

## **EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LA PRODUCCIÓN DE LADRILLOS DE ARCILLA, CON EL EMPLEO DE BLOQUES SÓLIDOS COMBUSTIBLES**

*MsC. Lianne A. Leyva Osorio, Dr. C Carlos A. Leyva Rodríguez, Dr.C Juan Manuel Montero Peña, Dr.C Mayda Ulloa Carcasés.*

*Instituto Superior Minero Metalúrgico, Moa, Holguín, Cuba,  
Email: [lleyva@jsmm.edu.cu](mailto:lleyva@jsmm.edu.cu). Las Coloradas, Moa, Provincia de Holguín.*

*Palabras claves: evaluación económica, arcillas, bloques sólidos combustibles*

**Temática:** Economía aplicada a contextos locales

### **RESUMEN**

El desarrollo de la minería artesanal de Rocas y Minerales Industriales en Cuba, constituye una alternativa para minimizar el déficit de materiales de construcción en los territorios, en función de un desarrollo local sostenible (DLS). En aras de estimular el desarrollo de esta actividad se diseñan etapas metodológicas que permiten a las autoridades de los territorios evaluar las RMI, para su explotación con técnicas de minería artesanal. En este contexto es vital la evaluación económica de las alternativas de explotación propuestas en cada municipio, es por ello que una de las etapas refiere la factibilidad económica. Precisamente el presente trabajo expone los resultados de la evaluación económica de la producción de ladrillos de arcilla por la Empresa Constructora del Poder Popular (ECOPP) del municipio Moa, con el uso de bloques sólidos combustibles como alternativa ecológica.

Se demuestra que la alternativa es viable desde el punto de vista económico y garantiza la producción de 240 000 unidades anuales para su venta a la población, se garantiza un precio aceptable para la inserción del producto en el mercado local y para cubrir la insuficiente oferta de bloques de hormigón, como producto sustituto, en los puntos de venta de materiales para la construcción.

### **INTRODUCCIÓN**

Como parte de la implementación de la nueva política económica en Cuba, se han incrementado los recursos financieros para el otorgamiento de créditos a personas

que necesitan emprender acciones constructivas en sus viviendas. De esta forma se hace evidente el incremento de la demanda de estos materiales en los mercados locales, sin embargo según las conclusiones sobre el tema en la VIII Legislatura de la Asamblea Nacional del Poder Popular, aún no se cubre la demanda de la población en los territorios.

En este contexto, se hace imprescindible destacar el papel de los minerales no metálicos, también llamados rocas y minerales industriales (RMI), en la solución a esta problemática, al considerar sus diversas aplicaciones como materiales para la construcción. Es por ello que, la política de Producción Local y Venta de Materiales de Construcción establece como objetivo fundamental lograr el aprovechamiento de los recursos locales en la mejora y desarrollo de la infraestructura habitacional en los municipios. No obstante, los territorios no tienen identificados todas sus potencialidades de RMI que pueden ser empleados con estos fines.

Por otra parte las RMI constituyen materias primas baratas, salvo excepciones, lo que determina que las fuentes de consumo deben situarse cerca de las de abastecimiento, de lo contrario los costos de transportación pueden hacer no viable desde el punto de vista económico la explotación de un yacimiento de este tipo. De esta misma forma, no es factible hacer grandes inversiones en tecnologías para su tratamiento, lo que no representa generalmente un problema, si se considera que las RMI son de poca complejidad para su procesamiento. De manera que, la minería artesanal, constituye la vía acertada para la explotación de estos recursos, en función del desarrollo local sustentable (DLS).

Se reconoce la existencia de trabajos provenientes de la Oficina Nacional de Recursos Minerales (ONRM) y el Instituto de Geología y Paleontología (IGP) tales como Batista, Coutin & Gonzáles (2011); Batista( 2013); Coutin, Brito, Rodríguez & Pérez (2015); De la Cruz (2015) que aportan elementos claves para el desarrollo de la minería artesanal de RMI en Cuba. Sin embargo, en la actualidad esta actividad todavía es insipiente y no se logra el máximo aprovechamiento de estos recursos minerales en función del DLS, porque la solución al problema debe enfocarse desde la dirección de los gobiernos municipales que son los máximos responsables de esta tarea y muchas veces desconocen cómo gestionar estos recursos y su impacto en el desarrollo del territorio.

