



**MINISTERIO DE EDUCACION SUPERIOR  
INSTITUTO SUPERIOR MINERO METALÚRGICO DE MOA  
“Dr. Antonio Núñez Jiménez”  
FACULTAD DE HUMANIDADES  
DEPARTAMENTO CONTABILIDAD Y FINANZAS**

# **TRABAJO DE DIPLOMA**

**En opción al Título de Licenciado en  
Contabilidad y Finanzas**

**Título: Indicadores económicos de desarrollo  
compensado en la industria minera.**

**Diplomantes: Yunierkis Leyva Leyva  
Hirán Reyes Nágera**

**Tutores: DrC. Juan Manuel Montero Peña.  
Lic. Yaniel Salazar Pérez.  
Lic. Manuel Lores Vidal.**

**Curso 2006-2007  
“Año 49 de la Revolución”**

**Declaración de autoridad:**

Nosotros: Yunierkis Leyva Leyva e Hirán Reyes Nágera.

Autores de este trabajo de diploma, certificamos su propiedad a favor del Instituto Superior Minero Metalúrgico “Dr. Antonio Núñez Jiménez”, el cual podrá hacer uso del mismo con la finalidad que estime conveniente.

---

Autora

---

Autor

---

Tutor

---

Tutor

---

Tutor

**Pensamiento**



*“Siempre me he preguntado si es posible el futuro, si es posible la independencia, la seguridad y el desarrollo de nuestros países; si son posibles sus sueños de bienestar y de justicia social, sin la más estrecha unión de sus economías y sus fuerzas.”*

*Fidel Castro Ruz*

**Dedicatoria:**

*Llegar hasta aquí significa un éxito en mi vida, la satisfacción y el más grande de mis anhelos, el cual quiero dedicar:*

*A mis padres que han deseado fervientemente la llegada de este momento, a mis abuelos, a mi amado esposo por entregarme su amor y estar junto a mí en todo momento y a mis suegros por la confianza que han depositado en mi.*

**Yunierkis Leyva Leyva.**

*A mi querida madre por darme la vida y entregarme la suya, a mi padre por su amor y saberme guiar en todo momento , a mis hermanos por su infinito cariño, a mi esposa amada por su apoyo y dedicación y a mis suegros por su constante preocupación y valiosa ayuda.*

**Hirán Reyes Nágera**

**Agradecimiento:**

*Agradecemos al Dr C. Juan Manuel Montero Peña y al Lic. Yaniel Salazar Pérez de quien hemos recibido en todo momento su ayuda incondicional, al facilitarnos los medios y recursos necesarios que viabilizaron la realización de este trabajo.*

*Al Lic. Manuel Lores Vidal por su constante preocupación y asesorarnos en todo momento.*

*A todos los profesores de la Carrera de Contabilidad y Finanzas que durante estos seis años hicieron posible nuestra formación como Licenciados.*

*De igual manera a todos los compañeros de aula y en especial a Dalía del Pilar Pérez Pérez, Yumila Lamorú García y Yurlaidis Ramos Legra por su compañía y cooperación durante este periodo de tiempo.*

*A mi vecina Magdalena Garcel Cuza por su valiosa ayuda.*

*A todos los familiares y amigos que nos apoyaron en esta etapa tan difícil de la vida.*

*Yunierkis Leyva Leyva.*

*Hirán Reyes Nágera.*

**A todos muchas gracias.**

## **Resumen:**

En el presente trabajo de investigación que tiene como objetivo analizar la concepción general del desarrollo compensado en la actividad minera, y los indicadores económicos de compensación para operacionalizarlos de forma tal que sirvan de base metodológica para definir la sustentabilidad económica de la minería.

En el **Capítulo I** denominado Concepto de Desarrollo Sustentable valoramos los antecedentes de este concepto dedicando especial atención al análisis de diferentes definiciones aparecidas en las literaturas. Se intenta precisar las limitaciones y aciertos de cada autor y las características de los indicadores de sustentabilidad.

En el **Capítulo II** al cual se le denomina El Desarrollo Compensado y los Indicadores Económicos en la minería. En el mismo se hace una caracterización de la minería como actividad económica, incluyendo la realidad minera y las legislaciones. Además de abordar y analizar indicadores económicos de gran importancia a través de valoraciones económicas mediante métodos de la Contabilidad Ambiental así como los análisis cualitativos y cuantitativos en búsqueda de acciones que compensen la actividad minera.

A partir del concepto de desarrollo compensado en la minería proponemos como resultado, los indicadores y variables para evaluarlos. Además de evaluar la sustentabilidad a través del crecimiento económico, compensaciones y desarrollo.

## **Abstract**

The present investigation work has as objective to analyze the general conception of the compensated development on mining activity, and the economic compensatory indicators to operationalize then in a such way that serve as methodological base to define the economic sustentability of the mining.

In the chapter number I wich is called concept of Sustainable Development we value the records of this concept dedicating special attention to the analysis of different definitions with are found on the literatures. It was tried to specify the limitations and each author's successes and the characteristics of the sustentability indicators.

In the chapter number II which is called The Compensated Development and the Economic Indicators on mining. In the some it is made a characterization on mining like economic activity, including the mining reality and the legislations. Besides to approach and to analyze economic indicators of great importance through economic valuations by means of methods of the Environmental Accounting as well as the qualitative and quantitative analyses in search of stocks that may compensate the mining activity.

Starting from the compensated development concept on mining we propose as a result, the indicators and variables to evaluate them. Besides evaluating the sustentability through the economic growth, compensations and development.



## **Introducción:**

La minería es una de las actividades económicas que más aporte ha realizado al desarrollo económico del país, su aporte al PIB de Cuba es significativo en la actualidad y no cabe la menor duda de que ha constituido un importante renglón del crecimiento de la economía nacional desde el triunfo revolucionario del 1ro. de enero de 1959. Pero la minería es mucho más que una actividad económica, es la fuente de un desarrollo social que ha impulsado una industria y una comunidad científica muy importante, al servicio del desarrollo de la ciencia y la tecnología mineras, a favor del perfeccionamiento de la eficiencia de la actividad minera.

Ello presupone la necesidad de elaborar una estrategia que privilegie una gestión del desarrollo de esta industria que contribuya a la sustentabilidad. Sin embargo, esta es una de las actividades donde resulta más difícil medir el desarrollo sustentable, no sólo por el hecho de operar sobre la base de recursos no renovables, sino porque hasta el momento no existen herramientas, indicadores, fiables para medir un tipo de modelo de desarrollo que aún se encuentra en construcción. Es decir, se trata de sustentabilidad, cuando aún no se ha determinado teóricamente, en su totalidad, qué entender por sustentabilidad, especialmente no podemos afirmar qué es la sustentabilidad en la minería.

En Iberoamérica, región donde se desarrolla una minería que aporta de forma significativa a las economías regionales un significativo grupo de especialistas y de centros de investigación, se dedican investigaciones a las búsquedas de alternativas sustentables en esta industria. Sin embargo, por la forma peculiar en que se desarrolla la pequeña, mediana y gran minería en esta región no podemos afirmar que exista un consenso entre estos sobre qué es la sustentabilidad. Y lo más importante buscar esquemas de concertación regionales que validen el establecimiento de indicadores de sustentabilidad en esta industria, constituye un reto del presente.

Existen trabajos importantes con aportes valiosos sobre el tema. En particular, (González & Carvajal, 2002) proponen una metodología sencilla de evaluar indicadores cualitativos de sustentabilidad a partir de las repuestas sí/no y la

utilización de una fórmula para llegar a un Índice de Sostenibilidad Global (ISG). (Vale, 2002), (Álvarez, 2002), (Molina & Cardona, 2002) y (Cornejo & Carrión, 2002) en sus propuestas identifican variables que se deben tener en cuenta en los indicadores de sustentabilidad para la minería.

Es posible encontrar otros trabajos de interés entre los cuales: (Forero, 2002) propone un interesante sistema de indicadores, difíciles de medir a través de complicadas fórmulas matemáticas. Por su parte (Valencia, 2002) presenta un sistema de indicadores que constituye una versión ampliada del modelo PER (presión-estado-respuesta) para la minería del oro colombiana que constituye una referencia en la comparación de los indicadores de diferentes tipos de minería.

Otras experiencias en Venezuela (Castillo et al., 2002), en la Comunidad Económica Europea (CEE), (Martins, 2002), en Perú (Gordillo, 2002) y de (Betancurth, 2002) en la minería del carbón colombiana sirven, ante todo, para comprender la necesidad de la elaboración de indicadores que respondan al contexto nacional, elaborados desde el territorio, teniendo en cuenta las singularidades de cada comunidad.

Como se aprecia existe una preocupación académica por el problema del desarrollo sustentable en la minería que aún no tiene solución definitiva, pues, las limitaciones fundamentales de los sistemas de indicadores analizados están, precisamente, en no ofrecer una metodología que permita medir la sustentabilidad. No contienen una visión sistémica que incluya las dimensiones socioculturales y no aparecen variables para medir la sustentabilidad política.

En medio de este panorama se acomete una investigación que tiene una sensible relevancia en Cuba, donde la minería representa un importante peso dentro del Producto Interno Bruto (PIB) y en una etapa histórica decisiva de avance en las inversiones dentro del sector cada día más estratégico para el desarrollo nacional. Su concreción, evidentemente, contribuirá a convertir a la comunidad minera cubana en una zona de mayores perspectivas económicas y socioculturales.

En Cuba existen intentos loables de establecer una política sustentable en la minería, en el año 2004 el Ing. Diosdanis Guerrero Almeida del ISMM defiende su tesis de Doctorado titulada "Sistema de indicadores mineros para la explotación sostenible de los recursos minerales". La tesis a pesar de

establecer una metodología para medir la sustentabilidad no ofrece herramientas para medirla en el campo económico y deja para otras investigaciones las variables sociales y entre estas, muy especialmente las económicas.

En el año 2006, el M. Sc. Juan Manuel Montero Peña presenta su tesis en opción al Grado Científico de Doctor en Ciencias Filosóficas titulada “El desarrollo compensado como alternativa a la sustentabilidad en la minería (aprehensión ético – cultural)”.

Esta defensa tiene como antecedentes numerosas publicaciones que sirven de base para el trabajo que se propone. Entre estas aparecen “Surgimiento y auge del concepto desarrollo sustentable” en Cuba Socialista (Cuba), 3ra época, No.35, 2005, “El desarrollo sustentable y sus perspectivas para los países subdesarrollados” publicada en las memorias del VII Encuentro Internacional de Economistas sobre Globalización y Problemas del Desarrollo. Memorias en el 2005, ¿Es posible una minería sustentable?, publicada en “Minería y Geología” en el 2003 y la tesis presentada en su defensa al Título de Master en Ciencia entre otras.

