

PROCEDIMIENTO PARA LA GESTIÓN AMBIENTAL EN LA CANTERA ANTONIO MACEO.

Dr. C. Ariel Romero Fernández¹, Ing. Wilbert Reyes Navia²

Lic. Armando Armada Martell³

*1. Universidad de Matanzas “Camilo Cienfuegos”, Vía Blanca
Km.3, Matanzas, Cuba.*

*2. Empresa de Materiales de la Construcción., Carretera a
Canímar Matanzas, Cuba.*

*3. Empresa de Mantenimiento a Equipos, EMAE, Carretera
Central Km 2, Matanzas, Cuba.*

Resumen

La empresa juega un papel protagonista en la búsqueda y aporte de soluciones tecnológicas a los problemas medioambientales y para la empresa el medio ambiente constituye un mercado en rápida expansión y una oportunidad de negocio y de creación de empleo, constituyendo además, una parte importante en la imagen, obtención de beneficios, calidad de la interacción empresa-entorno con el objetivo de integrar progresivamente los criterios de preservación del entorno en los procesos de decisión económica de las empresas. En el caso que ocupa la siguiente investigación se reconoce la necesidad de herramientas teóricas y metodológicas para evaluar las afectaciones ambientales en la Cantera "Antonio Maceo". La propuesta y aplicación de un procedimiento permitió la determinación de la magnitud de las afectaciones ambientales provocadas en el objeto de estudio y la propuesta de medida para la corrección y mitigación de dichas afectaciones, incluido un programa de educación ambiental con vistas a elevar la cultura ambiental de los directivos y trabajadores de la entidad.

Palabras claves: impacto ambiental, evaluación de afectaciones ambientales.

Introducción

En los últimos años se ha venido presentando una sensibilidad especial respecto al tema del cuidado del entorno natural, el medio ambiente; todo esto debido a los problemas surgidos como consecuencia del desarrollo, evolución de la sociedad y las presiones de la actividad humana sobre él; han sido resultado de las relaciones que el hombre ha establecido con la naturaleza para satisfacer sus necesidades y aspiraciones, cambiando su entorno de modo progresivo, al punto de llegar a poner en peligro su supervivencia y la de las generaciones futuras.

El crecimiento económico, la innovación de las actividades industriales y la innovación técnica no controlada contribuyen al deterioro medioambiental progresivo puesto de manifiesto desde la década de los sesenta. Esta situación ha llevado a un replanteamiento del tema, a un cambio de actitud, que considera los temas medioambientales como de gran relevancia social, hasta tal punto que hoy resulta común identificar, al menos parcialmente, calidad de vida con el disfrute de un medio ambiente lo más íntegro y lo menos deteriorado posible.

La economía es un sub-sistema del medio ambiente en el cual ninguna actividad económica puede sobrepasar los límites del medio ambiente por un largo período, sin que existan consecuencias negativas para ambos. La economía, los aspectos sociales y políticos, deben tenerse en cuenta al tomar las mejores decisiones para lograr la sustentabilidad. Este concepto está centrado en la noción de "Justicia Social" no sólo para la presente población, sino también para las futuras.

Así comenzaron a ponerse en evidencias los impactos negativos, la degradación, contaminación y desertificación de los suelos, pérdida de la diversidad biológica y contaminación de las fuentes de recursos naturales que los procesos productivos, el comercio y el consumo ocasionan debido a la explotación irracional de los recursos naturales; esta realidad y los resultados de la investigación científica, han llevado al incremento de las preocupaciones y la búsqueda de soluciones de los problemas

ambientales, así como la comprensión acerca de lo imperativo de integrar el componente ambiental, al desarrollo económico y social, alcanzar equidad en el uso del medio ambiente y en la distribución de sus riquezas.

Por ello, se requiere la introducción de nuevos enfoques para adaptar los procesos de producción y consumo a formas más eficientes en el uso adecuado de los recursos naturales que reduzcan la carga sobre el medio ambiente y además generen valor en beneficio del desarrollo económico y social, de la calidad ambiental y de vida. Por esta razón a nivel mundial se han creado normas ambientales que intentan resguardar el medio ambiente, tratando de disminuir al máximo la contaminación ambiental, y al mismo tiempo exigiendo una reestructuración de la posición de la empresa ante este nuevo desafío.

Lograr la sustentabilidad es una tarea compleja para cualquier sociedad. Esta, esencialmente tiene en cuenta la optimización de la relación economía-ambiente, en tal forma que la economía pueda satisfacer las necesidades de la presente generación, mientras simultáneamente mantiene la base ambiental que pueda también satisfacer las necesidades de las futuras generaciones.

Se hace necesario establecer un equilibrio entre desarrollo y medio ambiente, sin pretender obstruir ni frenar el desarrollo, pero logrando una mejora continua, disminuyendo los costos, eliminando la sobre explotación de los recursos naturales y los impactos negativos del desarrollo desordenado, minimizando los residuales y teniendo en cuenta las técnicas modernas de manejo ambiental.

Las regulaciones nacionales e internacionales, son continuamente mejoradas y comienzan a ser cada vez más rigurosas en las exigencias del manejo de la interfase industria - medio ambiente. La consecuencia de los impactos negativos de la industria en el medio natural y el hombre, comienzan a ser cada vez mejor entendidos, considerándose, que el bienestar económico solo puede ser alcanzado unido a un seguro manejo ambiental. En definitiva, la competitividad de una empresa y su supervivencia a mediano y largo plazo, exige la inclusión del factor ambiental en su gestión.