Es por ello que fue necesario el diseño de etapas metodológicas que permitieran a las autoridades de los territorios evaluar las RMI, para su explotación con técnicas

de minería artesanal, en función del desarrollo local sostenible. Por su importancia una de las etapas refiere la factibilidad económica de las alternativas propuestas.

Por poseer industrias de tratamiento de los yacimientos ferroniquelíferos, que generan grandes volúmenes de desechos y sus condiciones geológicas, se toma como caso de estudio el municipio Moa. En esta localidad uno de los recursos con mayores perspectivas lo constituyen las arcillas para la confección de ladrillos, incluyendo los bloques sólidos combustible (BSC) como alternativa ecológica.

El BSC, es un combustible alternativo desarrollado por el CIDEM (González, 2004), cuyo componente fundamental es cualquier tipo de biomasa: aserrín, bagazo y paja de caña de azúcar, hojas y ramas de árboles, en general, residuos de cosechas, prensados en máquinas manuales en forma de briquetas, con una adición de un 25 a un 30% de suelo arcilloso como aglomerante para su fácil manipulación. La razón fundamental del desarrollo de esta tecnología ha sido la sustitución, total o parcial de los combustibles fósiles, por otros obtenidos a partir de biomasa, siguiendo la técnica de densificación que facilita su manipulación y colocación en los hornos.

## **DESARROLLO**

### **Etapas metodológicas para la evaluación de los recursos minerales en función del desarrollo local sostenible.**

Etapa 1: Conformación y capacitación del grupo de trabajo del territorio

Etapa 2: Aseguramiento de la base geológica y topográfica del territorio

Etapa 3: Identificación y caracterización de las RMI explotadas y/o investigadas con anterioridad en el territorio

Etapa 4: Identificación de nuevas fuentes o aplicaciones de RMI con perspectivas de explotación, según sus condiciones geológicas y minero técnicas

Etapa 5: Elección de los tipos de RMI a evaluar teniendo en cuenta las necesidades del territorio y sus posibilidades de extracción mediante técnicas de minería artesanal

Etapa 6: Reconocimiento geológico minero de los diferentes tipos de recursos de RMI elegidos.

Etapa 7: Ensayos y análisis de las muestras, según normativas y exigencias técnicas establecidas.

Etapa 8: Elección de las técnicas de extracción y tecnologías de tratamiento compatible con la minería artesanal.

Etapa 9: Factibilidad económica de las producciones propuestas.

Etapa 10: Análisis del cumplimiento de indicadores para la explotación sustentable de los recursos minerales de las alternativas propuestas

Etapa 11: Determinación final de las producciones a acometer en el territorio, según los tipos de recursos minerales evaluados

### **Principales resultados alcanzados en la aplicación de las etapas en el municipio Moa**

Los recursos identificados con perspectiva de explotación como materiales de construcción en el municipio Moa son: los desechos serpentínicos de la Empresa Comandante Ernesto Guevara (ECEG), desechos serpentiniticos de la Empresa Comandante Pedro Sotto Alba (EPSA), tobas vítreas y zeolitizadas, lajas, arcillas, materiales aluviales, calizas Yaguaneque, calizas Farallones y tobas para áridos ligeros.

Se determinó como producciones finales a acometer en el territorio, según los recursos minerales evaluados, los siguientes:

- Mejora y ampliación de las producciones de ladrillos cerámicos aprovechando la existencia de arcillas abundantes y de calidad.

Existen volúmenes considerables de arcillas en el territorio. Las arcillas residuales que se emplearon como materia prima principal en el Tejar de Centeno pueden compararse con las existentes en la zona de Cayo Guam. Se han realizado investigaciones para la mejora en la calidad y en mezclas con tobas vítreas.

- Desechos serpentínicos de la Empresa Comandante Ernesto Guevara (ECEG)  
Existen volúmenes de estas rocas de más de 250 toneladas al día. Actualmente se emplean para rellenar caminos mineros. Según las investigaciones este material está constituido fundamentalmente por peridotitas serpentinizadas (92 %) y subordinadamente minerales de hierro. Basado en los resultados de los ensayos realizados, especialmente triturabilidad, reacción árido álcali, abrasión los ángeles, se propone la utilización del rechazo serpentínico de la ECEG para hormigones hidráulicos y asfálticos utilizados en obras de hasta 26 Mpa. Actualmente ya se emplean para obtención de arena y polvo de piedra.