En estos trabajos se fundamentan indicadores de desarrollo compensado, acorde con la visión de este autor sobre la sustentabilidad en la minería, entre estos se proponen indicadores económicos, sin embargo, aún no se operacionalizan. La propuesta queda en el marco de una fundamentación teórica a partir de un acercamiento a la realidad minera.

Evidentemente existe una preocupación académica por el problema del desarrollo sustentable en la minería que aún no tiene solución definitiva, pues, las limitaciones fundamentales de los sistemas de indicadores analizados están, precisamente, en no ofrecer una metodología que permita medir la sustentabilidad. No contienen una visión sistémica que incluya las dimensiones socioculturales y no aparecen variables para medir la sustentabilidad política.

Ante esta realidad la investigación se encuentra con el siguiente **Problema científico**: Los indicadores económicos actuales de sustentabilidad no ofrecen pautas de carácter metodológico para medir la sustentabilidad en los marcos de una conceptualización excluyente sin elaboraciones teóricas que se conviertan en herramientas para la elaboración de modelos cuantitativos y cualitativos de medición del desarrollo sustentable.

Continuando con esta lógica de análisis el **objeto de estudio** de esta investigación es la **actividad económica en la minería**. Siendo el **campo de acción** los indicadores económicos en la minería.

El **objetivo general** es el siguiente: **Analizar la concepción general del desarrollo compensado en la actividad minera, y los indicadores económicos de compensación, para operacionalizarlos de forma tal que sirvan de base metodológica para definir la sustentabilidad económica de la minería.**

**Los objetivos específicos:**

- ✓ Analizar los antecedentes del concepto desarrollo sustentable y sus particularidades como elaboración teórica para ofrecer herramientas metodológicas que permitan medir la sustentabilidad.
- ✓ Caracterizar el desarrollo económico de la industria minera del níquel en Cuba y el lugar de esta dentro de la economía nacional.
- ✓ Identificar niveles de concreción de la sustentabilidad dentro de los marcos del concepto desarrollo compensado y los indicadores económicos para la actividad minera que permitan la elaboración de estrategias en la búsqueda de la sustentabilidad.

**Hipótesis**

- ✓ La identificación de indicadores económicos de desarrollo compensado, dentro de la lógica de valorar la sustentabilidad a través de etapas o niveles de desarrollo permitirá que los decisores de políticas cuenten con las herramientas necesarias para determinar las actividades alternativas a desarrollar en las comunidades mineras para contribuir, a escala macrosocial, al desarrollo sustentable de las mismas.

**Tareas científicas**

- ✓ Caracterizar la evolución histórica del concepto desarrollo sustentable y las ventajas metodológicas de reconceptualizarlo con el propósito de dotar a los decisores políticos de herramientas que faciliten reorientar a las comunidades hacia la aparición de actividades económicas

alternativas para el logro de un desarrollo compensado en la minería.

- ✓ Caracterizar la actividad minera y sus impactos como una vía de comprender la necesidad de elaborar un concepto que refleje sus singularidades dentro del entorno socio económico de una comunidad.
- ✓ Operacionalizar los indicadores económicos que propone el desarrollo compensado como alternativa de la minería para contribuir al desarrollo compensado de las comunidades.

La **novedad científica** consiste en la propuesta de indicadores económicos de desarrollo compensado que permiten indicar cómo la minería contribuye al logro del desarrollo compensado de las comunidades, con énfasis en el establecimiento de las diferencias entre crecimiento y desarrollo y la elaboración de los indicadores de sustentabilidad.

Estos elementos constituyen importantes referentes metodológicos para evaluar la actividad minera y la necesidad de encontrar un concepto que de adecue a la realidad minera a partir de la utilización creadora de los fundamentos teóricos de la sustentabilidad como referente teórico.

La investigación está construida a partir del paradigma cuantitativo, con triangulaciones hacia técnicas del paradigma cualitativo a partir de la necesidad de ver la minería de forma holística, y a los actores sociales que participan, la mina, su entorno inmediato y mediato son considerados como un todo.

Se utiliza el método de los expertos para obtener información sobre indicadores económicos en la Empresa Comandante “Ernesto Ché Guevara”. Se diseñaron dos variantes de entrevistas a profundidad que se aplicaron a expertos en los departamentos de Economía, Recursos Humanos, Capacitación, Jefes de plantas, jefes de talleres y de brigadas.

Se utilizan métodos de valoración económica de impactos ambientales que se utilizan en la contabilidad Ambiental lo cual constituye un elemento novedoso en la configuración de los resultados de los indicadores. Además se utilizó la revisión de documentos.

## **Capítulo I: Concepto de desarrollo sustentable**

### **1.1 Surgimiento del concepto desarrollo sustentable**

La mayoría de los científicos y la opinión pública especializada, considera que el despegue de lo referido al surgimiento de desarrollo sustentable es a través del libro de R. Carson “Primavera silenciosa” en 1962 donde se exponen los efectos de las sustancias químicas sobre los organismos vivos, analizando los efectos causados por los insecticidas y los pesticidas sintéticos, sobre los ecosistemas de la tierra y el propio hombre.

Las primeras reflexiones colectivas sobre este tema concretamente abordando el crecimiento global y la escasez de recursos naturales, datan de 1970 cuando un grupo de científicos se reúne para analizar el futuro del planeta y sus habitantes. Este grupo conocido como “El Club de Roma” elaboró el informe “Limite al Crecimiento” en 1972, basado en cinco factores que limitan el crecimiento del planeta: población, producción agrícola, recursos naturales, producción industrial y contaminación.

El informe generó gran impacto sobre políticos y académicos, debido en que en este momento existía la llamada crisis del petróleo y el problema de los precios y el suministro de materias primas. Sin embargo, no llega a concretar un análisis del modo de producción en el que tiene en cuenta el paradigma de la sustentabilidad.

Marca un momento importante dentro del desarrollo sustentable el libro “Una sola Tierra”, en 1972 por Bárbara Ward y René Dubos donde se analiza la relación entre ambiente y desarrollo y describen los intereses que llevaron a la “Conferencia de Naciones Unidas de Estocolmo” de 1972.

En 1972 en Estocolmo, Suecia, se celebró la primera gran conferencia mundial sobre problemas ambientales, ésta no se detuvo en las causas de contaminación y en las vías de solución sino que llamó a la necesidad del mundo de reducir los costos ecológicos, de ahí que su mayor importancia haya sido el reconocimiento de la crisis ecológica. Además, elaboró una política de crecimiento económico sustentable, pero no se realizó un análisis económico de las causas que provocan el deterioro ambiental del planeta, si se tuvo en cuenta que este problema es consecuencia de un determinado orden económico.

En el año 1974 en Cocoyoc, México, se celebra la Conferencia de Medio Ambiente y Desarrollo de Naciones Unidas sobre “Asentamientos Humanos” donde se realiza un llamado de atención sobre las necesidades básicas del desarrollo, saneamiento, atención primaria de salud y agua potable. Aquí tampoco surgieron soluciones para los problemas que afecta, a la humanidad, porque fue un tipo de reunión donde se enfocan los problemas ambientales del planeta desde una pretendida neutralidad sin analizar las causas económicas de la degradación ambiental.

En 1980 en la “Estrategia Mundial” para la conservación, editada por diferentes organizaciones internacionales, se utiliza por primera vez el concepto de “desarrollo sustentable”. Su importancia para la definición de sustentabilidad consiste en aportarle un enfoque ecológico a la misma a través de la definición de los objetivos considerados imprescindibles para la conservación de recursos vivos.

El 28 de octubre de 1982 aparece la “Carta de la Tierra”, en la Asamblea General de Naciones Unidas en su resolución 37/7 donde se proclamó la “Carta Mundial de la Naturaleza” que en sus 24 puntos plantea principios, funciones y aplicaciones para el respeto a la naturaleza.

En 1987, por primera vez la llamada “Comisión Brundtland” que debe su nombre a la primer ministra de Noruega, la señora Gro Harlem Brundtland que encabezó la “Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo” en el informe “Nuestro Futuro Común” utiliza el concepto de desarrollo duradero o desarrollo sostenible o viable. Este informe dejaba bien claro que el desarrollo solamente perduraría si las actuales generaciones desarrollaban patrones de producción y consumo que no comprometieran la vida de generaciones venideras.

Su esperanza de un futuro mejor es, sin embargo, condicional, depende de acciones y políticas decididas que permitan desde ya, el adecuado manejo de los recursos ambientales para garantizar el progreso humano sostenible y la supervivencia del hombre en el planeta.

La Comisión observó que muchos ejemplos de “desarrollo” conducían a aumentos en términos de pobreza, vulnerabilidad e incluso degradación del ambiente. Por eso surgió como necesidad apremiante un nuevo concepto de

desarrollo, un desarrollo protector del progreso humano hacia el futuro, el “desarrollo sostenible”.

Muchas acciones actuales supuestamente orientadas hacia el progreso resultan sencillamente insostenibles. Estas implican una carga demasiado pesada sobre los ya escasos recursos naturales. Puede que esas acciones reflejen utilidades en las hojas de balance de nuestra generación, pero conllevan a que nuestros hijos heredarán pérdidas. Se trata de pedirle prestado recursos a las siguientes generaciones a sabiendas de que ya no se les podrá pagar la deuda.

En Río de Janeiro, en junio de 1992, en la “Conferencia Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo” (CNUMAD), es cuando se plantea que si se quiere conservar el planeta en condiciones biohabitables para las futuras generaciones es necesario la implementación inmediata de un modelo de desarrollo sustentable.

Este se convierte en el primer mandato de la “Agenda 21” y es a partir de ese año que se incluye en la Carta Magna de varios países del mundo incluido Cuba que lo hace en las modificaciones introducidas en su artículo No. 27 de 1992.

Lo más importante de la llamada “Cumbre de la Tierra” es el llamado a tener en cuenta la relación entre medio ambiente y desarrollo, que convirtió la crisis ambiental en uno de los puntos principales en la agenda internacional, estableciendo conceptos de ambiente y desarrollo lo que generaría un nuevo paradigma del desarrollo sustentable (Khor, 2005:1).