Los riesgos ambientales constituyen, hoy por hoy, una nueva preocupación que debe estar presente en las decisiones de los empresarios y en los programas de imagen institucional de las empresas. La legislación ambiental se orientara como, ocurrió en otros escenarios, a sancionar severamente a las empresas que transgredan los padrones de calidad en sus descargas o que introduzcan modificaciones indeseadas en el medioambiente. Para la Empresa, entretanto, no se trata de solo de absorber las multas que pueden parecer, a primera vista irrisorias, con valores muchas veces desactualizados. Se trata también de enfrentar los riesgos, mucho mas graves de la interdicción, con el lucro cesante concurrente, así como la interdicción o inhabilitación definitiva de la instalación. Los riesgos ambientales constituyen una nueva preocupación que debe estar presente en las decisiones de los empresarios, en los programas de imagen institucional de las empresas, especialmente los riesgos de contaminación de comunidades vecinas a los implantes, que pueden asumir proporciones que exceden las previsiones más pesimistas, nombres antes prácticamente desconocidos y que se tornaron tristemente famosos en pocas horas, confirman ese temor: Seveso (Italia), Bhopal (India), Chernovyl (Rusia), Exxon Valdes (Alaska) .

Las organizaciones tienen el reto de enfrentar una serie de desafíos relacionados con los cambios en los estilos de gestión, la satisfacción de los clientes y asimismo, la preservación del medio ambiente y el uso correcto de los recursos ambientales. De ahí que la implantación, en las organizaciones, de sistemas de gestión ambiental eficaces, contribuye a mejorar su competitividad en el marco de la regionalización y globalización económica actuales.

Para ello, se requiere contar además del compromiso de la dirección de las organizaciones, con personal cualificado y motivado para montar esquemas de gestión y desempeño ambientales, que les permita a aquellas, poder acceder a certificaciones y reconocimientos externos de dichos sistemas.

La empresa, como agente determinante del proceso productivo, adquiere un activo protagonismo a la hora de hablar de las actuaciones ambientales, en este marco es que los gestores empresariales cuenten con una serie de técnicas precisas que les permitan determinar tanto el valor de los impactos derivados de su actividad productiva, como los costes que habría de internalizarse para eludir tales impactos o, al menos, reducirlos a la expresión mínima que la tecnología existente permita.

No hay que olvidar que, al hablar de medio ambiente, es importante señalar que existe una gran incertidumbre que gira desde la propia definición y delimitación del concepto hasta saber cuál es o será el efecto de la actividad humana sobre el mismo, como se estiman y distribuyen los beneficios y costes medioambientales en el tiempo, en el espacio y entre los agentes económicos. Asimismo, las distorsiones que se manifiestan en el área ambiental obedecen a errores de planificación o la ausencia de la misma.

La empresa cubana no ha sido ajena a la corriente internacional, ha intensificado sus esfuerzos por estrechar sus lazos con el medio ambiente, ha empezado a considerar el factor medioambiental como un elemento más de competitividad en la empresa y es indudable que se están modificando los esquemas actuales para explorar y explotar las ventajas potenciales del medio ambiente como respuesta lógica a las exigencias por incrementar su eficiencia económica.

Esto ha provocado su inclusión en el duro bregar para contribuir al logro del desarrollo sostenible dadas las restricciones legales ante algunos ministerios como el de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente (CITMA) al diagnosticarse como problema fundamental que la estrategia de registro, control y gestión de la actividad ambiental en algunas entidades poseen escasos análisis de los indicadores necesarios para cumplir con los reglamentos establecidos en materia de gestión ambiental.

Las organizaciones de todo tipo están cada vez más preocupadas por lograr y demostrar un sólido desempeño ambiental controlando el impacto de sus actividades, productos o servicios sobre el medio ambiente, teniendo en cuenta su política y objetivos ambientales. Hacen esto en el contexto de una legislación cada vez más estricta, del desarrollo de políticas económicas y otras medidas para alentar la protección ambiental y un crecimiento generalizado de la preocupación de las partes interesadas respecto a los temas ambientales, incluyendo el desarrollo sostenible.

Muchas organizaciones han emprendido "revisiones" o "auditorías" ambientales para evaluar su desempeño ambiental. Esas "revisiones" y "auditorías" por sí mismas, pueden no ser suficientes para proporcionar a una organización la seguridad de que su

desempeño no sólo satisface los requisitos legales y de su política, sino que además seguirá haciéndolo. Para ser efectivas, ellas necesitan ser conducidas dentro de un sistema de gestión estructurado e integrado con la actividad de gestión global.

De lo anterior, se genera la necesidad de realizar estudios sobre las herramientas necesarias y las condiciones necesarias para la concreción de la gestión ambiental en el ámbito empresarial, precisamente en las instalaciones del Campismo y específicamente en la Cantera “Antonio Maceo”, se adolece de ellas.

Así se puede definir como **problema científico** La no existencia de herramientas teóricas y metodológicas dificulta la identificación y evaluación de los impactos ambientales y por tanto la gestión ambiental en la Cantera “Antonio Maceo”.

Como **Hipótesis:** Si la Cantera “Antonio Maceo” contara con un procedimiento podría identificar y evaluar los impactos ambientales generados por sus procesos y por ende mejorar la gestión ambiental.