- Desechos serpentiniticos de la Empresa Comandante Pedro Sotto Alba (EPSA)

Los volúmenes de estos materiales equivalen a más de 1000 toneladas por día y proceden de la Planta de Pulpa. Según las investigaciones la distribución general del % en peso en cuanto a la granulometría del material es como sigue:  $\geq 12,5$  mm = 49 %;  $\leq 12,5$  mm,  $> 4,75$  mm = 26 %;  $\leq 4,75$  mm = 25 %. Su comportamiento en los ensayos es muy similar al rechazo de la ECEG.

Para el caso específico de las arcillas se estudió la factibilidad económica de la producción de ladrillos con la opción de quemado con bloques sólidos combustibles.

### **Flujo tecnológico general del procesamiento de las arcillas**

El caso de las arcillas constituye uno de los recursos con mayores perspectivas. El flujo tecnológico general del procesamiento de los productos cerámicos se desarrolla siguiendo los siguientes pasos.

Extracción de materias primas: El yacimiento se considera que posee condiciones simples de explotación a cielo abierto. El material se comporta con baja dureza y resistencia. Se recomienda realizar la explotación con escarificador. Los frentes de explotación pueden tener una inclinación entre  $80^\circ$  y  $90^\circ$ , ya que este el material se comporta de forma estable.

Existen excelentes vías de acceso, constituidas por la carretera asfaltada de la red nacional y otros caminos en buen estado. No existen presas, ni embalses que dificulten la explotación. Por las cercanías de los sectores estudiados pasan los tendidos eléctricos, pertenecientes a la red eléctrica nacional, pero no afectan la explotación del depósito. Las actividades a desarrollar en la etapa de extracción de arcilla son: destape y conservación de la capa vegetal, extracción y apilado de arcillas y rehabilitación.

Tratamiento natural: En este caso se realiza por método húmedo o “podrido” como normalmente es llamado por los alfareros. Esta etapa del flujo tecnológico es de vital importancia para el resto del proceso posterior. En ella se determina la uniformidad de la humedad del barro amasado, que es determinante en las etapas de elaboración y secado, también se acelera el proceso de descomposición de la materia orgánica.

El proceso se realiza en pilas en formas de mesetas. Se estima la humedad promedio entre 24-28 %, en esta condición se logra el óptimo estado de humectación y la estabilidad capilar de las arcillas. El tiempo mínimo de

permanencia de la masa arcillosa en estas condiciones, según la experiencia, y recomendaciones de la literatura no debe ser menor de 15 días.

**Tratamiento mecánico:** En esta etapa se realiza el amasado mecánico del barro con el objetivo de completar la uniformidad de la masa cerámica, en cuanto a la humedad y composición granulométrica. El proceso se realiza en mezcladores–amasadores de fabricación “criolla” compuesto de un cuerpo cilíndrico y un eje central con paletas. La alimentación de los mezcladores se realiza manualmente con vagones, el que se vierte directamente en la tolva.

**Elaboración del producto:** La base de la máquina está formada por piezas que han sido reelaboradas y otras adaptadas. Consiste en una extrusora constituida por cilindro, cuerpo o embudo, boquilla conformadora, cono y eje guía, más el sistema motriz. La alimentación se realiza manualmente, los cilindros empujan el barro hacia el interior del cuerpo de la máquina y de ahí pasan a la boquilla por donde sale extrusado el ladrillo.

**Secado:** El proceso de secado es natural y se realiza en naves acondicionadas con este objetivo. Para evitar deformaciones producto al secado no uniforme, los ladrillos se giran sobre sí mismo, invirtiendo la parte expuesta a las corrientes de aire.

**Cocción:** La etapa de cocción tiene un peso importante en la producción y es de las más complejas. El horno tradicional es de tiro convectivo y la propuesta es alimentarlo con la combinación del BSC para lograr mayor eficiencia y ahorro de la leña y su transportación.