El debate de qué entender acerca de sustentabilidad surge precisamente ante la ausencia de consenso en el planeta sobre cómo enfrentar los problemas asociados al desarrollo. La CNUMAD propuso el concepto de desarrollo sustentable para responder a la crisis ambiental y de desarrollo que enfrenta el planeta (Khor, 2005). Esta es una idea que se suscribe como propia en los preceptos de la presente investigación en la misma medida que consideramos que el concepto que ofrece la Comisión Brundtland es metodológicamente inexacto, ambiguo en sus planteamientos y desorientador.

El desarrollo sustentable reúne dos líneas de pensamiento en torno a la gestión de las actividades humanas: una de ellas concentradas en las metas de desarrollo y la otra en el control de los impactos dañinos de las actividades

humanas sobre el ambiente (Fernández, 2005:1), (Romano, 2005) en este mismo sentido, se refiere J. Hurd cuando afirma “El concepto de desarrollo sustentable surge para resolver los conflictos existente entre la legítima necesidad que tienen las regiones del mundo, con un alto porcentaje de pobreza y desempleo de lograr el desarrollo económico, en particular en el Sur en las ciudades del interior del Norte” (Hurd, 2005:1).

Es urgente plantearse la necesidad de resolver los conflictos entre “La legítima necesidad de proteger el medio ambiente de los impactos adversos del desarrollo industrial, más promontorios en el Norte y en las industrias extractivas del Sur “(Hurd, 2005:1).

Entre los documentos más importantes de la “Cumbre de la Tierra” se encuentra la “Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y Desarrollo” la cual pretende establecer una alianza mundial mediante la creación de nuevos niveles de cooperación entre los Estados Unidos, y los sectores claves de la sociedad y las personas.

Otros documentos de trascendencia, resultado de la “Cumbre sobre Desarrollo Sustentable” (CNUMAD) es el plan de implementación, en el cual se indica cómo actuará la comunidad internacional para materializar el desarrollo sustentable y las acciones que desarrollarán los gobiernos, instituciones y la sociedad civil, aunque no contiene una propuesta para erradicar la pobreza y modificar las modalidades insustentables de producción y consumo.

Se puede asegurar que constituye un documento que nada ofrece desde el punto de vista metodológico en análisis de política para lograr encaminar el desarrollo en los llamados “Países con economía en transición” (CNUMAD).

El concepto de desarrollo sustentable implica limitaciones, la Comisión considera que los niveles actuales de pobreza no son inevitables, pues el desarrollo sustentable exige precisamente comenzar por distribuir los recursos de manera más equitativa a favor de quienes más lo necesitan. Esa equidad requiere del apoyo de los sistemas políticos que garanticen una más efectiva participación ciudadana en los procesos de decisión, es decir, más democracias a nivel nacional e internacional. En última instancia el desarrollo sustentable depende de la decisión política de cambiar, pero solamente puede ser esto posible en una sociedad justa, equitativa donde las necesidades de las personas se vean reflejadas en las inquietudes de sus líderes y estos

respondan a sus necesidades, estamos hablando del modo de producción socialista catalogado como el más digno y justo que haya existido.

La Comisión centró su atención en los siguientes temas:

- *Población y Recursos Humanos*: La población mundial sigue creciendo a un ritmo muy acelerado, especialmente si ese incremento se compara con los recursos disponibles en materia de vivienda, alimentación, energía y salud. Dos propuestas se formulan al respecto:

- ✓ Reducir los niveles de pobreza.
- ✓ Mejorar niveles de educación.

- *Alimentación*: En el mundo se ha logrado volúmenes increíbles de producción de alimentos. Sin embargo, esos alimentos no siempre se encuentran en los lugares en que más se necesitan. Resulta claro que persisten importantes diferencias, especialmente entre el Norte y el Sur, sobre cuestiones claves como agricultura, el acceso a los mercados no agrícolas y las llamadas cuestiones de desarrollo. Un ejemplo de lo anteriormente planteado son los acontecimientos que están ocurriendo en América Latina como consecuencia de la utilización de alimentos para producir biocombustibles, una de las variantes utilizadas como alternativa ante la actual crisis energética que enfrenta el mundo.

- *Especies y ecosistema*: Muchas especies del planeta se encuentran en peligro de extinción. Este problema debe pasar a convertirse en preocupación política prioritaria.

- *Energía*: Se sabe que la demanda de energía se encuentra en rápido aumento, si la satisfacción de la misma se basara en el consumo de recursos no renovables el ecosistema no sería capaz de resistirlo y por tanto los problemas del calentamiento y la acidificación serían intolerable. Por eso son urgentes las medidas que permitan hacer un mejor uso de la energía. La estructura energética del siglo venidero debe basarse en fuentes renovables.

- *Industria*: El mundo producía ya en 1987 siete veces más productos de los que fabricaba en 1950. Los países industrializados han podido comprobar que su tecnología antipolución ha sido efectiva desde el punto de vista de costo en términos de salud, propiedad y prevención de daños ambientales y que sus

industrias se han vuelto más rentables al realizar un mejor manejo de sus recursos.

*-El reto urbano:* Al comienzo del nuevo siglo la mitad de la humanidad prácticamente habitará en centros urbanos. Sin embargo, pocos gobiernos de ciudades tercer mundistas cuentan con los recursos, el poder y personal para suministrarle a sus poblaciones los servicios y la infraestructura necesaria para una forma adecuada de vida: agua limpia, sanidad, colegios y transportes. El adecuado manejo administrativo de las ciudades exige la descentralización de fondos, de poder político y de su personal hacia las autoridades locales.

### **1.2 Limitaciones y acierto del concepto de desarrollo sustentable**

En el informe de Comisión Brundtland se plantea la urgente necesidad de promover un desarrollo de tipo sustentable como todo un proceso de cambio, en el cual, la explotación de los recursos, la dirección de las inversiones, la orientación del desarrollo tecnológico y los cambios institucionales deberían tomar en cuenta, no solo las necesidades actuales, presentes, sino también las venideras aquellas que relacionan con generaciones futuras. Cuantificar los daños (cualitativa y cuantitativamente) que el hombre le ocasiona a la naturaleza sin conocer la magnitud del daño y cuales serían las necesidades de las generaciones venideras. Lo más importante, no indicaba cual sería el modelo de sociedad en que primaría, por encima del consumo y las ganancias. (Montero, 2005).

Tener en cuenta como se manifiesta dentro de la definición propuesta el nivel de desarrollo alcanzado por cada sociedad en momento determinado, originando necesidades diferentes en cada cultura y en cada generación, y lo más importante, como definir las necesidades en cada una de ellas.

En la revista Ciencia y Sociedad No. 1 de 1994 del Instituto Tecnológico de Santo Domingo, se encuentra una propuesta que llama al logro del desarrollo sostenible a través de la variable: población, necesidades, consumo, recursos, tecnología, producción, productividad, capacidad de carga (relacionada con la dotación de recursos de un ecosistema), distribución, acceso a los recursos de rentabilidad, las instituciones, las variables sociales (calidad de vida, el nivel de ingreso, la aceptabilidad social de los sistemas su persistencia en el tiempo) y el tiempo.

En la revista de CEPAL, No. 47 de 1992 se plantea el problema del desarrollo sustentable a través del análisis de dimensiones, en este caso la dimensión económica que incluye: estabilización, ajuste estructural, crecimiento, solvencia, dimensión, nivel de vida, dimensión política y dimensión medio ambiental.

En este sentido J. Corbatta puntualiza en su análisis cómo llegar a la sustentabilidad, para lo cual propone objetivos críticos, la cuestión de revitalizar el crecimiento es porque la pobreza disminuye la capacidad de los seres humanos de utilizar con juicio los recursos e intensifica las presiones de que es objeto el medio ambiente (Corbatta, 2005: 2).

Según esta visión es imposible lograr un desarrollo sustentable sin crecimiento, especialmente, en las condiciones de extrema pobreza de los países subdesarrollados. Consideramos que en este sentido son de extraordinario valor las ideas de Carlos Rafael Rodríguez cuando afirma: “Para nosotros, para los economistas que amamos el desarrollo, desarrollar es, en primer termino, crecer armónicamente; crecer en una forma el desarrollo autosostenido de la economía. (Rodríguez, 1983: 481).

J Harribey que analiza el tema del informe “Nuestro Futuro Común” acerca de la necesidad de un tipo de crecimiento que garantice la satisfacción de las necesidades cuando afirma: “El crecimiento económico sería capaz de reducir la pobreza y la desigualdad y de reforzar la cohesión social.” (Harribey, 2007).

Lo verdaderamente importante sería poder contar con un tratamiento de la sustentabilidad en el que se tenga en cuenta una perspectiva científica de la relación entre la política y la economía, Este es un enfoque del que carecen la mayoría de los tratados que aparecen en los diferentes medios de divulgación científica, especialmente, el enfoque que heredamos de la Comisión Brundtland. (Montero, 2005).

Existen autores para los cuales sustentabilidad contiene la visión filosófica referida al derecho de la generaciones siguientes a disfrutar por lo menos del mismo bienestar actual. Generalmente, se piensa que la sustentabilidad es nada más preservación y renovación de los recursos naturales.

Lo más significativo del tratamiento que estamos valorando, a partir de una toma de conciencia mundial sobre la crisis ambiental global, lo constituye el hecho de estar muy clara la existencia de un límite para la dotación de recursos

naturales disponible para su explotación y de barreras sociales así como de políticas para concretar proyectos sociales sustentables.

En un segundo momento de sustentabilidad ambiental habla de mantener la capacidad de sustento de los ecosistemas, es decir, la capacidad de la naturaleza para absorber y recomponerse de las agresiones antrópicas. En el caso de la minería es muy difícil que pueda llevar a cabo de manera sustentable, ya que los recursos que en ella se emplean, tardan millones de años en recomponerse y se generan al mismo tiempo muchos impactos negativos que perjudican el hábitat de muchas especies de que pueden hasta llegar a extinguirse por tal razón.

Un segundo criterio de sustentabilidad ambiental, sería la reconversión industrial con énfasis en reducción de la entropía, es decir, privilegiando la conservación de la energía y las fuentes renovables (Guimaraes, 1994:51). Sin embargo la reconversión industrial, por lo que significa desde el punto de vista tecnológico, no constituye una opción viable en las condiciones de subdesarrollo del tercer mundo.

“La sustentabilidad ambiental de la que habla el especialista de la CEPAL, es, además, muy difícil de precisar, porque la naturaleza posee una real capacidad de defenderse de las agresiones antrópicas, creando, incluso, mecanismo de defensa.” (Montero: 2005).

