

Minerales de construcción

Flujos de Materiales y Productividad de Recursos en América Latina



El informe “Tendencias del flujo de materiales y productividad de recursos en América Latina”, publicado por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), en colaboración con la Organización de Investigaciones Científicas e Industriales del Commonwealth (CSIRO, por sus siglas en inglés) muestra que desde 1970, en contra de las tendencias globales, América Latina se ha vuelto menos eficiente en la conversión de sus recursos primarios en ingresos. De continuar la tendencia actual, las presiones ambientales crecerán a un ritmo mayor que el crecimiento económico. Por lo tanto, aumentar la eficiencia en el uso de los recursos juega un rol fundamental en el logro de una mayor sostenibilidad ambiental, manteniendo competitividad. Así mismo, esta puede ser una herramienta poderosa para contribuir a la reducción de la pobreza y desigualdad.

Las conclusiones del informe se fundamentan en la primera base de datos sobre flujos de materiales que ha sido específicamente creada para abarcar la mayor parte de los países de América Latina¹, empleando metodologías normalizadas de contabilidad de flujos de materiales, con la finalidad de establecer pruebas empíricas de la productividad de los recursos en América Latina. Este resumen de política solo menciona los aspectos socioeconómicos del desarrollo relacionados con las industrias extractivas que dominan las economías nacionales de muchos de los países de América Latina. Sin embargo, estos aspectos son una cuestión muy delicada que merece seria consideración.

Para recordar

- **El sector de la construcción tiene una importancia significativa en América Latina, tanto por su aporte directo e indirecto a la economía de la región como por su rol indirecto en la satisfacción de las necesidades básicas a través de la infraestructura. Dado el aumento de la tasa de urbanización previsto en América Latina (de un 80% hoy a 90% en 2050), el consumo de minerales de construcción aumentará consecuentemente para satisfacer las necesidades de vivienda e infraestructura.**
- **El análisis de flujos de materiales indica que el aprovechamiento de estos minerales para la construcción de infraestructura no siempre está relacionado al aumento del Producto Interno Bruto a nivel nacional.**
- **La formulación de políticas y la aplicación de buenas prácticas para la sostenibilidad de esta actividad minera deben ser aplicadas a todo el ciclo de producción, desde la exploración hasta la operación, cierre y rehabilitación del terreno.**

Los minerales de construcción incluyen piedra (caliza, laja, mármol, etc.), arena, arcilla, tiza, y se utilizan en la producción de cemento, ladrillo, cerámica, y otros materiales. En América Latina, su extracción tuvo un crecimiento relativamente fuerte (3,5%/año) en el período de 1970 a 2008. Sin embargo, en comparación a otras regiones con países de reciente industrialización - como Asia y el Pacífico – este crecimiento fue mucho más lento. La diferencia entre las dos regiones en términos de crecimiento de los materiales de construcción explica en parte por qué en América Latina la transición de una economía agraria a una economía industrializada ha sido más lenta de lo que se pudiera pensar.



© Fundación Albatros Media

Cuadro 1. Midiendo el impacto ambiental

El uso de recursos naturales en América Latina está impulsado por varios factores. Para comprender mejor cómo se ha desarrollado este y qué trayectoria podría tomar en el futuro, resulta útil definir y analizar las principales fuerzas motrices independientemente.

Un marco analítico muy utilizado para lograr esto es la ecuación *IPAT*, propuesta por Ehrlich, P.R. y Holdren (1971):

$$I = P * A * T$$

Donde

(*I*) es el impacto sobre el medio ambiente, que puede definirse como una presión extractiva, en este caso el consumo doméstico de materiales –(CDM);

(*P*) es la población;

(*A*) es la afluencia, o el nivel de riqueza de dicha población (PIB/cápita); y

(*T*) “Coeficiente tecnológico” o “intensidad de materiales”: es la eficiencia con la cual una economía puede convertir materiales primarios en PIB (CDM/PIB).

