resultados no son significativos estadísticamente, a pesar de mostrar coeficientes positivos. Por su parte, en el Cuadro A2.6 del Anexo 2 se considera en particular el impacto del Canon Minero en la probabilidad de pobreza de los hogares ubicados en la sierra peruana (dominio geográfico especificado por el INEI en la ENAHO), considerando el gasto de capital de los gobiernos locales como canal de transmisión del Canon Minero, el impacto general muestra una relación positiva entre Canon Minero y pobreza, el cual no es significativo estadísticamente. Para hogares urbanos se encuentra evidencia de una relación positiva entre Canon Minero y probabilidad de pobreza, tales transferencias incrementarían la pobreza en 3% (resultado significativo al 10%). Tal resultado es opuesto a lo evidenciado por Zegarra *et al.* (2007) quienes encuentran que en distritos mineros la pobreza de los hogares es 2,4% menor respecto distritos no mineros. Por su parte, Aragón *et al.* (2009) encuentran que en hogares tratados por la minería la probabilidad de pobreza es menor en 1%

respecto de los hogares de control. Para hogares rurales los impactos estimados no son significativos estadísticamente.

En el Cuadro A2.7 del Anexo 2 se presentan los resultados de la estimación del impacto del Canon Minero en la probabilidad de pobreza extrema para hogares urbanos como rurales, considerando el impacto a través del gasto de capital de los gobiernos locales. Los resultados sugieren que las transferencias del Canon Minero incrementan en 2,3% la probabilidad de pobreza extrema para hogares urbanos (resultado significativo al 5%), para hogares rurales los resultados no son significativos estadísticamente. El impacto estimado sobre la pobreza extrema en el presente estudio es opuesto a evidencia previa para el caso peruano. Principalmente, Macroconsult (2012) son quienes encuentran que en distritos mineros la probabilidad de pobreza extrema es 7% menor respecto de distritos no mineros. Por su parte, en el Cuadro A2.8 del Anexo 2 se considera en particular el impacto del Canon Minero en el consumo de los hogares ubicados en la sierra peruana (dominio geográfico especificado por el INEI en la ENAHO). No obstante, los impactos estimados no son significativos estadísticamente.

## 4.2 Impacto en el acceso a infraestructura social básica

En el Cuadro 7 se presentan los resultados del impacto del Canon Minero en el acceso al agua a través de redes públicas por parte de los hogares en el Perú con base en estimaciones por *Differences in Differences* e *Instrumental Variables*, los resultados provienen de las estimaciones de las ecuaciones 1 y 3, respectivamente. Ambas estimaciones incluyen efectos fijos a nivel distrital, controles a nivel de hogar y distrito así como variables *dummies* para controlar el efecto temporal en la base de datos; los errores son corregidos por heterocedasticidad y por *cluster* a nivel distrital. En general, no se encuentra evidencia robusta sobre el impacto de las transferencias del Canon Minero sobre el acceso al agua a través de redes públicas. No obstante, los parámetros estimados por ambos estimadores muestran signos negativos.

En el Cuadro 8 se presentan los resultados del impacto del Canon Minero en el acceso al agua a través de redes públicas por parte de los hogares en el Perú con base en estimaciones por *Differences in Differences* e *Instrumental Variables*. No se encuentra evidencia significativa sobre el impacto de las transferencias del

Canon Minero sobre el acceso al agua a través de redes públicas. No obstante, los parámetros estimados por ambos estimadores muestran signos negativos. En la segunda columna del Cuadro 8 se presentan los resultados respecto del impacto de las transferencias del Canon Minero sobre la probabilidad de acceso a servicios higiénicos con base en el estimador *Differences in Differences*; no se encuentra evidencia sobre algún impacto significativo sobre esta variable, tanto para hogares en “distritos productores” como en “distritos en provincias productoras”.

Por su parte, en la tercera columna del Cuadro 8, se presentan los resultados de la estimación del impacto del Canon Minero en la probabilidad de acceso a servicios higiénicos a través del estimador por Instrumental Variables (IV). La evidencia sugiere que el Canon Minero incrementa en 4,3% la probabilidad de acceso a servicios públicos, resultado significativo estadísticamente al 1%. En general, los resultados del modelo econométrico por IV sugieren que un mayor nivel de transferencias de Canon Minero se asocia con una mayor probabilidad de acceso a infraestructura de saneamiento a través de redes públicas, lo cual resulta razonable considerando la normatividad relacionada al uso de los fondos del Canon y con el énfasis en infraestructura de la inversión pública.

**Cuadro 7: Impacto de las transferencias del Canon Minero en el acceso a agua**

<i>Vi,j,t</i> : probabilidad de acceso al agua (redes públicas)	<i>Differences in Differences a, b y c</i>	<i>Instrumental Variables a, b y c</i>
Muestra completa		
(Distrito productor)*(antes y después): ATT - $\delta_{1,1}^{DD}$	-0.011 (0.01)	...
(Distrito en provincia productora)*(antes y después): ATT - $\delta_{2,1}^{DD}$	0.004 (0.01)	...
LATE - $\delta^{IV}$	...	-0.025 (0.01)
Constante	0.451*** (0.05)	0.523*** (0.09)
R-cuadrado	0.20	0.20
Observaciones	156823	164425

Variable instrumentada:	...	Logaritmo del gasto de capital de los gobiernos locales <i>per cápita</i> (expresada en términos reales)
Variable instrumento:	...	Logaritmo de la transferencias de Canon Minero a los gobiernos locales <i>per cápita</i> (expresada en términos reales)

**Notas:**

Se emplea una estructura de datos tipo *Repeated Cross-Sectional* con ENAHO entre 2001 y 2010.

a. Efectos fijos a nivel distrital.

b. Incluye: edad en años del jefe de hogar, sexo (1 si el jefe de hogar es varón), estado civil (1 si el jefe de hogar es casado), *dummies* por nivel educativo (primaria incompleta, primaria completa, secundaria incompleta, secundaria completa, universitaria incompleta y universitaria completa), migración (1 si el jefe de hogar nació en otro distrito), *dummies* sobre posesión de activos en el hogar (auto, triciclo, moto, camión, mototaxi), número de miembros del hogar, número de perceptores de ingresos en el hogar, remesas (1 si el hogar recibe remesas o transferencias).

c. Incluye: *dummies* de ubicación geográfica, densidad poblacional, altitud de la capital distrital y *dummies* temporales.

Los símbolos \*\*\*, \*\* y \*, denotan significancia estadística al 1%; 5% y 10%, respectivamente.

Errores estándar corregidos por heterocedasticidad y por *cluster* a nivel distrital (entre paréntesis).

Fuente: Estimaciones Propias.

**Cuadro 8: Impacto de las transferencias del Canon Minero en el acceso a servicios higiénicos**

$Y_{i,j,t}$ : probabilidad de acceso a servicios higiénicos (redes públicas)	Differences in Differences a, b y c	Instrumental Variables a, b y c
Muestra completa		
(Distrito productor)*(antes y después): ATT - $\delta_1^{DD}$	0.010 (0.01)	...
(Distrito en provincia productora)*(antes y después): ATT - $\delta_2^{DD}$	0.017 (0.01)	...
LATE - $\delta^{IV}$	...	0.043*** (0.01)
Constante	0.09*** (0.03)	-0.093** (0.04)
R-cuadrado	0.39	0.44
Observaciones	156823	164425

Variable instrumentada:	...	Logaritmo del gasto de capital de los gobiernos locales <i>per cápita</i> (expresada en términos reales)
Variable instrumento:	...	Logaritmo de la transferencias de Canon Minero a los gobiernos locales <i>per cápita</i> (expresada en términos reales)

Notas:

Se emplea una estructura de datos tipo *Repeated Cross-Sectional* con ENAHO entre 2001 y 2010.

a. Efectos fijos a nivel distrital.

b. Incluye: edad en años del jefe de hogar, sexo (1 si el jefe de hogar es varón), estado civil (1 si el jefe de hogar es casado), *dummies* por nivel educativo (primaria incompleta, primaria completa, secundaria incompleta, secundaria completa, universitaria incompleta y universitaria completa), migración (1 si el jefe de hogar nació en otro distrito), *dummies* sobre posesión de activos en el hogar (auto, triciclo, moto, camión, mototaxi), número de miembros del hogar, número de perceptores de ingresos en el hogar, remesas (1 si el hogar recibe remesas o transferencias).

c. Incluye: *dummies* de ubicación geográfica, densidad poblacional, altitud de la capital distrital y *dummies* temporales.

Los símbolos \*\*\*, \*\* y \*, denotan significancia estadística al 1%; 5% y 10%, respectivamente.

Errores estándar corregidos por heterocedasticidad y por *cluster* a nivel distrital (entre paréntesis).

Fuente: Estimaciones Propias.

En el Cuadro 9 se presentan los resultados del impacto del Canon Minero en el acceso a electricidad base en estimaciones por *Differences in Differences* e *Instrumental Variables*. En la segunda columna del Cuadro 8 se presentan los resultados respecto del impacto de las transferencias del Canon Minero sobre la probabilidad de acceso a electricidad con base en el estimador *Differences in Differences*; no se encuentra evidencia sobre algún impacto significativo sobre esta variable, tanto para hogares en “distritos productores” como en “distritos en provincias productoras”.



Por su parte, en la tercera columna del Cuadro 9 se presentan los resultados de la estimación del impacto del Canon Minero en la probabilidad de acceso a servicios higiénicos a través del estimador por Instrumental de Variables (IV). La evidencia sugiere que el Canon Minero incrementa en 3,6% la probabilidad de acceso a electricidad, resultado significativo estadísticamente al 1%. En general, los resultados del modelo econométrico por IV sugieren que un mayor nivel de transferencias del Canon Minero se asocia con una mayor probabilidad de acceso a electricidad, lo cual resulta razonable considerando la normatividad relacionada al uso de los fondos del Canon y con el énfasis en infraestructura básica de la inversión pública.

**Cuadro 9: Impacto de las transferencias del Canon Minero en el acceso a electricidad**

$Y_{i,j,t}$ : probabilidad de acceso a electricidad	Differences in Differences a, b y c	Instrumental Variables a, b y c
Muestra completa		
(Distrito productor)*(antes y después): ATT - $\delta_1^{PP}$	-0.021 (0.01)	...
(Distrito en provincia productora)*(antes y después): ATT - $\delta_2^{PP}$	-0.010 (0.01)	...
LATE - $\delta^{IV}$	...	0.036*** (0.01)
Constante	0.145*** (0.03)	-0.042** (0.09)
R-cuadrado	0.21	0.26
Observaciones	156823	162131
Variable instrumentada:	...	Logaritmo del gasto de capital de los gobiernos locales <i>per cápita</i> (expresada en términos reales)

Variable instrumento:	...	Logaritmo de la transferencias de Canon Minero a los gobiernos locales <i>per cápita</i> (expresada en términos reales)
-----------------------	-----	---

**Notas:**

Se emplea una estructura de datos tipo *Repeated Cross-Sectional* con ENAHO entre 2001 y 2010.

a. Efectos fijos a nivel distrital.

b. Incluye: edad en años del jefe de hogar, sexo (1 si el jefe de hogar es varón), estado civil (1 si el jefe de hogar es casado), *dummies* por nivel educativo (primaria incompleta, primaria completa, secundaria incompleta, secundaria completa, universitaria incompleta y universitaria completa), migración (1 si el jefe de hogar nació en otro distrito), *dummies* sobre posesión de activos en el hogar (auto, triciclo, moto, camión, mototaxi), número de miembros del hogar, número de perceptores de ingresos en el hogar, remesas (1 si el hogar recibe remesas o transferencias).

c. Incluye: *dummies* de ubicación geográfica, densidad poblacional, altitud de la capital distrital y *dummies* temporales.

Los símbolos \*\*\*, \*\* y \*, denotan significancia estadística al 1%; 5% y 10%, respectivamente.

Errores estándar corregidos por heterocedasticidad y por *cluster* a nivel distrital (entre paréntesis).

Fuente: Estimaciones Propias.

### **Impactos desagregados sobre el acceso a infraestructura (estimaciones por IV)**

En los Cuadros A3.1 al A3.6 del Anexo 3 se presentan los resultados de la estimación de los impactos desagregados del Canon Minero sobre la probabilidad de acceso a infraestructura social básica por parte de los hogares en el Perú (agua, saneamiento y electricidad) con base en estimaciones por IV-2SLS, para lo cual se re-estima la ecuación 3 considerando las siguientes sub-muestras: hogares urbanos y hogares rurales, y hogares (urbanos y rurales) que residen eminentemente en la sierra peruana.

En el Cuadro A3.1 del Anexo 3, se presentan los resultados de la estimación del impacto del Canon Minero en el acceso al agua (a través de redes públicas) para hogares urbanos como rurales, considerando el impacto del Canon Minero a través del gasto de capital de los gobiernos locales, se encuentra evidencia significativa estadísticamente que sugiere que las transferencias del Canon Minero reducen el acceso al agua en 6,5% para los hogares rurales (los resultados para hogares urbanos no son significativos). Este resultado aunque contra-intuitivo es congruente con lo evidenciado por Ticci (2011), quién estima que en distritos mineros la probabilidad de acceder al agua (a través de redes públicas) es menor entre 3% y 7%. La evidencia sugiere que un mayor nivel de transferencias del Canon Minero se asocia con un menor acceso a

infraestructura de agua. Este resultado puede ser entendido, de acuerdo con Ticci (2011), probablemente como el efecto de la competencia por recursos naturales entre las actividades mineras y el consumo humano en áreas de mayor exposición a las transferencias del Canon Minero, limitando la expansión de la infraestructura social básica, por lo cual es de esperar que las actividades mineras sean más intensas, lo cual puede generar a futuro mayor presión sobre los recursos naturales, principalmente el agua.

Por su parte, en el Cuadro A3.2 del Anexo 3 se considera en particular el impacto del Canon Minero en el acceso al agua por parte de los hogares ubicados en la sierra peruana, considerando el gasto de capital como canal de transmisión del Canon Minero. El impacto significativo estadísticamente se concentra en áreas rurales, para las cuales los resultados sugieren que las transferencias del Canon Minero reducen el acceso a agua (a través de redes públicas) en 6,6%, resultado que hace evidente las relaciones de competencia entre las actividades mineras y el consumo humano en áreas rurales respecto del uso de los recursos naturales, principalmente el agua evidencia que explicaría en cierto modo la desazón e inclusive la conflictividad social respecto a la minería y el uso de los recursos naturales en la sierra peruana.

En el Cuadro A3.3 del Anexo 3 se presentan los resultados de la estimación del impacto del Canon Minero en el acceso a servicios higiénicos (a través de redes públicas) para hogares urbanos y rurales, considerando el impacto del Canon Minero a través del gasto de capital de los gobiernos locales. Se encuentra evidencia significativa estadísticamente que sugiere que las transferencias del Canon Minero incrementan el acceso a infraestructura de saneamiento en 4,6% para los hogares urbanos, en tanto que los resultados para hogares rurales no son significativos e inclusive la magnitud del impacto es menor, lo cual igualmente sugiere que los impactos positivos del Canon Minero respecto del acceso a infraestructura de saneamiento no han sido homogéneamente distribuidos entre áreas urbanas y rurales, lo que podría ser explicado por diversas razones, entre ellas, las dificultades y mayores costos de proveer servicios públicos en áreas rurales (mayor dispersión poblacional incrementa el costo de provisión de bienes públicos), debilidad en la gestión pública local que no ha podido superar las brechas urbano–rural, y, finalmente, porque tales obras de infraestructura al ser más visibles en áreas urbanas, donde se concentra generalmente el electorado, sirve como mecanismo para ganar apoyo político de los ciudadanos ante el

incremento de la competencia política en contextos de abundancia de recursos fiscales.

Por su parte, en el Cuadro A3.4 del Anexo 3 se considera en particular el impacto del Canon Minero en el acceso a servicios higiénicos (a través de redes públicas) por parte de los hogares ubicados en la sierra peruana (dominio geográfico definido por el INEI en la ENAHO) considerando el gasto de capital como canal de transmisión del Canon Minero el impacto significativo estadísticamente se concentra en áreas urbanas, para las cuales los resultados sugieren que las transferencias del Canon Minero incrementan el acceso a servicios higiénicos en 2,1% (significativo al 10%). Tal resultado sugiere que el impacto positivo del Canon Minero sobre el acceso a infraestructura de saneamiento se concentra en áreas urbanas.

En el Cuadro A3.5 del Anexo 3 se presentan los resultados de la estimación del impacto del Canon Minero en el acceso a electricidad para hogares urbanos y rurales, considerando el impacto del Canon Minero a través del gasto de capital de los gobiernos locales. Se encuentra evidencia significativa estadísticamente que sugiere que las transferencias de Canon Minero incrementan el acceso a electricidad en 7,5% para los hogares rurales (los resultados para hogares urbanos no son significativos estadísticamente). Tal resultado es congruente con la evidencia previa. Zegarra *et al.* (2007) encuentran evidencia que las actividades mineras incrementan la probabilidad de acceder a electricidad en áreas rurales en 7% y Ticci (2011) encuentra que en distritos mineros el acceso a electricidad es 6,5% mayor que en distritos no mineros. Esta autora atribuye tal efecto a la mayor demanda por electricidad de los yacimientos mineros, lo cual generaría una externalidad positiva que reduciría el costo para el despliegue de las redes de alumbrado eléctrico, incrementando el acceso a la electricidad en familias rurales que residen cerca de los yacimientos mineros.

