



Universidad Nacional Agraria La Molina - UNALM
Facultad de Economía y Planificación
Departamento de Economía y Planificación

ESTIMACIONES ECONOMICAS DE DEGRADACION EN HIDROCARBUROS Y MINERIA

Carlos Orihuela

corihuela@lamolina.edu.pe

Junio 2012

Contenido

1. Motivación
2. Objetivo
3. Metodología
4. Resultados
5. Usos / Comentarios

1. MOTIVACION

- Aumento de proyectos extractivos de hidrocarburos y metales.
- Mucha evidencia de degradación ambiental pero escaso conocimiento sobre su repercusión en el bienestar humano.
- Falta de información para estimar el costo de esta degradación.

2. OBJETIVO

- Recopilar y presentar estudios hechos en el Perú sobre costos de degradación ambiental de hidrocarburos y minería.

3. METODOLOGIA

- Solo 3 estudios (conocidos) han sido realizados en el Perú sobre el costo de degradación ambiental generada por el sector minería e hidrocarburos

3. METODOLOGIA

- Orihuela, C. (2009). Sostenibilidad e ingreso del sector hidrocarburos peruano. Proyecto Breve Cerrado PBC04-2008. Consorcio de Investigación Económica Social-CIES/UNALM.



CIES
consorcio de investigación
económica y social



SOSTENIBILIDAD E INGRESO DEL SECTOR HIDROCARBUROS PERUANO

Carlos Orihuela Romero
Departamento de Economía y Planificación – UNALM
corihuela@lamolina.edu.pe

INFORME FINAL

Resumen

El objetivo del presente estudio es determinar si el desarrollo del sector hidrocarburos estuvo en la senda sostenible durante el periodo 1992-2007. Para tal efecto se utilizó el indicador de *inversión genuina* propuesto por Dasgupta-Måler, el cual evalúa el cambio en la riqueza. Los resultados indican que el sector hidrocarburos ha estado en la senda óptima; sin embargo, ello no ha sido consecuencia de un proceso de reinversión de las rentas (canon, regalías) sino del carácter oscilante de los nuevos descubrimientos. Esto es peligroso ya que no hay garantía que el aparente desarrollo actual se mantenga incluso en el futuro cercano.

Abstract

The main purpose of this study is to determine whether hydrocarbon sector development was sustainable or not during the 1992-2007 period. This study used the Dasgupta-Måler criterion called *genuine investment* which is based on the maintenance of wealth during a certain period. According to results, hydrocarbon sector has been on the sustainable path; however, it depended on the random nature of new discoveries rather than a proper rents reinvestment process. This is dangerous to society, because the maintenance of the current development is not necessarily guaranteed for the near future.

3. METODOLOGIA

- Orihuela, C. (2009). Sostenibilidad e ingreso del sector hidrocarburos peruano. Proyecto Breve Cerrado PBC04-2008. Consorcio de Investigación Económica Social-CIES/UNALM.
- Figueroa, E., Orihuela, C., Calfucura, E. (2010). Green accounting and sustainability of the Peruvian metal mining sector. *Resources Policy*, vol. 35, 156-167



Contents lists available at ScienceDirect

Resources Policy

journal homepage: www.elsevier.com/locate/resourpol



Green accounting and sustainability of the Peruvian metal mining sector

Eugenio Figueroa B.^{a,*}, Carlos Orihuela R.^b, Enrique Calfucura T.^{c,d}

^a *Departamento de Economía, Universidad de Chile, Diagonal Paraguay 257 Of. 1604, 8330015 Santiago, Chile*

^b *Departamento de Economía y Planificación, Universidad Nacional Agraria La Molina*

^c *Facultad de Economía y Empresa, Universidad Diego Portales, Santiago, Chile*

^d *Department of Economics, McGill University, Montreal, Canada*

ARTICLE INFO

Article history:

Received 4 February 2009

Received in revised form

3 February 2010

Accepted 7 February 2010

JEL Classification:

O13

O54

Q01

Q30

Q32

ABSTRACT

This paper estimates the true economic income of Peru's metal mining sector for the period 1992–2006, using a model of green economic income based on Hamilton (2000). The total depletion of natural capital caused by metal mining is calculated by estimating, on the one hand, the depreciation of mining resources (using the Hotelling rent approach) and, on the other, the environmental degradation provoked by metal mining activities. The results show that the total loss of natural capital represents between 31% and 51% of the metal mining GDP and between 2% and 4.9% of Peru's GDP. On the other hand, correcting the usual GDP measure produced by the traditional National Account System (NAS) for the total loss of natural capital caused by mining activities shows that the GDP traditional measure overestimated by 51–64% the true economic income generated by Peruvian's metal mining sector during the period 1992–2006. The importance of the generation, taxation, and disposition of mining economic rents for Peru's sustainable development in the future is also discussed.