Esto no significa que no se pueda cuantificar los impactos ecológicos y ambientales sobre un ecosistema determinado. El mayor problema radica en que no se trata de medir los impactos de una actividad en lo ecológico y lo ambiental, el inconveniente está en cómo los impactos influyen en los sistemas sociales y políticos que lo soportan. Para ello se precisan indicadores que incluyan tanto las relaciones que tienen lugar en la naturaleza como las sociales, en todas sus manifestaciones y no de forma aislada.

“La necesidad está en medir los impactos económicos que permitan determinar como las generaciones actuales de las comunidades mineras posibiliten llegar a las futuras generaciones, actividades económicas sobre la base de los recursos actuales. Ya que estas generaciones solamente pueden crear condiciones para que aparezcan actividades alternativas sobre la base de las tecnologías que se desarrollen en las comunidades actuales.” (Montero, 2006).

Para esto no existen indicadores de sustentabilidad en la minería que deba servir de base a instituciones y grupos sociales para el establecimiento de una gestión integral en el manejo de los recursos minerales y humanos que parte de la preparación del factor humano como decisivo en el enfrentamiento de las actividades alternativas, que surgirán como consecuencia del agotamiento de estos recursos. Los indicadores constituyen herramientas mediante las cuales la sociedad mide, en un entorno donde interactúan elementos eco ambiental, sociopolítico y tecnológico, las posibilidades de que las actividades actuales privilegien un desarrollo socioeconómico para las futuras generaciones mineras.

La sustentabilidad social, persigue como objetivo el mejoramiento de la calidad de vida de la población, en lo que se haría efectiva la distribución equitativa de las riquezas que dispone la sociedad, a partir de la equidad y la justicia social. Los criterios básicos tienen que ser los de justicia distributiva para el caso de la distribución de bienes y servicios de la universalización de la cobertura de la educación, salud, vivienda y seguridad social. Estos criterios sientan las bases para un desarrollo sustentable que incluyen los intereses de las presentes y futuras generaciones. Una de las ramas de la economía que siempre ha aportado al desarrollo económico del país y con ello posibilitando que se hagan más efectivas, es la minería y toda la gama de actividades que se generan alrededor de esta. Pues permite realizar un importante aporte al PIB del país, generando nuevos puestos de trabajo y permite desarrollar desde el punto de vista tecnológico a las comunidades mineras. A la par de este desarrollo técnico de las entidades, posibilita además el progreso de la infraestructura productiva y social que sustenta el buen aprovechamiento de las capacidades que poseen dichas empresas.

Evidentemente, sin sustentabilidad social no podrá existir la sustentabilidad. En primer lugar, se precisan políticas sociales que garanticen la satisfacción de las necesidades básicas de toda la población y para ello es necesario que se tenga en cuenta la actividad minera desde su aporte al desarrollo local y su contribución al PIB.

La sustentabilidad política se encuentra estrechamente vinculada al proceso de construcción de la ciudadanía, y busca garantizar la incorporación plena de las personas al proceso de desarrollo. Esta se resume al nivel micro, en

democratización de la sociedad, y al nivel macro, a la democratización del Estado.

La sustentabilidad política solamente se puede lograr si se realiza una profunda transformación estructural de la sociedad y esto no se puede alcanzar donde la distribución de las riquezas se realice de forma desigual.

En el tratamiento de la Comisión del Sur nos encontramos con un enfoque más totalizador del desarrollo, más cercano a las posiciones de los países subdesarrollados, donde se integran valores materiales y espirituales. Este enfoque ve el desarrollo como un proceso que permite a lo seres humanos utilizar su potencial, adquirir confianza en si mismo y llevar una vida de dignidad y realización. (Montero, 2005).

Además es de interés la definición que sobre desarrollo sostenible propone la FAO la cual dice: “El desarrollo sostenible es el manejo y conservación de la base de recursos naturales y de orientación de cambios tecnológicos e institucional de tal manera que asegure la continua satisfacción de las necesidades humanas para las generaciones presentes y futuras” (Milian, 1996:53).

Lo más importante en esta definición es que analiza la variable tecnológica como clave para el manejo y conservación de los recursos naturales.

Por su parte, The Hague Report ofrece una definición que si bien tiene puntos de contactos con todos los anteriores aparecidos a partir del informe “Nuestro Futuro Común”, en esta nos encontramos con elementos novedosos. “El desarrollo sostenible es un modelo que ha sido diseñado para generar un desarrollo que sea sostenible económica, social y ecológicamente. Esto significa que también deben efectuarse inversiones suficientes en la educación y la salud de la presente población, de forma tal, que no se creen deudas sociales para las futuras generaciones. Y que los recursos naturales deben ser utilizados de forma tal que no creen deudas ecológicas al sobre explotarse las capacidades productivas y de soporte de la tierra.” (Pronk & Nabud, 1992:6).

Pero lo más importante es tener bien definido que estas deudas sociales se pueden originar directamente a partir de proyectos de desarrollo que no tengan en cuenta las dimensiones del desarrollo sustentable de forma inmediata. Es decir, aquellos proyectos donde no exista equidad en la distribución de las riquezas y aparezcan sectores excluidos del desarrollo.

Carlos Marx y Federico Engels reafirmaban que de modo alguno la condicionalidad socioeconómico de los procesos demográficos en particular el hecho de que con un determinado nivel de desarrollo de la producción y de su eficacia, las condiciones naturales pueden establecer determinados límites para el crecimiento de la población.

El razonamiento realizado para el caso de las deudas sociales es válido para las deudas ecológicas. Esto se crea como consecuencia del uso indiscriminado de un recurso por encima de su capacidad de recomposición inmediata, derivadas del desequilibrio originado por la desaparición de los ecosistemas asociados a los recursos agotados, sin mecanismos sociales de compensación. Los indicadores económicos sugieren esos mecanismos.

José Mateo Rodríguez y Carmen Suárez Gómez, dos autores cubanos definen este modelo de desarrollo utilizando el término “sostenible”, sin establecer precisiones y diferencias entre “sustentable y sostenible”. Ellos entienden por sostenibilidad como la durabilidad y la persistencia de un sistema, la capacidad de reproducir material y simbólicamente un sistema como resultado de las interacciones estructurales, funcionales, dinámicas y evolutivas. La sostenibilidad ambiental sería así el balance entre varios niveles o tipos de sostenibilidad: La geoecológica, la social y la económica (Mateo & Suárez, 2000:73).

Esta definición es una forma abierta de entender la sustentabilidad que se corresponde con la manera en que estos autores definen el medio ambiente como interacción de elementos ecológicos, ambientales y sociales. Es un enfoque más integrador de la sustentabilidad que tiene como punto de partida el análisis de los fenómenos ambientales en sistema, en interacción dialéctica. Además hay que tener en cuenta que sostenible alude a lo que se mantiene, y sustentable al sustento necesario para vivir. Por tanto, el concepto de desarrollo sustentable, si bien procede de la preocupación por el medio ambiente, no responde a temas solamente ambientalistas, sino que trata de superar la visión que se tiene del medio ambiente como un aspecto aparte de la actividad humana que hay que preservar. El medio ambiente está implicado con la actividad humana y la mejor manera de protegerlo es tenerlo en cuenta en todas las decisiones que se adopten.

Es muy importante desde el punto vista teórico - metodológico establecer con rigurosidad todos los aspectos conceptuales alrededor del desarrollo sustentable por su importancia práctica en diseños de estrategias para enfrentar las calamidades a que están sometidos los países subdesarrollados y para quienes la sustentabilidad parece ser una cínica opinión. En esta problemática, el pensamiento cubano posee importantes aportes que consideramos necesario introducir para comprender la magnitud del problema.

### **1.3 Las dimensiones de la sustentabilidad**

La sustentabilidad posee, al menos tres dimensiones. Una primera, directamente relacionada con la protección de las funciones básicas esenciales de la naturaleza. La segunda con los factores culturales y socio-político que modelan la relación del hombre con el medio ambiente y la tercera una división tecnológica en el cual se integran elementos de las anteriores y su interacción con la sociedad. El aspecto social no se introduce como una concesión o por mera justicia humana, sino por la evidencia de que el deterioro ambiental está tan asociado con la opulencia y los estilos de vida de los países desarrollados y las élites de los países en desarrollo como con la pobreza y la lucha por la supervivencia del resto de la humanidad.

Entre los elementos generales del concepto de desarrollo sustentable se encuentran la dimensión ambiental. Esta se refiere a la explotación de los recursos naturales de acuerdo con las características del medio ambiente, a sus funciones ecológicas y ambientales esenciales, se trata de desarrollar modelos productivos que creen condiciones para garantizar la estabilidad de los sistemas sociales, como una vía para procurar la estabilidad de la naturaleza, en la que se tenga en cuenta las principales funciones de la misma como fuentes de materias primas.

En esta dimensión se precisa tener en cuenta, además, las categorías que están relacionadas con el mantenimiento de los procesos ecológicos esenciales y de los sistemas, que dan sostén a la vida. Este es un tipo de desarrollo que le permitirá a las generaciones futuras disponer de tecnologías y espacios donde desarrollar sus actividades socioeconómicas tomando como referencias, para su protección, indicadores ambientales de contaminación

permisibles para las especies de la flora, la fauna, y recursos naturales. (Montero, 2005).

Estos espacios pueden ser naturales o artificiales y en ellos se alcanzaría la sustentabilidad sobre la base del empleo de tecnología respetuosa del entorno y del mantenimiento de la cultura de las comunidades implicadas en la explotación de los recursos. Es conocido que como consecuencia de la explotación minera, tanto como la subterránea, como a cielo abierto, quedan espacios que pueden ser utilizados con fines sociales o productivos.

La dimensión ambiental del desarrollo sustentable se refiere a los elementos sociales y políticos existente detrás de la relación del hombre con la naturaleza y que se concentran en los modelos económicos, en lo que es necesario incluir, además de los factores de índole económicos y políticos, la cultura, las costumbres, las tradiciones y creencias religiosas, entre otros elementos.

En esta dimensión es imprescindible tener en cuenta, como se ha expresado con anterioridad, todos los elementos socio-clasista que intervienen en la organización política de la sociedad. Además en la relación del hombre con la naturaleza y la utilización de la misma para responder a las necesidades de las personas.

Para lograr la sustentabilidad tiene que existir instituciones que garanticen el acceso de los actores sociales a los servicios básicos referidos anteriormente, y vías para llegar a ella como participante reales de su propio proyecto. Esta constituye la garantía de la existencia de compensaciones sociales ante de la desaparición de actividades como consecuencia del agotamiento de los recursos naturales que explotan.