Objetivo general:

- Desarrollar un procedimiento para la identificación, evaluación de los impactos ambientales provocados por la Cantera “Antonio Maceo” de forma tal que contribuya a su gestión ambiental

Objetivos específicos:

- Fundamentar el estado del arte y la práctica sobre la gestión ambiental empresarial, particularizando en la evaluación de impacto ambiental.
- Proponer un procedimiento para la identificación y evaluación de los impactos ambientales provocados por la Cantera “Antonio Maceo”.
- Aplicar el procedimiento para determinar la magnitud de las afectaciones ambientales del objeto de estudio.

Como principales **aportes del trabajo** se definen:

- La propuesta del procedimiento para la identificación y evaluación de los impactos ambientales.
- La descripción detallada del medio ambiente de la zona de influencia de la Cantera.
- La determinación de la magnitud de las afectaciones provocadas por la actividad minera en el área.
- La propuesta de un programa de educación ambiental para elevar la cultura ambiental de directivos y trabajadores.

Desarrollo.

1. Desarrollo del procedimiento de gestión ambiental.

1.1. Política ambiental de la empresa.

Garantizar la protección del medio ambiente y el uso racional de los recursos naturales integrados al desarrollo de la Empresa.

Lineamientos para garantizar el cumplimiento de la política:

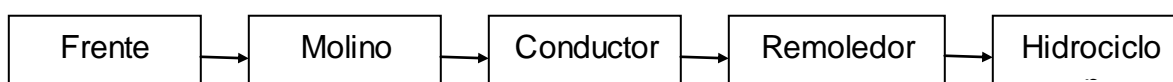
- Diseño, implantación y operación del sistema de gestión ambiental de la Empresa.
- Protección de los ecosistemas y hábitat naturales, con atención particular a las zonas vírgenes, las cuales deben ser rigurosamente protegidas, con atención especial a las regulaciones contractivas y las actividades a realizar en ellas.
- Regulación de la contaminación sónica, producido por los equipos de explotación y transporte.
- Incremento de la utilización de productos que cumplan los requerimientos y parámetros ambientales establecido, prevaleciendo los de procedencia nacional.
- Enfrentamiento de los efectos del cambio climático y desastres naturales, desarrollando planes de contingencia contra desastres.
- Generalización de tecnologías de producción más limpias, además de modernizar las relacionadas con el consumo de agua, electricidad y tratamiento de residuales.
- Elaboración y puesta en práctica de programas de educación ambiental para transformar positivamente las actitudes hacia el medio ambiente.
- Obtención del reconocimiento ambiental en todas las instalaciones de la Empresa.
- Integración de los sistemas de gestión de la calidad, gestión ambiental y gestión de riesgos laborales.
- Desarrollo de una explotación consecuente con la voluntad de proteger al medio ambiente.

1. 2. Descripción del medio ambiente.

- Análisis del proceso tecnológico.

El yacimiento está conformado por rocas de la formación Guines, representadas por Dolomitas calcáreas, calizas dolomíticas y calizas fundamentalmente.

El proceso tecnológico está representado en el esquema siguiente:



Frente: El frente de explotación es a cielo abierto, el ciclo comienza con la perforación y voladura y luego con el transporte de material hacia el molino primario, Las voladuras se realizan con tres frecuencias semanales utilizando Anfo y Tectrón.

Molino: Aquí se realiza la trituración primaria del material. El molino utilizado es de quijada CM-16B, de fabricación soviética, con capacidad de molida entre 67 y 120 m³/h.

Conductores: Son cintas transportadoras que unen los elementos de trabajo de la unidad para el intercambio de materiales entre los diferentes componentes del molino y las tolvas de recepción. Son en general cintas de goma reforzadas con un ancho entre 60 y 96 cm, reciben su energía de motores eléctricos al igual que los molinos.

Remolador: Modelo MLR 10, Aquí se realiza el desmenuzamiento del material clasificándolo por su granulometría en una zaranda, para los diferentes tipos de áridos, Polvo de Piedra, gravilla y granito.

Hidrociclón: Aquí se realiza el lavado del material (Polvo de Piedra). La capacidad de este es de 40 m³/h. En este lugar se forma el sedimento que es el material por debajo de la granulometría de la arena.

El material listo para su empleo se almacena en los patios aledaños de la planta.

Esta planta está planificada para procesar 415 000 m³ de rajón con un 60 % de aprovechamiento de este material en varias granulometrías, hormigón, gravilla, granito, arena y sedimento, generando 166 000 m³ de estéril que se utilizan una parte para caminos y otra para repellos y bloques, aunque de sedimentos tenemos acumulado hasta el momento alrededor de 106000 m³ en zonas de almacenamiento.

- Historia ambiental

La primera cantera existente en este lugar data de la década del 20, de carácter particular propiedad de Ismael Bedevia. Se trabajaba de forma artesanal, primando este régimen hasta los años 50, en que se establece la planta trituradora. Al triunfo de la Revolución pasa a manos del Estado.

- Medio físico

Para la descripción del medio físico, se consultaron los datos geográficos de la zona donde se encuentra enclavado el parque:

Clima: El archipiélago cubano ocupa una posición climatológica privilegiada dentro del sistema de arcos Caribe-Antillanos. De acuerdo a la clasificación de Kopepen, donde se tienen en cuenta el comportamiento térmico y pluviométrico, el clima de la zona de interés es Aw (Sabana Tropical).