3. METODOLOGIA

- Orihuela, C. (2009). Sostenibilidad e ingreso del sector hidrocarburos peruano. Proyecto Breve Cerrado PBC04-2008. Consorcio de Investigación Económica Social-CIES/UNALM.
- Figueroa, E., Orihuela, C., Calfucura, E. (2010). Green accounting and sustainability of the Peruvian metal mining sector. *Resources Policy*, vol. 35, 156-167
- Herrera, P., Millones, O. (2010) ¿Cual es el costo de la contaminación ambiental minera sobre los recursos hídricos en el Perú? Proyecto Mediano Priorizado PMP09-2009. Consorcio de Investigación Económica Social-CIES/PUCP

¿CUÁL ES EL COSTO DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL MINERA
SOBRE LOS RECURSOS HÍDRICOS EN EL PERÚ?

INFORME FINAL

Pedro Herrera Catalán ¹

Oscar Millones Destéfano ²

Lima, julio del 2011



CIES
consorcio de investigación
económica y social

Pontificia Universidad Católica del Perú
Departamento de Economía



^{*} Este estudio es resultado final del proyecto “¿Cuál es el costo de la contaminación ambiental minera sobre los recursos hídricos en el Perú?”, desarrollado en el marco del Concurso Anual de Investigación ACIDI-DRC 2009, el cual fue organizado por el Consorcio de Investigación Económica y Social (CIES). Agradecemos a Janina León, profesora del Departamento de Economía de la Pontificia Universidad del Perú (PUCP), por los valiosos comentarios realizados a las versiones preliminares del presente estudio. Asimismo, agradecemos a Sergio Perelman, profesor del Departamento de Economía de la Universidad de Liege, Bélgica; a Manuel Glave, Investigador del Grupo de Análisis para el Desarrollo (GRADE), y a Lesly Salazar, analista del Ministerio de Energía y Minas (MINEM), por los comentarios, precisiones y sugerencias realizadas en las distintas fases de la elaboración del estudio. Agradecemos además al Organismo Supervisor de Inversión en Energía y Minería (OSINERGMIN) por la provisión de la información de los resultados de la Campaña Nacional de Monitoreo Ambiental de Efluentes y Recursos Hídricos 2008-2009, los cuales fueron empleados para hacer los cálculos del presente estudio. Además, agradecemos al Ministro del Ambiente, Antonio Brack, así como al OSINERGMIN por los comentarios, sugerencias y precisiones alcanzadas en sendas reuniones de trabajo realizadas en junio del 2010 y en enero del 2011. Finalmente, agradecemos al lector anónimo proporcionado por el CIES por los valiosos comentarios y precisiones alcanzadas.

¹ Profesor del Departamento de Economía de la Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP), pedro.herrera@pucp.edu.pe, y Consultor de la Dirección de Calidad del Gasto Público del Ministerio de Economía y Finanzas del Perú, pherrera@mef.gob.pe.

² Profesor del Departamento de Economía de la Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP), omillones@pucp.edu.pe.

4. RESULTADOS: Orihuela (2009)

- Estimaciones gruesas y preliminares
- Periodo: 1992-2007
- i) Quema de petróleo: 1 barril = 0.12 tC. Precio de captura: 15 US\$/tC
- ii) Establecimientos de pozos de petróleo: selva y zócalo (tasa de almacenamiento: 180 tC/ha y 0.06 tC/ha, respectivamente).
- iii) Sísmica 2D: 1pozo=2ha; 1ha=180tC (Mourato y Smith, 2004)