En el Cuadro A3.6 del Anexo 3 se considera en particular el impacto del Canon Minero en el acceso a electricidad por parte de los hogares ubicados en la sierra peruana (dominio geográfico definido por el INEI en la ENAHO), considerando el gasto de capital como canal de transmisión del Canon Minero. El impacto significativo estadísticamente se concentra en áreas rurales, para las cuales los resultados sugieren que las transferencias del Canon Minero incrementan el acceso a electricidad en 5,7%.

### 4.3 Impacto en la oferta laboral

En la presente sub-sección se busca explorar de manera relativamente más directa alguno de los mecanismos de transmisión de las transferencias del Canon Minero a los gobiernos locales hacia los ingresos de los hogares mayormente expuestos a tales transferencias fiscales. En particular, se busca explorar los posibles efectos del Canon Minero en la oferta laboral en distritos beneficiados con mayores recursos fiscales. De acuerdo con la literatura, uno de los canales más importantes sobre el cual el Canon Minero generaría impactos en el ingreso de los hogares es a través del mercado laboral a nivel local. Por lo cual en este estudio se buscará explorar con mayor énfasis (considerando los datos disponibles de ENAHO) los posibles efectos del Canon Minero en la oferta laboral de las familias, para ello se consideran como indicadores de la oferta laboral, en primer término, al número de horas trabajadas por el jefe de hogar, y, en segundo término, el efecto del Canon en la probabilidad de empleo en el sector público. Al respecto, desafortunadamente en la base de datos utilizada no fue posible identificar si el jefe de hogar trabaja específicamente en una municipalidad o especificar en qué instancia del sector público trabaja, lo cual afecta la precisión de las variables dependientes por lo cual los resultados y la interpretación de los mismos deberán ser tomados con cautela.

La primera variable hace referencia al número de horas totales por semana trabajadas por el jefe de hogar, con la cual se busca explorar la capacidad que han tenido las transferencias del Canon Minero de dinamizar las economías locales. Como se mencionó previamente, dadas las limitaciones de ENAHO no es posible concentrarse únicamente en la dinámica del empleo en las municipalidades; en este estudio sólo fue posible analizar la dinámica de la oferta laboral de manera general; tal ejercicio está claramente expuesto a la contaminación del efecto potencial de otros factores. En tal sentido, en la medida de lo posible se busca analizar el efecto del Canon Minero en la dinámica del empleo público, se buscó explorar el efecto en la probabilidad que el jefe de hogar trabaje en el sector público, asumiendo que, en contextos de mayores transferencias de Canon Minero, uno de los principales demandantes de fuerza laboral serían probablemente las municipalidades. En línea con lo anterior, en el presente estudio se puso énfasis en el empleo público para evaluar la conjetura, sugerida por Arellano-Yanguas (2011), relacionada con que los alcaldes en gobiernos locales ricos en recursos fiscales provenientes del Canon Minero

utilizarían los salarios y el empleo público como mecanismos para generarse apoyo político frente al incremento de la competencia política, por lo cual es de esperar que en distritos con una mayor exposición al Canon Minero la dinámica del empleo público sea mayor.

En el Cuadro 10 se presentan los resultados del impacto del Canon Minero en el total de horas trabajadas por semana por el jefe de hogar con base en estimaciones por *Differences in Differences* e *Instrumental Variables*, los resultados provienen de las estimaciones de las ecuaciones 1 y 3, respectivamente. Ambas estimaciones incluyen efectos fijos a nivel distrital, controles a nivel de hogar y distrito así como variables *dummies* para controlar el efecto temporal en la base de datos; los errores son corregidos por heterocedasticidad y por *cluster* a nivel distrital.

En la segunda columna del Cuadro 10 se presentan los resultados respecto del impacto de las transferencias del Canon Minero sobre el total de horas trabajadas por semana (por el jefe de hogar) con base en el estimador *Differences in Differences*. Se encuentra evidencia significativa que sugiere que las transferencias del Canon Minero incrementan en 1,87 las horas trabajadas por semana en “distritos productores” (resultado significativo al 5%), mientras que el impacto estimado en “distritos en provincias productoras” sugiere que las transferencias del Canon Minero incrementan la horas trabajadas por semana en 0.82 (resultado significativo al 10%). Por su parte, en la tercera columna del Cuadro 10, se presentan los resultados de la estimación del impacto en las horas trabajadas por semana través del estimador por Instrumental de Variables (IV). No se obtiene evidencia significativa sobre el impacto del Canon Minero en dicha variable.

**Cuadro 10: Impacto de las transferencias del Canon Minero en la oferta laboral I**

<b>Variable:</b> total de horas trabajadas por semana por el jefe de hogar	<b>Differences in Differences a, b y c</b>	<b>Instrumental Variables a, b y c</b>
Muestra completa		
(Distrito productor)*(antes y después): ATT - $\delta_1^{DD}$	1.87** (0.75)	...
(Distrito en provincia productora)*(antes y después): ATT - $\delta_2^{DD}$	0.82* (0.42)	...
LATE - $\delta^{IV}$	...	0.511 (0.42)

Constante	43*** (0.89)	39*** (2)
R-cuadrado	0.04	0.05
Observaciones	137625	144943
Variable instrumentada:	...	Logaritmo del gasto de capital de los gobiernos locales <i>per cápita</i> (expresada en términos reales)
Variable instrumento:	...	Logaritmo de la transferencias de Canon Minero a los gobiernos locales <i>per cápita</i> (expresada en términos reales)

Notas:

Se emplea una estructura de datos tipo *Repeated Cross-Sectional* con ENAHO entre 2001 y 2010.

a. Efectos fijos a nivel distrital.

b. Incluye: edad en años del jefe de hogar, sexo (1 si el jefe de hogar es varón), estado civil (1 si el jefe de hogar es casado), *dummies* por nivel educativo (primaria incompleta, primaria completa, secundaria incompleta, secundaria completa, universitaria incompleta y universitaria completa), migración (1 si el jefe de hogar nació en otro distrito), *dummies* sobre posesión de activos en el hogar (auto, triciclo, moto, camión, mototaxi), número de miembros del hogar, número de perceptores de ingresos en el hogar, remesas (1 si el hogar recibe remesas o transferencias).

c. Incluye: *dummies* de ubicación geográfica, densidad poblacional, altitud de la capital distrital y *dummies* temporales.

Los símbolos \*\*\*, \*\* y \*, denotan significancia estadística al 1%; 5% y 10%, respectivamente. Errores estándar corregidos por heterocedasticidad y por *cluster* a nivel distrital (entre paréntesis).

Fuente: Estimaciones Propias.

En el Cuadro 11 se presentan los resultados del impacto del Canon Minero en la probabilidad de trabajo en el sector público por el jefe de hogar con base en estimaciones por *Differences in Differences* e *Instrumental Variables*. En la segunda columna del Cuadro 11 se presentan los resultados del impacto de las transferencias del Canon Minero sobre la probabilidad de trabajo en el sector público por el jefe de hogar con base en el estimador *Differences in Differences*. Se encuentra evidencia significativa que sugiere que las transferencias del Canon Minero incrementan en 1% la probabilidad de empleo en el sector público en “distritos productores” (resultado significativo al 5%), mientras que el impacto estimado en “distritos en provincias productoras” no resultó significativo. Por su parte, en la tercera columna del Cuadro 11 se presentan los resultados de la estimación del impacto por *Instrumental Variables* (IV). Se encuentra evidencia significativa que sugiere que las transferencias del Canon Minero incrementan en 2,9% la probabilidad de empleo público por el jefe de hogar.

Tales resultados sugieren que un mayor nivel de transferencias del Canon Minero se asocia con una mayor probabilidad de empleo en el sector público, lo cual podría ser explicado, por un lado, porque la mayores transferencias del Canon dinamizarían el gasto de capital o inversión pública a nivel local, con lo cual la demanda de fuerza laboral (calificada y no calificada) se incrementaría. Por otro lado, la dinámica del empleo público causado por el incremento de las transferencias del Canon Minero podría ser explicada en parte porque el empleo público se constituiría como un mecanismo recurrente para que los alcaldes, en distritos ricos en recursos fiscales provenientes del Canon Minero, puedan generarse apoyo ciudadano frente al incremento de la competencia política (Arellano-Yanguas 2011).

**Cuadro 11: Impacto de las transferencias del Canon Minero en la oferta laboral II**

<i>Y<sub>i,j,t</sub></i> : Probabilidad de trabajo en el sector público por el jefe de hogar	<i>Differences in Differences a, b y c</i>	<i>Instrumental Variables a, b y c</i>
Muestra completa		
(Distrito productor)*(antes y después): ATT - $\delta_{1}^{PP}$	0.010** (0.00)	...
(Distrito en provincia productora)*(antes y después): ATT - $\delta_{1}^{PP}$	0.006 (0.00)	...
LATE - $\delta^{IV}$	...	0.029*** (0.00)
Constante	0.073*** (0.00)	0.023 (0.01)
R-cuadrado	0.14	0.14
Observaciones	156823	164425
Variable instrumentada:	...	Logaritmo del gasto de capital de los gobiernos locales <i>per cápita</i> (expresada en términos reales)



		Logaritmo de la transferencias de Canon Minero a los gobiernos locales <i>per cápita</i> (expresada en términos reales)
Variable instrumento:	...	

**Notas:**

Se emplea una estructura de datos tipo *Repeated Cross-Sectional* con ENAHO entre 2001 y 2010.

a. Efectos fijos a nivel distrital.

b. Incluye: edad en años del jefe de hogar, sexo (1 si el jefe de hogar es varón), estado civil (1 si el jefe de hogar es casado), *dummies* por nivel educativo (primaria incompleta, primaria completa, secundaria incompleta, secundaria completa, universitaria incompleta y universitaria completa), migración (1 si el jefe de hogar nació en otro distrito), *dummies* sobre posesión de activos en el hogar (auto, triciclo, moto, camión, mototaxi), número de miembros del hogar, número de perceptores de ingresos en el hogar, remesas (1 si el hogar recibe remesas o transferencias).

c. Incluye: *dummies* de ubicación geográfica, densidad poblacional, altitud de la capital distrital y *dummies* temporales.

Los símbolos \*\*\*, \*\* y \*, denotan significancia estadística al 1%; 5% y 10%, respectivamente.

Errores estándar corregidos por heterocedasticidad y por *cluster* a nivel distrital (entre paréntesis).

Fuente: Estimaciones Propias.

### Impactos desagregados sobre la oferta laboral (*estimaciones por IV*)

En los Cuadros A4.1 al A4.4 del Anexo 4 se presentan los resultados de la estimación de los impactos desagregados del Canon Minero sobre la oferta laboral (horas trabajadas por semana y la probabilidad de trabajo en el sector público) con base en estimaciones por IV-2SLS, para lo cual se re-estima la ecuación 3 considerando las siguientes sub-muestras: hogares urbanos y hogares rurales, y hogares (urbanos y rurales) que residen eminentemente en la sierra peruana.

En el Cuadro A4.1 del Anexo 4 se presentan los resultados de la estimación del impacto del Canon Minero en el número de horas trabajadas por semana (por el jefe de hogar) para hogares urbanos como rurales, considerando el impacto del Canon Minero a través del gasto de capital de los gobiernos locales; no se encuentra evidencia significativa estadísticamente tanto para hogares urbanos como rurales.

En el Cuadro A4.2 del Anexo 4 se considera en particular el impacto del Canon Minero en la oferta laboral de los hogares ubicados en la sierra peruana (dominio geográfico definido por el INEI en la ENAHO), considerando el gasto de capital como canal de transmisión del Canon Minero. El impacto significativo estadísticamente se concentra en áreas rurales, para las cuales los resultados sugieren que las transferencias del

Canon Minero incrementan en 1.41 las horas trabajadas por semana por parte del jefe de hogar; tal resultado se explicaría debido a que aproximadamente el 70% de los distritos en la sierra peruana son eminentemente rurales.

En el Cuadro A4.3 del Anexo 4 se presentan los resultados de la estimación del impacto del Canon Minero en la probabilidad de empleo en el sector público (por parte del jefe de hogar) para hogares urbanos como rurales, considerando el impacto del Canon Minero a través del gasto de capital de los gobiernos locales, se encuentra evidencia significativa estadísticamente. Para hogares urbanos, las transferencias del Canon Minero incrementan en 3,2% la probabilidad de trabajo en el sector público, mientras que para hogares rurales las transferencias del Canon Minero incrementan en 2,9% dicha probabilidad. La relación entre mayores niveles de transferencias del Canon Minero y una mayor probabilidad de trabajo en el sector público, asumiendo a las municipalidades como el principal demandante de fuerza laboral, resulta congruente con el mayor dinamismo de la inversión pública y con el efecto en el ingreso familiar evidenciado en los distritos beneficiados extraordinariamente por el Canon Minero en el Perú.

En el Cuadro A4.4 del Anexo 4 se considera en particular el impacto del Canon Minero en la probabilidad de empleo en el sector público (por parte de los jefes de hogar), de los hogares ubicados en la sierra peruana (dominio geográfico definido por el INEI en la ENAHO), considerando el gasto de capital como canal de transmisión del Canon Minero. Los impactos son positivos y significativos estadísticamente tanto para hogares urbanos como rurales. Para ambos los resultados sugieren que las transferencias del Canon Minero incrementan en 2,8% la probabilidad de empleo en el sector público por parte del jefe de hogar. Tales resultados otorgan mayor evidencia sobre la relevancia del mercado laboral, principalmente el empleo público como mecanismo de transmisión directa entre el Canon Minero y los ingresos y gastos de los hogares en el Perú.

#### **4.4 Impacto distributivo en la desigualdad de ingresos de los hogares**

En la literatura sobre evaluación de impacto generalmente se enfoca el análisis en estimar los impactos promedio de las políticas públicas sobre las variables de interés, es decir, se estiman los impactos sobre la media de la distribución

de una variable. El impacto de una política pública puede ser diferente a lo largo de la distribución de una variable de interés; esa diferencia permitiría evaluar los efectos distributivos de determinada política pública. Para tal propósito una herramienta econométrica útil la constituye la estimación de los *Quantile Treatment Effects* - QTE (Frölich *et al.* 2010), la que permite evidenciar los impactos de una determinada política pública sobre toda la distribución de una variable de interés. Para la estimación de los QTE se utiliza un modelo estándar de regresión lineal en el marco del estimador de *Differences in Differences*, en el cual se asume que la variable relacionada con la exposición de los hogares al Canon Minero es exógena. De acuerdo a lo planteado en la estrategia de identificación del estimador por *Differences in Differences*, se considera emplear un modelo de probabilidad lineal, por lo cual la ecuación 1 es reformulada en los siguientes términos:

$$y_{i,j,t}^{\tau} = \mu_j + \delta_1^{\tau}(producer_{i,j} * postcanon_t) + \delta_2^{\tau}(dist\_prov_{i,j} * postcanon_t) + \delta_3^{\tau}(producer_{i,j} * dist\_prov_{i,j}) + \gamma_1^{\tau} producer_{i,j} + \gamma_2^{\tau} dist\_prov_{i,j} + \gamma_3^{\tau} postcanon_t + X'_{i,j,t} \theta^{\tau} + T'_t \varphi^{\tau} + \varepsilon_{i,j,t} \quad (8)$$

Donde  $y_{i,j,t}^{\tau}$  es el ingreso anual *per cápita* (expresado en términos reales) del  $\tau$  – *ésimo* cuantil o percentil,  $producer_{i,j}$  y  $dist\_prov_{i,j}$  son las variables *dummy* descritas anteriormente que buscan capturar el grado de exposición al Canon Minero,  $postcanon_t$  es una variable *dummy* que toma el valor de 1 para los años 2005, 2006, 2007, 2008, 2009 y 2010 (“después”) y 0 para los años 2001, 2002, 2003 y 2004 (“antes”); el vector  $X_{i,j,t}$  incorpora diversas variables socio-económicas a nivel del hogar como a nivel distrital. Adicionalmente, se ha optado por controlar el efecto de la transferencia del Canon Minero a nivel regional como un regresor en el vector  $T'_t$  es un vector de *dummies* que busca capturar la temporalidad de la base de datos entre 2001 y 2010, dada su estructura *Pooled Cross-Sectional*. Finalmente,  $\varepsilon_{i,j,t}$  es el término de error.

El modelo empírico planteado en la ecuación 8, incorpora algunas interacciones relevantes para los objetivos del estudio, en particular el parámetro  $\delta_1^{\tau}$  captura la interacción para los distritos con mayores transferencias del Canon Minero (distritos productores) antes y después de la vigencia del esquema actual de redistribución y el incremento de precios internacionales, lo cual busca estimar el impacto directo del esquema de redistribución del canon sobre las variables de interés, el superíndice  $\tau$ , hace referencia al  $\tau$  – *ésimo* cuantil. Un segundo nivel de interacción busca capturar efectos sobre los hogares con exposición indirecta a las transferencias del Canon Minero antes y después ( $\delta_2^{\tau}$ ), en distritos y provincias productoras.