**Almacenaje y comercialización:** La etapa de almacenaje y venta se caracteriza por un bajo nivel de pérdidas por roturas en la manipulación y la carga.

También en esta etapa pueden aparecer defectos que no se vieron en la clasificación como: los caliches tardíos y desconchados. Puede ocurrir que por mala clasificación existan materiales que se disgreguen bajo la acción del agua del ambiente y la pluvial.

Para el caso de los desechos serpentínicos aún no se ha logrado la propuesta de tecnología de tratamiento con todas las precisiones necesarias, no obstante las principales fases para su tratamiento son: lavado previo del material, cribado, trituración y molienda.

**Factibilidad económica de la producción de ladrillos de arcilla, con el empleo de bloques sólidos combustibles**

Se evalúa la factibilidad económica de la rehabilitación del Tejar para la producción de ladrillos de arcilla, asumiendo el uso de BSC. Para el estudio se tomaron como referencia informaciones provenientes de la empresa ECOPP derivada de la experiencia de años anteriores. A continuación se muestran, los elementos fundamentales del estudio.

Primeramente se realizó un estudio para evaluar la inserción del producto en el mercado local. En el municipio de Moa, la demanda de materiales de construcción aumenta progresivamente, teniendo en cuenta el deterioro de la infraestructura en el territorio y los nuevos créditos comerciales que se están otorgando para la construcción por esfuerzo propio. Uno de los productos de mayor demanda es el bloque de hormigón, que se considera el único producto sustituto, del ladrillo de arcilla, que constituye el caso de estudio.

### **Análisis del producto sustituto: bloques de hormigón**

Los bloques son vendidos a la población a través de los puntos de venta de materiales de construcción, pertenecientes a la empresa de Comercio de Moa. El análisis realizado del cumplimiento de los planes de venta a Comercio, del bloque de hormigón, por proveedores, concluye que solo la empresa Umbrales cumplió el plan establecido con 2 848 unidades por encima del plan, cifra que se considera insignificante en relación al incumplimiento de un total de 33 101 unidades que no fueron vendidas a Comercio y por tanto no fueron ofertadas a la población en los puntos de venta. La causa fundamental del incumplimiento de estos planes está determinada por la falta de producción, sin embargo la producción de bloques es costosa, de forma que, para aumentarla requiere de procesos industrializados que aún no están en proyección.

Las fuentes utilizadas para investigar la demanda del producto se enmarcaron en fuentes consumidoras, productoras, distribuidores y personal experto que trabaja en la rama. Los métodos de obtención de información fueron visitas de prospección y entrevistas, a partir de las cuales se constató que los bloques permanecen un promedio de solo días en los puntos de materiales, en las ocasiones que permanecen más días, es por el retaso de la documentación primaria para la venta. De esta forma es evidente que la demanda del producto es muy superior a su oferta,

por lo cual la producción de ladrillos de arcilla contribuiría en gran medida a satisfacer la demanda actual.

El producto estará dirigido a la población de Moa como principal cliente, mediante la venta en los puntos de materiales. Como clientes secundarios las empresas y/o instituciones de Moa tales como: Educación, Transporte, Servicios comunales y Salud. Como terceros clientes municipios no productores del producto como el municipio Sagua de Tánamo y Frank País.

#### **Análisis de precio:**

Se realizó el análisis de precio del bloque de hormigón como principal producto sustituto del ladrillo de arcilla. La tabla 1 muestra los precios de venta en los puntos de materiales.

Tabla 1: Precios de compra y venta de bloques de hormigón por la empresa de Comercio de Moa.

<b>PROVEEDORES</b>	<b>PRECIO DE COMPRA</b>	<b>PRECIO DE VENTA</b>
	CUP	CUP
<b>LOCALES</b>		
ECOPP	\$1,54	\$2,30
UMBRALES	\$1,54	\$2,30
<b>NO LOCALES</b>		
<b>ECOPP SAGUA</b>	\$1,54	\$5.00

Fuente: Elaboración propia

Como se observa en la tabla 1 los bloques que se compran a la ECOPP de Sagua de Tánamo, por no ser producción local son ofertados a un mayor precio, porque el precio incluye los costos de transportación.

Es válido aclarar que los bloques que son ofertados a \$2.30, vienen dirigidos fundamentalmente para subsidios.