4. RESULTADOS: Orihuela (2009)

Costo de la captura evitada de carbono por actividad (US\$ 1994)

| Año | Establecimiento de pozos | | | | | Sísmica | | Total |
|------|--------------------------|-------|--------|---------|------------------|---------|------------------|------------------|
| | Zócalo | Selva | Zócalo | Selva | Total | Total | Total | US\$ Millones |
| | Ha | ha | tC | tC | US\$ Millones | tC | US\$ Millones | |
| | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (7) | (8) | (5)+(8) |
| 1992 | 2,605 | 735 | 156 | 132,223 | 2.0 | 18,684 | 0.3 | 2.3 |
| 1993 | 2,616 | 756 | 157 | 136,073 | 2.0 | 18,522 | 0.3 | 2.3 |
| 1994 | 2,626 | 777 | 158 | 139,924 | 2.1 | 1,620 | 0.0 | 2.1 |
| 1995 | 2,637 | 799 | 158 | 143,775 | 2.2 | 30,748 | 0.5 | 2.6 |
| 1996 | 2,647 | 820 | 159 | 147,626 | 2.2 | 90,207 | 1.4 | 3.6 |
| 1997 | 2,658 | 842 | 159 | 151,477 | 2.3 | 54,834 | 0.8 | 3.1 |
| 1998 | 2,669 | 863 | 160 | 155,328 | 2.3 | 54,122 | 0.8 | 3.1 |
| 1999 | 2,680 | 878 | 161 | 158,040 | 2.4 | 39,955 | 0.6 | 3.0 |
| 2000 | 2,676 | 908 | 161 | 163,440 | 2.5 | 0 | 0.0 | 2.5 |
| 2001 | 2,708 | 932 | 162 | 167,760 | 2.5 | 15,768 | 0.2 | 2.8 |
| 2002 | 2,722 | 952 | 163 | 171,360 | 2.6 | 16,281 | 0.2 | 2.8 |
| 2003 | 2,724 | 962 | 163 | 173,160 | 2.6 | 0 | 0.0 | 2.6 |
| 2004 | 2,730 | 998 | 164 | 179,640 | 2.7 | 5,130 | 0.1 | 2.8 |
| 2005 | 2,738 | 1,010 | 164 | 181,800 | 2.7 | 0 | 0.0 | 2.7 |
| 2006 | 2,744 | 1,036 | 165 | 186,480 | 2.8 | 810 | 0.0 | 2.8 |
| 2007 | 2,762 | 1,056 | 166 | 190,080 | 2.9 | 48,006 | 0.7 | 3.6 |

(3)=(1) x 0.06 tC/ha; (4)=(2) x 180 tC/ha; (5) = ((3)+(4)) x 15 US\$/tC; (8)=(7) x 15 US\$/tC

Elaboración propia

4. RESULTADOS: Orihuela (2009)

Costo de la quema de petróleo (US\$ 1994)

| Año | Zócalo tC (1) | Costa tC (2) | Selva tC (3) | Total tC (4) | Total Millones (5) |
|------|---------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------------|
| 1992 | 675,768 | 1,025,976 | 3,373,980 | 5,075,724 | 76 |
| 1993 | 846,960 | 1,075,332 | 3,608,736 | 5,531,028 | 83 |
| 1994 | 836,796 | 1,033,080 | 3,706,236 | 5,576,112 | 84 |
| 1995 | 851,220 | 992,964 | 3,488,988 | 5,333,172 | 80 |
| 1996 | 804,924 | 987,600 | 3,476,580 | 5,269,104 | 79 |
| 1997 | 758,712 | 1,057,380 | 3,362,760 | 5,178,852 | 78 |
| 1998 | 690,108 | 927,060 | 3,445,788 | 5,062,956 | 76 |
| 1999 | 617,664 | 904,512 | 3,117,420 | 4,639,596 | 70 |
| 2000 | 584,844 | 856,728 | 2,359,464 | 3,801,036 | 57 |
| 2001 | 573,276 | 824,940 | 2,854,644 | 4,252,860 | 64 |
| 2002 | 543,144 | 773,148 | 2,926,404 | 4,242,696 | 64 |
| 2003 | 508,596 | 778,788 | 2,713,716 | 4,001,100 | 60 |
| 2004 | 471,624 | 783,960 | 2,878,188 | 4,133,772 | 62 |
| 2005 | 470,592 | 848,520 | 3,555,576 | 4,874,688 | 73 |
| 2006 | 546,684 | 858,948 | 3,656,808 | 5,062,440 | 76 |
| 2007 | 520,572 | 917,604 | 3,543,768 | 4,981,944 | 75 |