Los resultados de la regresión por cuantiles (o percentiles) con base en el estimador por *Differences in Differences* se muestran en el Cuadro 12. Se han estimado los impactos de las transferencias del Canon Minero entre los percentiles 0.1 y 0.9 de la distribución del ingreso *per cápita* (por hogar, expresado en términos reales). Los resultados sugieren que el impacto del Canon Minero en el ingreso de los hogares es heterogéneo a lo largo de la distribución. En particular, el impacto de las transferencias del Canon Minero se incrementa progresivamente entre percentiles. En el percentil más bajo de la distribución (q: 0,1), las transferencias del Canon Minero incrementan los ingresos *per cápita* de los hogares en S/. 149 en “distritos productores” (resultado significativo al 1%), mientras que en el mismo percentil el Canon Minero incrementa los ingresos *per cápita* de los hogares en S/. 3 (resultado no significativo estadísticamente). En el percentil medio de la distribución (0.5 o mediana), las transferencias del Canon Minero incrementan los ingresos *per cápita* de los hogares en S/. 664 en “distritos productores” (resultado significativo al 1%). En el mismo percentil, el Canon Minero incrementa los ingresos *per cápita* de los hogares en S/. 184 en “distritos en provincia productora” (resultado significativo al 1%). Finalmente, en el percentil más alto de la distribución (0.9), las transferencias del Canon Minero incrementan los ingresos *per cápita* de los hogares en S/. 3203 en “distritos productores” (resultado significativo al 1%), mientras que en el mismo percentil, el Canon Minero incrementa los ingresos *per cápita* de los hogares en S/. 678 en “distritos en provincia productora” (resultado significativo al 1%).

Para hogares ubicados en “distritos productores” el impacto del Canon Minero en el ingreso *per cápita* es 21 veces mayor en el percentil más rico de ingresos respecto del percentil más pobre, para hogares ubicados en “distritos en provincia productora”. Dicha brecha es mayor en 96 veces. En promedio, el impacto de las transferencias del Canon Minero en el ingreso familiar *per cápita* podría ser 58 veces mayor en hogares situados en el percentil más alto de ingresos respecto de hogares ubicados en el percentil más bajo. Lo anterior brinda evidencia que es posible que el esquema actual de transferencias del Canon Minero en el Perú genere o, al menos, exacerbe las inequidades distributivas del ingreso familiar en el Perú. La evidencia generada en este estudio respecto de los efectos heterogéneos en el ingreso familiar se contraponen a la evidencia previa. En particular, Aragón *et al.* (2009) encuentran que el impacto de las actividades de la Mina Yanacocha se distribuye de una manera relativamente homogénea a lo largo de la distribución del ingreso familiar.

**Cuadro 12: Impactos de las transferencias del Canon Minero sobre el ingreso per cápita.**  
**Quantile Treatment Effects/a (estimaciones por DD, regresiones por cuantiles)**

$Y_{i,j,t}$ : percentiles ingreso anual per cápita (nuevos soles en términos reales)	q(0.10)	q(0.20)	q(0.30)	q(0.40)	q(0.50)	q(0.60)	q(0.70)	q(0.80)	q(0.90)
(Distrito productor)*(antes y después)	149** (24)	261*** (25)	386*** (26)	522*** (31)	664*** (38)	873*** (49)	1170*** (66)	1716*** (90)	3203*** (225)
(Distrito en provincia productora)*(antes y después)	3 (15)	51*** (15)	99*** (16)	133*** (18)	184*** (21)	270*** (25)	302*** (29)	428*** (44)	678*** (80)
Constante	-79*** (17)	92*** (19)	268*** (20)	416*** (22)	625*** (23)	908*** (27)	1290*** (38)	1875*** (55)	3102*** (93)
Pseudo - R cuadrado	0.189	0.220	0.239	0.253	0.263	0.271	0.277	0.283	0.295
Observaciones	154071	154071	154071	154071	154071	154071	154071	154071	154071

**Notas:**

a. *Conditional Exogenous Quantile Treatment Effects* sugeridas en la literatura por Koenker *et al.* (1978) y Koenker (2005).  
b. Incluye controles tales como: edad en años del jefe de hogar, sexo (1 si el jefe de hogar es varón), estado civil (1 si el jefe de hogar es casado), *dummies* por nivel educativo (primaria incompleta, primaria completa, secundaria incompleta, secundaria completa, universitaria incompleta y universitaria completa), migración (1 si el jefe de hogar nació en otro distrito), *dummies* sobre posesión de activos en el hogar (auto, triciclo, moto, camión, mototaxi), número de miembros del hogar, número de perceptores de ingresos en el hogar, remesas (1si el hogar recibe remesas o transferencias).  
Los símbolos \*\*\*, \*\* y \* , denotan significancia estadística al 1%, 5% y 10%, respectivamente. Errores estándar estimados por *bootstrapping* (100 replicaciones).  
Fuente: Estimaciones Propias.



## 5. Ejercicio de estimación del impacto (ex-ante) de esquemas alternativos de re-distribución Canon Minero en el bienestar de los hogares en el Perú

### 5.1 Fundamentos conceptuales metodológicos del ejercicio empírico: evaluación de impacto (ex-ante)

Para explorar si los resultados anteriores son óptimos desde el punto de vista del bienestar de los hogares, a través de un ejercicio empírico inicial en esta investigación se analizaron los potenciales impactos (ex-ante) de algunos esquemas alternativos de re-distribución del Canon Minero en el bienestar en el Perú, esquemas basados en criterios de equidad horizontal, desarrollados en la literatura por Herrera (2008) y Neyra (2010), lo cual representaría cambios estructurales en las políticas re-distributivas de los recursos fiscales a nivel inter-gubernamental, principalmente, a nivel de los gobiernos locales.

El análisis *ex-ante* de la incidencia de los cambios hipotéticos en las políticas públicas busca simular el comportamiento de los hogares como una función de las variables directamente afectadas por los cambios de política que se busca evaluar (Spadaro 2007). En el contexto de la presente investigación, se asume que los cambios de política relacionados con la re-distribución del Canon Minero afectarán las decisiones de los hogares expuestos a tales transferencias a través de los canales de transmisión mencionados en el Gráfico 4. Las transferencias del Canon Minero generarían efectos sobre el bienestar de los hogares a través

de la provisión de bienes públicos e infraestructura a nivel local y a través de cambios en los precios relativos de bienes, servicios y factores a nivel local.

Para lograr el segundo objetivo específico de la presente investigación se formula un modelo económico simple, pero con una estructura suficiente que permita capturar los mecanismos que probablemente determinen cambios de comportamiento como respuesta a los esquemas alternativos de re-distribución del Canon Minero en el Perú. En el Anexo 6 se detallan las bases conceptuales y metodológicas para el ejercicio empírico. Las variables dependientes de interés para la evaluación de impacto *ex-ante* (evaluación de impacto de esquemas alternativos), se han subdividido en los siguientes grupos:

Impacto en los ingresos:

- Ingreso *per cápita* anual por hogar (a precios constantes de 2001, deflactados espacialmente).

Impacto distributivo en la desigualdad de ingresos de los hogares:

- Percentiles del ingreso *per cápita* anual por hogar (a precios constantes de 2001, deflactados espacialmente).

No obstante, el ejercicio de evaluación de impacto (*ex-ante*) no está exento de limitaciones. En primer término ya que la implementación empírica se basa en un modelo de comportamiento que podría no estar bien especificado o que requiere supuestos muy restrictivos y poco verificables (sobre todo para países en desarrollo como el Perú<sup>16</sup>). En segundo término, el ejercicio realizado podría generar cuestionamientos debido a que basar únicamente en micro-simulaciones cambios estructurales sobre la forma de financiamiento a nivel sub-nacional podría no ser adecuado, en la literatura se sugiere que tales cambios estructurales sean analizados a través de modelos de equilibrio general, lo cual escapa a los objetivos del presente estudio; se espera que en futuras investigaciones se encaminen en dicha línea de investigación. Por lo anterior, se ha realizado la evaluación de impacto (*ex-ante*) a modo de un ejercicio empírico y de manera inicial, en tal sentido los resultados de dicho ejercicio empírico deben ser tomados con suma cautela.

16 No obstante, para el caso peruano existen algunos casos de estudio que han utilizado estas metodologías, entre ellos Younger (2002) analizó el impacto de la reducción uniforme de la distancia a la escuela en indicadores de escolaridad, basado en modelos de comportamiento y simulaciones.



## 5.2 Escenarios de micro-simulación

El esquema actual de re-distribución del Canon Minero hace que estos recursos fiscales estén altamente concentrados en determinados distritos y regiones (“distrito productor”, “distrito en provincia productora”, etc.), lo cual genera que esta fuente de recursos fiscales sea la menos equitativa dentro del sistema de transferencias inter-gubernamentales, a pesar de sus impactos promedio positivos en indicadores relacionados con el bienestar, tales como: ingresos, consumo, acceso a saneamiento y electricidad, y otros. También se ha encontrado evidencia de impactos promedio negativos, principalmente en el acceso al agua (de los hogares rurales) y habría generado el incremento de la pobreza extrema en distritos mayormente beneficiados con el Canon Minero.

En particular, si se considera el impacto del Canon Minero en el ingreso familiar, se ha encontrado evidencia que sugiere que el impacto en el percentil más alto de ingresos (hogares menos pobres) es en promedio 58 veces más alto respecto del percentil más bajo (hogares más pobres), lo cual ha generado o, al menos, ha exacerbado las inequidades distributivas entre hogares en el Perú. Tales factores contribuirían a la constante conflictividad a nivel local sobre las actividades extractivas y la gestión pública, elementos que sirven para cuestionar la efectividad del esquema actual para la re-distribución del Canon Minero a nivel de los gobiernos locales en el Perú, planteando la necesidad de diseñar reformas de política en tal esquema. En tal sentido, en la literatura para el caso peruano, se ha sugerido la necesidad de plantear reformas al mecanismo de re-distribución de los ingresos fiscales generados por las industrias extractivas, principalmente para las actividades mineras; tales reformas deberían incluir criterios de equidad horizontal entre gobiernos sub-nacionales, basados en las capacidades tributarias y necesidades de gasto.

De acuerdo con los fundamentos conceptuales y metodológicos para el ejercicio empírico de evaluación de impacto *ex-ante* (Anexo 6), se buscó evaluar el impacto (*ex-ante*) de cuatro reformas hipotéticas en el esquema de re-distribución del Canon Minero a través de micro-simulaciones que permitan estimar cuál habría sido el comportamiento de los ingresos *per cápita* de los hogares si el Canon Minero hubiera sido distribuido de acuerdo con cada una de las reformas consideradas; el periodo de evaluación se restringe para el periodo 2005 y 2010. El análisis se concentra en el ingreso familiar, puesto que

como se ha evidenciado en la presente investigación el Canon Minero generaría impactos en las economías familiares a través de la inversión pública, la cual dinamizaría los mercados laborales a nivel local, incrementando el empleo público y generando cambios en la oferta laboral de los hogares, lo cual influye directamente en el ingreso familiar.

Se ha analizado la incidencia (*ex-ante*) de cuatro reformas en el esquema de re-distribución del Canon Minero, las cuales se enfocan en el mecanismo de re-distribución y no en los usos potenciales del Canon Minero, por lo cual, en las reformas se asume que el Canon Minero deberá ser usado para incrementar el gasto de capital de los gobiernos locales (en el Anexo 7 se detalla los cuatro esquemas alternativos considerados). El primer esquema alternativo implica transferencias nivelatorias del Canon Minero a gobiernos locales en términos *per cápita*; el segundo esquema alternativo implica transferencias nivelatorias del Canon Minero a gobiernos locales en términos *per cápita* ponderando las transferencias en función de los niveles de pobreza a nivel distrital; el tercer esquema implica transferencias nivelatorias del Canon Minero a gobiernos locales en términos *per cápita* ponderando las transferencias en función de los niveles de carencias de infraestructura social básica; finalmente, el cuarto esquema implica transferencias promedio por habitante, lo cual implica transferencias fijas *per cápita* para cada gobierno local homogéneas a nivel nacional (horizontalidad perfecta).

En los tres primeros esquemas alternativos de re-distribución del Canon Minero, el Canon Minero es re-distribuido entre los gobiernos locales dentro de la misma región horizontalidad fiscal a nivel intra-regional; mientras que en el cuarto esquema el Canon Minero es re-distribuido entre todos lo gobierno locales, lo cual implica un esquema de horizontalidad fiscal a nivel inter-regional. A continuación, se detallan cada una de las reformas consideradas, las reglas de política que implicarían su aplicación y como serán micro-simulados sus efectos en el ingreso de los hogares en el Perú.

### 5.3 Resultados de las micro-simulaciones

Los resultados de las micro-simulaciones de las cuatro reformas en el esquema de re-distribución de las transferencias de Canon Minero se presentan en el Cuadro 15. Se han simulado los impactos potenciales en el ingreso *per cápita*

de cada uno de los esquemas alternativos, con base en la ecuación A6.4 del Anexo 6 y una muestra restringida de ENAHO entre los años 2005 y 2010. Las micro-simulaciones buscan incorporar cambios en el comportamiento de los hogares ante distintos esquemas de re-distribución del Canon Minero; se estimaron los impactos promedio (*Local Average Treatment Effects*, capturados por el parámetro  $\delta_1^{change}$ ). Adicionalmente, se han estimado los impactos desagregados en el primer y último percentil de la distribución de la variable de ingresos *per cápita*, con el objetivo de capturar impactos distributivos de los mecanismos alternativos; todas las estimaciones han incorporado controles a nivel de hogar y distrito. En las estimaciones por IV-2SLS, se asume que el canal de transmisión del Canon Minero en el ingreso de los hogares se da a través del gasto de capital de los gobiernos locales (inversión pública), por lo cual debe entenderse que las reformas planteadas se enfocan en modificación sobre la forma en la cual se re-distribuyen los recursos fiscales provenientes del Canon Minero entre gobiernos locales y no sobre los usos potenciales de tales recursos.

De acuerdo con los resultados presentados en el Cuadro 15, considerando la primera reforma (transferencias nivelatorias *per cápita*), el impacto (*ex-ante*) sobre el ingreso familiar resultó en S/. 1074, mientras que los impactos desagregados en el primer percentil (hogares más pobres) y en el noveno percentil (hogares menos pobres) resultó 76 veces mayor en los hogares menos pobres respecto de los hogares más pobres, lo cual evidenciaría que transferencias homogéneas de Canon Minero entre distritos tendría efectos promedio positivos. Sin embargo, no tendrían efectos distributivos importantes. Por su parte, considerando la segunda reforma, el impacto promedio en el ingreso familiar resultó en S/. 1044, mientras que los impactos desagregados resultaron 23 veces mayor en los hogares menos pobres respecto de los hogares más pobres, lo cual evidenciaría que transferencias de Canon Minero diferenciadas en base a criterios de pobreza distrital tendrían efectos promedio positivos y en cierto modo efectos distributivos importantes. Respecto de la tercera reforma considerada, el impacto promedio en el ingreso familiar resultó en S/. 1019, mientras que los impactos desagregados resultaron 22 veces mayor en los hogares menos pobres respecto de los hogares más pobres, lo cual evidenciaría que transferencias de Canon Minero diferenciadas en base a criterios de carencias a nivel distrital tendrían efectos promedio positivos y también algunos efectos distributivos. Finalmente, la cuarta reforma considerada muestra un

impacto promedio de S/. 1056, mientras que los impactos en el primer percentil (hogares más pobres) y en el noveno percentil (hogares menos pobres) son 80 veces mayor en los hogares menos pobres respecto de los hogares más pobres.

El ejercicio empírico realizado para la evaluación del impacto (*ex-ante*) de esquemas alternativos de re-distribución del Canon Minero a nivel de los gobiernos locales en el Perú, sugiere que los impactos potenciales de los esquemas alternativos para la re-distribución del Canon Minero son positivos en el ingreso familiar, lo cual implicaría que reformas en el esquema de re-distribución del Canon Minero, basadas en equidad horizontal entre gobiernos locales, podrían ser óptimos en términos de las políticas públicas. Adicionalmente, reformas en el esquema de re-distribución del Canon Minero que incorporen criterios diferenciados de asignación en función a niveles de pobreza distrital y/o carencias de infraestructura tendrían algunos impactos distributivos. No obstante, dada la modesta magnitud del impacto potencial en los hogares más pobres es de esperar que reformas en el esquema de re-distribución de Canon Minero sean insuficientes para generar efectos distributivos relevantes.

**Cuadro 13: Impacto (ex-ante) de esquemas alternativos para la re-distribución del Canon Minero**  
(Muestra restringida, ENAHO 2005-2010)

Impacto en los ingresos anuales per cápita (por hogar, expres $y_{i,j,t}$ reales)	(1) Reforma 1: Transferencias nivelatorias per cápita	(2) Reforma 2: Transferencias nivelatorias per cápita con énfasis en pobreza a nivel distrital	(3) Reforma 3: Transferencias nivelatorias per cápita con énfasis en carencias de infraestructura a nivel distrital	(4) Reforma 4: Transferencias de asignación promedio per cápita
LATE - $\delta_{IV}^{change}$	1074	1044	1019	1056
LATE - $\delta_{IV}^{change}$ en el primer percentil (q1 - más pobre)	16	35	37	15
LATE - $\delta_{IV}^{change}$ en el último percentil (q9 - menos pobre)	1219	800	822	1202

Variable Instrumentada: Logaritmo del gasto de capital de los gobiernos locales con base en las reformas consideradas (Anexo 7)  
Variable Instrumento: Logaritmo de las transferencias del Canon Minero con base en las reformas consideradas (Anexo 7)

Fuente: Estimaciones Propias.