Consumo doméstico de minerales de construcción en América Latina

El consumo doméstico (CDM) se refiere a la cantidad absoluta de minerales de construcción que son utilizados dentro de un país o región y puede ser utilizado como un indicador proxy de las presiones sobre el medio ambiente relacionadas a la extracción de estos minerales (Cuadro 1).

En América Latina, el consumo de minerales de construcción tiene un papel importante en el desarrollo, proveyendo materia prima para vivienda e infraestructura.

De manera general, se estima que el nivel absoluto de extracción de minerales de construcción está determinado por el PIB / cápita (*A* en el Cuadro 1). Por lo tanto, los períodos de mayor crecimiento económico serían más propicios a la extracción de estos minerales. Sin embargo, en América Latina el crecimiento de la población (*P* en el Cuadro 1) y la alta tasa de urbanización (80% de la población vive en zonas urbanas) son factores que influyen fuertemente el consumo de minerales de construcción. De hecho, la urbanización está considerada una de las principales tendencias influyendo la demanda mundial de arena y de cerámica (principalmente en países de clima cálido).

Así mismo, en ciertos países de la región como México (Cuadro 2), la extracción de minerales de construcción se incrementó incluso en los años en que la economía experimentó crisis. Lo anterior puede explicarse, entre otras cosas, por el crecimiento de las exportaciones de minerales de construcción. Esto implica que la extracción de minerales de construcción, y las presiones sobre el medio ambiente producto de esta actividad, están relacionadas no solamente con el mercado local, sino también con el mercado externo.

El estudio de la eficiencia con la cual un país convierte los minerales de construcción en infraestructura y, a su vez, en ingreso nacional (PIB) es un tema que aun carece de pruebas empíricas sólidas y debería incluir a todos los factores que la influyen.

Una mirada al consumo a través del tiempo

El consumo doméstico de minerales de construcción (CDM) –nuestra aproximación al impacto ambiental (Cuadro 1) – ha aumentado al 3.7% por año durante el periodo 1970-2008. Sin embargo, su participación porcentual en el total de materiales primarios consumido en la región se ha mantenido notablemente constante a lo largo del tiempo, generalmente entre 20 y 22% (Figura 1), salvo un breve período alrededor de 1980 cuando ascendió a casi 30%.

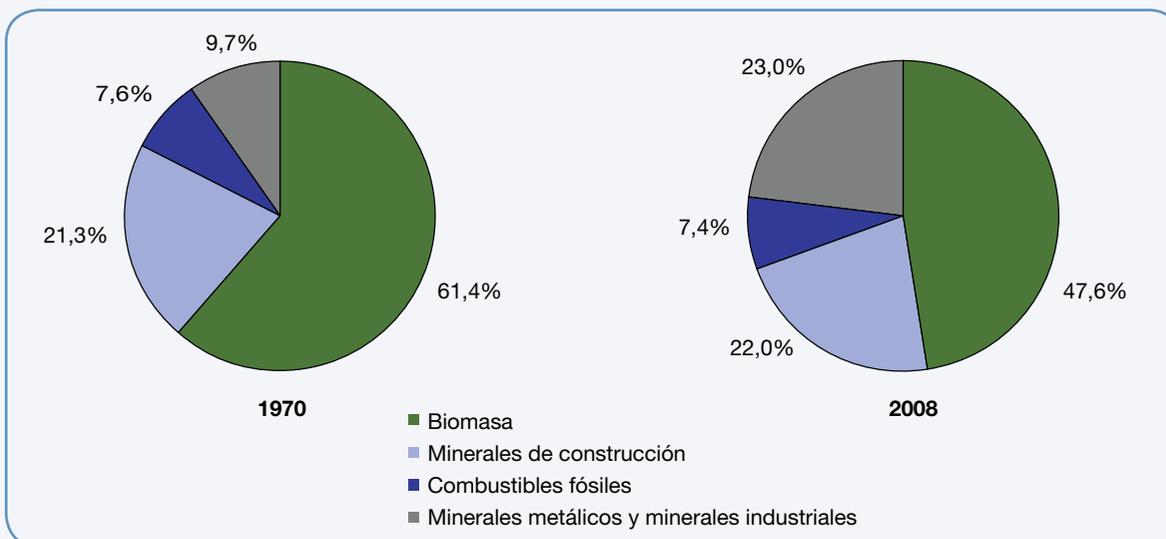


Figura 1. Porcentajes relativos al consumo doméstico de materiales en América Latina, por categorías principales de materiales, en 1970 y 2008

