



## IMPACTOS AMBIENTALES EN LA EXPLOTACION DE ARIDOS PARA LAS PRODUCCIONES LOCALES DE MATERIALES PARA LA CONSTRUCCION

**Tatiana Tamayo Sabatela<sup>(1)</sup>, Alina Rodríguez Infante<sup>(2)</sup>, Mayda Ulloa Carcases<sup>(3)</sup>**

1. Empresa Constructora de Obras de Ingeniería No. 18, Calle 6ta No. 72 e/ 5ta y 5ta A Jesús Menéndez, Bayamo, Granma, Cuba.
2. 3 Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa, Ave del Puerto, Rolo Monterrey, Moa, Cuba, e-mail: [rinfante@ismm.edu.cu](mailto:rinfante@ismm.edu.cu). E-mail [mulloa@ismm.edu.cu](mailto:mulloa@ismm.edu.cu).

### RESUMEN

Los materiales para la construcción son de suma importancia para el logro de los objetivos económicos y sociales en el desarrollo del país por su contribución en las estrategias de desarrollo local de todos los sectores. La Provincia Granma situada en la porción suroriental de la isla de Cuba esta insertada en el Programa Nacional de producciones locales de materiales para la construcción el cual abarca a todo el sector estatal y no estatal. La elaboración de los elementos fundamentales en las construcciones de las comunidades esta sometida a diferentes procesos desde la extracción hasta el destino final que es su utilización. Debido a esto se ha propuesto un procedimiento para evaluar los impactos ambientales que estas actividades provocan al medio ambiente (al medio físico, geo-ecológico y socioeconómico) utilizando métodos científicos de investigación que condujeron a llegar a conclusiones para validar este procedimiento el cual contribuye a la capacitación y preparación del sector estatal y no estatal en sus conocimientos ambientales y así disminuir los impactos ambientales al entorno en las zonas afectadas por las actividades de extracción minera.

### ABSTRACT

The materials for the construction are of utmost importance for the achievement of the cost-reducing and social objectives in the development of the country for his contribution in the strategies of local development of all of the sectors. The Provincia Granma placed in the portion suroriental of the island of Cuba this once the National Program of local productions of materials for the construction was inserted in which comprises all of the public sector and state-owned no. The elaboration of the fundamental elements at the communities' constructions this once different processes was submitted from the extraction to the final destination that his utilization is . A procedure has been intended to evaluate the environmental impacts that these activities provoke to the ambient midway ( to the physical midway, ecological and socioeconomic geo ) utilizing scientific fact-finding methods that led to coming to findings to validate this procedure itself due to this which contributes to capacitation and preparation of the public sector and state-owned no in its environmental knowledge and that way decreasing the environmental impacts to the surroundings at the zones affected by the activities of mining extraction.

### INTRODUCCION

El principio de actuar de forma preventiva en el campo ambiental, al ser incorporado a las legislaciones nacionales, modificó radicalmente los procesos, tanto públicos como privados, de toma de decisiones entonces existentes. Si bien la idea no es nada reciente, su formulación ocurrió por la primera vez en los Estados Unidos, a través de una ley aprobada en 1969. A partir de entonces, la EIA se diseminó, alcanzando hoy una difusión mundial. (Oyarzun and Higuera, 1998)<sup>1</sup>. La evaluación de impacto ambiental (EIA) es un instrumento de política ambiental adoptado actualmente en numerosas jurisdicciones (países, regiones o gobiernos locales, así como por organizaciones internacionales como bancos de desarrollo y entidades privadas). Se reconoce en tratados internacionales como un mecanismo potencialmente muy eficaz de prevención de los daños ambientales y de promoción del desarrollo sustentable.



Las regulaciones ambientales existentes en Cuba existen para todas las actividades que generen deterioro al entorno. En este sentido, se ha instituido la Evaluación de Impacto Ambiental como uno de los niveles fundamentales de la gestión ambiental y se ha promulgado la Ley 81 del Medio Ambiente, que establece la obligación de minimizar o mitigar los efectos negativos al medio; así como la Ley 76 de Minas que plantea en su artículo 41 que los concesionarios están obligados a preservar adecuadamente el medio ambiente y las condiciones ecológicas del área, deben elaborar estudios y planes para prevenir, mitigar, controlar, rehabilitar y compensar el impacto derivado de la actividad minera, tanto en dicha área como en las áreas y ecosistemas vinculados a aquellos que puedan ser afectados.