## 6. Conclusiones

El estudio de la relación entre la minería y el bienestar en el Perú ha generado un creciente interés de investigación para el caso peruano; en efecto, la mayor relevancia de las actividades mineras en la economía nacional ha generado una mayoritaria aprobación a nivel macro-económico y conflictividad a nivel micro-económico, por lo cual se hace relevante explorar las relaciones subyacentes entre minería y bienestar, principalmente a nivel de los hogares.

La mayor importancia de las actividades mineras en el país desde hace varios años podría ser explicada, por un lado, por el incremento de los precios internacionales de minerales, que ha aumentado de manera extraordinaria los ingresos fiscales generados por las actividades mineras, y, por otro lado, por la entrada en vigencia de un esquema de re-distribución de los ingresos fiscales con énfasis hacia los distritos y provincias donde se explotan los recursos minerales. Tal re-distribución de los ingresos fiscales se ha llevado a cabo a través del denominado Canon Minero; esta relación podría ser considerada como exógena, cuestión que permitiría recuperar relaciones causales del Canon Minero sobre el bienestar de los hogares en el Perú.

A diferencia de la literatura previa para el caso peruano, en esta investigación se ha analizado la relación más específica entre el Canon Minero transferido a los gobiernos locales y algunos indicadores de bienestar y se han explorado algunas dimensiones actuales y potenciales de tal relación, en tanto que el objetivo central del estudio ha sido realizar una evaluación de impacto (*ex-post*) del esquema actual de re-distribución del Canon Minero en el bienestar de los hogares en el

Perú. Esta evaluación de impacto ha incorporado mejoras importantes tanto en el uso de la información de encuestas de hogares (ENAHO) como en el uso de metodologías micro-económicas de evaluación de impacto más rigurosas; luego, se ha realizado una evaluación de impacto (*ex-ante*) de reformas hipotéticas en el esquema de re-redistribución del Canon Minero con base en modelos de micro-simulación, ejercicio que se constituye solamente en un ejercicio empírico inicial, cuyos resultados deben ser tomados siempre con cautela. No obstante, la evidencia empírica obtenida permite extraer, de manera más concreta, recomendaciones de política pública sobre posibles reformas al esquema de re-distribución de los ingresos fiscales generados por las actividades mineras en el Perú.

A través de una evaluación de impacto (*ex-post*), con base en metodologías cuasi-experimentales (*Differences in Differences* e *Instrumental Variables*), se ha evaluado el impacto del esquema vigente para la re-distribución del Canon Minero en algunos indicadores de bienestar de los hogares (ingresos, consumo, pobreza y acceso a infraestructura social básica), así como se han explorado canales de transmisión de tales impactos a través de analizar cambios en la oferta laboral. Los resultados de la evaluación de impacto (*ex-post*) sugieren que el Canon Minero incrementa el ingreso y el consumo de los hogares en el Perú; tales resultados contribuyen a incrementar las regularidades empíricas sobre los impactos positivos del Canon Minero en algunos indicadores de bienestar. De acuerdo con la literatura previa para el caso peruano, se ha explorado al mercado laboral local como mecanismo de *traspaso* de los impactos del Canon Minero en el ingreso familiar, el análisis se ha enfocado en explorar cambios en la oferta laboral, asumiendo que los gobiernos locales en contextos de transferencias extraordinarias de Canon Minero son los principales demandantes de fuerza laboral, se ha encontrado evidencia que sugiere que un mayor nivel de transferencias del Canon Minero incrementa el empleo público a nivel local.

Sin embargo, los impactos positivos estimados son heterogéneos, la magnitud del impacto sobre el ingreso y el consumo familiar de los hogares urbanos son 3 y 2 veces mayores respecto de los hogares rurales, respectivamente. Adicionalmente, se ha encontrado evidencia que sugiere que el Canon Minero incrementaría la pobreza extrema. Para entender este último resultado, con base en un análisis adicional sobre el impacto del Canon Minero en la distribución del ingreso familiar a través de una metodología de estimación de *Quantile*



*Treatment Effects* (utilizando el estimador *Differences in Differences*), se ha encontrado evidencia que sugiere que el impacto positivo del Canon Minero en el ingreso familiar se concentra en los percentiles más altos de la distribución del ingreso. La magnitud del impacto del Canon Minero en el ingreso familiar de los hogares ubicados en el percentil más alto es, aproximadamente, 58 veces mayor que la magnitud del impacto en los hogares ubicados en el percentil más bajo. Esta evidencia sugiere, en cierto modo, que el esquema actual para la re-distribución del Canon Minero vigente desde 2005 habría generado o, por lo menos, exacerbado la desigualdad del ingreso entre hogares en el Perú.

Respecto de la evaluación del impacto (*ex-post*) del Canon Minero en el acceso a infraestructura social básica (agua, servicios higiénicos y electricidad), se ha obtenido evidencia que sugiere que el Canon Minero incrementaría el acceso a servicios higiénicos y a electricidad. Sin embargo, estos impactos positivos sobre el acceso a infraestructura básica también son heterogéneos; en el caso del acceso a servicios higiénicos el impacto significativo se concentra en los hogares urbanos y en el caso del acceso a electricidad el impacto se concentra en hogares rurales. Respecto del acceso al agua se ha encontrado evidencia que sugiere que un mayor nivel de transferencias del Canon Minero implicaría un menor acceso al agua en hogares rurales, lo cual evidenciaría la relación de competencia por el uso de los recursos naturales entre las actividades mineras y el uso familiar, limitando la expansión de la inversión pública relacionada con infraestructura de agua en distritos beneficiados extraordinariamente con recursos fiscales del Canon Minero, lo cual se constituiría en un posible detonante de los conflictos socio-ambientales relacionados con las actividades mineras.

En resumen, en el presente estudio se ha obtenido evidencia empírica fuerte la cual sugiere que los impactos positivos del Canon Minero, bajo el esquema vigente de re-distribución, son mayores para los hogares menos vulnerables (hogares menos pobres y hogares urbanos), mientras que los impactos negativos son mayores para los hogares más vulnerables (hogares más pobres y hogares rurales). Lo cual genera elementos objetivos para el cuestionamiento del esquema actual para la re-distribución del Canon Minero, y, por otro lado, tales impactos heterogéneos contribuirían a explicar inclusive la conflictividad social respecto de las actividades mineras y la gestión pública local.

El esquema actual de re-distribución del Canon Minero hace que estos recursos

fiscales estén altamente concentrados en determinados distritos y regiones (“distrito productor” y “distrito en provincia productora”), lo cual genera que esta fuente de recursos fiscales sea considerada como la menos equitativa dentro del sistema de transferencias inter-gubernamentales (Herrera 2008). A pesar de sus impactos promedio positivos en indicadores relacionados con el bienestar, los impactos han sido heterogéneos y también se ha encontrado evidencia de impactos promedio negativos (principalmente en el acceso a agua en hogares rurales).

Por lo anterior, a modo de un ejercicio empírico inicial, se ha evaluado el impacto (*ex-ante*) de cuatro reformas hipotéticas en el esquema de re-distribución del Canon Minero, las cuales se enfocan en el mecanismo de re-distribución y no en los usos potenciales del Canon Minero, por lo cual en las reformas planteadas se ha asumido que el Canon Minero deberá ser usado para incrementar el gasto de capital de los gobiernos locales. El primer esquema alternativo implica transferencias nivelatorias del Canon Minero a gobiernos locales en términos *per cápita* (Herrera 2008). El segundo esquema implica transferencias nivelatorias del Canon Minero a gobiernos locales en términos *per cápita* ponderando las transferencias en función de los niveles de pobreza a nivel distrital. El tercer esquema implica transferencias nivelatorias del Canon Minero a gobiernos locales en términos *per cápita* ponderando las transferencias en función de los niveles de carencias de infraestructura social básica. Finalmente, el cuarto esquema implica transferencias promedio por habitante, es decir, transferencias fijas *per cápita* para cada gobierno local, homogéneas a nivel nacional (Neyra 2010).

La evaluación de impacto (*ex-ante*) se concentra en el impacto potencial de las cuatro reformas consideradas sobre el ingreso familiar, así como explorar sus potenciales efectos distributivos. En general, los impactos potenciales de los esquemas alternativos para la re-distribución del Canon Minero son positivos en el ingreso familiar, lo cual sugiere que reformas en el esquema de re-distribución del Canon Minero basadas en equidad horizontal entre gobiernos locales, podrían ser óptimos en términos de la efectividad de las políticas públicas relacionadas con la re-distribución de los recursos fiscales generados por las actividades mineras en el Perú. No obstante, reformas en el esquema de re-distribución del Canon Minero que incorporen criterios diferenciados de asignación en función a niveles de pobreza distrital y/o carencias de infraestructura a nivel distrital podrían tener inclusive algunos efectos distributivos.

## 7. Recomendaciones y propuestas de políticas públicas

La evidencia empírica obtenida en el presente estudio ha ofrecido algunos elementos objetivos para cuestionar y discutir la efectividad del esquema actual para la re-distribución del Canon Minero a nivel de los gobiernos locales; así mismo, con base en un ejercicio empírico inicial, se han generado algunos elementos para el debate sobre potenciales reformas al esquema vigente, que permitan incrementar la contribución del Canon Minero al bienestar en el Perú. Por lo anterior, se considera que las implicancias para las políticas públicas de los resultados de esta investigación podrían ser en algún modo relevantes.

En primer término, considerando los impactos heterogéneos del Canon Minero en los indicadores de bienestar analizados, resulta necesario que a nivel de los gobiernos locales se generen o potencien mecanismos adicionales para la focalización y priorización de grupos poblacionales en mayor estado de vulnerabilidad (hogares, barrios y/o comunidades urbanos y rurales), mecanismos que permitan incrementar la pertinencia y efectividad de la inversión pública, lo cual contribuiría a reducir las brechas de acceso a infraestructura social básica y la generación de ingresos familiares a través de la dinamización del empleo a nivel local. No obstante, considerando lo anterior, surge la siguiente pregunta: ¿Cuál ha sido el rol del presupuesto participativo como mecanismo de asignación y priorización de la inversión pública a nivel local, principalmente en distritos beneficiados extraordinariamente con recursos del Canon? Esta pregunta podría ser abordada en futuras investigaciones.

En segundo término, lo mencionado en la literatura es posible que los impactos heterogéneos del Canon Minero en el bienestar sean explicados por las débiles capacidades técnicas e institucionales a nivel de los gobiernos locales (lo cual se traduce en débiles capacidades administrativas, bajas posibilidades de implementar iniciativas de desarrollo y proyectos públicos de calidad), así como por el incremento de la competencia política, principalmente en “distritos productores” (Ticci 2011; Arellano-Yanguas 2011), por lo cual resulta necesario que desde la sociedad civil se generen y/o potencien mecanismos de control y vigilancia de la gestión pública local que permitan incrementar el bienestar a nivel local.

En tercer término, se considera relevante explorar nuevos mecanismos para el uso de los recursos del Canon Minero más allá de la inversión en infraestructura; en particular surge la posibilidad que se evalúen usos complementarios de los recursos del Canon Minero, principalmente a través del fomento de programas y proyectos públicos y/o en asociación público-privada que generen y potencien actividades económicas generadoras de ingresos. En tal sentido, valdría la pena para futuras investigaciones, evaluar de la manera más rigurosa posible (a través de metodologías experimentales) el uso de mayores recursos del Canon Minero en iniciativas como Procompite u otras similares desarrolladas a nivel local.

En cuarto término, los resultados obtenidos de la evaluación de impacto (*ex-ante*), con las salvedades metodológicas expuestas y los llamados a una lectura cautelosa, sugieren la necesidad que se incorporen reformas dentro del esquema actual de re-distribución del Canon Minero. En particular, se considera que tales reformas podrían incorporar criterios de equidad horizontal intra-regional entre gobiernos locales, lo cual contribuiría a generar mayores impactos del Canon Minero en el bienestar y de incorporarse junto con criterios de ponderación para la asignación de las transferencias del Canon Minero en función a niveles de pobreza y/o brechas de infraestructura a nivel distrital, podrían lograrse algunos efectos distributivos que contribuyan a reducir la desigualdad en el Perú.

Finalmente, valdría la pena discutir si nuevos arreglos fiscales intra-regionales, donde las transferencias del Canon Minero hacia los gobiernos locales sean transferidas homogéneamente al interior de cada región, podrían ser óptimos en términos de políticas públicas, complementadas con mecanismos de focalización y priorización más efectivos que permitan que los beneficios generados por el Canon Minero sean distribuidos más homogéneamente.

## 8. Referencias Bibliográficas

Angrist J., G. Imbens, and D. Rubin. (1996). "Identification of causal effects using instrumental variables". *Journal of the American Statistical Association* XCI, 444-445.

Armendáriz, E., F. Jaramillo y F. Zegarra. (2011). "Las barreras a Crecimiento Económico en Junín". CIES-ID, Lima.

Arellano-Yanguas, J. (2011). "Aggravating the resource curse: decentralisation, mining and conflicto in Peru". *Journal of Development Studies*, 47(4), 617-638.

Bourguignon, F and F. H. G. Ferreira. (2003). "Ex Ante Evaluation of Policy Reforms Using Behavioral Models". In *The Impact of Economic Policies on Poverty and Income Distribution: Evaluation Techniques and Tools*, ed. F. Bourguignon and L.A Pereira de Silva, 123-41. Washington, DC: World Bank and Oxford University Press.

Bourguignon, F., F. H. G. Ferreira and P. Leite. (2002). "Ex Ante Evaluation of Conditional Cash Transfer Programs: The case of Bolsa Escola". Policy Research Working Paper 2916. World Bank, Policy Research Department, Washington, D.C.

Caliendo, M. y S. Kopeining. (2005). "Some Practical Guidance for the Implementation of Propensity Score Matching". IZA Institute DP N° 1588.

Canaviere-Bacarreza, G., J. Martinez-Vázquez y C. Sepulveda. (2012). "Sub-national Revenue Mobilization in Peru. International Center for Public Policy. Working Paper 12-09.

Chaudhury N and Parajuli D. (2006). *Conditional Cash Transfers and Female Schooling: The impact of the Female School Stipend Program on Public School Enrollments in Punjab, Pakistan*. Policy Research Working Paper nro. 4102, The World Bank, Washington DC.

Decreto de Urgencia N° 001-2002. “Ley que modifica la Ley del Canon”.

Decreto de Urgencia N° 002-2004. “Ley que modifica la Ley N° 28077”.

Epele N. y V. Dowbley V. (2007). “Análisis ExAnte de un Aumento en la Dotación de Capital Humano: El caso del Plan Familias de Transferencias Condicionadas”. Universidad Nacional de La Plata, CEDLAS, Documento de Trabajo Nro. 52.

Frölich, M. and B. Mally. (2010). “Estimation of quantile treatment effects with Stata”. The Stata Journal, Volume 10 Number 3: pp. 423-457.

Gallo, M. (2009). “Crecimiento económico y desequilibrios territoriales en Perú ¿Algo está cambiando?”. Foreign Affairs Latinoamérica, Vol. 9, Num. 1.

García, A y C. Monge. (2008). “Escenarios de re-distribución de los recursos del Canon en el Perú: un aporte para el debate”. Lima, Perú.

Gasparini. L y G. Cruses. (2010). “Las asignaciones universales por hijo: Impacto, discusión y alternativas”. Documento de Trabajo N° 102, Universidad Nacional de La Plata, CEDLAS.

Gertler, P., S. Martínez, P. Premand, L. Rawlings and Ch. Vermeersch. (2011). “Impact Evaluation in Practice”. The World Bank, Washington DC.

GIZ. (2008). “Canon y Regalías: distribución y uso en los gobiernos subnacionales”. Lima.

Gómez, P., R. Martínez-Vásquez y C. Contreras. (2009). “Las transferencias de nivelación: propuestas para una reforma del sistema peruano”. Ministerio de Economía y Finanzas (MEF), Corporación Andina de Fomento (CAF) y Georgia State University. Lima, Perú.

Herrera, P. (2008). “¿Quitarle a los ricos para darle a los pobres? Un propuesta de re-distribución de los recursos del canon y regalías mineras a nivel municipal”. Documento de Trabajo 268. Departamento de Economía, Pontificia Universidad Católica del Perú.

Ley N° 27506. “Ley del Canon”.

Ley N° 28077. “Ley que modifica la Ley del Canon”.

Ley N° 28322. “Ley que modifica artículos de la Ley N° 27506, modificados por la Ley N° 28077”.

Maldonado S. (2011). "Boom minero y corrupción de funcionarios públicos de los gobiernos locales en el Perú: evidencia de un experimento natural". CIES, Lima.  
Macroconsult. (2012). "Impacto económico de la minería en el Perú, Lima.