Este perfil sugiere una acumulación gradual de infraestructura con el tiempo, más o menos proporcional al crecimiento de la economía. Esto contrasta claramente con la trayectoria de la región de Asia y el Pacífico donde los minerales de construcción en 1970 representaban el 23% del CDM, valor que aumentó en cada década posterior a dicho año, de modo que en 2008 representaba casi la mitad del uso total de los materiales. Eso indica que las dos regiones parecen seguir vías de desarrollo muy distintas. Sin embargo, para realizar estas comparaciones, debe tenerse en cuenta la gran diversidad entre los distintos países de América Latina, así como los patrones de los flujos de materiales de la región de Asia y el Pacífico, los cuales han estado dominados en los últimos años por el desarrollo de China, con un crecimiento extremadamente dinámico, incluso si se compara con otros países de su región. Nuevamente, el tamaño y ritmo de crecimiento de la población en ambas regiones es un factor determinante.

Es importante mencionar que el estudio de las tendencias del flujo de materiales no mide directamente varios de los impactos ambientales y sociales de la minería. En el caso específico del sector de los minerales de construcción, los impactos en términos de uso de suelo, como la modificación topográfica y la pérdida de suelo, aun siendo temporales, suelen ser los más importantes y exigen un estudio muy pormenorizado de sus efectos.

La minería como actividad sostenible

A pesar de su importancia para el desarrollo de la región, la minería de materiales de construcción es considerada una actividad marginal y por lo tanto recibe limitado apoyo económico por parte de los gobiernos (Cárdenas, M. y E. Chaparro, 2004). Además, la considerable presencia de la pequeña minería y minería artesanal, el bajo valor unitario del material y las considerables cantidades que se necesitan, dificultan, entre otras cosas, el aprovechamiento económico y social óptimo que se podría obtener de la misma, lo cual frena su incorporación al desarrollo sustentable de los países.

La mayoría de los países de la región aún no han adoptado suficientes medidas para promover la eficiencia de esta industria. Sin embargo, ciertas iniciativas fueron exitosas. Entre ellas se destacan las medidas específicas asociadas al uso de minerales de construcción (por ej. reciclaje y sustitución de recursos no renovables a recursos renovables) y la regulación del cierre de minas (Cuba), la gestión “mineroambiental” de los minerales de construcción (Colombia), prácticas de construcción verde (Brazil), etc.

Cuadro 2. Minerales de construcción en Ecuador, México y Colombia: contrastes y similitudes

Ecuador

El CDM per cápita de Ecuador empezó siendo bastante bajo (5.1 toneladas/cápita en 1970) y creció a un ritmo de 1,7% anual compuesto¹ llegando en 2008 a 9,7 toneladas per cápita, muy cerca del promedio mundial, aunque por debajo del promedio regional (13,6 toneladas/cápita) (Figura 2a). La variación del CDM total del país durante el periodo 1970 se debe en gran parte al crecimiento de minerales de construcción (Figura 2c), que aumentó del 15% al 47% durante el mismo periodo. En los últimos años, el consumo de minerales de construcción per cápita en Ecuador ha sido el más alto entre 10 países de la región (Argentina, Estado Plurinacional de Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Guatemala, México, Perú, República Bolivariana de Venezuela) en términos absolutos de tonelaje, así como en porcentaje. Eso debería indicar que las existencias de infraestructura duradera se están acumulando relativamente rápido en el país andino. No obstante lo anterior, la inversión en infraestructura parece no aumentar la eficiencia con la cual la economía ecuatoriana convierte materiales primarios en PIB (Figura 2b).