La extracción de los áridos se obtiene mediante una intervención temporal del medio ambiente donde sus acciones tienen como objetivo el aprovechamiento minero del recurso en explotación. Al realizarse las mismas tienen en el tiempo el factor más importante ya que este define si el impacto ambiental creado es a corto, mediano o largo plazo.

De los 14 municipios con que cuenta la provincia Granma, 13 explotan áridos para la construcción insertados en el Programa Nacional de Producciones Locales para materiales de la construcción la provincia tiene entre sus nomencladores fundamentales la producción de ladrillos, tubos de barro, bloques de hormigón, tejas para techos, celosías, ladrillos macisos y con huecos que son elaborados por productores locales estatales y no estatales.

La provincia Granma se encuentra ubicada en la región sur oriental de la República de Cuba, posee una extensión territorial de 84 52 km<sup>2</sup> de ellos 81.1 % pertenece a las zonas llanas y el resto 18.9 % está representado por zonas montañosas. Limita al este con la provincia Santiago de Cuba, al oeste con las Tunas y al noreste con la provincia Holguín.

El territorio se caracteriza por la complejidad en su constitución Geológico – Tectónica, la cual es el reflejo de las diferentes etapas de evolución por las que ha atravesado como resultado de las cuales es posible diferenciar distintas regiones y sus características estructurales propias en cuanto a, litología, edad y tectonismo. (Batista González y otros, *Sistema Informativo para los Recursos Minerales de la República de Cuba 2010*)<sup>2</sup>. Básicamente en la provincia se pueden citar como estructuras regionales de norte a sur las siguientes:

- Cuenca del Cauto
- Sistema Montañoso Sierra Maestra

Ambas estructuras como resultado de un proceso geológico diferenciado presentan características geomorfológicas climáticas y litológicas muy contrastantes; la primera es el resultado de la acumulación de grandes espesores de sedimentos a partir del paleógeno (hace 65 millones de años), posee un relieve totalmente llano y está litológicamente constituido por materiales vulcanógeno-sedimentario, sedimentario y materiales carbonatados. A lo largo de toda su historia se han registrado movimientos de ascenso y descenso en diferentes sectores indistintamente, lo que ha determinado la respuesta dinámica a la que ha sido sometido el medio en cada uno de los ecosistemas presentes.

El sistema montañoso Sierra Maestra se extiende en una dirección E-W por toda la parte sur. En la actualidad presenta una estructura general de un gran monoclinal con buzamiento hacia el norte y su porción sur se encuentra debajo de las aguas del Mar Caribe. Es muy representativa la existencia en ella de estructuras tectónicas de gran importancia, por su actividad y responsabilidad en la sismicidad del territorio.

En esta región, litológicamente en toda su extensión está formada fundamentalmente por rocas efusivas de diferentes edades y composición además de abundantes materiales carbonatados.



Fig. 1 Ubicación geográfica Provincia Granma, Cuba.

## MATERIALES Y METODOS

Análisis y recopilación documental: Se utilizó con el objetivo de construir la base teórica y metodológica en que se sustenta la investigación. Se revisaron las bibliografías relacionadas con el tema de la explotación de áridos tanto a nivel nacional como internacional. (Batista González y otros, *Valoración del potencial de las rocas y minerales industriales para el desarrollo local en la República de Cuba*. CD – ROM, La Habana, 2012)<sup>3</sup>

Comparación de escenarios: Permitió analizar semejanzas y las diferencias en cuanto a los impactos y variables minero-ambientales, afectadas por la actividad minera, en cada uno de los yacimientos de áridos de Granma.

Listas de chequeos: Se elaboró para los diferentes yacimientos de áridos investigados, en las cuales se señalaron cada una de las variables afectadas por la actividad de explotación minera.

Se definieron las variables afectadas asociadas a las causas y variables asociadas al efecto:

Variables asociadas a las causas (independiente):

- Destrucción de especies endémicas
- Transformación del relieve original.
- Modificación en el potencial de erosión.
- Alteración del escurrimiento superficial.
- Modificación del estado tenso deformacional de macizo rocoso.
- Modificación en la calidad del aire
- Modificación de la calidad del agua.