Neyra, G. (2010). "Determinación de las necesidades de gasto fiscal en el nivel regional". Cies. Lima, Perú.

Neyra G. (2012). "La investigación económica y social en el Perú 2007 – 2011 Balance y Prioridades: Desarrollo Regional y Descentralización". CIES.

Ravallion, M. (2008). "Evaluating Anti-Poverty Programs". Handbook of Development Economics, Volume 4. Elsevier R.V.

REMURPE. (2008). "El sistema de transferencias intergubernamentales en el Perú: una evaluación preliminar". Lima, Perú.

Rosenbaum, P. y D. Rubin. (1983). "The Central role of the propensity score in observational studies for causal effects". *Biometrika* (70). 41 – 55.

Sachs j. and A. Warner. (1997). *Natural resource abundance and economic growth*. HIID Discussion Paper N° 517. Harvard Institute for International Development, Cambridge.

Sanguinetti, P. (2009). "Canon minero y decisiones fiscales subnacionales en el Perú". Caracas, CAF.

Shahidur, R. K., G. B. Koolwal y H. Samad. (2010). "Handbook on Impact Evaluation: Quantitative methods and Practices". The World Bank, Washington D.C.

Spadaro A. (2007). "Microsimulation as a tool for the evaluation of public policies: methods and applications". Sparado A. Ed. Fundación BBVA, Bilbao.

Stock, J. H., and M. Yogo. (2005). "Testing for weak instruments in linear IV regression". In *Identification and Inference for Econometric Models: Essays in Honor of Thomas Rothenberg*, ed. D.W.K. Andrews and J. H. Stock, 80-108. Cambridge: Cambridge University Press.

Ticci, E. (2011). "Extractive Industries and Local Development in the Peruvian Highlands: socio-economic impacts of the mid-1990s Mining Boom". EUI Working Papers RSCAS 2011/14. Robert Schuman Centre for Advanced Studies, European University Institute.

Todd, P and K. Wolpin. (2006). "Ex Ante Evaluation of Social Programs". PIER Working Paper 06-122, Penn Institute for Economic Research, University of Pennsylvania, Philadelphia.

Von Hesse, M. (2011). "El Boom de la Inversión Pública en el Perú: ¿Existe la maldición de los recursos naturales? Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico. Lima, Perú.

Wooldridge, J. (2002). "Econometric Analysis of Cross-Section and Panel Data". MIT Press, Cambridge, MA.

Zegarra E., J.C. Orihuela y M. Paredes. (2007). "Minería y economía de los hogares en la sierra peruana: Impactos y espacios de conflicto". Documento de trabajo 51. GRADE, Lima.



## Anexos

### Anexo 1: Estimación por variables instrumentales - Primera Etapa

**Cuadro A1.1: Impacto de las transferencias del Canon Minero, estimación por IV (Primera Etapa)**

Variable instrumentada	<i>Local Average Treatment Effects on the Treated</i>	
	<i>First stage - IV (2SLS)</i>	
	Logaritmo del gasto de capital del Gobierno Local <i>per cápita</i> (en términos reales)	
<b>Muestra completa</b>		
Logaritmo de las transferencias de canon minero a Gobiernos Locales <i>per cápita</i> (en términos reales)	0.266***	(0.00)
R-cuadrado	0.38	
Observaciones	161844	
<b>Hogares urbanos</b>		
Logaritmo de las transferencias de canon minero a Gobiernos Locales <i>per cápita</i> (en términos reales)	0.276***	(0.00)
R-cuadrado	0.38	
Observaciones	90029	
<b>Hogares rurales</b>		
Logaritmo de las transferencias de canon minero a Gobiernos Locales <i>per cápita</i> (en términos reales)	0.251***	(0.12)
R-cuadrado	0.43	
Observaciones	71815	
Efectos Fijos a nivel distrital	Si	

Controles a nivel de hogar/a	Si
Controles a nivel distrital/b	Si
<i>Dummies</i> de tiempo	Si

Notas:

a. Incluye controles tales como: edad en años del jefe de hogar, sexo (1 si el jefe de hogar es varón), estado civil (1 si el jefe de hogar es casado), *dummies* por nivel educativo (primaria incompleta, primaria completa, secundaria incompleta, secundaria completa, universitaria incompleta y universitaria completa), migración (1 si el jefe de hogar nació en otro distrito), *dummies* sobre posesión de activos en el hogar (auto, triciclo, moto, camión, mototaxi), número de miembros del hogar, número de perceptores de ingresos en el hogar, remesas (1 si el hogar recibe remesas o transferencias).

b. Incluye controles a nivel distrital tales como: densidad poblacional y altitud de la capital distrital. Los símbolos \*\*\*, \*\* y \*, denotan significancia estadística al 1%; 5% y 10%, respectivamente. Errores estándar corregidos por heterocedasticidad (entre paréntesis). Fuente: Estimaciones Propias.

## Anexo 2: Impactos desagregados sobre el ingreso, consumo y pobreza monetaria (estimaciones por IV)

**Cuadro A2.1: Impacto de las transferencias del Canon Minero en el ingreso (Por área de residencia, estimaciones por IV)**

Outcome: Ingreso anual <i>per cápita</i> (nuevos soles en términos reales)	
Variable instrumentada	Logaritmo del gasto de capital del Gobierno Local <i>per cápita</i> (en términos reales)
Hogares urbanos	
LATE: $\delta_1$	1524*** (506)
Constante	-2000 (2161)
R-cuadrado	0.22
Observaciones	89918
Hogares rurales	
LATE: $\delta_1$	518*** (83)
Constante	-314 (320)
R-cuadrado	0.21
Observaciones	71797
Efectos Fijos a nivel distrital	Si
Controles a nivel de hogar a	Si
Controles a nivel distrital b	Si

Dummies de tiempo

Si

Notas:

Instrumento: Logaritmo de las transferencias de Canon Minero a los gobiernos locales *per cápita* (expresada en términos reales, precios constantes de 2001).

a. Incluye controles tales como: edad en años del jefe de hogar, sexo (1 si el jefe de hogar es varón), estado civil (1 si el jefe de hogar es casado), *dummies* por nivel educativo (primaria incompleta, primaria completa, secundaria incompleta, secundaria completa, universitaria incompleta y universitaria completa), migración (1 si el jefe de hogar nació en otro distrito), *dummies* sobre posesión de activos en el hogar (auto, triciclo, moto, camión, mototaxi), número de miembros del hogar, número de perceptores de ingresos en el hogar, remesas (1 si el hogar recibe remesas o transferencias).

b. Incluye controles a nivel distrital tales como: densidad poblacional y altitud de la capital distrital. Los símbolos \*\*\*, \*\* y \*, denotan significancia estadística al 1%, 5% y 10%, respectivamente. Errores estándar corregidos por heterocedasticidad y por *clusters* a nivel distrital (entre paréntesis).

Fuente: Estimaciones Propias.

**Cuadro A2.2: Impacto de las transferencias del Canon Minero en el ingreso (Hogares de la sierra, estimaciones por IV)**

Outcome: Ingreso anual <i>per cápita</i> (nuevos soles en términos reales)	
Variable instrumentada	Logaritmo del gasto de capital del Gobierno Local <i>per cápita</i> (en términos reales)
Sub muestra completa	
LATE: $\delta_1$	1299** (569)
Constante	-3482 (2666)
R-cuadrado	0.18
Observaciones	74763
Hogares urbanos	
LATE: $\delta_1$	2300** (1022)
Constante	-5958 (4752)
R-cuadrado	0.18
Observaciones	30542
Hogares rurales	
LATE: $\delta_1$	674*** (101)
Constante	-941* (489)
R-cuadrado	0.22
Observaciones	44221
Efectos Fijos a nivel distrital	Si
Controles a nivel de hogar a	Si
Controles a nivel distrital b	Si

*Dummies* de tiempo

Si

Notas:

Instrumento: Logaritmo de las transferencias de Canon Minero a los gobiernos locales *per cápita* (expresada en términos reales, precios constantes de 2001).  
a. Incluye controles tales como: edad en años del jefe de hogar, sexo (1 si el jefe de hogar es varón), estado civil (1 si el jefe de hogar es casado), *dummies* por nivel educativo (primaria incompleta, primaria completa, secundaria incompleta, secundaria completa, universitaria incompleta y universitaria completa), migración (1 si el jefe de hogar nació en otro distrito), *dummies* sobre posesión de activos en el hogar (auto, triciclo, moto, camión, mototaxi), número de miembros del hogar, número de perceptores de ingresos en el hogar, remesas (1 si el hogar recibe remesas o transferencias).  
b. Incluye controles a nivel distrital tales como: densidad poblacional y altitud de la capital distrital. Los símbolos \*\*\*, \*\* y \*, denotan significancia estadística al 1%; 5% y 10%, respectivamente. Errores estándar corregidos por heterocedasticidad y por *cluster* a nivel distrital (entre paréntesis).  
Fuente: Estimaciones Propias.

**Cuadro A2.3: Impacto de las transferencias del Canon Minero en el consumo  
(Por área de residencia, estimaciones por IV)**

Outcome: Gasto anual *per cápita* (nuevos soles en términos reales)

Variable instrumentada	Logaritmo del gasto de capital del Gobierno Local <i>per cápita</i> (en términos reales)
Hogares urbanos	
LATE: $\hat{\delta}_1$	788*** (199)
Constante	1179 (882)
R-cuadrado	0.32
Observaciones	90029
Hogares rurales	
LATE: $\hat{\delta}_1$	371*** (65)
Constante	25 (253)
R-cuadrado	0.26
Observaciones	71815
Efectos Fijos a nivel distrital	Si
Controles a nivel de hogar a	Si
Controles a nivel distrital b	Si
<i>Dummies</i> de tiempo	Si

Notas:

Instrumento: Logaritmo de las transferencias de Canon Minero a los gobiernos locales *per cápita* (expresada en términos reales, precios constantes de 2001).

a. Incluye controles tales como: edad en años del jefe de hogar, sexo (1 si el jefe de hogar es varón), estado civil (1 si el jefe de hogar es casado), *dummies* por nivel educativo (primaria incompleta, primaria completa, secundaria incompleta, secundaria completa, universitaria incompleta y universitaria completa), migración (1 si el jefe de hogar nació en otro distrito), *dummies* sobre posesión de activos en el hogar (auto, triciclo, moto, camión, mototaxi), número de miembros del hogar, número de perceptores de ingresos en el hogar, remesas (1 si el hogar recibe remesas o transferencias).

b. Incluye controles a nivel distrital tales como: densidad poblacional y altitud de la capital distrital. Los símbolos \*\*\*, \*\* y \*, denotan significancia estadística al 1%, 5% y 10%, respectivamente.

Errores estándar corregidos por heterocedasticidad y por *cluster* a nivel distrital (entre paréntesis). Fuente: Estimaciones Propias.

#### Cuadro A2.4: Impacto de las transferencias de Canon Minero en el consumo (Hogares de la sierra, estimaciones por IV)

Outcome: Gasto anual *per cápita* (nuevos soles en términos reales)

Variable instrumentada	Logaritmo del gasto de capital del Gobierno Local <i>per cápita</i> (en términos reales)
Sub muestra completa	
LATE: $\delta_1$	594*** (196)
Constante	-167 (965)
R-cuadrado	0.29
Observaciones	74810
Hogares urbanos	
LATE: $\delta_1$	877** (352)
Constante	489 (1669)
R-cuadrado	0.27
Observaciones	30587
Hogares rurales	
LATE: $\delta_1$	520*** (79)
Constante	-576 (401)
R-cuadrado	0.27

Observaciones	44223
Efectos Fijos a nivel distrital	Si
Controles a nivel de hogar a	Si
Controles a nivel distrital b	Si
<i>Dummies</i> de tiempo	Si

Notas:

Instrumento: Logaritmo de las transferencias de Canon Minero a los gobiernos locales *per cápita* (expresada en términos reales, precios constantes de 2001).  
a. Incluye controles tales como: edad en años del jefe de hogar, sexo (1 si el jefe de hogar es varón), estado civil (1 si el jefe de hogar es casado), *dummies* por nivel educativo (primaria incompleta, primaria completa, secundaria incompleta, secundaria completa, universitaria incompleta y universitaria completa), migración (1 si el jefe de hogar nació en otro distrito), *dummies* sobre posesión de activos en el hogar (auto, triciclo, moto, camión, mototaxi), número de miembros del hogar, número de perceptores de ingresos en el hogar, remesas (1 si el hogar recibe remesas o transferencias).  
b. Incluye controles a nivel distrital tales como: densidad poblacional y altitud de la capital distrital. Los símbolos \*\*\*, \*\* y \*, denotan significancia estadística al 1%; 5% y 10%, respectivamente. Errores estándar corregidos por heterocedasticidad y por *cluster* a nivel distrital (entre paréntesis).  
Fuente: Estimaciones Propias.

#### **Cuadro A2.5: Impacto de las transferencias del Canon Minero en la pobreza (Por área de residencia, estimaciones por IV)**

<i>Outcome</i> : Pobreza (Proporción de hogares en pobreza)	
Variable instrumentada	Logaritmo del gasto de capital del Gobierno Local <i>per cápita</i> (en términos reales)
Hogares urbanos	
LATE: $\hat{\delta}_1$	0.004 (0.01)
Constante	0.140*** (0.04)
R-cuadrado	0.12
Observaciones	90363
Hogares rurales	
LATE: $\hat{\delta}_1$	0.017 (0.01)
Constante	0.155*** (0.04)
R-cuadrado	0.01
Observaciones	74062
Efectos Fijos a nivel distrital	Si
Controles a nivel de hogar a	Si

Controles a nivel distrital b	Si
<i>Dummies</i> de tiempo	Si

Notas:

Instrumento: Logaritmo de las transferencias de Canon Minero a los gobiernos locales *per cápita* (expresada en términos reales, precios constantes de 2001).  
a. Incluye controles tales como: edad en años del jefe de hogar, sexo (1 si el jefe de hogar es varón), estado civil (1 si el jefe de hogar es casado), *dummies* por nivel educativo (primaria incompleta, primaria completa, secundaria incompleta, secundaria completa, universitaria incompleta y universitaria completa), migración (1 si el jefe de hogar nació en otro distrito), *dummies* sobre posesión de activos en el hogar (auto, triciclo, moto, camión, mototaxi), número de miembros del hogar, número de perceptores de ingresos en el hogar, remesas (1 si el hogar recibe remesas o transferencias).  
b. Incluye controles a nivel distrital tales como: densidad poblacional y altitud de la capital distrital. Los símbolos \*\*\*, \*\* y \*, denotan significancia estadística al 1%; 5% y 10%, respectivamente. Errores estándar corregidos por heterocedasticidad y por *clusters* a nivel distrital (entre paréntesis).  
Fuente: Estimaciones Propias.

#### Cuadro A2.6: Impacto de las transferencias del Canon Minero en la pobreza (Hogares de la sierra, estimaciones por IV)

Outcome: Pobreza (Proporción de hogares \_\_\_\_\_ en pobreza)

Variable instrumentada	Logaritmo del gasto de capital del Gobierno Local <i>per cápita</i> (en términos reales)
Sub muestra completa	
LATE: $\delta_1$	0.011 (0.01)
Constante	0.156** (0.06)
R-cuadrado	0.03
Observaciones	74952
Hogares urbanos	
LATE: $\delta_1$	0.030* (0.01)
Constante	0.058 (0.08)
R-cuadrado	0.1
Observaciones	30719
Hogares rurales	
LATE: $\delta_1$	-0.002 (0.01)

Constante	0.252*** (0.06)
R-cuadrado	0.01
Observaciones	44233
Efectos Fijos a nivel distrital	Si
Controles a nivel de hogar a	Si
Controles a nivel distrital b	Si
<i>Dummies</i> de tiempo	Si

Notas:

Instrumento: Logaritmo de las transferencias de Canon Minero a los gobiernos locales *per cápita* (expresada en términos reales, precios constantes de 2001).  
a. Incluye controles tales como: edad en años del jefe de hogar, sexo (1 si el jefe de hogar es varón), estado civil (1 si el jefe de hogar es casado), *dummies* por nivel educativo (primaria incompleta, primaria completa, secundaria incompleta, secundaria completa, universitaria incompleta y universitaria completa), migración (1 si el jefe de hogar nació en otro distrito), *dummies* sobre posesión de activos en el hogar (auto, triciclo, moto, camión, mototaxi), número de miembros del hogar, número de perceptores de ingresos en el hogar, remesas (1 si el hogar recibe remesas o transferencias).  
b. Incluye controles a nivel distrital tales como: densidad poblacional y altitud de la capital distrital.  
Los símbolos \*\*\*, \*\* y \*, denotan significancia estadística al 1%; 5% y 10%, respectivamente. Errores estándar corregidos por heterocedasticidad y por *cluster* a nivel distrital (entre paréntesis).  
Fuente: Estimaciones Propias.