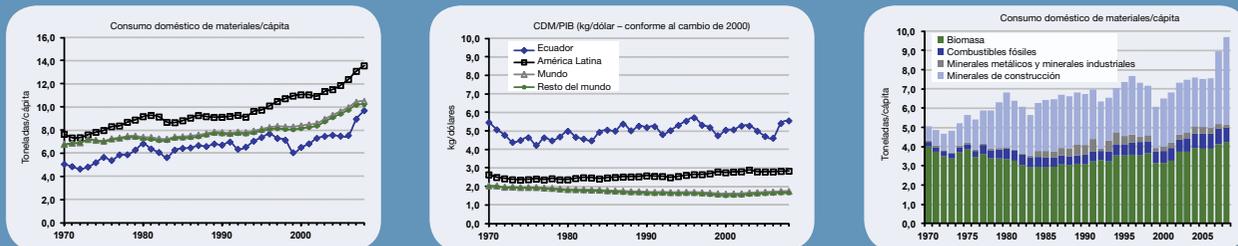


Figura 3a, 3b, 3c. Resumen gráfico de flujos e intensidad de materiales en Ecuador

México

Durante el periodo 1970-2008, el crecimiento de los valores mexicanos de CDM se acercó a las tendencias mundiales con excepción de dos ocasiones: a principios de la década de 1980 y a comienzos de la década de 1990 (Figura 3a). Este crecimiento del CDM está relacionado en parte al aumento de 28% a 40% de los minerales de construcción, lo que puede ser explicado por el proceso de industrialización y urbanización mexicana. De hecho, en el año 2003, los minerales de construcción eran el principal material de extracción en el país (Figura 3c). A diferencia de una fuerte relación encontrada entre los ciclos económicos y la extracción de minerales en varios países, el crecimiento de los minerales de construcción no parece estar afectado por la fluctuación económica mexicana. De hecho, en el caso de México, la demanda de minerales de construcción aumentó incluso en los años en que el país experimentó crisis económica.

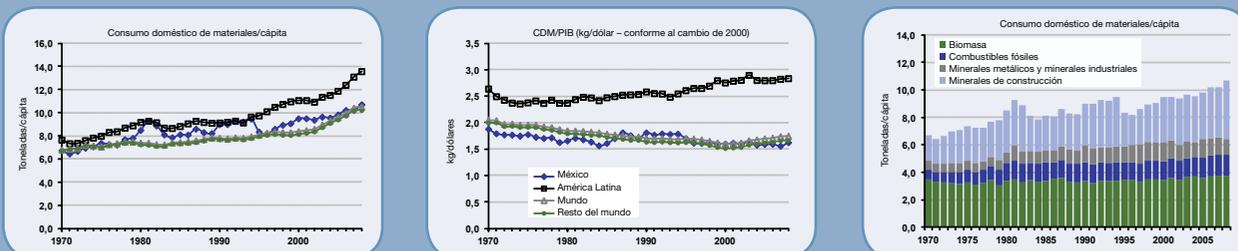


Figura 4a, 4b, 4c. Resumen gráfico de flujos e intensidad de materiales en México

Colombia

El CDM per cápita de Colombia comenzó el periodo 1970-2008 siendo bastante bajo (5,3 toneladas/cápita) para luego crecer a un ritmo lento en comparación a otros países (por debajo de 0,8% anual compuesto), de modo que en 2008 se situaba solamente en el 69% del promedio mundial y el 52% del promedio regional (Figura 4a). Si se analiza por categoría de materiales, se ha producido solo una pequeña variación a lo largo del tiempo, con excepción de un descenso pronunciado en el consumo de minerales de construcción a comienzos de la década de 2000 (Figura 4c). Los minerales de construcción tienen una "vida útil" relativamente larga (a diferencia de los hidrocarburos o la biomasa). De hecho, su extracción está relacionada principalmente con las fases de nueva construcción, tanto de infraestructura y edificios. Por lo tanto, la disminución del CDM de minerales de construcción que comenzó en la década 2000, puede ser consecuencia de un parque inmobiliario reciente construido en las décadas anteriores. El perfil general de Colombia sería coherente con una industrialización relativamente lenta pero continua.