Temperatura del aire: En cuanto a su marcha anual sus mayores valores se alcanzan en el mes de julio, mientras que los mínimos valores ocurren en los meses de enero-febrero. Al analizar el comportamiento diurno se observa que al mediodía ocurre el máximo valor diario, en horas de la noche, generalmente al final de la madrugada, se registra el valor mínimo valor de este elemento.

Tabla 1. Temperatura media mensual (Estación Jovellanos)

Temperatura media mensual (°C)												
E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Año
20,6	20,5	22,4	24,4	25,6	26,1	26,6	26,3	25,7	24,7	22,7	21	23,9

Humedad relativa: La alta humedad relativa está obviamente justificada por la amplia exposición marítima de nuestro territorio. El comportamiento se corresponde con la distribución estacional de las precipitaciones, el máximo valor ocurre en el mes de octubre y el mínimo en el mes de Mayo. La humedad relativa media mensual en el mes de enero es de un 77% a un 80% y en el mes de Julio de 80-83%.

En cuanto a su marcha diurna, es inversamente proporcional a la de la temperatura, produciéndose los mínimos valores en horas del mediodía y el aumento gradual en horas de la noche y la madrugada. La humedad relativa media anual a las 07:00 horas alcanza valores entre 90 y 95 % y a las 13:00 horas entre 60 y 65%.

Pluviosidad: En función de este indicador el año se divide en dos períodos bien diferenciados: el lluvioso de Mayo-Octubre y el seco de Noviembre a Abril. Las tres cuartas partes y más de la precipitación anual caen en el período lluvioso.

En cuanto a sus valores anuales, para un período de observación de 20 años en la estación meteorológica de Jovellanos, los mayores valores medios mensuales se registran en el mes de junio y septiembre con valores iguales a 297,4 mm y 225,8 mm, respectivamente, mientras que los mínimos se registraron en diciembre y enero con 32,5 mm y 47,6 mm, respectivamente. El total anual fue de 1524,7 mm.

Velocidad y dirección del viento: Los vientos predominantes son de región Este, con una velocidad media anual igual a 8,2 km/h. Este régimen no es estable, en ocasiones sufre alteraciones por la presencia de algún organismo meteorológico (ciclones, frentes fríos, turbonadas, etc).

Tabla 2. Velocidad media mensual y anual de los vientos (km/h)

Velocidad media mensual de los vientos (km/h)												
E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Año
6,9	8,1	9,2	8,1	6,6	4,8	4,7	4,2	4,1	4,9	6,8	6,9	6,3

Geología: El área de estudio se encuentra ubicada geológicamente sobre la unidad tectónica de Zaza formando parte de la cobertura plataforma.

Tanto el área de explotación como de procesamiento se extiende sobre la formación Guines de edad mioceno inferior a medio. Sus rocas están representadas por calizas masivas, organógenas caracterizadas por un Carso bien desarrollado. También aparecen calizas coralinas órgano-detríticas, órgano-relictas, recristalizadas, dolomitizadas y arcillosas.

En menor grado hay dolomitas, dolomitas calcíticas, calcarenitas y margas calcáreas. Los colores de todas estas rocas pueden ser blanco, gris claro, amarillo crema y rosado.

El espesor de las formaciones alcanza los 240 m. La secuencia representa un depósito de mares neríticos incluyendo medio arrecifal.

En superficie aparece una capa de espesor variable de suelo pardusco arcillo-arenoso con gran cantidad de fragmentos de diámetro también muy variable. Esta capa constituye una corteza de meteorización residual inmadura por la acción de los agentes exógenos sobre las calizas existentes en el área. Esta última en muchos puntos aflora directamente.

Edafología: Los suelos que aparecen en el área están comprendidos dentro de la serie Arcilla Matanzas. El drenaje externo es bueno ya que ocupa posiciones altas. El drenaje interno no ofrece ninguna resistencia a la percolación de las aguas.

Predominan los coloides caolínicos y sesquioxídicos, lo que produce un valor pequeño de la capacidad de intercambio total, de pobre retención de la humedad y la poca plasticidad.

La cantera y la planta de procesamiento se encuentran dentro de la cuenca hidrográfica "Bermejo" con un gasto superficial de $1,46 \text{ m}^3/\text{seg.}$ el escurrimiento medio anual es de $46 \cdot 10^6 \text{ m}^3$ y la lámina de escurrimiento anual es de 260 mm.

Hidrogeología: Las rocas con mayor acuosidad son las calizas biógenas dolomitizadas de la formación Guines.

El manto acuífero en general, es libre en esta zona de Coliseo, el espesor de las calizas agrietadas y cavernosas, es mayor que 80 m, no detectándose a esa profundidad el techo del impermeable.

Los niveles de las aguas subterráneas yacen a una profundidad de 40-55 m con cotas desde 10 hasta 35 m, en los sedimentos poco acuíferos alomados, los niveles son más someros, con profundidad de 5-9 m entre las cotas absolutas de 70-100 m.

La alimentación de las aguas subterráneas es fundamentalmente por la infiltración de las lluvias caídas en el territorio y por la absorción de los escurrimientos superficiales a través de los sumideros, existiendo en esta zona numerosas formas cársicas superficiales y subterráneas que dan lugar a la alimentación y formación de las aguas subterráneas de toda la zona. La dirección del flujo subterráneo es de Sur a noreste hacia la zona litoral descargando en la Bahía de Cárdenas.

- Medio biológico (Flora y fauna).

Para la descripción del medio biológico en la zona de influencia de la Cantera se confeccionó una lista con los nombres de las especies animales y vegetales que habitan en la zona de estudio, posteriormente se nombraron científicamente los mismos con la ayuda de bibliografía científica del tema.