El grupo nacional de producción y venta de materiales para la construcción, estimula la formación de precios por cada unidad productora, que será aprobado por el Ministerio de Finanzas y Precios (MFP) a partir de una ficha de precio del producto. Para confeccionar la ficha del ladrillo es preciso tener presente, que la producción del ladrillo se concibe con el uso de BSC como fuente de energía alternativa, por tanto este producto forma parte de los insumos del ladrillo. Como la producción del BSC se asume por la propia empresa, se confeccionó una ficha de precio para el mismo para un nivel de producción de 700 unidades para obtener el precio que se asumirá como insumo del ladrillo.

Las fichas tanto del BSC como del ladrillo fueron confeccionadas partir de la Resolución 20 del MFP con fecha 22 de enero de 2014 (Cuba. Resolución, 20/2014), que establece las indicaciones para la formación y modificación de precios mayoristas. Se empleó el método de gasto, que es el que se establece para el caso de estudio. La ficha del BSC no considera margen de utilidad, porque es una materia prima elaborada por la propia entidad y para el consumo interno en la fabricación del ladrillo.

Se realizó el desglose de gasto de salario para la producción de 700 unidades de BSC. Para el cálculo de gastos indirectos y gastos generales y de administración se emplearon los coeficientes utilizados por la empresa, según lo establece la Resolución 282/2014 del MFP de 0.61 y 0.39 respectivamente. Estos coeficientes se aplican al total de mano de obra directa. El impuesto de utilización de fuerza de trabajo se calculó sobre la base de las orientaciones del Decreto Ley 113 con fecha 21 de noviembre de 2012, artículo 229 (Cuba. Ley, 113/2012).

Una vez determinado el precio del BSC (1.06) para la empresa se confeccionó la ficha de precio del ladrillo de arcilla (Anexo 1) para un nivel de producción de 1000 ladrillos diarios. Según esta ficha, el precio de venta a la empresa Comercio Moa del ladrillo sería de \$0.50.

Esta empresa para la venta del producto en los puntos de materiales para la construcción, asigna un precio al producto según lo establece la Resolución 517/2011 del Ministerio de Comercio Interior. Para el caso del ladrillo de cerámica clase A, es de \$1.00. El 25 % de este precio de venta es aportado a la Oficina

Nacional de Administración Tributaria (ONAT) y el resto constituye la utilidad para la empresa.

Este precio se considera competitivo en los puntos de venta de materiales para la construcción en relación al precio de \$5.00 y \$6.00, que es al que la mayoría de la población puede acceder y bajo las condiciones de escasa oferta. Según las dimensiones del ladrillo, la relación es de 3 ladrillos por cada bloque, el cliente por un monto de \$3.00 adquiere tres ladrillos en sustitución de un bloque. De este análisis se deriva la viabilidad de la inserción del ladrillo de arcilla en el mercado local.

El tejar tiene una capacidad productiva de 1 000 ladrillos diarios, a partir de este criterio y la demanda del mercado se elabora el programa de producción para 5 años.

A partir de la ficha de precio se calculan los consumos para cada año, de los componentes fundamentales y de los servicios públicos utilizados. La materia prima principal la constituye la arcilla que se obtiene de reservas situadas muy cercanas al taller. Se determina la fuerza de trabajo y salario por categoría ocupacional y los costos de producción.

Los costos de inversión incluyen de manera general los costos para la rehabilitación del tejar, que implica entre otros conceptos, la ejecución de 40 metros de muro de 1.50 m de altura de bloques de hormigón de 15 cm, para evitar la contaminación y el esparcimiento de la arcilla a áreas aledañas. Por otro lado refleja los costos necesarios para la implementación de la alternativa de confección de los BSC dentro del tejar.

El análisis de la situación financiera de la empresa permitió concluir que no está en condiciones de asumir esta inversión con recursos propios, por tanto se ha asumido con un financiamiento externo por crédito bancario, para una tasa de interés de 7%.

La tabla 2 muestra la amortización de la deuda por el método francés.