#### Cuadro A2.7: Impacto de las transferencias del Canon Minero en la pobreza extrema (Por área de residencia, estimaciones por IV)

Outcome: Pobreza extrema (Proporción de hogares en pobreza extrema)

Variable instrumentada	Logaritmo del gasto de capital del Gobierno Local <i>per cápita</i> (en términos reales)
Hogares urbanos	
LATE: $\delta_1$	0.023** (0.00)
Constante	-0.060 (0.04)
R-cuadrado	0.10
Observaciones	90363
Hogares rurales	
LATE: $\delta_1$	0.018 (0.01)
Constante	0.414*** (0.05)



R-cuadrado	0.07
Observaciones	74062
Efectos Fijos a nivel distrital	Si
Controles a nivel de hogar/a	Si
Controles a nivel distrital/b	Si
<i>Dummies</i> de tiempo	Si

Notas:

Instrumento: Logaritmo de las transferencias de Canon Minero a los gobiernos locales *per cápita* (expresada en términos reales, precios constantes de 2001).  
a. Incluye controles tales como: edad en años del jefe de hogar, sexo (1 si el jefe de hogar es varón), estado civil (1 si el jefe de hogar es casado), *dummies* por nivel educativo (primaria incompleta, primaria completa, secundaria incompleta, secundaria completa, universitaria incompleta y universitaria completa), migración (1 si el jefe de hogar nació en otro distrito), *dummies* sobre posesión de activos en el hogar (auto, triciclo, moto, camión, mototaxi), número de miembros del hogar, número de perceptores de ingresos en el hogar, remesas (1 si el hogar recibe remesas o transferencias).  
b. Incluye controles a nivel distrital tales como: densidad poblacional y altitud de la capital distrital. Los símbolos \*\*\*, \*\* y \*, denotan significancia estadística al 1%; 5% y 10%, respectivamente. Errores estándar corregidos por heterocedasticidad y por *cluster* a nivel distrital (entre paréntesis).  
Fuente: Estimaciones Propias.

**Cuadro A2.8: Impacto de las transferencias del Canon Minero en la pobreza extrema (Hogares de la sierra, estimaciones por IV)**

*Outcome*: Pobreza extrema (Proporción de hogares en pobreza extrema)

Variable instrumentada	Logaritmo del gasto de capital del Gobierno Local <i>per cápita</i> (en términos reales)
Sub muestra completa	
LATE: $\delta_1$	-0.006 (0.01)
Constante	0.297*** (0.06)
R-cuadrado	0.22
Observaciones	74952
Hogares urbanos	
LATE: $\delta_1$	-0.006 (0.00)
Constante	0.089* (0.05)
R-cuadrado	0.10
Observaciones	30719
Hogares rurales	
LATE: $\delta_1$	-0.001 (0.02)

Constante	0.336*** (0.09)
R-cuadrado	0.18
Observaciones	44233
Efectos Fijos a nivel distrital	Si
Controles a nivel de hogar/a	Si
Controles a nivel distrital/b	Si
<i>Dummies</i> de tiempo	Si

Notas:

Instrumento: Logaritmo de las transferencias de Canon Minero a los gobiernos locales *per cápita* (expresada en términos reales, precios constantes de 2001).  
a. Incluye controles tales como: edad en años del jefe de hogar, sexo (1 si el jefe de hogar es varón), estado civil (1 si el jefe de hogar es casado), *dummies* por nivel educativo (primaria incompleta, primaria completa, secundaria incompleta, secundaria completa, universitaria incompleta y universitaria completa), migración (1 si el jefe de hogar nació en otro distrito), *dummies* sobre posesión de activos en el hogar (auto, triciclo, moto, camión, mototaxi), número de miembros del hogar, número de perceptores de ingresos en el hogar, remesas (1 si el hogar recibe remesas o transferencias).  
b. Incluye controles a nivel distrital tales como: densidad poblacional y altitud de la capital distrital. Los símbolos \*\*\*, \*\* y \*, denotan significancia estadística al 1%; 5% y 10%, respectivamente. Errores estándar corregidos por heterocedasticidad y por *cluster* a nivel distrital (entre paréntesis).  
Fuente: Estimaciones Propias.

### Anexo 3: Impactos desagregados sobre el sobre el acceso a infraestructura (estimaciones por IV)

**Cuadro A3.1: Impacto de las transferencias del Canon Minero en el acceso a agua (Por área de residencia, estimaciones por IV)**

Outcome (Y): Acceso a agua (mejorada)	
Variable instrumentada	Logaritmo del gasto de capital del Gobierno Local <i>per cápita</i> (en términos reales)
Hogares urbanos	
LATE: $\hat{\delta}_1$	0.008 (0.01)
Constante	0.677*** (0.05)
R-cuadrado	0.04
Observaciones	90363
Hogares rurales	
LATE: $\hat{\delta}_1$	-0.065** (0.02)

Constante	0.646*** (0.11)
R-cuadrado	0.01
Observaciones	74062
Efectos Fijos a nivel distrital	Si
Controles a nivel de hogar/a	Si
Controles a nivel distrital/b	Si
<i>Dummies</i> de tiempo	Si

Notas:

Instrumento: Logaritmo de las transferencias de Canon Minero a los gobiernos locales *per cápita* (expresada en términos reales, precios constantes de 2001).  
a. Incluye controles tales como: edad en años del jefe de hogar, sexo (1 si el jefe de hogar es varón), estado civil (1 si el jefe de hogar es casado), *dummies* por nivel educativo (primaria incompleta, primaria completa, secundaria incompleta, secundaria completa, universitaria incompleta y universitaria completa), migración (1 si el jefe de hogar nació en otro distrito), *dummies* sobre posesión de activos en el hogar (auto, triciclo, moto, camión, mototaxi), número de miembros del hogar, número de perceptores de ingresos en el hogar, remesas (1 si el hogar recibe remesas o transferencias).  
b. Incluye controles a nivel distrital tales como: densidad poblacional y altitud de la capital distrital. Los símbolos \*\*\*, \*\* y \*, denotan significancia estadística al 1%, 5% y 10%, respectivamente. Errores estándar corregidos por heterocedasticidad y por *cluster* a nivel distrital (entre paréntesis).  
Fuente: Estimaciones Propias.

**Cuadro A3.2: Impacto de las transferencias del Canon Minero en el acceso a agua (Hogares de la sierra, estimaciones por IV)**

<i>Outcome</i> (Y): Acceso a agua (redes públicas)	
Variable instrumentada	Logaritmo del gasto de capital del Gobierno Local <i>per cápita</i> (en términos reales)
Muestra completa	
LATE: $\delta_1$	-0.028 (0.01)
Constante	0.456*** (0.08)
R-cuadrado	0.24
Observaciones	74952
Hogares urbanos	
LATE: $\delta_1$	0.020 (0.01)
Constante	0.717*** (0.07)
R-cuadrado	0.03
Observaciones	30719
Hogares rurales	

LATE: $\delta_1$	-0.066** (0.02)
Constante	0.593*** (0.12)
R-cuadrado	0.01
Observaciones	44233
Efectos Fijos a nivel distrital	Si
Controles a nivel de hogar/a	Si
Controles a nivel distrital/b	Si
<i>Dummies</i> de tiempo	Si

Notas:

Instrumento: Logaritmo de las transferencias de Canon Minero a los gobiernos locales *per cápita* (expresada en términos reales, precios constantes de 2001).  
a. Incluye controles tales como: edad en años del jefe de hogar, sexo (1 si el jefe de hogar es varón), estado civil (1 si el jefe de hogar es casado), *dummies* por nivel educativo (primaria incompleta, primaria completa, secundaria incompleta, secundaria completa, universitaria incompleta y universitaria completa), migración (1 si el jefe de hogar nació en otro distrito), *dummies* sobre posesión de activos en el hogar (auto, triciclo, moto, camión, mototaxi), número de miembros del hogar, número de perceptores de ingresos en el hogar, remesas (1 si el hogar recibe remesas o transferencias).  
b. Incluye controles a nivel distrital tales como: densidad poblacional y altitud de la capital distrital. Los símbolos \*\*\*, \*\* y \*, denotan significancia estadística al 1%; 5% y 10%, respectivamente. Errores estándar corregidos por heterocedasticidad y por *cluster* a nivel distrital (entre paréntesis).  
Fuente: Estimaciones Propias.

**Cuadro A3.3: Impacto de las transferencias del Canon Minero en el acceso a servicios higiénicos (Por área de residencia, estimaciones por IV)**

Outcome (Y): Acceso a servicios higiénicos (redes públicas)	
Variable instrumentada	Logaritmo del gasto de capital del Gobierno Local <i>per cápita</i> (en términos reales)
Hogares urbanos	
LATE: $\delta_1$	0.046*** (0.01)
Constante	0.399*** (0.06)
R-cuadrado	0.09
Observaciones	90363
Hogares rurales	
LATE: $\delta_1$	0.010 (0.01)
Constante	0.009 (0.06)
R-cuadrado	0.02
Observaciones	74062
Efectos Fijos a nivel distrital	Si

Controles a nivel de hogar/a	Si
Controles a nivel distrital/b	Si
<i>Dummies</i> de tiempo	Si

Notas:

Instrumento: Logaritmo de las transferencias de Canon Minero a los gobiernos locales *per cápita* (expresada en términos reales, precios constantes de 2001).

a. Incluye controles tales como: edad en años del jefe de hogar, sexo (1 si el jefe de hogar es varón), estado civil (1 si el jefe de hogar es casado), *dummies* por nivel educativo (primaria incompleta, primaria completa, secundaria incompleta, secundaria completa, universitaria incompleta y universitaria completa), migración (1 si el jefe de hogar nació en otro distrito), *dummies* sobre posesión de activos en el hogar (auto, triciclo, moto, camión, mototaxi), número de miembros del hogar, número de perceptores de ingresos en el hogar, remesas (1 si el hogar recibe remesas o transferencias).  
b. Incluye controles a nivel distrital tales como: densidad poblacional y altitud de la capital distrital. Los símbolos \*\*\*, \*\* y \*, denotan significancia estadística al 1%, 5% y 10%, respectivamente. Errores estándar corregidos por heterocedasticidad y por *cluster* a nivel distrital (entre paréntesis).  
Fuente: Estimaciones Propias.

**Cuadro A3.4: Impacto de las transferencias del Canon Minero en el acceso a servicios higiénicos (Hogares de la sierra, estimaciones por IV)**

Outcome (Y): Acceso a servicios higiénicos (redes públicas)

Variable instrumentada	Logaritmo del gasto de capital del Gobierno Local <i>per cápita</i> (en términos reales)
Muestra completa	
LATE: $\hat{\delta}_1$	0.019* (0.01)
Constante	-0.052 (0.05)
R-cuadrado	0.52
Observaciones	74952
Hogares urbanos	
LATE: $\hat{\delta}_1$	0.021* (0.01)
Constante	0.534*** (0.08)
R-cuadrado	0.06
Observaciones	30719
Hogares rurales	
LATE: $\hat{\delta}_1$	0.002 (0.01)
Constante	0.013 (0.06)
R-cuadrado	0.04
Observaciones	44233
Efectos Fijos a nivel distrital	Si

Controles a nivel de hogar/a	Si
Controles a nivel distrital/b	Si
<i>Dummies</i> de tiempo	Si

Notas:

Instrumento: Logaritmo de las transferencias de Canon Minero a los gobiernos locales *per cápita* (expresada en términos reales, precios constantes de 2001).

a. Incluye controles tales como: edad en años del jefe de hogar, sexo (1 si el jefe de hogar es varón), estado civil (1 si el jefe de hogar es casado), *dummies* por nivel educativo (primaria incompleta, primaria completa, secundaria incompleta, secundaria completa, universitaria incompleta y universitaria completa), migración (1 si el jefe de hogar nació en otro distrito), *dummies* sobre posesión de activos en el hogar (auto, triciclo, moto, camión, mototaxi), número de miembros del hogar, número de perceptores de ingresos en el hogar, remesas (1 si el hogar recibe remesas o transferencias).

b. Incluye controles a nivel distrital tales como: densidad poblacional y altitud de la capital distrital. Los símbolos \*\*\*, \*\* y \*, denotan significancia estadística al 1%; 5% y 10%, respectivamente. Errores estándar corregidos por heterocedasticidad y por *cluster* a nivel distrital (entre paréntesis). Fuente: Estimaciones Propias.

**Cuadro A3.5: Impacto de las transferencias del Canon Minero en el acceso a electricidad**  
(Por área de residencia, estimaciones por IV)

Outcome (Y): Acceso a electricidad	
Variable instrumentada	Logaritmo del gasto de capital del Gobierno Local <i>per cápita</i> (en términos reales)
Hogares urbanos	
LATE: $\delta_1$	-0.001 (0.00)
Constante	0.887*** (0.03)
R-cuadrado	0.03
Observaciones	90363
Hogares rurales	
LATE: $\delta_1$	0.075*** (0.02)
Constante	-0.283*** (0.10)
R-cuadrado	0.08
Observaciones	74062
Efectos Fijos a nivel distrital	Si
Controles a nivel de hogar a	Si
Controles a nivel distrital b	Si
<i>Dummies</i> de tiempo	Si

Notas:

Instrumento: Logaritmo de las transferencias de Canon Minero a los gobiernos locales *per cápita* (expresada en términos reales, precios constantes de 2001).  
 a. Incluye controles tales como: edad en años del jefe de hogar, sexo (1 si el jefe de hogar es varón), estado civil (1 si el jefe de hogar es casado), *dummies* por nivel educativo (primaria incompleta, primaria completa, secundaria incompleta, secundaria completa, universitaria incompleta y universitaria completa), migración (1 si el jefe de hogar nació en otro distrito), *dummies* sobre posesión de activos en el hogar (auto, triciclo, moto, camión, mototaxi), número de miembros del hogar, número de perceptores de ingresos en el hogar, remesas (1 si el hogar recibe remesas o transferencias).  
 b. Incluye controles a nivel distrital tales como: densidad poblacional y altitud de la capital distrital. Los símbolos \*\*\*, \*\* y \*, denotan significancia estadística al 1%, 5% y 10%, respectivamente. Errores estándar corregidos por heterocedasticidad y por *cluster* a nivel distrital (entre paréntesis).  
 Fuente: Estimaciones Propias.

**Cuadro A3.6: Impacto de las transferencias del Canon Minero en el acceso a electricidad (Hogares de la sierra, estimaciones por IV)**

Outcome (Y): Acceso a electricidad	
Variable instrumentada	Logaritmo del gasto de capital del Gobierno Local <i>per cápita</i> (en términos reales)
Muestra completa	
LATE: $\delta_1$	0.041** (0.01)
Constante	0.218** (0.08)
R-cuadrado	0.23
Observaciones	74952
Hogares urbanos	
LATE: $\delta_1$	0.013 (0.00)
Constante	0.854*** (0.04)
R-cuadrado	0.02
Observaciones	30719
Hogares rurales	
LATE: $\delta_1$	0.057** (0.02)
Constante	-0.003 (0.12)
R-cuadrado	0.11
Observaciones	44233
Efectos Fijos a nivel distrital	Si
Controles a nivel de hogar a	Si
Controles a nivel distrital b	Si

Dummies de tiempo

Si

Notas:

Instrumento: Logaritmo de las transferencias de Canon Minero a los gobiernos locales *per cápita* (expresada en términos reales, precios constantes de 2001).  
a. Incluye controles tales como: edad en años del jefe de hogar, sexo (1 si el jefe de hogar es varón), estado civil (1 si el jefe de hogar es casado), *dummies* por nivel educativo (primaria incompleta, primaria completa, secundaria incompleta, secundaria completa, universitaria incompleta y universitaria completa), migración (1 si el jefe de hogar nació en otro distrito), *dummies* sobre posesión de activos en el hogar (auto, triciclo, moto, camión, mototaxi), número de miembros del hogar, número de perceptores de ingresos en el hogar, remesas (1 si el hogar recibe remesas o transferencias).  
b. Incluye controles a nivel distrital tales como: densidad poblacional y altitud de la capital distrital. Los símbolos \*\*\*, \*\* y \*, denotan significancia estadística al 1%; 5% y 10%, respectivamente. Errores estándar corregidos por heterocedasticidad y por *cluster* a nivel distrital (entre paréntesis).  
Fuente: Estimaciones Propias.

#### Anexo 4: Impactos desagregados sobre la oferta laboral (estimaciones por IV)

**Cuadro A4.1: Impacto de las transferencias del Canon Minero en las horas trabajadas (Por área de residencia, estimaciones por IV)**

Outcome (Y): Total de horas trabajadas por \_\_\_\_\_  
semana por el jefe de hogar

Variable instrumentada	Logaritmo del gasto de capital del Gobierno Local <i>per cápita</i> (en términos reales)
Hogares urbanos	
LATE: $\delta_1$	1 (0.84)
Constante	40*** (4)
R-cuadrado	0.05
Observaciones	74236
Hogares rurales	
LATE: $\delta_1$	0.35 (0.48)
Constante	38*** (2)
R-cuadrado	0.02
Observaciones	70707
Efectos Fijos a nivel distrital	Si
Controles a nivel de hogar/a	Si
Controles a nivel distrital/b	Si
Dummies de tiempo	Si



Notas:

Instrumento: Logaritmo de las transferencias de Canon Minero a los gobiernos locales *per cápita* (expresada en términos reales, precios constantes de 2001).

a. Incluye controles tales como: edad en años del jefe de hogar, sexo (1 si el jefe de hogar es varón), estado civil (1 si el jefe de hogar es casado), *dummies* por nivel educativo (primaria incompleta, primaria completa, secundaria incompleta, secundaria completa, universitaria incompleta y universitaria completa), migración (1 si el jefe de hogar nació en otro distrito), *dummies* sobre posesión de activos en el hogar (auto, triciclo, moto, camión, mototaxi), número de miembros del hogar, número de perceptores de ingresos en el hogar, remesas (1 si el hogar recibe remesas o transferencias).

b. Incluye controles a nivel distrital tales como: densidad poblacional y altitud de la capital distrital. Los símbolos \*\*\*, \*\* y \*, denotan significancia estadística al 1%; 5% y 10%, respectivamente.