La zona en que se encuentra enclavada la cantera de unas 279 hectáreas, incluye al norte el área correspondiente a las alturas de Coliseo, las que aún conservan condiciones propicias para la existencia y desarrollo de importantes recursos florísticos y faunísticos.

Vegetación de la zona

CD de Monografías 2009

(c) 2009, Universidad de Matanzas "Camilo Cienfuegos"

Nombre Científico	Nombre Común
<u>Manguiphera indica</u>	Mango
<u>Dichrostachys glomerata</u>	Marabú
<u>Comocladia dentata</u>	Guao
<u>Cecropia peltata</u>	Yagruma
<u>Busera simaruba</u>	Almácigo
<u>Ceiba Pentandra</u>	Ceiba
<u>Eugenia Sp</u>	Guairaje
<u>Trichila hirta</u>	Cabo de hacha
<u>Roystonea regia</u>	Palma Real
<u>Cedrela odorata</u>	Cedro
<u>Trichilia glabra</u>	Ciguaraya

Principales especies animales

Nombre Científico	Nombre Común
<u>Petraphyrne piltacephalies</u>	Sapo
<u>Hyla septentrionales</u>	Rana
<u>Spahaerodactylis torrei</u>	Salamanquita
<u>Anolis sagrei</u>	Lagartija común
<u>Anolis esqueties</u>	Chipojo (e)
<u>Anolis Homolechis</u>	Lagartija de cresta (e)
<u>Epicatres Angulifer</u>	Majá de Santa María (e)
<u>Alsophis cantherigerus</u>	Jubo de occidente
<u>Cryptodacies vitalun</u>	Jubito
<u>Devis atrovioleaceus</u>	Totí
<u>Contopus caribeus</u>	Bobito
<u>Tearis canora</u>	Tomeguín
<u>Falco spaveritus</u>	Cernícalo
<u>Colinus virginianus</u>	Codorniz
<u>Mimus poligotto</u>	Sinsonte
<u>Capronys Pilorides</u>	Jutía
<u>Zenaida macroura</u>	Paloma Rabiche
<u>Columbina passerina</u>	Tojosa
<u>Cathater aura</u>	Aura Tiñosa
<u>Phylloneyenys poeyis</u>	Murciélago
<u>Tiranmus cardifaciatus</u>	Pitirre
<u>Leucephalus ricep</u>	Bayoya

- Medio socioeconómico.

En la zona del yacimiento se encuentran ubicadas algunas viviendas aisladas, en su mayoría de techo de tejas o guano, el objetivo económico más importante de la zona es la propio Cantera, además de una planta de asfalto caliente y una planta de asfalto frío.

- Valor ambiental y funcional de los sistemas.

El valor ambiental es alto ya que se encuentra en una zona de abundantes recursos de la flora y fauna.

1.3. Diagnóstico Ambiental

- Identificación de las afectaciones ambientales:

Principales afectaciones producidas a los componentes ambientales:

Suelos

Componente	Impacto
Geomorfología	<ul style="list-style-type: none">- Modificaciones del relieve natural.- Cambios e inestabilidad en la topografía.- Inestabilidad en los taludes.
Suelos	<ul style="list-style-type: none">- Modificaciones de algunas de las propiedades del suelo.- Destrucción de la capa superior del suelo.- Formación de zonas cenagosas y de pantanos.
Paisaje	<ul style="list-style-type: none">- Modificación del paisaje natural.- Formación de paisajes lunares.- Falta de armonía paisajística.

Aguas

Componente	Impacto
Aguas Superficiales	<ul style="list-style-type: none">- Erosión Hidráulica.- Modificación del escurrimiento superficial.- Contaminación de las aguas superficiales.
Aguas Subterráneas	<ul style="list-style-type: none">- Afectaciones al manto freático.- Modificación del nivel de los acuíferos.- Contaminación de las aguas subterráneas.

Atmósfera

Componente	Impacto
Aire	<ul style="list-style-type: none">- Contaminación por polvo.- Contaminación por gases de los equipos y las explosiones.
Ruido	<ul style="list-style-type: none">- Ruido provocado por los equipos y explosiones.- Vibraciones provocadas por las explosiones.

Flora y fauna

Componente	Impacto
Vegetación	<ul style="list-style-type: none">- Destrucción de la vegetación.- Pérdida de la productividad de algunas especies.- Invasión de especies dañinas.- Extinción de algunas especies.
Fauna	<ul style="list-style-type: none">- Pérdida de la biodiversidad.- Modificación de las rutas de migración.- Disminución de la reproducción de algunas especies.- Invasión de especies depredadoras.

Medio socioeconómico

Componente	Impacto
Medio construido	- Deficiente estructura arquitectónica. - Problemas de pinturas en exteriores. - Afectaciones en las construcciones por la voladura.
Medio social	- Modificación de las actividades habituales de la zona. - Aumento del estrés ecológico.

- Evaluación de las afectaciones ambientales.

En los anexos 3 y 4 aparecen las tablas con la evaluación cualitativa de los impactos para cada componente.

En los anexos 5 y 6 aparecen las tablas con la evaluación cuantitativa de los impactos para cada componente.