(4)=(1)+(2)+(3); (5)= 15 US\$/tC x (4)

Elaboración propia

4. RESULTADOS: Figueroa et al (2010)

- Periodo: 1992-2006
- Se estiman emisiones anuales en exceso de SO₂ de la Refinería de Ilo y el Complejo La Oroya
- Método: costo de mitigación
- Costos (US\$ 2006): 189 US\$/TM y 76 US\$/TM en Ilo y La Oroya, respectivamente
- Amplias diferencias debido a la mayor inversión
- Se asume que límites impuestos en PAMA garantizan calidad del aire (C_{mg}=B_{mg} de contaminación)

4. RESULTADOS: Figueroa et al (2010)

162

E. Figueroa B., et al. / Resources Policy 35 (2010) 156–167

Table 2
Peru: estimation of the metal mining sector's environmental degradation and mining resource discoveries, total ... (USD million of 2006)

| Year | Resource depreciation (RD) | Environmental degradation (ED) | Resource discoveries (EE) | Total gross natural capital loss (RD+ED) | Total net natural capital loss (RD+ED–EE) |
|------|----------------------------|--------------------------------|---------------------------|--|---|
| 1992 | 842 | 114 | | 956 | |
| 1993 | 1098 | 114 | | 1212 | |
| 1994 | 1117 | 112 | | 1229 | |
| 1995 | 1157 | 118 | | 1275 | |
| 1996 | 1269 | 119 | | 1389 | |
| 1997 | 1538 | 122 | 380 | 1660 | 1280 |
| 1998 | 1354 | 125 | 400 | 1480 | 1080 |
| 1999 | 1921 | 107 | 397 | 2028 | 1631 |
| 2000 | 1876 | 103 | 368 | 1979 | 1612 |
| 2001 | 1866 | 105 | 384 | 1971 | 1587 |
| 2002 | 2306 | 102 | 297 | 2408 | 2111 |
| 2003 | 2756 | 101 | 285 | 2856 | 2571 |
| 2004 | 3323 | 102 | 364 | 3425 | 3060 |
| 2005 | 3971 | 101 | 389 | 4072 | 3683 |
| 2006 | 4404 | 100 | 328 | 4504 | 4176 |

4. RESULTADOS: Herrera y Millones (2010)

- Periodo: 2008-2009
- Método: Frontera de Posibilidades de la Producción
- “Costo es igual al *trade-off* entre incrementar la producción y reducir la contaminación”
- Muestra: 27 y 38 unidades mineras (2008 y 2009, respectivamente)
- Costo (en millones de US\$): 814 y 449 para los años 2008 y 2009, respectivamente.
- Las diferencias del costo anual se deben a la no inclusión de La Oroya en el 2009

ESTIMACIONES ECONOMICAS DE DEGRADACION EN HIDROCARBUROS Y MINERIA

Tabla 17. Costo económico de la contaminación por hidrocarburos y metales pesados **Haga clic para reducir la ampliación de toda la página** **Costos hídricos calculados a partir de una metodología no paramétrica y paramétrica para el año 2008 (En US\$)**