Colombia es el único país (de los 10 países analizados) que logró una fuerte y continua mejora en la conversión de materiales en ingreso nacional a lo largo del periodo de estudio. En 1970, la intensidad de materiales (Fig. 4b) fue más

¹ El crecimiento anual compuesto indica es un concepto con el cual se mide un crecimiento promedio durante varios años, dando un estimado de cuánto sería el crecimiento si el ritmo de crecimiento se mantiene constante,

Continuación Cuadro 2.

del 40% superior al promedio regional, 3,7 kg por dólar, pero para 2008 había descendido a 2,4 kg por dólar, 16% por debajo del promedio regional (Figura 4b). El mecanismo por el cual Colombia ha conseguido esta mejora constante no se deduce necesariamente de las cuentas de flujos de materiales, necesitándose mayor investigación para que esta trayectoria, recomendable desde el punto de vista ambiental, pueda replicarse en otros países.

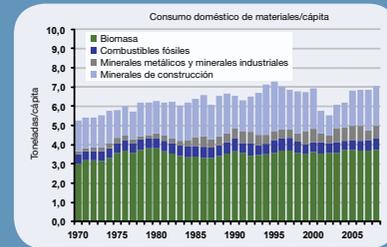
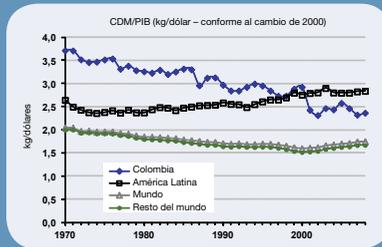
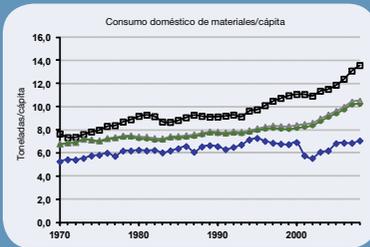


Figura 4a, 4b, 4c. Resumen gráfico de flujos e intensidad de materiales en Colombia

Mirando al futuro: opciones de política

Es fundamental que la minería de materiales de construcción sea incluida en un marco amplio del desarrollo sostenible, que asegure que el desarrollo minero contribuya también al mejoramiento de la calidad de vida y al desarrollo social y económico equitativo de las regiones mineras.

La falta de regulación y de instrumentos de planificación dedicados a la localización de la explotación minera puede tener consecuencias importantes. La extracción no regulada de arena para la construcción en zonas costeras es un buen ejemplo por su papel en la eliminación de una de las defensas naturales más importantes frente a tormentas y huracanes. La planificación del desarrollo costero, la construcción de accesos a las dunas, su rehabilitación y las actividades de educación y sensibilización han sido identificadas como medidas efectivas en el uso sostenible de los ecosistemas costeros (PNUMA 1998).

Las emisiones de CO₂ procedentes del procesamiento y transporte de minerales de construcción también representan impactos considerables: la industria cementera por ejemplo, produce 5% de las emisiones antropogénicas mundiales de CO₂ y el 10% de las emisiones de mercurio. La reducción de dichas emisiones necesita el desarrollo de un marco político favorable que estimule y facilite, entre otras cosas, el uso de combustibles alternativos, la captura y almacenamiento de carbono y otras medidas de eficiencia energética. Similarmente, la producción de ladrillo es un área donde se puede lograr una reducción sustancial de las emisiones de carbono negro (hollín), sustancias tóxicas y otros contaminantes. Basándose en estudios recientes, la Coalición Clima y Aire Limpio para Reducir Contaminantes de Vida Corta (CCAC) estima que

el desarrollo de tecnologías más eficientes para la producción de ladrillos puede reducir las emisiones de contaminantes de un 10 a 50%, dependiendo del proceso, la escala y el combustible utilizado.