Errores estándar corregidos por heterocedasticidad y por *cluster* a nivel distrital (entre paréntesis).

Fuente: Estimaciones Propias.

**Cuadro A4.2: Impacto de las transferencias del Canon Minero en las horas trabajadas (Hogares de la sierra, estimaciones por IV)**

Outcome (Y): Total de horas trabajadas por \_\_\_\_\_  
semana por el jefe de hogar

Variable instrumentada	Logaritmo del gasto de capital del Gobierno Local <i>per cápita</i> (en términos reales)
Muestra completa	
LATE: $\delta_1$	1** (0.51)
Constante	32*** (2)
R-cuadrado	0.05
Observaciones	67813
Hogares urbanos	
LATE: $\delta_1$	0.79 (0.91)
Constante	40*** (4)
R-cuadrado	0.05
Observaciones	25443
Hogares rurales	
LATE: $\delta_1$	1.41** (0.63)
Constante	29*** (3)
R-cuadrado	0.04
Observaciones	42370
Efectos Fijos a nivel distrital	Si
Controles a nivel de hogar a	Si
Controles a nivel distrital b	Si

*Dummies* de tiempo

Si

Notas:

Instrumento: Logaritmo de las transferencias de Canon Minero a los gobiernos locales *per cápita* (expresada en términos reales, precios constantes de 2001).  
a. Incluye controles tales como: edad en años del jefe de hogar, sexo (1 si el jefe de hogar es varón), estado civil (1 si el jefe de hogar es casado), *dummies* por nivel educativo (primaria incompleta, primaria completa, secundaria incompleta, secundaria completa, universitaria incompleta y universitaria completa), migración (1 si el jefe de hogar nació en otro distrito), *dummies* sobre posesión de activos en el hogar (auto, triciclo, moto, camión, mototaxi), número de miembros del hogar, número de perceptores de ingresos en el hogar, remesas (1 si el hogar recibe remesas o transferencias).  
b. Incluye controles a nivel distrital tales como: densidad poblacional y altitud de la capital distrital. Los símbolos \*\*\*, \*\* y \*, denotan significancia estadística al 1%; 5% y 10%, respectivamente. Errores estándar corregidos por heterocedasticidad y por *cluster* a nivel distrital (entre paréntesis).  
Fuente: Estimaciones Propias.

**Cuadro A4.3: Impacto de las transferencias del Canon Minero en la probabilidad de empleo en el sector público (Por área de residencia, estimaciones por IV)**

Outcome (Y): Probabilidad de trabajo en el sector público por parte del jefe de hogar

Variable instrumentada	Logaritmo del gasto de capital del Gobierno Local <i>per cápita</i> (en términos reales)
Hogares urbanos	
LATE: $\delta_1$	0.032*** (0.00)
Constante	0.053* (0.03)
R-cuadrado	0.12
Observaciones	90363
Hogares rurales	
LATE: $\delta_1$	0.029*** (0.00)
Constante	-0.001 (0.01)
R-cuadrado	0.13
Observaciones	74062
Efectos Fijos a nivel distrital	Si
Controles a nivel de hogar/a	Si
Controles a nivel distrital/b	Si
<i>Dummies</i> de tiempo	Si

Notas:

Instrumento: Logaritmo de las transferencias de Canon Minero a los gobiernos locales *per cápita* (expresada en términos reales, precios constantes de 2001).

a. Incluye controles tales como: edad en años del jefe de hogar, sexo (1 si el jefe de hogar es varón), estado civil (1 si el jefe de hogar es casado), *dummies* por nivel educativo (primaria incompleta, primaria completa, secundaria incompleta, secundaria completa, universitaria incompleta y universitaria completa), migración (1 si el jefe de hogar nació en otro distrito), *dummies* sobre posesión de activos en el hogar (auto, triciclo, moto, camión, mototaxi), número de miembros del hogar, número de perceptores de ingresos en el hogar, remesas (1 si el hogar recibe remesas o transferencias).

b. Incluye controles a nivel distrital tales como: densidad poblacional y altitud de la capital distrital. Los símbolos \*\*\*, \*\* y \*, denotan significancia estadística al 1%, 5% y 10%, respectivamente.

Errores estándar corregidos por heterocedasticidad y por *cluster* a nivel distrital (entre paréntesis).

Fuente: Estimaciones Propias.

**Cuadro A4.4: Impacto de las transferencias del Canon Minero en la probabilidad de empleo público (Hogares de la sierra, estimaciones por IV)**

Outcome (Y): Probabilidad de trabajo en el sector público por parte del jefe de hogar	
Variable instrumentada	Logaritmo del gasto de capital del Gobierno Local <i>per cápita</i> (en términos reales)
Muestra completa	
LATE: $\delta_1$	0.026*** (0.00)
Constante	0.006 (0.02)
R-cuadrado	0.13
Observaciones	74952
Hogares urbanos	
LATE: $\delta_1$	0.028*** (0.01)
Constante	0.056 (0.04)
R-cuadrado	0.11
Observaciones	30719
Hogares rurales	
LATE: $\delta_1$	0.028*** (0.00)
Constante	-0.009 (0.03)
R-cuadrado	0.15
Observaciones	44233
Efectos Fijos a nivel distrital	Si
Controles a nivel de hogar/a	Si
Controles a nivel distrital/b	Si

## Notas:

Instrumento: Logaritmo de las transferencias de Canon Minero a los gobiernos locales *per cápita* (expresada en términos reales, precios constantes de 2001).

a. Incluye controles tales como: edad en años del jefe de hogar, sexo (1 si el jefe de hogar es varón), estado civil (1 si el jefe de hogar es casado), *dummies* por nivel educativo (primaria incompleta, primaria completa, secundaria incompleta, secundaria completa, universitaria incompleta y universitaria completa), migración (1 si el jefe de hogar nació en otro distrito), *dummies* sobre posesión de activos en el hogar (auto, triciclo, moto, camión, mototaxi), número de miembros del hogar, número de perceptores de ingresos en el hogar, remesas (1 si el hogar recibe remesas o transferencias).

b. Incluye controles a nivel distrital tales como: densidad poblacional y altitud de la capital distrital. Los símbolos \*\*\*, \*\* y \*, denotan significancia estadística al 1%; 5% y 10%, respectivamente.

Errores estándar corregidos por heterocedasticidad y por *cluster* a nivel distrital (entre paréntesis). Fuente: Estimaciones Propias.

Anexo 5: Impactos desagregados sobre la desigualdad de ingresos (estimaciones por IV)

Cuadro A5.1. Impactos de las transferencias de Canon Minero sobre el ingreso per cápita: *Quantile Treatment Effects* (Hogares de la sierra, estimaciones por DD)

$Y_{i,j,t}^F$ : percentiles ingreso anual per cápita (nuevos soles en términos reales)	q(0.10)	q(0.20)	q(0.30)	q(0.40)	q(0.50)	q(0.60)	q(0.70)	q(0.80)	q(0.90)
(Distrito productor)*(antes y después)	129*** (23)	261*** (31)	378*** (34)	488*** (37)	651*** (50)	837*** (57)	1122*** (75)	1804*** (141)	4086*** (404)
(Distrito en provincia productora)*(antes y después)	121*** (15)	205*** (18)	287*** (18)	360*** (21)	434*** (29)	550*** (29)	650*** (38)	796*** (58)	1137*** (96)
Constante	4*** (20)	126*** (23)	255*** (25)	387*** (28)	545*** (34)	790*** (37)	1126 (48)	1678*** (66)	2582*** (128)
Pseudo - R cuadrado	0.165	0.193	0.212	0.227	0.242	0.255	0.268	0.283	0.301
Observaciones	68714	68714	68714	68714	68714	68714	68714	68714	68714

Notas:

- a. *Conditional exogenous Quantile Treatment Effects* sugeridas en la Literatura por Koenker et al. (1978) y Koenker (2005).  
 b. Incluye controles tales como: edad en años del jefe de hogar, sexo (1 si el jefe de hogar es varón), estado civil (1 si el jefe de hogar es casado), *dummies* por nivel educativo (primaria incompleta, primaria completa, secundaria incompleta, secundaria completa, universitaria incompleta y universitaria completa), migración (1 si el jefe de hogar nació en otro distrito), *dummies* sobre posesión de activos en el hogar (auto, triciclo, moto, camión, mototaxi), número de miembros del hogar, número de perceptores de ingresos en el hogar, remesas (si el hogar recibe remesas o transferencias). Los símbolos \*\*\*, \*\* y \* denotan significancia estadística al 1%, 5% y 10%, respectivamente. Errores estándar estimados por *bootstrapping* (500 repeticiones).  
 Fuente: Estimaciones Propias.

## Anexo 6: Bases conceptuales del ejercicio de micro-simulación para la evaluación de impacto (*ex-ante*)

Se asume que la exposición a las transferencias del Canon Minero en el esquema actual de re-distribución, afectan la función de utilidad de los hogares a través del término  $\gamma^{status\ quo}$ , que representa el conjunto parámetros relacionados con los efectos del esquema actual de re-distribución de las transferencias del Canon Minero hacia el hogar “i” en el distrito “j”; la función de utilidad optimizada puede ser expresada como:

$$Y_{i,j}^{SQ*} = Y^*(w_j^k; r_j^k; X_{i,j}^k; \beta; \varepsilon; \gamma^{status\ quo}) \quad (A6.1)$$

Considerando el segundo objetivo del estudio, el parámetro de interés representará un cambio estructural en el esquema de re-distribución del Canon Minero ( $\gamma^{change}$ ).

Para simular el impacto potencial de cambios en el esquema de re-distribución del Canon Minero es necesario modificar el vector de parámetros relacionados con  $\gamma^{change}$  y estimarlo junto con los demás parámetros del modelo de comportamiento. Para ello se realizará un ejercicio de micro-simulación con base en las ecuaciones 2 y 3 bajo estimaciones por variables instrumentales, a través del cual se podrán simular esquemas alternativos de transferencias del Canon Minero, cambios en los gastos de los gobiernos locales y sus consecuentes impactos en variables relacionadas con el bienestar de los hogares en el Perú.

La estimación de la ecuación (A6.1) requiere de ciertos supuestos distribucionales, el primero implica que los hogares representados en el modelo de comportamiento son observados razonablemente en las encuestas de hogares (ENAHO) en el periodo de análisis 2005-2010. El vector de coeficientes  $\beta$  es común para todos los hogares,  $\varepsilon$  es el error idiosincrático que captura factores inobservables por el modelo; este último factor no es observable, pero se asume que es independiente e idénticamente distribuida. De acuerdo con la ecuación (4) es posible construir una distribución contrafactual sobre la muestra utilizada de acuerdo con la siguiente especificación:

$$Y_{i,j}^{Change*} = Y^*(w_j^k; r_j^k; X_{i,j}^k; \beta; \varepsilon; \gamma^{change}) \quad (A6.2)$$

Los parámetros  $\hat{\beta}$  y  $\hat{\varepsilon}$  pueden ser estimados a través de un Modelo de Efectos Fijos a nivel distrital, con estos parámetros estimados es posible simular cambios en la distribución de la variable de interés ante cambios en el parámetro de política. Sin embargo, la forma funcional específica para la estimación de la ecuación (A6.2) puede introducir arbitrariedad en el proceso de simulación, por lo cual los resultados deben ser analizados incorporando tales consideraciones (Spadaro ed. 2007).

## Estrategia empírica para las micro-simulaciones de las reformas de política respecto de la re-distribución del Canon Minero

La estrategia de micro-simulación a través de regresiones por variables instrumentales implica dos etapas. En la primera etapa se estima la relación entre las transferencias del Canon Minero (instrumento simulado) y los gastos de los gobiernos locales (variable instrumentada simulada), ambas variables resultantes de las reformas hipotéticas en el esquema de re-distribución del Canon Minero, donde la relación empírica puede ser planteada a través de la siguiente expresión:

$$w_{j,t}^{change} = \mu_j + \beta(trans\_canon_{j,t}^{change}) + X'_{i,j,t}\theta + T'_t\varphi + V_{i,j,t} \quad (A6.3)$$

Donde  $w_{j,t}^{change}$  es la variable instrumentada simulada (gasto de capital de los gobiernos locales “j” en el periodo “t”, *per cápita* expresada en términos reales y en logaritmos, resultante de cambios en el esquema de re-distribución;  $trans\_canon_{j,t}^{change}$  son las transferencias del Canon Minero hacia los gobiernos locales “j” en el periodo “t”, *per cápita* expresada en términos reales y en logaritmos resultante de cambios en el esquema de re-distribución;  $\mu_j$  son efectos fijos a nivel distrital; el vector  $X_{i,j,t}$  incorpora diversas variables socio-económicas a nivel del hogar como a nivel distrital;  $T'_t\varphi$  es un vector de *dummies* que busca capturar la temporalidad de la base de datos entre 2001 y 2010;  $V_{i,j,t}$  es el término de error. Los errores estándar han sido corregidos a nivel de *cluster* (tomando como referencia el distrito).

En la segunda etapa se estima el impacto de las variables instrumentadas simuladas (gastos totales, gastos de capital de los gobiernos locales “j” en el periodo “t”, *per cápita* expresada en términos reales y en logaritmos) sobre las variables de interés, respectivamente; la relación empírica puede ser planteada a través de la siguiente expresión:

$$y_{i,j,t}^{change} = \mu_j + \delta_1^{change} (w_{j,t}^{change}) + X'_{i,j,t}\theta + T'_t\varphi + \varepsilon_{i,j,t} \quad (A6.4)$$

Donde  $y_{i,j,t}^{change}$  es el vector de variables de interés (descrito anteriormente),  $\mu_j$  son efectos fijos a nivel distrital;  $w_{j,t}^{change}$  la variable instrumentada (gasto de capital de los gobiernos locales “j” en el periodo “t”, *per cápita* expresada en términos reales y en logaritmos); el vector  $X_{i,j,t}$  incorpora diversas variables socio-económicas a nivel del hogar como a nivel distrital;  $T'_t\varphi$  es un vector de *dummies* que busca capturar la temporalidad de la base de datos entre 2001 y 2010;  $\varepsilon_{i,j,t}$  es el término de error. El parámetro  $\delta_1^{change}$  recupera el efecto causal de interés, el cual representa el *Local Average Treatment Effect (LATE)* que incorporaría la intensidad de la exposición a cambios en el esquema de las transferencias del Canon Minero. En la ecuación A6.4 se asume que las reformas hipotéticas para la re-distribución del Canon Minero afectarán a los hogares a través del gasto de los gobiernos locales en línea a lo

planteado en la literatura por Herrera (2008), Remurpe (2008), Gómez *et al.* (2009), Neyra (2010), Von Hesse (2011) y Canaviere-Bacarreza *et al.* (2012), quienes en general sugieren la necesidad de plantear reformas al mecanismo de re-distribución de los ingresos fiscales generados por las industrias extractivas, reformas que incluyan criterios de equidad horizontal entre gobiernos locales basados en necesidades de gasto y capacidades tributarias.

## **Anexo 7: Esquemas alternativos considerados para el ejercicio de micro-simulación para la evaluación de impacto (*ex-ante*)**

### ***Primer esquema alternativo: transferencias nivelatorias per cápita.***

El primer esquema alternativo para la re-distribución del Canon Minero implica transferencias nivelatorias a gobiernos locales en términos *per cápita*, el monto de transferencias hacia los gobiernos locales en términos *per cápita* ha sido estimado por Herrera (2008); tales estimaciones consideran la brecha entre capacidades fiscales y necesidades de gasto fiscal a nivel municipal<sup>1</sup>. Las transferencias nivelatorias se sustentan en los siguientes argumentos: (i) los gobiernos locales considerados como “distritos productores” reciben más recursos fiscales de los que debieran recibir considerando sus capacidades fiscales y necesidades de gasto; (ii) un mayor nivel de transferencias no se correlaciona positivamente con un mayor nivel de ejecución presupuestal (ver gráfico 4), por lo cual existen transferencias del Canon Minero que no han sido utilizadas, evidenciando ineficiencia en el gasto público a nivel local.