| REGIONES EMPRESAS MINERAS UNIDADES PRODUCTIVAS | COSTO ECONOMICO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Total | | | | | | |
|--|--|----------------------------|-----------------------------------|--------------|---------------|---------------|------------|----------|--------------|------------|------------|-------------|---------------|----------|-------------|--------------|---------------|------------|--------------|--------------|--------------|------------|----------------|---------------|--------------|--------------|-------------------|-------------|--------------|----------------|--------------|--------------|
| | Pérdidas de Hidratos (PH) | | Salidas Totales Suspendidas (STB) | | | | Plomo (PB) | | Cobalto (CB) | | Zinc (Zn) | | Arsénico (AR) | | Cadmio (CR) | | Mercurio (MR) | | Cromo (CR) | | Niquel (N) | | Selenio (SE) | | Hierro (FE) | | Clasificación (C) | | | | | |
| | MP | P | MP | P | MP | P | MP | P | MP | P | MP | P | MP | P | MP | P | MP | P | MP | P | MP | P | MP | P | MP | | P | MP | P | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Araucán | Compañía Minera Antuco S.A | Antuco | -10.425,657 | -110.947,895 | -511,524 | -529,978 | -544 | -762 | -128 | -555 | -773 | -208 | -411 | -1.028 | 0 | 0 | -58 | -65 | -58 | -54 | -2 | -4 | -5 | -5 | -10,528 | -114,227 | -1,098 | -3,485 | -11,911,255 | -11,694,671 | | |
| | Compañía Minera Santa Leticia S.A. | Estero Leticia | -2,020,205 | -2,121,281 | -487,91,698 | -45,165,948 | -95 | -155 | -2,119 | -3,350 | -10,715 | -15,427 | -1,122 | -2,604 | -1 | -2 | -51 | -73 | -5 | -5 | -5 | -15 | 0 | 0 | -21,254 | -34,482 | -194 | -357 | -45,951,675 | -47,375,061 | | |
| | Minera Huachabamb S.A. | Chalongo Pasacajá | -2,327,334 | -2,333,150 | -9,000,000 | -10,027,565 | -3,564 | -4,718 | -561 | -561 | -361,147 | -654,648 | -328 | -590 | -16 | -16 | -31 | -70 | -4 | -5 | -8 | -15 | 0 | 0 | -5,424 | -7,509 | -11 | -21 | -12,519,565 | -13,083,257 | | |
| Antofagasta | Minera Cerros S.A.C. | San Cristóbal | -2,992,675 | -2,197,207 | -1,482,934 | -1,534,990 | -610 | -699 | -395 | -528 | -3,698 | -3,448 | -2,832 | -5,890 | 0 | -1 | -82 | -217 | -1 | -2 | -1 | -2 | 0 | 0 | -10,413 | -11,875 | -17,188 | -3,370 | -5,598,594 | -57,46,555 | | |
| | Codelco S.A.C. | Chacabuco | -2,147,520 | -2,354,996 | -1,204,532 | -1,251,557 | -522 | -738 | -191 | -398 | -1,250 | -1,525 | -674 | -1,095 | 0 | -1 | -94 | -219 | -2 | -2 | -1 | -2 | 0 | 0 | -958 | -1,070 | -11 | -21 | -3,375,726 | -3,521,008 | | |
| | Compañía Minera Antuco S.A.C. | Antuco Acosta | -2,197,354 | -2,355,575 | -10,554,766 | -10,671,411 | -1,267 | -2,194 | -774 | -1,292 | -792 | -886 | -1,599 | -3,010 | -1 | -1 | -92 | -217 | -1 | -2 | -1 | -2 | 0 | 0 | -1,954 | -2,145 | -1,022 | -1,261 | -127,594,118 | -13,199,958 | | |
| Compañía de Minas Quechuas S.A.A. | Chucumbepampa | -1,520,370 | -2,094,538 | -1,265,028 | -1,284,770 | -631 | -894 | -281 | -491 | -2,452 | -2,928 | -621 | -1,554 | -1 | -1 | -87 | -227 | -1 | -2 | -1 | -2 | -1 | -2 | -1,492 | -1,734 | -32 | -174 | -3,258,517 | -3,377,408 | | | |
| Castro Ingenieros Compañía Minera S.A. | San Gerardo | -2,174,840 | -2,385,571 | -10,552,092 | -20,156,024 | -8,899 | -12,448 | -33,961 | -39,222 | -70,199 | -95,264 | -34,857 | -87,018 | -15 | -17 | -185 | -454 | -3 | -4 | -18 | -19 | 0 | 0 | -194,526 | -223,704 | 0 | 0 | -22,864,014 | -23,876,878 | | | |