AMORTIZACIÓN DE LA DEUDA					
Año	Capital Vivo	Interés	Amortización	Cuota	Capital Vivo
1	27.170,80	1.901,96	8.451,52	10.353,48	18.719,28
2	18.719,28	1.310,35	9.043,13	10.353,48	9.676,15
3	9.676,15	677,33	9.676,15	10.353,48	0,00
<b>Saldos</b>		<b>3.889,64</b>	<b>27.170,80</b>	<b>31.060,44</b>	

Es válido resaltar que en el estudio se ha concebido, aparte del impuesto sobre las utilidades de 35 % como lo establece la Ley 113 del Sistema Tributario en su artículo 97, un 5% sobre las utilidades para su utilización en el cierre de operaciones.

En general la inversión se considera factible al aportar flujos positivos en todos los años, lo cual se complementa con los valores que aportan los criterios de evaluación siguientes:

Un valor actual neto ascendente a \$63 644.37 lo que representa un resultado positivo, que indica que es factible la rehabilitación del tejtar con la inclusión de la fabricación de los BSC para la quema del ladrillo. El indicador costo beneficio debe arrojar un resultado mayor que uno, por lo tanto el resultado es satisfactorio e indica que se obtienen \$0.15 de beneficio por cada peso de costo.

El 17 % de rentabilidad en los ingresos muestra la capacidad de la empresa de generar utilidades a partir de sus ingresos obtenidos por la venta de los ladrillos, es decir se obtienen \$0.17 de utilidad por cada peso de ingreso

### **Análisis del cumplimiento de indicadores para la explotación sustentable de los recursos minerales de la alternativa propuesta.**

Según los indicadores de sustentabilidad propuestos para la minería artesanal se realizó un análisis de los mismos para el caso de la producción de ladrillos cerámicos por parte de la empresa ECOPP de Moa. Se consideró la experiencia anterior en la labor del tejtar y entrevistas trabajadores de la empresa.

A continuación se muestra el cálculo del Índice de Sustentabilidad

$$IS = \frac{(TT + A + EL + SC)}{34} \cdot 100 = 73.5$$

Resultado de los indicadores

TT: Técnico y tecnológico: 76.9 %

A: Ambiental: 50%

EL: Económico legal: 100%

SC: Socio cultural: 73.5 %

El indicador económico legal es que reporta el mejor resultado mientras que el indicador ambiental posee el menor porcentaje de respuestas positivas a sus factores claves por lo que es necesario que la empresa priorice el seguimiento de aspectos claves como la evaluación de impacto ambiental. De igual manera debe brindar atención a los factores claves que no se cumplen, con la finalidad de proyectarse a seguir incrementando su contribución al desarrollo local sustentable del territorio.

## CONSIDERACIONES FINALES

La viabilidad económica constituye una etapa esencial dentro de las etapas metodológicas para la evaluación de los recursos minerales en función del desarrollo local sostenible. Se demostró que es viable económicamente la opción de la producción de ladrillos de arcilla con la opción de quemado con bloques sólidos combustible, como alternativa ecológica.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almenarez, R. & Leyva, R. (2013). Evaluación de las tobas vítreas y zeolitizadas de la provincia de Holguín para su utilización como puzolana natural. En: *Memorias V Convención Cubana de Ciencias de la Tierra*. La Habana.
- Batista, G.B., Coutin, C. & González, C. (2011) . *Valoración del potencial de las rocas y minerales industriales para el desarrollo municipal en la República de Cuba*. Instituto de Geología y Paleontología. Recuperado <http://www.igp.minem.cu>
- Batista, G.R. (2013). Valoración del potencial de las RMI para el desarrollo municipal en la provincia de Mayabeque. Instituto de Geología y Paleontología. Recuperado <http://www.igp.minem.cu>
- Cabo de Villa, F.S (2011). *Ensayos y análisis de las muestras para probar las arcillas del sector de Centeno para la confección de ladrillos*. Tesis de grado. ISMM, Moa, Holguín.
- Calvo, B. (2000). *Rocas y Minerales Industriales de Iberoamérica*. España: Instituto Tecnológico Geominero.
- Cruz, S. de la (2015). *Propuesta de Procedimiento para la Minería Artesanal o Microminería*. ( Informe de diplomado de Administración Pública). La Habana. XI Edición.
- Gámez, M.A. (2011). *Caracterización de los desechos serpentiniticos de la mina de la Empresa Pedro Soto Alba para su empleo como material de construcción alternativo*. Tesis de grado. ISMM, Moa, Holguín.