El primer esquema alternativo de transferencias de Canon Minero nivelatorias implican que la totalidad de las transferencias en exceso que reciben las municipalidades en “distritos productores” y en “distritos con provincia productora” serían absorbidas por otros distritos al interior de una misma región, dicho esquema de nivelación debería ser progresivo para garantizar su viabilidad política y social. Asumiendo que, de acuerdo con Herrera (2008), el 80% de las transferencias están conformadas por transferencias por Canon Minero se han determinado los montos de transferencia *per cápita* por región (la información detallada se presenta en el Cuadro A7.1), en el contexto hipotético del esquema alternativo de transferencia, los recursos fiscales del Canon Minero que se transfieren podrían ser condicionados a mantener un determinado nivel de servicios públicos pre-establecidos incrementando la eficiencia

1 En general, la metodología de estimación implica estimar las capacidades de recaudación de la municipalidad luego estimar las necesidades de gasto fiscal a nivel local (las categorías de gasto son: administración y planeamiento, transporte, salud y saneamiento, protección y previsión social, educación y cultura, vivienda y desarrollo urbano), de la diferencia entre capacidades fiscales y necesidades de gasto resulta el monto que sería transferido, en términos *per cápita*, a nivel de gobiernos locales para cubrir sus necesidades fiscales. Para más detalles metodológicos ver Herrera (2008).



del sistema de transferencias inter-gubernamentales lo cual contribuiría en mejorar su efectividad.

**Cuadro A7.1: Esquema alternativo de transferencia del Canon Minero a Gobiernos Locales**

Esquema alternativo de transferencias de Canon Minero: transferencias nivelatorias <i>per cápita</i> progresivas (En Nuevos Soles)						
Región	2005 (50%)	2006 (60%)	2007 (70%)	2008 (80%)	2009 (90%)	2010 (100%)
Amazonas	37.76	45.312	52.864	60.416	67.968	75.52
Ancash	34.16	40.992	47.824	54.656	61.488	68.32
Apurímac	32.72	39.264	45.808	52.352	58.896	65.44
Arequipa	41	49.2	57.4	65.6	73.8	82
Ayacucho	37.56	45.072	52.584	60.096	67.608	75.12
Cajamarca	33.24	39.888	46.536	53.184	59.832	66.48
Cusco	31.68	38.016	44.352	50.688	57.024	63.36
Huancavelica	22.12	26.544	30.968	35.392	39.816	44.24
Huánuco	34.32	41.184	48.048	54.912	61.776	68.64
Ica	44.72	53.664	62.608	71.552	80.496	89.44
Junín	37.16	44.592	52.024	59.456	66.888	74.32
La Libertad	42.32	50.784	59.248	67.712	76.176	84.64
Lambayeque	39.52	47.424	55.328	63.232	71.136	79.04
Lima	36.64	43.968	51.296	58.624	65.952	73.28
Loreto	84.12	100.944	117.768	134.592	151.416	168.24
Madre de Dios	151.44	181.728	212.016	242.304	272.592	302.88
Moquegua	33.84	40.608	47.376	54.144	60.912	67.68
Pasco	38.32	45.984	53.648	61.312	68.976	76.64
Piura	33.48	40.176	46.872	53.568	60.264	66.96
Puno	30.24	36.288	42.336	48.384	54.432	60.48
San Martín	41.64	49.968	58.296	66.624	74.952	83.28
Tacna	37.08	44.496	51.912	59.328	66.744	74.16
Tumbes	37.8	45.36	52.92	60.48	68.04	75.6
Ucayali	62.68	75.216	87.752	100.288	112.824	125.36
Promedio	44.0	52.8	61.6	70.4	79.2	88.0

Fuente: Herrera (2008)  
Elaboración Propia.

La evaluación de impacto *ex-ante*, se concentra en el impacto en los ingresos de los hogares que tendría el esquema alternativo, con base en el modelo de micro-simulación planteado en las ecuaciones A6.1 a la A6.4 del Anexo 6 3.3 y datos de ENAHO entre los años 2005 al 2010. Cada gobierno local dentro de una región recibe un monto fijo de transferencias del Canon Minero pre-establecido de acuerdo con sus capacidades fiscales y necesidades de gasto (Herrera 2008), el esquema implica un esquema gradual entre 2005 y 2010.

Los montos de transferencias de Canon Minero nivelatorias son introducidas en la ecuación A6.3 del Anexo 6 a través de la variable  $trans\_canon_{j,t}^{reform1}$ , con lo cual se estima un nuevo nivel de gasto de capital a nivel de los gobiernos locales ( $w_{j,t}^{reform1}$ )<sup>2</sup>; luego se estima el impacto potencial del esquema alternativo de redistribución del Canon Minero en el ingreso *per cápita* de los hogares ( $y_{i,j,t}^{reform1}$ ), en el contexto de la ecuación A6.4 del Anexo 6 a través de un estimador por variables instrumentales, los parámetros de interés son simulados a través de la técnica *bootstrapping*.

**Segundo esquema alternativo: transferencias nivelatorias per cápita con énfasis de pobreza**

El segundo esquema alternativo para la re-distribución del Canon Minero implica transferencias nivelatorias del Canon Minero a gobiernos locales en términos *per cápita*, con énfasis en distritos con mayor incidencia de la pobreza. La incidencia de la pobreza a nivel distrital corresponde a estimaciones realizadas por el INEI para el año 2009 (Indicador FGT-0 del Mapa de pobreza distrital 2009). De acuerdo con lo descrito en el esquema anterior, las transferencias del Canon Minero son asignadas de manera diferente a cada distrito considerando el quintil de pobreza en el que se ubique de acuerdo con la regla de asignación.

Considerando la regla de asignación propuesta en el mecanismo de re-distribución del Canon Minero implicaría que un distrito ubicado en el quintil de mayor pobreza (quintil 5) recibiría hasta 5 veces las transferencias *per cápita* que un distrito ubicado en el quintil menos pobre (quintil 1). De similar modo a la evaluación del esquema alternativo anterior, la evaluación de impacto *ex-ante*, se concentra en el impacto en los ingresos de los hogares que tendría el esquema alternativo, con base en el modelo de micro-simulación planteado en las ecuaciones A6.1 a la A6.4 del Anexo 6 y datos de ENAHO entre los años 2005 al 2010.

2 Para la estimación de la variable  $w_{j,t}^{change}$  se utiliza el parámetro  $\beta$  de la ecuación 6, el cual multiplica la variable  $trans\_canon_{j,t}^{change}$ , adicionando un componente aleatorio (variable normalmente distribuida) para capturar el carácter estocástico del gasto de capital a nivel de los gobiernos locales.

**Cuadro A7.2: Esquema alternativo de re-distribución del Canon Minero, regla de asignación de las transferencias *per cápita* con énfasis en pobreza**

Quintil de la incidencia de la pobreza	Regla de asignación
Quintil 1 (menos pobre)	Transferencia <i>per cápita</i> quintil 1 = (1) * transferencia <i>per cápita</i>
Quintil 2	Transferencia <i>per cápita</i> quintil 2 = (2) * transferencia <i>per cápita</i>
Quintil 3	Transferencia <i>per cápita</i> quintil 3 = (3) * transferencia <i>per cápita</i>
Quintil 4	Transferencia <i>per cápita</i> quintil 4 = (4) * transferencia <i>per cápita</i>
Quintil 5 (más pobre)	Transferencia <i>per cápita</i> quintil 5 = (5) * transferencia <i>per cápita</i>

Los montos de transferencias del Canon Minero nivelatorias ponderadas por el nivel de pobreza distrital son introducidas en la ecuación A6.3 a través de la variable  $trans\_canon_{j,t}^{reform2}$ , con lo cual se estima un nuevo nivel de gasto de capital a nivel de los gobiernos locales ( $w_{j,t}^{reform2}$ ); luego se estima el impacto potencial del esquema alternativo de re-distribución del Canon Minero en el ingreso *per cápita* de los hogares ( $y_{i,j,t}^{reform2}$ ).

### **Tercer esquema alternativo: transferencias nivelatorias *per cápita* con sesgo de Carencias de Infraestructura**

El tercer esquema alternativo para la re-distribución del Canon Minero implica transferencias nivelatorias del Canon Minero a gobiernos locales en términos *per cápita*, con énfasis en distritos con mayor nivel de carencias de infraestructura (agua, saneamiento, electricidad), la determinación del nivel de carencias a nivel distrital corresponde a estimaciones realizadas por el FONCODES para el año 2009 (Mapa de pobreza 2009). De acuerdo con lo descrito en el esquema anterior, las transferencias del Canon Minero son asignadas de manera diferente a cada distrito considerando el quintil de del Índice de Carencias en el que se ubique de acuerdo con la regla de asignación establecida en el Cuadro A7.2, dada la definición de quintiles de carencias establecidas en el Mapa de Pobreza 2009 de FONCODES.

**Cuadro A7.3: Esquema alternativo de re-distribución del Canon Minero, regla de asignación de las transferencias *per cápita* con énfasis en carencias de infraestructura**

Quintil de carencias	Regla de asignación
Quintil 1 (más pobre)	Transferencia <i>per cápita</i> quintil 1 = (5) * transferencia <i>per cápita</i>
Quintil 2	Transferencia <i>per cápita</i> quintil 2 = (4) * transferencia <i>per cápita</i>
Quintil 3	Transferencia <i>per cápita</i> quintil 3 = (3) * transferencia <i>per cápita</i>
Quintil 4	Transferencia <i>per cápita</i> quintil 4 = (2) * transferencia <i>per cápita</i>
Quintil 5 (menos pobre)	Transferencia <i>per cápita</i> quintil 5 = (1) * transferencia <i>per cápita</i>

Considerando la regla de asignación propuesta en el mecanismo de re-distribución del Canon Minero implicaría que un distrito ubicado en el quintil de mayor carencia (quintil 1) recibiría hasta 5 veces las transferencias *per cápita* que un distrito ubicado en el quintil con menor carencia (quintil 5). De similar modo a la evaluación de los esquemas alternativos anteriores, la evaluación de impacto *ex-ante* se concentra en el impacto en los ingresos de los hogares que tendría el esquema alternativo considerado. Los montos de transferencias del Canon Minero nivelatorias ponderadas por el nivel de pobreza distrital son introducidas en la ecuación 6 a través de la variable  $trans\_canon_{j,t}^{reform3}$ , con lo cual se estima un nuevo nivel de gasto de capital a nivel de los gobiernos locales ( $w_{j,t}^{reform3}$ ); luego se estima el impacto potencial del esquema alternativo de re-distribución del Canon Minero en el ingreso *per cápita* de los hogares ( $y_{i,j,t}^{reform3}$ ).

**Cuarto esquema alternativo: transferencias de asignación promedio *per cápita***

El cuarto esquema alternativo para la re-distribución del Canon Minero implica que las transferencias del Canon Minero a gobiernos locales, sean en forma de asignaciones promedio en términos *per cápita* (Neyra 2010), las cuales implican que el monto total del Canon Minero sea dividido entre la población total del país, de acuerdo con estimaciones de Neyra (2010) la asignación promedio sería de S/. 656 *per cápita*, la cual sería homogénea en todas las regiones en la medida de lo posible.

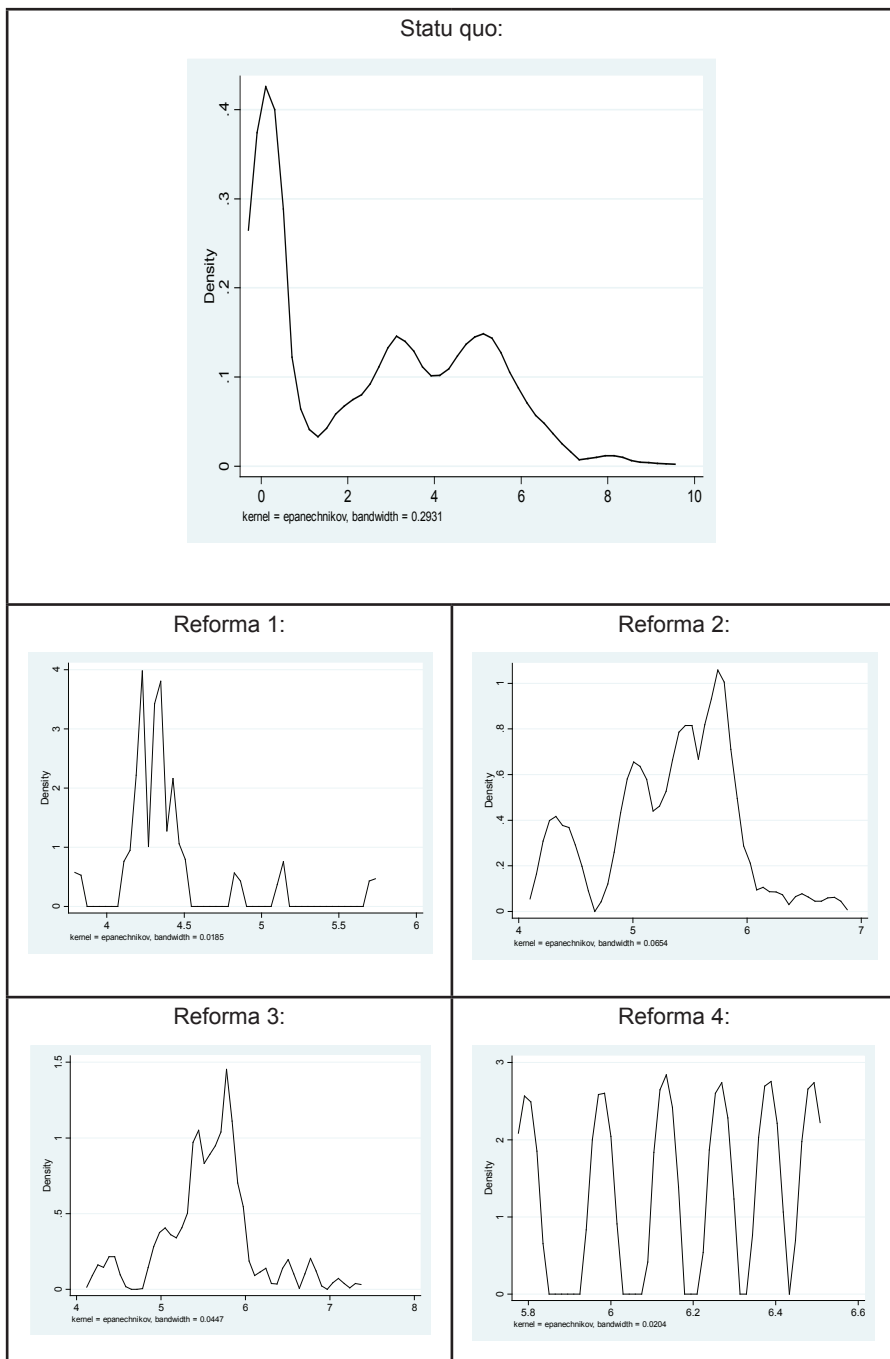
Este esquema alternativo se fundamenta en cambios potenciales en la normatividad respecto de la libre disponibilidad de los recursos determinados como el Canon Minero, lo cual implicaría que distritos pobres en recursos fiscales reciben el excedente de los recursos fiscales de distritos ricos o con mayor nivel de transferencias del Canon Minero, dadas sus capacidades fiscales y necesidades de gasto (equidad inter-regional). De similar modo a la evaluación de los esquemas alternativos anteriores, la evaluación de impacto *ex-ante* se concentra en el impacto en los ingresos de los

hogares que tendría el esquema alternativo considerado, con base en el modelo de micro-simulación y datos de ENAHO entre los años 2005 al 2010.

Los montos de transferencias del Canon Minero nivelatorias ponderadas por el nivel de pobreza distrital son introducidas en la ecuación A6.3 a través de la variable  $trans\_canon_{j,t}^{reform4}$ , con lo cual se estima un nuevo nivel de gasto de capital a nivel de los gobiernos locales ( $W_{j,t}^{reform4}$ ); luego se estima el impacto potencial del esquema alternativo de re-distribución del Canon Minero en el ingreso *per cápita* de los hogares ( $Y_{i,j,t}^{reform4}$ ).

En el Gráfico A7.1 se muestran las distribuciones empíricas de las transferencias del Canon Minero bajo el *statu quo* (esquema actual) y bajo las reformas de política planteadas (esquemas alternativos). Las distribuciones empíricas nos muestran qué tan frecuente es que las transferencias del Canon Minero, bajo distintos escenarios de política, tomen un determinado valor dentro de cierto intervalo. La distribución empírica ha sido aproximada a través de la estimación de las densidades de Kernel, la cual consiste en ajustar una distribución normal en cada punto observado de datos para luego evidenciar la suma ponderada de cada una de las distribuciones normales. De todos los escenarios para la re-distribución del Canon Minero, el esquema actual implica una distribución más asimétrica del Canon Minero, mientras que los esquemas de transferencias promedio *per cápita* que ponderan la pobreza y las carencias de infraestructura a nivel distrital (reformas 2 y 3) implican una distribución más simétrica; la razón entre el percentil 75 y el percentil 25 muestra que el esquema actual presenta una razón 842 (lo cual implica que el percentil 75 de transferencias es 842 veces mayor que el percentil 25). Por su parte, las reformas 1 al 4 muestran una razón inter-percentiles ( $p75/p25$ ) menor a 2 veces.

**Gráfico A7.1: Distribución de las transferencias de Canon Minero en el *statu quo* versus las reformas planteadas (densidades de Kernel)**



Este libro se terminó de imprimir  
en el mes de agosto de 2014 en los talleres de la  
Imprenta Bartolomé SAC  
Calle Lechugal 190  
Cusco - Perú