Resumen de la evaluación cuantitativa

Afectaciones	Índice de impacto	Evaluación general
Suelos	535	Altamente Impactado
Atmósfera	477	Altamente Impactado
Aguas Superficiales y subterráneas	150	Bajamente Impactado
Flora y Fauna	373	Altamente Impactado

Teniendo en cuenta estos resultados se puede inferir que casi todos los componentes ambientales son altamente impactados y que las principales afectaciones son:

- Destrucción de la capa vegetal.
- Modificación del relieve natural.
- Modificación de las propiedades del suelo.
- Destrucción del paisaje natural.
- Modificación del paisaje natural.
- Falta de armonía paisajística.
- Modificación del escurrimiento superficial.
- Contaminación coniótica y de la planta de preparación mecánica.
- Vibraciones provocadas por el equipamiento minero y las explosiones.
- Ruido provocado por el equipamiento y las explosiones.

- Destrucción de la vegetación.
- Emigración de la fauna e invasión de especies dañinas.

1.4. Sistema de indicadores según la norma ISO 14 031.

Principales indicadores económicos

Indicadores	2006	2007	2008
Ingresos (MP)	713.79	777.89	904.06
Costos y gastos totales (MP)	306.80	326.71	379.70
Utilidades (MP)	406.99	451.18	524.36
Costo por peso (Centavos)	0.43	0.42	0.42

Consumo de portadores energéticos

Análisis del consumo de electricidad	Año 08
Consumo de Electricidad (Mw-h)	1121.32
Combustible requerido (Tn)	338.43
Costo del combustible (\$)	90.45
Gasto de electricidad (\$)	1386321.54
Análisis del consumo de Agua	Año 08
Consumo de Electricidad (m ³)	44685
Combustible requerido (Tn)	3,87
Costo del combustible (\$)	90.45
Energía requerida (Mw-h)	13.17
Gasto de agua (\$)	49332.78

Generación de residuos sólidos

Tipo de material	Unidades	Peso de la unidad (g)	Peso total (Tn)
Aluminio	--	43	2.56
Papel y cartón	--	--	0,91
Plásticos	--	--	1,34
Total			4,81

Pérdidas de recursos por no reciclar estos materiales

Según Precios del mercado nacional (Empresa de Recuperación de Materias Primas).

Tipo de material	Cantidad (Tn)	\$ por Tonelada	Importe Total (\$)
Aluminio	2.56	178.22	456.34
Papel y cartón	0,91	15.05	14,32
Plásticos	1,34	2.54	3,40
Total			474,06

Según precios del mercado internacional

Tipo de material	Cantidad (Tn)	\$ por Tonelada	Importe Total (\$)
Aluminio	2.56	761,02	1948,21

CD de Monografías 2009

(c) 2009, Universidad de Matanzas "Camilo Cienfuegos"

Papel y cartón	0,91	145,38	137,15
Plásticos	1,34	448,19	600,57
Total			3162,93

Esto significa que además de disminuir la emisión de 4,81 toneladas de desechos sólidos al ambiente, se pierden cuantiosos recursos monetarios por parte de la empresa.

1.5. Propuesta de medidas correctoras para las afectaciones ambientales.

Las medidas de este tipo son aquellas acciones de diseño, tecnología, orden legal, promocional y administrativas que tienden a prevenir, corregir o mitigar los impactos ambientales. Son las modificaciones o incorporaciones que se hacen a un proyecto para evitar, disminuir, modificar, atenuar o compensar los efectos de la actividad minera en el medio ambiente, y aprovechar las oportunidades para el éxito de las operaciones.

Además de estas medidas, se debe confeccionar el plan de vigilancia ambiental (seguimiento, monitoreo y evaluación), cuya finalidad es establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas correctoras.

Para la propuesta de las medidas correctoras se tuvieron en cuenta las principales afectaciones provocadas a los componentes ambientales:

- Suelos

1. Realizar la conformación de los suelos afectados durante la explotación del área.
2. Colocar colchones de ramas y hojas en las zonas denudadas para evitar la acción de los agentes erosivos.
3. Sembrar cobertura herbácea en aquellas zonas que en estos momentos se encuentran descubiertas de vegetación.
4. Utilizar los espacios laboreados para depositar el escombro e inmediatamente concluido el destape, rehabilitar la escombrera.

- Paisaje

1. Crear pantallas naturales de enmascaramiento de aquellos espacios construidos para disminuir el impacto visual.
2. Crear un vivero con plantas que posean un alto valor estético para lograr una mejor armonía paisajística.

- Vegetación

1. Recolección de semillas de plantas de la zona.
2. Recubrir las zonas denudadas con cobertura herbácea para amortiguar la erosión e impedir que el agua se lleve las posturas.
3. Reforestar las zonas dañadas con plantas endémicas de la región y fundamentalmente con árboles frutales.

4. Emplear la hidrosiembra, geotextiles y colchones de ramas en los taludes y otras zonas donde se dificulte la siembra de cobertura herbácea y plantas.
5. Crear condiciones favorables para la regeneración natural de las especies.

- Atmósfera

1. Cubrir las superficies desnudas para disminuir la erosión eólica y la contaminación por polvos.
2. Colocar silenciadores de reflexión a los equipos de transporte, fundamentalmente los barcos para disminuir los niveles de ruido.
3. Disminuir la emisión de gases contaminantes de la atmósfera con la incorporación de tecnologías de producción más limpias.
4. Colocar pantallas naturales perpendicular a la dirección del viento para impedir se expanda el polvo a otras zonas.
5. Tapar los camiones que transportan mineral para disminuir el polvo.
6. Regar con agua los frentes de trabajo, almacenes a cielo abierto y la red vial para disminuir el polvo.
7. Emplear silenciadores de reflexión y en caso de que existan redimensionarlos para disminuir el nivel de ruido.
8. Encapsular los equipos productores de altos niveles de ruido.
9. Emplear las explosiones micro retardadas para disminuir la actividad sísmica.