- González, M.A. & Carvajal, G. (2002). Indicadores de sostenibilidad en la industria extractiva española. En Roberto C. Villas Boas y Christian Beinhoff, *Indicadores de sostenibilidad en la industria extractiva mineral*. Brasil: Ediciones CYTED.
- Hernández, G., Figueroa, C. & Núñez, J. (2014). Obstáculos para el desarrollo local en Cuba. Análisis y propuestas desde la gestión universitaria del conocimiento y la innovación. *Universidad, Conocimiento, Innovación y desarrollo local*, (3).
- Leyva, R.C. (2009). Solución al déficit de áridos en el municipio de Moa empleando los desechos serpentiniticos de la empresa Comandante Ernesto Guevara. En: *Memorias III Convención Cubana de Ciencias de la Tierra*.
- CIPMA & CID. (Eds.) *Minería, Minerales y Desarrollo Sustentable en América del Sur*. (2002). Recuperado de <http://www.MMSD.la.or>
- Morales, P. (2006). El desarrollo local sostenible. *Economía y Desarrollo*, 140 (2).
- Resolución 35 sobre las pequeñas producciones mineras. MINBAS (2011).
- Tomás, C. (2008). El desarrollo local sostenible en clave estratégica. *CIRIEC-España. Revista de Economía Pública, Social y Cooperativa*, (61).
- Villas Boas.,R. C & Beinhoff. C. (Ed). (2002) *Indicadores de sostenibilidad en la industria extractiva de mineral*. Brasil: CYTED.
- Villas Boas, R.C. (1995). *Technological Challenges faced by the MM sector in achieving sustainable development*. Río de Janeiro: Centro de tecnología Mineral. CNPq.

Anexo 1: Ficha de precio del ladrillo

MODELO TIPO PARA LA INFORMACIÓN O MODIFICACIÓN DE PRECIOS MAYORISTAS POR MÉTODOS DE GASTOS				
EMPRESA: EMPRESA PROVINCIAL CONSTRUCTORA DE HOLGUÍN UEBMOA				
EMPRESA PROVINCIAL CONSTRUCTORA SUBORDINADA A: FODER POPULAR			UEB: MOA	
PROPUESTA DE PRECIO:				
NUEVO:		MODIFICADO: x		
VOLUMEN DE PRODUCTOS EN U/F :1000 unidades				
CONCEPTOS DE GASTOS	FILAS	PROPUESTA		
		IMPORTE		
		Total		
A	B	CUP	CUC	TOTAL
<b>Materia Prima y Materiales e Insumos directos</b>	1	\$ 60,20		\$ 60,20
Insumos	1.1	36,35		36,35
Combustible	1.2	7,6		7,60
Energía	1.3	11,6		11,60
Agua	1.4	4,65		4,65
<b>Total Salarios</b>	2	\$ 180,67		\$ 180,67
Salario (Vacaciones)	2.1	143,07		143,07
De ellos estimulación	2.2	37,6		37,60
<b>Otros Gastos Directos</b>	03	\$ 25,45		\$ 25,45
Depredación	3.1	12,9		12,90
Arrendamiento de equipos	3.2	12,55		12,55
Gastos indirectos de producción	04	80,00		80,00
<b>Costo Total (1+2+3+4)</b>	5	\$ 346,33		\$ 346,33
Gastos Grles y de administración	6	51,15		51,15
Gastos de distribución y ventas	7			
Gastos Financieros	8	3,23		3,23
Gastos por financiamiento entregado a la CSDF	9			
Contribución a la seguridad social	10	17,88		17,88
Gastos de seguridad social a corto plazo	11			
Impuesto sobre utiliz. de la fuerza de trabajo	12	7,15		7,15
Impuesto sobre las ventas	13			
Contribución territorial	14			
<b>Total de Gastos</b>	15	\$ 79,42		\$ 79,42
Normativa de Utilidad a aplicar	16	20%		\$ 0,20
Masa de utilidad	17	69,27		\$ 69,27
<b>Precio de Empresa</b>	18	\$ 495,01		\$ 495,01
<b>Precio Unitario Total</b>	19	\$ 0,50		\$ 0,50