Variables asociadas al efecto (dependiente)

- Migración de especies animales
- Incremento del empleo fijo
- Incremento del valor del suelo.
- Realización de inversiones.
- Cambios en el uso del suelo
- Contaminación del aire por polvos en suspensión



- Contaminación sónica
- Incremento de las posibilidades de intervención de empresas de servicios
- Mejoras en las condiciones de vida de los trabajadores.
- Integración de la minería al ordenamiento territorial
- Creación de empleos temporales
- Realización de inversiones.
- Incremento en el valor del suelo.
- Valor patrimonial.

Se definieron 6 etapas en el procedimiento elaborado para la evaluación de los impactos las cuales fueron sometidas a un proceso de intercambio entre expertos. Tamayo Sabatela, T 2016 *III Convención de Geociencias, Procedimiento para la evaluación de impactos ambientales en la explotación de áridos para las producciones locales de materiales de la construcción*<sup>4</sup>.

Se definieron los impactos producidos y las causas que lo provocan.

Se elaboro un plan de acción ambiental.

## RESULTADOS Y DISCUSION

Acciones que producen impactos:

### Desbroce

Factores afectados: Suelo, relieve, flora y fauna y vegetación.

Impactos que causa: Eliminación de la capa vegetal y transformación del paisaje con la siguiente pérdida de su hábitad, muerte de variedades autóctonas, disminución de la capacidad de refugio, nidificación y alimentación, alteración de la calidad del agua superficial

Medidas correctoras:

1. Evitar la creación de superficies desnudas durante el destape por sobre excavación.
2. Construir un sedimentador o decantador para reducir hasta los límites permisibles el contenido de sólidos sedimentables en la descarga de aguas residuales generadas durante el lavado de áridos.

### Destape

Factores afectados: Suelo, relieve, flora, vegetación y fauna.

Impactos que causa: Transformación del paisaje y disminución de la cobertura vegetal existente.

Medidas correctoras:

1. Evitar la creación de superficies desnudas durante el destape por sobre excavación.
2. Riego de agua en los caminos a transitar para contribuir a la disminución de la contaminación por polvos al medio.

### Excavaciones

Factores afectados: Suelo, relieve, flora y fauna.

Impactos que causa: Derrames de aceites, lubricantes y combustibles.  
Transformaciones del paisaje.



Medidas correctoras:

1. Mantener en buen estado técnico el equipamiento minero.
2. Re vegetación de taludes.
3. Utilizar las excavaciones como complejos de lagunas para la recreación sana, paseos en bote, pesca, cría intensiva de peces, viveros forestales, áreas de acampadas, cría de especies protegidas o en peligro de extinción, sitios de senderos turísticos, ecológicos y geológicos.
4. Creación de hábitat similares a los anteriores.

Transportación

Factores afectados: Suelo

Impactos que causa: Compactación del terreno, emanación de polvos al medio ambiente, derrames de aceite combustibles y lubricantes.

Medidas correctoras:

1. Riego de agua en los caminos a transitar para disminuir la contaminación por polvos al medio.
2. Cumplir con los ciclos de mantenimiento de los equipos y medios de transporte.
3. Buen estado técnico de los equipos.
4. Utilizar los aditamentos necesarios (sistema de filtros) en los motores de vehículos para disminuir al mínimo posible los gases generados por la combustión.

Procesamiento de la materia prima

Factores afectados: agua y población

Impactos que causa: Emisiones de polvo a la atmósfera, ruidos, alteración de la calidad del agua.

Medidas correctoras:

1. Uso de caretas protectoras contra polvos.
2. Ejecutar un plan de monitoreo a las aguas superficiales a partir de la aprobación del proyecto de explotación minera.
3. Evaluar en las instituciones de salud el estado físico de la población circundante.
4. Colocar una franja de árboles a sotavento para que actúe como filtro, propiciando la captación de los polvos. Emplear especies de follaje espeso y hojas rugosas o tomentosas que propicien la mayor captación de polvo, con posterior arrastre al suelo por la lluvia y el rocío (NC 677-2:2009).

Acopio de materia prima

Factores afectados: Suelo

Impactos que causa: Aumenta la disponibilidad de materia prima para las producciones locales.