| Huesillos | Compañía de Minas Quechuas S.A.A. | Autónoma | -2,124,269 | -2,343,282 | -2,268,773 | -2,135,860 | -2,407 | -3,426 | -132,615 | -212,025 | -294,477 | -2,698 | -855 | -2,188 | -1 | -1 | -93 | -217 | -1 | -2 | -2 | 0 | 0 | 0 | -2,972 | -37,88 | 0 | 0 | -4,485,026 | -4,881,028 | | |
| | Compañía de Minas Quechuas S.A.A. | Puqueranda | -1,524,718 | -1,699,853 | -3,385,241 | -3,827,551 | -614 | -728 | -1,527 | -209 | -4,598 | -5,518 | -4,193 | -10,826 | -1 | -1 | -93 | -217 | -1 | -2 | -1 | -2 | 0 | 0 | -1,455 | -1,696 | 0 | 0 | -4,381,071 | -4,476,353 | | |
| | Compañía Minera Cautín S.A. | Proteccionero Uno | -2,692,309 | -2,756,510 | -15,214,481 | -15,671,833 | -1,838 | -2,573 | -3,561 | -4,862 | -5,942,920 | -7,162,628 | -1,886 | -4,939 | -3,956,616 | -4,118,101 | -83 | -217 | -1 | -1 | -21 | -58 | 0 | 0 | -1,468 | -4,940 | 0 | 0 | -21,687,538 | -22,317,581 | | |
| Junín | Victor Compañía Minera S.A. | Andrés Bello Santa Rosa | -2,299,129 | -2,315,535 | -2,267,414 | -2,428,155 | -650 | -695 | -298 | -425 | -1,481 | -1,695 | -11,769 | -28,420 | -1 | -1 | -95 | -223 | -1 | -2 | -2 | -2 | -1 | -1 | -1,197 | -1,275 | 0 | 0 | -4,398,567 | -47,98,524 | | |
| | San José Perú S.R.L. | Chilipepillo | -2,327,588 | -2,444,282 | -1,212,597 | -1,218,539 | -1,619 | -1,696 | -3,713 | -5,841 | -40,385 | -52,027 | -16,515 | -41,527 | -6 | -8 | -248 | -590 | -1 | -2 | -4 | -5 | -5 | -5 | -275,027,315 | -339,927,248 | -74 | -1,965 | 0 | 0 | -285,353,637 | -337,164,763 |
| | Pará American Silver S.A. - Meta Central | Chalvita | -1,982,718 | -1,895,949 | -10,188,824 | -10,473,856 | -31 | -38 | -818 | -1,329 | -36,245 | -42,428 | -6,888 | -15,058 | -5 | -6 | -417 | -876 | -123 | -17,8 | -44,005 | -78,206 | 0 | 0 | -274 | -315 | -6,504 | -11,371 | -12,159,101 | -12,581,238 | | |
| La Libertad | Compañía Minera San Simón S.A. | San Juan | -1,492,340 | -1,430,467 | -20,869,617 | -22,470,405 | -476 | -668 | -1,074 | -1,398 | -40,572 | -52,417 | -1,65,892 | -414,665 | -11 | -13 | -6,108 | -18,324 | -858,026 | -870,151 | -2,933,142 | -3,694,590 | -4 | -4 | 0 | -274 | -315 | -6,504 | -11,371 | -12,159,101 | -12,581,238 | |
| | Compañía Minera Antuco S.A. | Estero Pizar | -1,598,723 | -1,459,289 | -5,385,145 | -57,833,000 | -5,280 | -7,428 | -728 | -1,167 | -7,195 | -8,800 | -577 | -1,590 | -4 | -5 | -318 | -705 | -807 | -1,214 | -136 | -343 | -5 | -5 | -216 | -248 | -87,88 | -16,460 | -6,388,548 | -7,238,595 | | |
| Lima | Empresas Mineras Los Andes S.A. | Cajacachi | -1,695,877 | -2,095,811 | -5,383,628 | -5,595,416 | -1,214 | -1,848 | -2,004 | -3,207 | -9,987 | -11,694 | -1,276 | -3,444 | -1 | -1 | -91 | -212 | -2 | -3 | -2 | -3 | -3 | -3 | -1,027 | -1,158 | 0 | 0 | -7,375,973 | -7,342,102 | | |
| | Compañía Minera Casapalca S.A. | Ancón | -2,223,591 | -2,334,770 | -2,133,525 | -2,137,591 | -1,190 | -1,691 | -7,476 | -11,961 | -95,429 | -45,231 | -923 | -2,872 | -1 | -1 | -93 | -216 | -5 | -8 | -1 | -2 | -1 | -1 | -1,442 | -1,689 | 0 | 0 | -4,485,516 | -4,538,027 | | |