La sustentabilidad social presupone la existencia de una sociedad donde exista mecanismo de participación pública validado socialmente. Es necesaria la búsqueda de fórmulas que tengan en cuenta, en el momento de tomar una decisión relacionada con determinada acciones ambientales, los intereses, no solamente de los grupos que llevarán a la práctica esas acciones sino de los implicados en las mismas, pero esta tiene que ser una participación real, con vía de retroalimentación para conocer el efecto de sus decisiones en las instituciones y decisores ambientales en todos los niveles políticos y administrativos.

Para completar esta dimensión son necesaria otras categorías que frecuentemente no aparecen en las literaturas y se consideran son imprescindibles para analizar la sustentabilidad social. Tal es el caso de los llamados servicios básicos a los que también ha hecho referencia **Roberto P. Guimaraes** como cobertura de salud y educación. Para poder incluir las categorías de esta dimensión en los indicadores y darle un contenido más exacto se incluirá la categoría de seguridad social, esperanza de vida, mortalidad infantil, escolaridad, calidad de la educación, electrificación, cobertura de agua por sistema autónomo, instituciones culturales, centro promotores de cultura, científicos por habitantes e instituciones científicas. Estas estadísticas son imprescindibles para validar la sustentabilidad de un proceso económico y cómo trabajar para llegar a éstas.

La dimensión tecnológica se enfoca, en este trabajo, desde la perspectiva de los estudios sociales de la ciencia y la tecnología (o estudios CTS que es como se conocen). Es decir, ver la problemática del modelo de desarrollo sustentable como una relación entre las tecnologías con la cuales el hombre actúa sobre la naturaleza, que constituye un producto de la actividad humana y sus impactos sobre la sociedad y de una relación económica concreta.

Es importante que la tecnología se comprenda como una práctica social y dentro de los intereses del concepto desarrollo sustentable con un conjunto de sistema diseñado para cumplir una función determinada.

La dimensión organizativa, en la que se incluyen “políticas administrativas y de gestión, aspectos de mercado, economía e industria, agentes sociales, empresarios sindicatos, cuestiones relacionadas con la actividad profesional productivas, la distribución de productos, usuarios y consumidores entre otras” (Núñez 1999:61). Nos permiten que tengamos una idea exacta de la complejidad de la tecnología y su carácter profanadamente social.

“La dimensión ideológico-cultural en la que se incluyen las finalidades y objetivos, sistemas de valores y códigos éticos, creencias en el proceso, [...]” (Núñez, 1999:61) terminan por completar un cuadro que revela relaciones sociales complejas que pueden ofrecer una ideas de como las tecnologías se insertan en un contextos social donde confluyen los intereses y valores de diferentes grupos sociales que apuntan en ocasiones, en sentido inverso a racionalidad tecnológica y economía que ellos propugna. Esta visión llega a

concebir la tecnología como procesos sociales en los que se verifican los valores que ella aporta, en interacción dialéctica con los valores de comunidades rectoras. Los valores de tecnología tienen un carácter histórico concreto, depende de los valores propios y de las comunidades, además de un contexto socioeconómico concreto que se debe tener en cuenta en la elaboración de nuevas estrategias.

El desarrollo sustentable tiene que promover el respeto a las diferentes identidades nacionales. Lo que resulta sustentable en una determinada región no tiene que ser sustentable en otra al ser transferida, este es uno de los argumentos más sólidos para afirmar el concepto propuesto por la Comisión Brundtland que no distinguen los diferentes niveles de los países, tomando como referencias las identidades nacionales, que abarcan desde nivel de desarrollo económico hasta las diferentes formas de conciencia social: región, arte, cultura, entre otros. Es oportuno entonces retomar la definición de FES, que no es más que “[...] La combinación peculiar de modos de producción y relaciones sociales en un ámbito espacio-temporal más o menos amplio. Mantiene una tensión bidireccional con la superestructura político-ideológico-cultural que precisa para su funcionamiento [...]” (Marx, T.I, 1867: 32). La idea es ver el desarrollo como sistema de interacción sociocultural que se desarrolla en un entorno, donde las prácticas tecnológicas sirven como un medio de intercambio entre socio - sistemas. El concepto “prácticas tecnológicas” muestra con claridad el carácter de la tecnología como sistema o socio - sistema. El sistema permite intercambio y comunicaciones permanentes de los diferentes aspectos de la operación técnica pero también de su administración, mediante el tejido de relaciones y de sus sistemas subyacentes implicados, además el sistema envuelve el marco de representaciones y valores de los agentes del proceso.

Las dimensiones tecnológicas están medidas por relaciones axiológicas, es decir, por los valores de los diferentes grupos inversos en los socio - sistemas donde tienen lugar las prácticas tecnológicas. El aspecto cultural e ideológico entra a ser considerado como la dimensión decisiva de las prácticas tecnológicas y consecuentemente de los modelos de proyectos sustentables.

#### **1.4 Lo singular, lo particular y lo universal en el concepto de desarrollo sustentable**

El concepto desarrollo sustentable, visto de forma clásica, como se ha afirmado hasta el momento, es insuficiente para determinar la sustentabilidad en los sectores productivos concretos como es el caso de los recursos mineros. De ahí la necesidad de poseer un concepto que sirva de guía metodológica para este tipo de actividad y lo de fundamental, de encontrar la forma de establecer medidas en el área del uso de estos, como referente para contribuir a la sustentabilidad.

“Lo sustentable, se diluye en los conceptos que sobre el particular, existen en todo el conjunto de actividades socio económicas de un país, sujeto a los intereses del evaluador y el enmascarado de un número y poco comprensible de cifras macro económicas”. (Montero, 2006). Por ello precisamos formular indicadores económicos de sustentabilidad.

En este sentido se asumen las tesis sostenidas por el Dr. Juan Manuel Montero Peña al afirmar que “Para evaluar una rama económica específica, el concepto metodológicamente no ofrece las perspectivas exigidas por ambientalistas, economistas y políticos. Una actividad de cualquier índole no se puede calcular aisladamente, es imprescindible verla en sus interconexiones de acuerdo con los indicadores de la sociedad” (Montero, 2006). En este sentido el concepto de desarrollo sustentable no ofrece posibilidad alguna de evaluar el grado de sustentabilidad de un proceso económico aislado. Por ello el presente trabajo de diploma pretende elaborar indicadores económicos de desarrollo compensado en la minería.

En este sentido es preciso comprender la relación dialéctica que existe entre lo singular, lo particular y lo universal en la elaboración de indicadores de sustentabilidad. Lo cual da una visión más exacta del por qué se debe poseer indicadores específicos para la minería. Por ello podemos plantear que sin indicadores económicos no se puede hablar de sustentabilidad.

Lo singular en esta relación estaría, en poder determinar como una actividad concreta tributa al logro de la sustentabilidad a partir de sus singularidades. Estos indicadores son únicos para esta actividad, pero pueden servir como base de metodología para otras actividades económicas en la que se exploten los mismos recursos, en otras regiones, incluso actividades diferentes.

Los indicadores de actividades económicas concretas expresan las relaciones que tienen lugar entre los sujetos económicos y sociales que intervienen en los procesos productivos, entre los eslabones que lo componen y el impacto que estos ocasionan en la sociedad y la naturaleza. Los indicadores propuestos en la literatura consultada no evalúan de forma compleja las interacciones que se dan en una industria minera. En primer lugar, por su carácter profundamente sectorial, y en segundo lugar, porque no vinculan las variables sociales que se dan en el entorno socio-económico de la mina. Nos estamos refiriendo al impacto de una u otra actividad sobre el factor hombre y las variables comunitarias.

En la literatura universal aparecen numerosos indicadores propuestos por instituciones mundiales, todos a partir de las proposiciones realizadas por la “Cumbre de la Tierra” y los documentos que se generaron. Existen organizaciones muy prestigiosas a escala internacional que han desarrollado serios esfuerzos por la elaboración de indicadores entre los que se encuentran “La Fundación por la Nueva Economía y el Fondo Mundial para la Naturaleza”. Estos indicadores constituyen una relación del hombre con la naturaleza, es decir, la acción tecnogenética de las comunidades humanas sobre la naturaleza a través de la utilización de tecnologías en su sentido más amplio.

La sustentabilidad no es un proceso que pueda medirse aisladamente, esto se logra únicamente, con un intercambio con la sociedad, proceso en el cual tenemos que tener en cuenta la relación entre lo singular, lo particular y lo general. Para comprender en sus especificidades todo lo anterior, se comenzará por ver la singularidades de la minería, para lo cual se cree necesario realizar algunas precisiones con relación a como se considera que se debe conceptualizar la sustentabilidad.

### **1.5 Los grados de la sustentabilidad y concreción en actividades económicas**

“El desarrollo sustentable para reflejar los niveles o grados de progreso de un país tiene que tener en cuenta el nivel alcanzado en su fuerza productiva y satisfacción de las necesidades de los diferentes grupos sociales implicados en un proyecto social de cualquier índole. Los retos que plantea como modelo de desarrollo, no son alcanzados para cualquier país, sin embargo, sus principios

teóricos deben ser la meta a lograr por todas las naciones que realmente estén interesadas en promover una relación racional con la naturaleza.” (Montero, 2005).

“Todo lo anterior nos lleva a plantear que el desarrollo sustentable es un proceso que transita por diferentes etapas o grado de desarrollo, a partir de afirmar que desarrollo y crecimiento son dos conceptos diferentes. Es imprescindible diferenciarlos para poder comprender la forma en que los países pueden concretar la sustentabilidad” (Montero, 2005). Existe una primera etapa, la del crecimiento, en la que los países están obligados a crecer cuantitativa y cualitativamente en actividades verdaderamente generadoras de riquezas, aunque esto conlleve a generar impactos negativos sobre el medio ambiente. Estas actividades estarían fundamentalmente, dirigidas a crear una infraestructura económica a partir de un capital social que beneficie a toda la sociedad en función de utilizar racionalmente los recursos naturales del país y crear alternativas que permitan la introducción de cambios transformadores en la interacción hombre – naturaleza - sociedad.

La idea de Carlos Rafael Rodríguez, es muy importante desde el marxismo en este sentido, ya que fue el primero en establecer la diferencia entre desarrollo y crecimiento económico. Sobre el particular afirma: “Hace algunos años he defendido la idea de que existe diferencia entre crecimiento (growing) y el desarrollo (development)” (Rodríguez, 1983 a: 77). Esta es una idea que puede contribuir a esclarecer las vías en que los países subdesarrollados deben transitar para llegar al desarrollo y especialmente a que comprendan la necesidad de seguir explotando los recursos minerales en las naciones pobres a las que ahora se les quiere impedir el crecimiento de sus economías a costa de los de ingresos que aporta la minería a pesar de ser una actividad devastadora del medio ambiente.