© Gerardo Pesantez / World Bank



© Gerardo Pesantez / World Bank

Cuadro 3. Desarrollo minero y sostenibilidad en la región

La incorporación de la industria minera de materiales de construcción (IMMC) en un marco de desarrollo sustentable debe asegurar su operación dentro de un ciclo de vida que:

- Agregue valor al recurso natural, permita el reciclaje de los recursos y una apropiada disposición de los productos y sub productos.
- Asegure la participación de todos los actores del ciclo minero, con un atención particular a la pequeña minería y minería artesanal y al sector privado.
- Busque patrones de producción y uso de minerales de construcción que respondan a las necesidades básicas y mejoren la calidad de vida, minimizando el uso de recursos naturales así como la generación de residuos y contaminantes. Lo anterior puede incluir, entre otras medidas, planes de uso de suelo, políticas públicas de vivienda y de dotación de infraestructura física urbana y desarrollo de nuevas tecnologías.

Referencias

- Cárdenas, M. y E. Chaparro (2004). Industria minera de los materiales de construcción. Su sustentabilidad en América del Sur. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. División de Recursos Naturales e Infraestructura.
- Comisión Europea (2013). Construction minerals, Enterprise and Industry. Página Oficial. En Línea: http://ec.europa.eu/enterprise/sectors/metals-minerals/non-energy-extractive-industries/construction-minerals/index_en.htm
- Ehrlich, P.R. y Holdren, J.P. (1971). Impact of Population Growth. Science, 171, 1212 - 1217
- Giljum, S., A. Behrens, D. Jolli, K. Vogt, J. Kovanda, and S. Niza (2005) MOSUS. Material input data for the GINFORS model. Technical Report Project of the International Human Dimensions Programme (IHDP-IT).
- Gonzalez-Martinez, A.C. y H. Schandl (2007). The biophysical perspective of a middle income economy: Material Flows in Mexico. CSIRO Working Paper Series, 2007-10. 33 p.
- International Energy Agency and the World Business Council for Sustainable Development (2009). Cement Technology Roadmap 2009: Carbon emissions reductions up to 2050. En línea: <http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/Cement.pdf>
- Liu, J. and T. McDonald (2010). China: growth, urbanization and mineral resource demand. Economic Roundup (2) July 2010, 57-71 pp.
- PNUMA (1998). Manual for sand dune management in the wider Caribbean. Caribbean Environment Programme, United Nations Environment Programme
- PNUMA (2011). Eficiencia en el uso de los recursos en América Latina: Perspectivas e implicancias económicas. Red Mercosur PNUMA/Red Mercosur. Disponible en www.pnuma.org/reo
- PNUMA (2012). GEO-5: Perspectivas del Medio Ambiente Mundial. Disponible en www.unep.org/geo
- PNUMA (2013). Tendencias del flujo de materiales y productividad de recursos en América Latina. Disponible en http://www.pnuma.org/MFA_espanol%20low%20res.pdf
- PNUMA e International Resource Panel (2011) Decoupling natural resource use and environmental impacts from economic growth, A Report of the Working Group on Decoupling to the International Resource Panel.
- PNUMA e International Resource Panel (2013). Environmental Risks and Challenges of Anthropogenic Metals Flows and Cycles.
- PNUMA y OMM (2011). Integrated Assessment of Black Carbon and Tropospheric Ozone: Summary for Decision Makers. 30 p. En Línea: http://www.unep.org/dewa/Portals/67/pdf/Black_Carbon.pdf
- Weisz, H., F. Krausmann, C. Amann, N. Eisenmenger, K.H. Erb y K. Hubacek (2006). The physical economy of the European Union: Cross-country comparison and determinants of material consumption. Ecological Economics 58:676-698.

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Oficina Regional para América Latina y el Caribe

Esta nota de política se basa en las publicaciones del PNUMA "Tendencias del flujo de materiales y productividad de recursos en América Latina", escrito por Heinz Schandl y Jim West de la Organización de Investigaciones Científicas e Industriales del Commonwealth (CSIRO, por sus siglas en inglés), así como "Eficiencia de recursos en América Latina: perspectivas e implicancias económicas".

Equipo de producción para este boletín: Charles Davies, Silvia Giada, Suzanne Howard, Maia Leclerc y Andrea Salinas

Agradecimiento especial a Elisa Tonda por su revisión al texto

Diciembre 2013