| Moray | Victor Compañía Minera S.A. | Pedernales | -1,975,840 | -2,074,542 | -3,885,317 | -3,117,103 | -257 | -374 | -1,891 | -2,075 | -10,255 | -7,184,428 | -1,457 | -3,644 | -11 | -13 | -56 | -284 | -2 | -2 | -4 | -8 | -18 | -20 | -2,935 | -3,899 | 0 | 0 | -5,895,656 | -6,328,246 | | |
| | Victor Compañía Minera S.A.C. | Chilipepillo | -1,959,815 | -2,057,593 | -2,284,732 | -5,012,556 | -199 | -194 | -1,444 | -2,211 | -1,920 | -2,455 | -591 | -975 | -1 | -1 | -52 | -74 | -4 | -5 | -4 | -5 | -5 | -5 | -15,327 | -17,314 | 0 | 0 | -4,383,597 | -5,004,014 | | |
| Pasco | Victor Compañía Minera S.A.A. | Cerro de Pasco | -2,060,426 | -2,151,587 | -34,849,543 | -55,878,518 | -809 | -1,132 | -436 | -1,198 | -100,587 | -121,001 | -695 | -1,337 | -3 | -3 | -55 | -161 | -4 | -10 | -18 | -17 | 0 | 0 | -177,050 | -203,830 | 0 | 0 | -657,747,827 | -66,550,152 | | |
| | Sociedad Minera El Dorado S.A. | Chilipepillo | -2,771,775 | -2,810,365 | -476,1711 | -4,284,593 | -12,165 | -17,032 | -183,189 | -165,119 | -9,937 | -11,590 | -346 | -615 | 0 | 0 | -32 | -74 | -2 | -3 | -16 | -28 | 0 | 0 | -10,364 | -11,387 | 0 | 0 | -7,888,159 | -8,821,308 | | |
| | Empresas Administradoras Chazqui S.A.C. | Andrés | -2,193,345 | -2,259,945 | -10,463,826 | -10,737,428 | -274 | -384 | -253 | -415 | -5,265 | -5,255 | -2,356 | -7,287 | 0 | 0 | -31 | -75 | -24 | -35 | -5 | -8 | 0 | 0 | -35,259 | -40,558 | 0 | 0 | -12,659,926 | -13,082,929 | | |
| Pará American Silver S.A. | Placeres | -2,192,372 | -2,231,385 | -4,407,278 | -4,636,975 | -440 | -616 | -13,927 | -22,891 | -27,384 | -39,359 | -47,6 | -2,191 | -1 | -2 | -31 | -72 | -1,556 | -2,356 | -21 | -37 | 0 | 0 | -10,263 | -12,583 | 0 | 0 | -4718,128 | -6,381,468 | | | |
| TOTAL | | | -98,104,691 | -104,964,426 | -445,860,278 | -476,138,284 | -93,484 | -129,895 | -892,635 | -1,162,714 | -8,325,872 | -11,114,237 | -110,088 | -267,111 | -471,708 | -975,970 | -2,007,468 | -5,735,407 | -276,187,595 | -389,927,387 | -1,011,159 | -2,285,198 | -3,698 | -54,885 | -800,945,568 | -826,584,882 | | | | | | |
| Meta | | | -2,392,281 | -2,471,874 | -12,624,919 | -13,387,437 | -1,922 | -2,978 | -12,193 | -17,389 | -125,741 | -151,264 | -2,827 | -25,712 | -182,284 | -1,421,173 | -382 | -513 | -22,899 | -39,746 | -74,885 | -132,385 | -2,971,364 | -4 | -11,111,713 | -162,823 | -18,938 | -192 | -1,324 | -282,921,113 | -29,598,951 | |
| Meta, Hid | | | 1,695,301 | 1,682,652 | 37,011,456 | 37,824,421 | 2,097 | 3,655 | 32,612 | 63,659 | 37,249 | 37,641 | 62,451 | 37,815 | 62,451 | 1,917 | 3,945 | 12,642,616 | 103,311,5 | 107,736 | 60,256 | 62,281,823 | 62,846,026 | 24,614 | 24,614 | 2,004 | 3,218 | 65,911,076 | 67,629,001 | | | |
| Meta | | | -1,697,975 | -1,789,222 | -91,524,63 | -92,975,01 | -38 | -59 | -1,050 | -1,424 | -7,917 | -9,622 | -2 | -5 | -27 | -46 | -2 | -1,9 | 1,9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -8,57 | -9,643 | -82 | -82 | -3,929,597 | -3,974,805 | | |
| Meta | | | -1,042,355,657 | -1,047,289,6 | -10,171,731,6 | -10,436,282,6 | -2,192,675 | -2,821,7 | -12,192,9 | -15,829,2 | -1,792,529 | -1,85,852 | -404,465 | -2,555 | -8,735 | -4,118,121,1 | -81,824 | -12,872 | -869,096 | -870,12,2 | -2,633,142,1 | -3,654,529 | -275,387,216,5 | -282,997,27,5 | -1,293,042 | -1,467,864,0 | -87,061 | -164,401 | -289,645,671 | -297,146,782,0 | | |