Medidas correctoras:

1. Reforestación del área después de ser utilizada.

## CONCLUSIONES

La extracción de áridos genera molestias ambientales como son:

- Existencia de un impacto paisajístico transitorio producido mientras se llevan a cabo las tareas extractivas hasta su conclusión.
- Aprovechamiento de los movimientos de tierra que genera la actividad extractiva para



- restaurar paralelamente zona ya explotadas.
- La creciente aplicación de los criterios ligados al desarrollo sostenible en las explotaciones permite mirar al futuro, con la confianza de poder afrontar los nuevos retos que demanda la sociedad.
- Entre los impactos físicos o geológicos, se destaca la alteración del cauce que puede originar un cambio en la velocidad de la corriente y una modificación de los regímenes erosivos y sedimentarios del río.
- Entre los efectos biológicos o ecológicos se destaca la eliminación directa de la vegetación y de la flora acuática, con evidentes efectos en la estructura trófica del ecosistema.
- Aumenta la turbidez de las aguas como consecuencia del lavado de los áridos.

Al llegar a estas conclusiones nos dimos a la tarea de crear un procedimiento para evaluar los impactos ambientales que genera la extracción de áridos en las producciones locales de materiales de la construcción a través de un sistema de vigilancia tecnológica ya que este programa incluye el sector estatal y no estatal el cual no está diseñado para disminuir los impactos resultantes de sus intervenciones al medio ambiente por lo que este procedimiento se propone generalizarlo a todo el país teniendo en cuenta como factor fundamental el tiempo..

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Oyarzu e Higuera. Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) en Minería, 1998.  
Batista González y otros, *Sistema Informativo para los Recursos Minerales de la República de Cuba 2010*.  
Batista González y otros, *Valoración del potencial de las rocas y minerales industriales para el desarrollo local en la República de Cuba*. CD – ROM, La Habana, 2012)<sup>3</sup>  
Tamayo Sabatela, T 2016 *III Convención de Geociencias, Procedimiento para la evaluación de impactos ambientales en la explotación de áridos para las producciones locales de materiales de la construcción*<sup>4</sup>.

## FUENTES CONSULTADAS

BATISTA GONZÁLEZ, R. Y OTROS: *Sistema Informativo para los Recursos Minerales de la República de Cuba (INFOYAC)*, base de datos, IGP, La Habana, Cuba, 2001, actualizado hasta el 2010.  
BATISTA GONZÁLEZ, R., COUTÍN, D. P., Y OTROS: *Valoración del potencial de las rocas y minerales industriales para el desarrollo local en la República de Cuba*. CD – ROM, La Habana, 2012.  
COLECTIVO DE AUTORES: *Balance Nacional de Recursos y Reservas Minerales, estado al 1/1/2012*, ONRM, La Habana, Cuba.  
COLECTIVO DE AUTORES: *Base de Datos. Concesiones mineras de Cuba*, ONRM, La Habana, Cuba, 2010.  
COLECTIVO DE AUTORES: *Estadísticas sobre Cuba. Oficina Nacional de Estadísticas, La Habana, julio 2010*.  
COLECTIVO DE AUTORES: *Trabajos de mineragenia y pronóstico para diferentes materias primas no – metálicas, escala 1:100000*, IGP, 1990 – 1995.  
COUTÍN, D. P., MARTÍNEZ, J. Y OTROS: *Mapa de Yacimientos y Manifestaciones de minerales No – Metálicas y Combustibles de la República de Cuba, escala 1:500000*, Instituto de Geología y Paleontología, 1988.  
*Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución, La Habana, 2012*.

## SOBRE LOS AUTORES

Tatiana Tamayo Sabatela es graduada en el Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa como Ingeniera Geóloga, profesora Asistente, trabaja en la Empresa Constructora de Obras de Ingeniería No. 18 en Granma, es Máster en Ingeniería Ambiental y actualmente está culminando su Doctorado Curricular Colaborativo en el ISMM de Moa, es miembro de la UNAICC y de la Sociedad Cubana de Geología y su presidenta en Granma.

Alina Rodríguez Infante graduada como Ingeniera Geóloga, en Doctora en Ciencias Geológicas, profesora Titular del Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa, miembro fundadora de la Sociedad Cubana de Geología y la UNAICC.