Una economía puede crecer sin que avance hacia un real desarrollo, el destacado economista cubano deja bien sentado que crecer no es sinónimo de desarrollo, “los crecimientos económicos tienen que estar acompañados de cambios estructurales que permitan un verdadero desarrollo integral de la economía.” (Rodríguez, 1983:479-483).

En la primera etapa es imprescindible crecer para desarrollar una economía que sea capaz de generar riquezas, pero con la absoluta certeza de que el

crecimiento es una condición necesaria para el desarrollo; pero por si sola insuficiente, que en segundo nivel permita compensar a la naturaleza por los niveles de deterioro ocasionados por lo que hemos llamado etapas del crecimiento. El desarrollo no es posible sin una cierta medida de industrialización.

Desde esta etapa es imprescindible trabajar por desarrollar una cultura de la sustentabilidad, que en sus presupuesto teóricos coinciden en lo que el Dr. Antonio Núñez Jiménez ha definido como una cultura de la naturaleza y que asume como válido para sustentar este análisis. “Por cultura de la naturaleza entendemos que es allí donde lo permite el desarrollo económico y se deberá mantener la no destrucción de sus factores naturales.” (Núñez, 1998:10). Esto no significa que hay que renunciar al desarrollo económico, en detrimento del bienestar de la sociedad, siguiendo criterios proteccionistas a ultranza que perjudicarán a los países más pobres.

La acumulación de los cambios cuantitativos que conduzcan a una nueva calidad, se produce a partir de la utilización de los recursos renovables y no renovables en actividades económicas, que pueden ser sustentables o no, pero que son imprescindibles para aportar los cambios necesarios que produzcan un salto hacia una cualidad superior de relación del hombre con la naturaleza. De no producirse el crecimiento económico, al que se está haciendo referencia, se originan desigualdades entre las diferentes clases sociales y países situados en una misma región lo que se convierte en una barrera para el desarrollo.

En otro interesante artículo sobre el tema se esboza una idea muy esclarecedora en las condiciones actuales de la globalización neoliberal de enconada lucha ideológica y que posee una importancia extraordinaria para los pueblos subdesarrollados. Plantea que: “no siempre el aumento de la productividad, del consumo, el ahorro nacional y el ingreso, constituyen desarrollo económico, estos son simplemente acumulación de cambios cuantitativos que por si solo no producen una nueva cualidad. Para que estos “desarrollos” se conviertan en fuente de desarrollo necesitan estar acompañado de una política a favor de todos los sectores del país” (Rodríguez, 1983: 402) y eso solamente se puede lograr en un sistema donde la propiedad social sobre los medios de producción no se convierta en una barrera para alcanzar dicho propósito.

En otro momento deja bien claro que: “El desarrollo tiene que ser doble: en la conciencia y en la forma de distribución.” (Rodríguez, 1983:459). Este llamado está bien claro, se necesita el desarrollo de la conciencia de las personas y de todos los implicados en los proyectos sociales y así estos se desarrollen en dos sentidos: en la comprensión del papel del factor subjetivo de la importancia del hombre como elemento fundamental del cambio y en la formación de una nueva espiritualidad, en la misma medida que el desarrollo tiene de producirse en la economía y en los hombres.

Una segunda etapa de alcanzar el desarrollo sustentable se produce a partir de que el crecimiento económico facilita la utilización de los recursos naturales y humanos existentes dirigidos a compensar la naturaleza por los daños que ocasiona por sus acciones sobre el medio ambiente. Este nivel es el de las compensaciones, en esencia, consiste en la capacidad de introducir transformaciones de índole positivas en los procesos naturales y sociales que tienen lugar en el medio ambiente en que el hombre vive. Así como en consecuencia de sus acciones ocasionan cambios que pueden ser irreversibles.

Las compensaciones se producen como resultado de un grado de desarrollo de las fuerzas productivas y una voluntad política que permite que se pueda introducir cambios en los procesos productivos y sociales, por la flexibilidad de los diferentes esquemas de producción, la capacidad de los recursos humanos de asumir los cambios y de la existencia de los organismo sociales con madurez que tengan las condiciones suficientes para generar estrategias sociales dirigidas a compensar a los grupos afectados como consecuencia del uso de los recursos naturales de la región.

Podemos decir que la garantía del logro de la sustentabilidad reside precisamente, en que se acumulen cambios cuantitativos y cualitativos en la dimensión sociopolítica que faciliten la elaboración de proyectos sociales que privilegien la aparición de cualidades superiores en la dimensión ambiental, que lógicamente, está soportada por una estrategia de desarrollo social y político acorde con los principios de sustentabilidad.” (Montero, 2006).

Cuando en un país se produce el agotamiento de un recurso no renovable, fuente de riquezas para muchas personas, aparecen contradicciones sociales causadas por la pérdida de cientos de puestos laborales generadores de

recursos para los trabajadores directamente empleados y sus familias. Algo muy diferente ocurre en Cuba, pues está garantizada la reinserción de los trabajadores que quedan disponibles en estos casos.

Esta contradicciones se pueden resolver únicamente si existen sistemas sociales con la capacidad suficiente de reorientar las infraestructuras existente en las instalaciones cerradas hacia nuevas actividades económicas, evitando así que ocurra afectaciones en el medio ambiente como consecuencia de la aparición de modos de subsistencia que generalmente, se producen sin arreglo a planes de gestión socialmente concretado.

Para las naciones de escasos recursos naturales las ramas en las que “El conocimiento se convierte en el insumo principal del proceso de reproducción ampliada de la producción de los servicios” (Lage, 2004: 13) poseen una importancia vital para el desarrollo. Tal es el caso de Cuba que al heredar una economía deformada tuvo necesidad de invertir inicialmente en ramas que no fueron rentables a corto plazo, sin embargo, hoy se han convertido en pivotes de su economía. Estas son las que permiten las compensaciones de tipos ambientales y sociales a partir de la “economía del conocimiento. Esta es una transformación que puede y debe penetrar en todos los sectores de la producción y los servicios, en todos los territorios del país.” (Lage, 2004: 13).

“El problema desarrollo - subdesarrollo es esencialmente un problema de apropiación y distribución de los recursos producidos y de los medios de producción. El conocimiento al convertirse plenamente en un “factor de producción” (junto a la fuerza de trabajo, las materias primas y bienes de capital) y también como un producto del trabajo social, entra de lleno en la polémica sobre los recursos. Sin embargo, al compararlo con las materias primas, la fuerza de trabajo o los bienes de capital, vemos que el recurso “conocimiento” tiene rasgos similares pero también característicos que lo hacen diferentes.

“El conocimiento tiene un costo, y no es barato. Si se tiene en cuenta que muchos países desarrollados el sistema educacional absorbe aproximadamente el 10% del PIB, que las empresas gastan el otro 5% del PIB en capacitación y que el 3-5% se emplea en investigación – desarrollo.” (Lage, 2006: 34).

La tercera etapa es la del desarrollo sustentable a la cual no se puede llegar desde nuestro punto de vista, sino se transita por las anteriores y en la que tiene lugar tantos elementos de la primera como la segunda etapa pero sobre la base de la existencia de estructuras que garanticen el logro de la sustentabilidad en toda sus dimensiones.

### **1.6 Características de los indicadores de sustentabilidad**

A continuación se plantean las principales características de un indicador de sustentabilidad, cual es la diferencia con otros indicadores que actúan en las esferas ambientales y a partir de estas premisas asumir una posición metodológica acerca de la posibilidad de establecerlos.

Se entiende por indicadores de sustentabilidad: estadísticas o parámetros que proporcionan información y tendencias de las condiciones de desarrollo de las diferentes actividades económicas y su influencia en el Medio Ambiente y en el desenvolvimiento de acciones para el mantenimiento de las condiciones ambientales, sociales y tecnológicas que participan en el desarrollo de las actuales generaciones. Su significado se dirige a la concreción de acciones económicas por las generaciones actuales, su propósito tiene un mayor alcance buscando pronosticar informaciones que permitan tener una medida de las estrategias que se desarrollen en el presente, que permitan a las futuras generaciones vivir a partir de los recursos que le faciliten las generaciones actuales.

“El establecer indicadores de sustentabilidad, que impliquen a sus vez la aparición de objetivos en las políticas de manejo ecológico, ambiental, político, social o tecnológica, implica cambios no solo en lo que se mide o en como se mide, sino también en que es lo que se busca conseguir con los indicadores. Por ello es necesario elaborar indicadores económicos para la minería.

“Los indicadores deben ayudarnos a evaluar/ criticar/ orientar las estrategias sociales en materias de conocimientos de cara a los problemas del desarrollo.” (Núñez, 2003:3).

No basta con indicadores nacionales promedios sino regionales o locales, que se refieran a espacios diferenciados. Es decir, los indicadores tienen que reflejar las singularidades de los procesos concretos a los que se dirige, esto significa que tienen que estar contruidos de acuerdo a las características

socio-históricas y espaciales donde se aplicarán. Existe la tendencia a utilizar indicadores diseñados para actividades similares e incluso para otros en contextos diferentes y en la práctica la información que arrojan no resultan útiles para elaborar estrategias de trabajo. Por ello la presente tesis concreta indicadores para medir la sustentabilidad económica en la industria del níquel.

En esta misma dirección es importante insistir en numerosos errores que se cometen frecuentemente cuando se elaboran los llamados indicadores de sustentabilidad, uno de los más comunes es la utilización de indicadores promedios que ocultan las profundas diferencias de carácter regional, entre grupos sociales.

“Esta perspectiva es vital en el caso de la minería, digamos que existen diferencias socio-culturales y económicas que pueden ser totalmente inoperantes. Un indicador de sustentabilidad que se utilice en una mina de cobre en Chile o de hierro en Brasil a la realidad cubana de una planta beneficiadora de níquel. Muy relacionado con lo anterior está el caso de la utilización de indicadores cuantitativos. Este tipo de indicador facilita las comparaciones entre países y procesos similares, pero son incapaces de ofrecer información fiables porque no tienen como incluir dentro de sus formulaciones frecuentemente, complejas fórmulas y matrices, la riqueza de las variables sociales.” (Núñez, 2003).

El uso de indicadores constituye la base para generar nuevas políticas, a partir de una realidad concreta y un futuro deseable. Ellos ofrecen información de las decisiones ambientales, que permiten concretar elecciones políticas, que es finalmente el objetivo de estos.

En este sentido, se intentará demostrar que el término adecuado en las condiciones actuales, es ver los indicadores de sustentabilidad a partir de lo visto en el epígrafe anterior y cuyas características se analizarán más adelante.