BY Wholcon
© Franklin

ESTIMACIONES ECONOMICAS DE DEGRADACION EN HIDROCARBUROS Y MINERIA

| REGIONES EMPRESAS MINERAS UNIDADES PRODUCTIVAS | | | | | | | | | | | |
|--|--------------------------------------|---------------|-----------------------------|-------------|---------------------------------|-------------|------------|---------|------------|----------|--------|
| | | | Potencial de Hidrógeno (PH) | | Sólidos Total Suspendidos (STS) | | Plomo (PB) | | Cobre (CU) | | |
| | | | NP | P | NP | P | NP | P | NP | P | NP |
| Arequipa | Compañía Minera Antamina S.A. | Antamina | -10,426,557 | -10,947,885 | -611,524 | -629,870 | -544 | -762 | -190 | -305 | -773 |
| | Compañía Minera Santa Luisa S.A. | Santa Luisa | -2,020,935 | -2,121,981 | -43,791,600 | -45,105,348 | -95 | -133 | -2,119 | -3,390 | -13,71 |
| | Minera Huallanca S.A. | Contonga | -2,217,324 | -2,328,190 | -9,930,053 | -10,227,955 | -3,364 | -4,710 | -351 | -561 | -361,1 |
| Pucarrajo | | -1,891,121 | -1,985,677 | -2,276,111 | -2,344,394 | -378 | -530 | -3,972 | -6,356 | -43,60 | |
| Arequipa | Minera Bateas S.A.C. | San Cristóbal | -2,082,876 | -2,187,020 | -1,489,964 | -1,534,663 | -613 | -858 | -205 | -328 | -2,89 |
| | Cedimin S.A.C. | Chaquella | -2,147,520 | -2,254,896 | -1,224,522 | -1,261,257 | -522 | -730 | -181 | -290 | -1,29 |
| | Compañía Minera Ares S.A.C. | Ares | -2,197,024 | -2,306,875 | -10,554,768 | -10,871,411 | -1,567 | -2,194 | -770 | -1,232 | -732 |
| | | Arcata | -2,108,815 | -2,214,255 | -32,851,702 | -33,837,253 | -489 | -684 | -109 | -174 | -1,12 |
| | Compañía de Minas Buenaventura S.A.A | Orcopampa | -1,909,179 | -2,004,638 | -1,325,020 | -1,364,770 | -631 | -884 | -301 | -481 | -2,45 |
| Huancavelica | Castrovireyna Compañía Minera S.A. | San Genaro | -2,174,049 | -2,282,751 | -19,550,393 | -20,136,904 | -8,886 | -12,440 | -23,951 | -38,322 | -79,18 |
| | Compañía de Minas Buenaventura S.A.A | Julcani | -2,134,269 | -2,240,982 | -2,209,773 | -2,136,850 | -2,497 | -3,496 | -132,516 | -212,025 | -2,64 |

5. USOS / COMENTARIOS

- Medidas de ingreso “verde” (“*green accounting*”): PNN o PIB (sectorial/total).
- Indicadores de desarrollo sostenible: ejemplo, inversión genuina (a través de los precios sombra)
- Estudios de impacto ambiental: *tener cuidado*
- ¿Compensaciones?: *!tener mucho cuidado!*

6. DESPEDIDA

GRACIAS POR LA ATENCION