- Aguas Superficiales y subterráneas

1. Construir pequeños canales para dirigir el escurrimiento superficial.
2. Disminuir las pendientes para amortiguar la velocidad de las aguas y lograr la sedimentación de los sólidos en suspensión.
3. Construir surcos en las zonas desnudas en el sentido de las curvas de nivel.

- Flora y fauna

1. Reforestar las zonas afectadas por las construcciones con especies endémicas.
2. Crear condiciones favorables para la regeneración natural de las especies.
3. Respetar las rutas de migración de las especies que habitan en esta zona.
4. Sembrar alevine con especies que habitan en el Río y desembocadura al mar.

1.6. Elaboración de la estrategia ambiental de la organización.

Los objetivos fundamentales de la estrategia ambiental son:

CD de Monografías 2009

(c) 2009, Universidad de Matanzas "Camilo Cienfuegos"

- Contribuir al cambio en la cultura de los trabajadores para lograr la protección y mejoramiento de las condiciones ambientales con una adecuada incorporación de la dimensión ambiental en las políticas, planes y programas de desarrollo.
- Identificar, evaluar y monitorear los principales problemas ambientales con vistas a minimizar y erradicar los impactos ocasionados por los procesos de la empresa.
- Contribuir a la eficiencia económica minimizando los costos por el manejo inadecuado del medio ambiente.

- Acciones de la estrategia.

1. Priorizar la atención de las necesidades del capital humano como elemento esencial de la organización.
2. Incluir la dimensión ambiental en la toma de decisiones y en las políticas programas y planes estratégico de la empresa.
3. Potenciar la gestión ambiental para buscar soluciones más efectivas a los problemas existentes, evitando que surjan nuevos y contribuir a desarrollar la conciencia ambiental en los trabajadores y su participación activa en la solución y prevención de estos problemas.
4. Aplicar consecuentemente el concepto de uso sostenible de los recursos no renovables, asegurando utilizar sólo aquella que no ponga en peligro la capacidad de restauración natural de éstos y el poder limitado de asimilación de desechos del medio ambiente.
5. Garantizar el uso sostenible de los recursos naturales, que trasciende al de utilización, en el sentido de que además de procurar racionalidad y de respetar la capacidad de carga que tienen los sistemas naturales para asimilar desechos, significa también aplicar parte de la utilidades de la explotación en la búsqueda de sustituto viables y de tecnologías de menores insumos y en los casos posibles la reutilización y reciclaje.
6. Garantizar el uso sostenible de los recursos de la diversidad biológica, por ser ésta la base de sustentación y futuro de nuestras principales actividades económicas, como son la agricultura, industria azucarera y biotecnológica, turismo y pesca.

1.7. Elaboración del programa de educación ambiental.

Es muy importante que los decisores tomen conciencia de la importancia de su formación ambiental para lograr la formulación y diseño de proyectos y programas de educación ambiental dentro de las estrategias ambientales para lograr la mediante su accionar el desarrollo sostenible.

El concepto reconocido por la tendencia mundial es el de educación ambiental y no educación ecológica, educación medio ambiental o educación para el medio ambiente, ni educación para el desarrollo sostenible o sustentable, entre otros que se han formulado y tratado de oficializar en los últimos años, sin que hayan tenido éxito.

A los efectos de la Ley del Medio Ambiente se expresa que "...La educación ambiental se considera un proceso continuo y permanente que constituye una dimensión de la

educación integral de todos los ciudadanos, orientada a que en el proceso de adquisición de conocimientos, desarrollo de habilidades, actitudes, y formación de valores, se armonicen las relaciones de los hombres y entre éstos con el resto de la sociedad y el medio ambiente, para propiciar la reorientación de los procesos económicos, sociales y culturales, hacia el desarrollo sostenible... "

La formación ambiental está muy íntimamente vinculada con la educación ambiental. Se define como un proceso formal de capacitación académica y de formación psicosocial de profesionales de las ciencias sociales, naturales o interdisciplinarias, en sus áreas básicas o aplicadas para la detección y solución de los problemas ambientales internacionales, regionales, nacionales, provinciales y, muy especialmente, los municipales y locales. La formación ambiental puede materializarse en Organismos de la Administración Central de Estado, Instituciones y otras Organizaciones, mediante una estrategia y plan de acción previsto.

La educación ambiental es un proceso educativo, es un enfoque de la educación, es una dimensión, es una perspectiva y es una alternativa de la educación y la Pedagogía, que debe desarrollarse básicamente en la escuela, por el encargo social que a esta se le confiere en la preparación de niños, adolescentes, jóvenes y adultos, para la vida, y constituye un fin político, económico y social.

Entre las características más sobresalientes que fundamentan la importancia de la educación ambiental, figura la relación de este proceso educativo y la realidad, por lo que debe tener, como base, los problemas del medio ambiente que se presentan en la comunidad. Por la integridad del medio ambiente, este trabajo educativo tiene importancia, y establece relación entre diferentes asignaturas de las ciencias naturales, exactas y sociales. Es importante que se logre materializar el carácter interdisciplinario, multidisciplinario y transdisciplinario, ya que en la actualidad concepciones teóricas y carentes, en general, de una materialización práctica en la sociedad.