Se prefiere la utilización de dicho término porque se considera que lo que es medible en cifras son las ganancias que reporta una actividad concreta, las acciones que facilitan su relación, pero no la sustentabilidad, en los marcos del concepto clásico popularizado en el “Informe Futuro Común”. Como proceso, su medición no podría señalar la cadena de impactos que ocasiona a los ecosistemas donde se encuentra el objeto económico a los situados en su misma cadena.

El desarrollo de indicadores de desempeño ambiental se inicio en 1988, cuando el “Grupo de los Siete” solicitó a la “Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico” identificar indicadores ambientales para apoyar la toma de decisiones, tomando en consideración para ello tanto factores ambientales como económicos.

Así tenemos que se han desarrollado indicadores que pretenden medir el progreso económico como es el Sistema de Cuentas Nacionales Unidas sobre la competitividad internacional del World Economic Forum; el Índice de Libertad Económica del Fraser Institute. Del mismo modo se ha trabajado en la generación de indicadores sociales en lo que se destaca el Human Development Index del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). Con respecto a los indicadores del medio ambiente, éstos tienen una historia más reciente, sobresalen los trabajos de la Organización para el Desarrollo y la Cooperación Económica (OCDE), de los gobiernos de Canadá y Holanda. En América Latina se destacan Costa Rica y Venezuela; pero gran parte del trabajo se ha concentrado en la presión ejercida por el hombre sobre el medio ambiente. Estos indicadores no logran medir el desarrollo de las actividades económicas como procesos en los que interactúan relaciones más amplias que las ecológicas y las ambientales.

La elaboración de indicadores de sustentabilidad, al tener en cuenta las dimensiones del desarrollo sustentable, tiene que incluir tres aspectos esenciales: la economía, la equidad y la ecología. Estos aspectos no se pueden analizar aisladamente, ellos dan visión más concreta de la relación Hombre- Mundo que se aspira en la misma medida que incluye todos los elementos de la definición amplia de medio ambiente, como interacción de elementos abióticos, bióticos y socioeconómicos. En tal sentido los indicadores que se elaborarán en esta tesis tendrán entre los objetivos medir estas dimensiones.

Según el DrC. Juan Manuel Montero Peña estos indicadores de sustentabilidad tienen las siguientes características:

- Limitados en número y manejables, que recojan información sencilla.
- Deben respetar los diferentes contextos culturales privilegiando la participación pública en la búsqueda de información.

- Proporcionar una visión holística de las condiciones ambientales, presiones ambientales o respuestas de la sociedad.
- Deben ser multisectoriales, abarcadores, que tengan en cuenta todas las dimensiones del problema ambientales, evitando los tecnicismos.
- Ofrecer informaciones de los contextos nacionales o regionales.
- Proporcionar una base para las comparaciones internacionales y que puedan ser validados por instituciones, a ese nivel.
- Deben ser lo suficientemente flexibles como para que puedan actualizarse regularmente.
- Debe existir un valor de referencia contra el cual se pueda comparar el valor del indicador, facilitando así su interpretación en términos relativos.
- Para ser comprensible y que contribuyen al análisis en sistema de los fenómenos medio ambientales, deben relacionarse con modelos económicos

La primera conclusión de este epígrafe está relacionada con los elementos positivos del concepto desarrollo sustentable en tanto se convierte en un llamado a detener el uso ilimitado de los recursos naturales del planeta en la misma medida que conocer el carácter finito de los mismos. En segundo lugar, por la importancia en la creación de una conciencia mundial acerca de la necesidad de revertir los patrones de producción y consumo agresores de la naturaleza.

Sin embargo es una elaboración teórica que se queda en el plano de la retórica al indicar las verdaderas causas de la existencia de los males que se denunciaban y en buscar a través de fases o niveles si realmente se desea convertir en un nuevo modelo de relaciones ambientales locales y globales y una referencia metodológica en la elaboración de estrategias ambientales.

## **Capítulo II. El desarrollo compensado y los indicadores económicos en la minería**

### **2.1 La minería como actividad económica**

Antes de iniciar el análisis de las características de la actividad minera es importante conocer la definición de minerales. El Dr. José Otaño Noguel dice textualmente: “Se llama minerales útiles a las sustancias minerales que para un determinado nivel de la técnica pueden ser utilizados en la economía en su forma natural o después de ser elaborados”. (Otaño, 1984:35).

En esta definición se establece una estrecha relación entre lo que se ha dado en llamar minerales y técnicas. En este sentido, es importante afirmar que a un determinado nivel de utilización de una técnica o tecnología minera es decisivo para explicar las características de la minería desde su explotación hasta sus impactos y la utilización de los diferentes productos portadores de elementos útiles.

Los impactos sobre el medio ambiente varían de acuerdo con el tipo de mineral que se va extraer. Independientemente de esto, hay, un elemento común: le es propia una profunda actividad destructiva sobre los recursos no renovables directos e indirectos, además, ocasionan impactos sobre los recursos renovables. Uno de los recursos renovables más afectados ha sido los bosques mediante la tala indiscriminada de estos, debido a que la extracción de minerales a cielo abierto se necesita grandes extensiones de tierras, la cual trae consigo la deforestación, la pérdida del ecosistema además de notables impactos paisajísticos.

Este asunto se analizará con mayor profundidad, para lo cual es necesario apoyarse en los criterios del Dr. José Mateo Rodríguez, estudioso del tema. “Una primera respuesta estaría dirigida explicar las “anomalías”, con las cuales la tecnología degrada el medio natural y en este sentido podrían definirse tres posibilidades:

- Cuando la tecnología es ecológicamente ineficiente conduce al surgimiento degradante de todo tipo: las energéticamente diferentes,

lo generadores de residuos, los destructores de los sistemas ambientales.

- Cuando se instalan dispositivos técnicos que no corresponden a la estructura y funcionamiento de los sistemas ambientales, así ocurre con sistema técnicos gigantes el llamado “gigantismo”, con las estructuras tecnológicas que tampoco se ajustan a las estructuras del eco o el geosistemas, todo lo cual conduce a proceso de degradación ambiental y productiva.
- Cuando el manejo del sistema técnico es incorrecto o desarticulado, dando lugar al proceso de degradación, por ejemplo, las normas de introducción de energía y de sustancias que no pueden ser absorbidas por los sistemas naturales, o aquellos sistemas de explotación que no permiten la degeneración de los recursos. (Mateos - Suárez, 2000:729).

Estas tres posibilidades a las que se refieren los especialistas cubanos contribuyen al desarrollo de un análisis de la actividad minera que pueden sugerir hacia donde dirigir la formación de indicadores y en que sentido analizar los impactos que esta actividad ocasiona.

En primer lugar, es preciso tener en cuenta los recursos energéticos, lo cual constituye una referencia obligada para valorar la posibilidad de la existencia de la sustentabilidad sin importar el tipo de recurso que se explote. No se puede obviar en este análisis, la generación de residuos, especialmente en una actividad que genera de alta agresividad.

En segundo lugar, la tecnología que se emplean puede sugerir a los especialistas en correspondencia con las características de lo sistemas ambientales, las estructuras tecnológicas que se deben emplear en cada uno de los procesos productivos. Esto se puede lograr únicamente a partir de una profunda caracterización de las zonas donde se desarrollan las actividades económicas. Es decir, los especialistas deben conocer el modelo tecnológico adecuado para cada sistema ambiental y esto es alcanzable si solamente se conocen las características de las tecnologías mineras, los ecosistemas y sociosistemas donde se aplicarán. Esto es de gran importancia en la elaboración de indicadores.

En tercer lugar, al valorar la última de las posibilidades referidas por el Dr. Mateo Rodríguez se puede llegar a la conclusión de que a partir de un profundo conocimiento de la zona donde se desarrollan los procesos mineros es posible conocer como reintegrar los residuales al medio o como poseer sumideros capaces de reciclarlos adecuadamente.

“La minería, como las mayorías de las actividades antrópicas, provoca importantes cambios de tipos ambientales y sociales que es preciso tener en cuenta en el momento de diseñar políticas ambientales y concretamente, en la elaboración de los indicadores.” (Montero, 2006). En primer lugar provoca cambios drásticos en el paisaje de las zonas donde se asientan los complejos y comunidades mineras.

Esta situación, en el caso concreto de Moa, es muy compleja al estar situado estos yacimientos en una zona costera que se ve directamente impactada por todas las actividades socio productivas vinculadas con la minería y el núcleo poblacional que genera considerables desechos domésticos. Esto ocasiona daños directos a los recursos renovables como consecuencias de la explotación de los no renovables, del cual no podrán disponer las futuras generaciones y en otros casos, como en la pesca, es prácticamente agotado por la desaparición de los recursos naturales que facilitaban su existencia. Nos estamos refiriendo a la emigración de varias de especies marítimas que se vieron afectadas y huyeron, así como de los bancos coralinos que se encontraban en nuestra bahía. Lo que provocó una disminución de la actividad pesquera del municipio y con ello una baja económica notable.

En segundo lugar, ha provocado importantes cambios ecológicos ambientales que afectan la diversidad de la flora y la fauna autóctonas en las áreas directa e indirectamente impactadas.

En tercer lugar, los cambios que se producen en la economía del lugar resultado de la infraestructura minera y para minera. En este sentido, podemos hablar de los aportes al PIB, la creación de empleos directos e indirectos y de servicio para la industria que promueven el desarrollo industrial que se convierta en una fuente directa de sustentabilidad comunitaria.

Un fenómeno de relevancia para el logro de la sustentabilidad lo constituye la homogenización de la minería como actividad lo cual la convierte en una amenaza para el logro de un desarrollo sustentable. Este proceso produce un

efecto negativo en la medida de que toda la comunidad se pone en función de la minería a la vez que desaparecen renglones económicos tradicionales que constituían el funcionamiento de un tipo de diversidad cultural que, indudablemente, debe ser un nicho para el surgimiento de actividades alternativas antes el agotamiento de los recursos minerales en los yacimientos actuales.

En Moa, antes de convertirse la minería en actividad rectora, existían otras que constituían fuentes de empleos de numerosas personas, tal es el caso de la explotación de madera y la pesca, hoy, prácticamente inexistente, como se hablado anteriormente. Desaparecieron, incluso, las instalaciones de un aserrío que era la primera industria del territorio y que hoy no existe ni como patrimonio para las actuales y futuras generaciones.