La educación ambiental propicia mostrar con claridad y comprender las interdependencias políticas, económicas y ecológicas del mundo actual, en que las conductas y los decisores de los Gobiernos y estados de los países pueden tener una repercusión internacional. Por ello, también contribuye a desarrollar la responsabilidad y la solidaridad, así como la necesaria equidad entre las naciones, que sea el fundamento para el establecimiento de un necesario nuevo orden internacional, que garantice resolver muchos problemas mundiales, y, entre ellos, la protección del medio ambiente.

Se concibe a la educación ambiental como un proceso continuo sobre toda la sociedad, cuyo concepto, objetivos contenido, métodos, recursos didácticos y evaluación, sean adaptados a las variaciones de los problemas ambientales, y que los medios de difusión masiva contribuyan a la materialización de este proceso.

- Propuesta del programa de educación ambiental.

✓ Objetivos

- Explicar los conceptos y las bases teórico—prácticas del medio ambiente, el desarrollo sostenible y la educación ambiental, así como de los problemas ecológicos para contribuir a su prevención, mejoramiento y solución mediante la

gestión y el fortalecimiento de la acción integrada de todos los actores de la organización.

- Profundizar en los procesos de formación y educación ambiental como instrumentos y herramientas básicas para la gestión en protección del medio ambiente por parte de los decisores de las distintas áreas de producción y servicios.
- Contribuir a fomentar las bases para el diseño de estrategias y sistemas de acciones que permitan continuar el desarrollo de procesos sobre protección del medio ambiente.

✓ **Contenidos**

- Concepciones teórico prácticas del medio ambiente.
- Principales problemas ambientales globales, nacionales, territoriales y locales.
- Degradación de los suelos.
- Deterioro de las condiciones ambientales en los asentamientos poblacionales.
- Contaminación de las aguas terrestres y marinas.
- Deforestación.
- Adelgazamiento de la capa de ozono y efecto invernadero.
- Pérdida de la diversidad biológica.
- Generación de residuos sólidos.

✓ **Estructuración del programa**

Se impartirán conferencias con una frecuencia semanal de 1 hora donde se expondrán los principales contenidos, además se desarrollarán talleres y actividades de campo como complemento de las actividades teóricas.

✓ **Evaluación**

La evaluación del curso será un trabajo donde se realizará un diagnóstico sobre los principales impactos generados por los procesos de la empresa y la propuesta de solución a los mismos.

Además se utilizarán las vías no formales para garantizar el incremento de la cultura ambiental de los trabajadores, como son: Edición de boletines con informaciones sobre el medio ambiente, creación de murales, espacios culturales y otros medios atractivos para la divulgación de estas informaciones.

Conclusiones

La gestión ambiental en el ámbito empresarial es un proceso dinámico de gran relevancia para el logro de la eficiencia y eficacia empresarial al poseer un efecto positivo en las ventajas competitivas de las empresas. Resulta factible la propuesta de un procedimiento para la gestión ambiental en empresas mineras, pues permite definir la evaluación de los principales impactos ambientales y su corrección. Los componentes ambientales con mayor grado de afectación son: suelos, atmósfera y la diversidad biológica. Se definieron la política y estrategia ambiental de la empresa, además de un grupo de acciones que contribuirán al cumplimiento de la estrategia empresarial. Las Principales afectaciones ambientales provocadas por la empresa son: Destrucción de la capa vegetal, modificación del relieve natural, modificación de las propiedades del suelo, destrucción del paisaje natural, modificación del paisaje natural, falta de armonía paisajística, modificación del escurrimiento superficial, entre otras. Se propone un conjunto de medidas encaminadas a mitigar y eliminar los principales impactos ambientales, incluido un programa de educación ambiental encaminado a elevar la cultura ambiental de dirigentes y trabajadores de la entidad.

Bibliografía

- Bigné, E. (2002). *Marketing de destinos y nuevos productos*. Disponible en: www.travelturisme.com, consultado: Febrero 08.
- Cabrera, G (2002). *Gestión municipal: educación ambiental y desarrollo comunitario*. Ponencia / Resultado de investigación Centro de Estudios Demográficos. Universidad de La Habana. La Habana.
- Calomarde, J.V (2000). *Marketing ecológico*. Ediciones Pirámide y Esic Editorial. Madrid, España.
- Clements, R (2002). *Guía completa de las norma ISO 14 000*. Edit. Gestión, Barcelona. España.
- Díaz, D. (2000). *Que es la contabilidad ambiental*. Disponible en: www.vitalis.net/actualidad/ambiental. Consultado: junio 07.
- García, J. (2002). Algunas reflexiones sobre el desarrollo de la gestión ambiental cubana. *Medio Ambiente y Desarrollo*. 2 (2), Cuba.
- Machin, M. *Desafíos y oportunidades de la gestión ambiental en el ámbito empresarial*. Disponible en: <http://www.monografias.com>, consultado: marzo 09.
- Marrero, M. (2003). *Diseño metodológico para la evaluación del impacto ambiental*. Tesis de doctorado, Universidad de la Habana.
- Sistema de Gestión Ambiental*, Directrices Sobre Principios Sistemas y Técnicas de Apoyo. NC ISO. 14004.
- Valdés, O. (2001) *Educación para la prevención de desastres y preparativos para emergencias en Cuba*. Ministerio de Educación de Cuba y Save the Children. La Habana. Cuba