La situación explicada anteriormente se une al hecho de la desaparición de una comunidad campesina para construir la presa Nuevo Mundo. Esta es una obra que sirve de abasto de agua para las actividades mineras y la población. Su construcción desplazó a los habitantes del lugar hacia el núcleo urbano donde se vieron obligados a reinsertarse en un medio socioeconómico totalmente ajeno al de su procedencia. A pesar de que se realizaron consultas con los ciudadanos antes de reubicarlos.

## **2.2 La realidad minera y la legislación**

En Cuba la existencia de relaciones socialista de producción genera un ambiente de permanente interés por parte de la población en la toma de decisiones ambientales. Estos son conocedores de que su voluntad se tendrá en cuenta por parte de las instituciones que dirigen la política, tanto en la científica como en las gubernamentales.

Se pueden considerar en nuestro medio la existencia de diversas formas de participación ciudadana relacionada con el tipo de gobierno que existe en Cuba, totalmente al servicio de los intereses de las clases trabajadoras y de los diferentes sectores de la sociedad cubana. Se puede identificar las siguientes vías de participación públicas.

- Consulta con las organizaciones de masas: Es un medio mediante el cual el Estado cubano discute con los ciudadanos en su doble condición de consumidores de los bienes materiales y copropietarios de los

medios de producción como integrantes de una sociedad de orientación socialista.

- Eventos científicos y comunitarios: Estos eventos son convocados por la comunidad, por organizaciones no-gubernamentales, por universidades, centros de investigación o por el Estado.

Los dos instrumentos principales de Gestión Ambiental en Cuba y de participación del Estado en el control de la actividad ambiental y la toma de decisiones ambientales lo constituyen la Evaluación de Impactos Ambientales (EIA) y las Auditorías Ambientales. Además existe la Inspección Ambiental, con una visión más integral de la auditoría ambiental.

- Evaluación de Impactos Ambientales: proceso sistemático de estudio y evaluación multidisciplinaria, para identificar, predecir, manejar, evaluar e informar de los efectos sobre el medio ambiente de una obra o proyecto, que incluye una información detallada sobre el sistema de monitoreo y las medidas que se consideran para evitar o disminuir al mínimo los efectos negativos o resaltar los positivos. (Resolución No. 168 CITMA, 1995).
- Auditoría Ambiental: Está dirigida para asegurar el control interno de la organización empresarial.
- Inspección Ambiental Estatal: Actividad de control, fiscalización y supervisión del cumplimiento de las disposiciones de normas jurídicas vigentes en materias de protección del medio ambiente, con vista a evaluar y determinar la adopción de las medidas pertinentes para garantizar dicho cumplimiento. (Ley No. 81: 1997).

Existen vías más específicas de intervención estatal en el control de la actividad minera, de carácter general y de obligatorio cumplimiento para todas las empresas asentadas en el territorio nacional y que por el carácter del Estado Cubano responde a los intereses de los ciudadanos.

- La Ley No. 76, conocida como la “Ley de Minas tiene como objetivos establecer la política minera y las regulaciones jurídicas de dicha actividad de manera tal que garanticen la protección, el desarrollo y el aprovechamiento racional de los recursos minerales en función de los intereses de la Nación, trazando directivas obligatorias controladas por

los funcionarios del Gobierno vinculados con la actividad.” (Artículo No. 1, 1995).

- La Ley No. 81 o “Ley del Medio Ambiente, tiene como objeto establecer los principios que rigen la política ambiental y las normas básicas para regular la gestión ambiental del Estado y las acciones de los ciudadanos y la sociedad en general, a fin de proteger el medio ambiente y contribuir a alcanzar los objetivos del desarrollo sostenible del país.” (Artículo No. 1, 1997).

- El capítulo IX (Regulación Económica) dentro de la Ley del Medio Ambiente expone:

ARTÍCULO 62. Corresponde al Ministerio de Finanzas y Precios, oído el parecer del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente y demás órganos y organismos correspondientes, determinar los aranceles e impuestos que resulten convenientes para la protección del medio ambiente.

- El capítulo X (Fondo Nacional del Medio Ambiente) dentro de la Ley del Medio Ambiente expone:

ARTÍCULO 65: Se crea el Fondo Nacional del Medio Ambiente orientado a facilitar el cumplimiento de los objetivos de la presente Ley, el cual tendrá como finalidad esencial financiar total o parcialmente proyectos o actividades dirigidas a la protección del medio ambiente y su uso racional.

### **2.3 El desarrollo compensado**

La demanda de minerales ha crecido drásticamente desde el descubrimiento de los metales hasta la actualidad, a pesar de haber descendido la producción mundial en algunos periodos históricos. Esto ha llevado a que hoy se hable del agotamiento de los recursos no - renovables y de una sobre explotación de los renovables que los convierte en no -renovables.

Es preciso tener en cuenta que se han producido cambios a nivel internacional como consecuencia de la introducción de nuevas tecnología en la producción, de la necesidad de nuevos materiales como soporte a la aparición de esas tecnologías y de otras, especialmente, las aparecidas en el sector de la información y las comunicaciones.

Además de la importancia que va adquiriendo a nivel internacional el reciclaje, como una vía de consideración como fuentes de metales para la industria, lo cual constituye una fuente importante de salida para el logro de la sustentabilidad.

“Para la exploración de los recursos minerales, se necesita referirse al término transformación de la naturaleza, y para comprender es necesario acudir al concepto que plantea con claridad que cualquier transformación de la naturaleza implica un cambio en esta, pero no siempre cualquier cambio implica una transformación. Las transformaciones suponen cambios en las cualidades de la naturaleza en el sentido positivo, es decir pero presupone un salto progresivo en el desarrollo de la misma.” (Montero, 2005).

Como se aprecia, este tipo de enfoque forma parte de la visión que propone el holismo ambiental que debe existir en el análisis de las interacciones entre el hombre y la naturaleza, en los que cualquier cambio en unos de los elementos que lo integran afecta la dinámica general de la misma.

Para proteger los complejos naturales de la destrucción es necesario llevar a cabo un retorno equivalente y de energía hacia la naturaleza. Si no se encuentran los medios necesarios para restituir la energía que se utiliza en los diferentes procesos socio - económicos, sencillamente se estará condenado la naturaleza a su destrucción en la misma medida que altera los procesos normales de intercambio de energía. “Cualquier transformación de la naturaleza y explotación económica de sus riquezas, debe estructurarse teniendo en cuenta los geoequivalentes, para determinar las dimensiones y los métodos de compensación de aquellos elementos que serán tomado de los geosistemas naturales en calidad de recursos” (Paskang & Rodsievich, 1983:3).

Teniendo en cuenta los elementos analizados y a partir del estudio de los niveles para alcanzar la sustentabilidad expuesta en el capítulo anterior, se debe adecuar más a las condiciones específicas de cada actividad, y en el caso concreto de la minería, sugiere una conceptualización que refleje los elementos propios de una actividad en las que los impactos que se le ocasionan a la naturaleza cambia en un alto porcentaje las condiciones físicas de la región donde se ubican los yacimientos aun en áreas situadas más allá de sus límites.

En la legislación ambiental cubana la actividad minera para que se pueda comprender desde el punto de vista legal, en las actuales condiciones socio-económicas del país, resulta más idóneo repensar el concepto de desarrollo sustentable, en la misma medida que para este, la minería constituye un punto permanente de recursos financieros que garantizan un mantenimiento sostenido de un crecimiento económico que a través de compensaciones contribuirá al desarrollo sustentable de la nación.

En la Ley de Minas, su sección segunda, en el artículo 41, inciso c, plantea: “preservar adecuadamente el medio ambiente y las condiciones - ecológicas del área objeto de la concesión, elaborando estudios de impacto ambiental y planes para prevenir, mitigar, controlar, rehabilitar y compensar dicho impacto derivado de sus actividades; tanto en dicha área como en las áreas y ecosistemas vinculados a aquellos que puedan ser afectados;” (Ley 76, 1995: 38). Préstese atención que en el artículo antes citado no se menciona ni se tiene en cuenta el desarrollo sustentable.

En la Ley de Medio Ambiente en el Capítulo VIII, en artículo 120, inciso b, manifiesta: “la actividad minera deberá causar la menor alteración posible directa o indirecta, al Sistema Nacional de Áreas Protegidas, las aguas terrestre y marítimas, la capa vegetal, la flora y la fauna silvestre, el paisaje y el medio ambiente en general” (Ley 81, 1997: 63). En dicho capítulo no se hace referencia al desarrollo sustentable.

El Decreto 194 sobre la formación de la Empresa Mixta “Moaníckel S.A.”, de capital canadiense y cubano en la sección 9.0, “Medio Ambiente y Reforestación” se plantea, en el 9.1: “Moaníckel continuará desarrollando sus planes y adoptando medida para minimizar el impacto causado al medio ambiente por efecto de la operación de la planta, y de la actividad minera” (Decreto 194, 1994: 313). Obsérvese que tampoco en este caso se dispone que la empresa alcance el desarrollo sustentable en la minería.

Es totalmente lógico para el caso de un país que está necesitando crecer en actividades económicas que genera riqueza que se convierta en fuentes de un desarrollo sustentable en mediano o largo plazo. Tal es el caso de Cuba, donde existe una clara política de desarrollo nacional a partir de estos recursos, que, a pesar de que impactan en algunas medidas de forma negativa en el medio ambiente constituyen una vía para acceder al desarrollo.

Todo lo anterior no significa que no existan regulaciones dirigidas a lograr el desarrollo sustentable del país, derecho este reflejado en las leyes fundamentales y en la voluntad del Estado cubano.

Por todo lo anterior, ante la lógica de encontrar una elaboración teórica que se adecue a la minería el DrC. Juan Manuel Montero Peña propone el concepto de desarrollo compensado donde explica el tipo de relación que se establece entre el hombre- la naturaleza – y la sociedad en dicha actividad.

*El desarrollo compensado es una etapa en el movimiento de las comunidades mineras hacia la sustentabilidad donde busca compensar la forma racional de los impactos que la minería ocasiona sobre el medio ambiente, sin menguar la posibilidad del hombre actual de satisfacer sus necesidades. Es una etapa donde se pretende privilegiar la capacidad de satisfacer las necesidades materiales y espirituales de la sociedad, creando las condiciones necesarias para que las futuras generaciones satisfagan las suyas a partir de toda la experiencia, que en materia de formación de recursos humanos y de tecnología creen las actuales generaciones y los procesos productivos alternativos que puedan surgir a partir de las nuevas tecnologías que se produzcan.*

Los minerales son recursos no – renovables que producen ganancias considerables a corto plazo. Pero a largo plazo, cuando se agotan, el país productor se queda solamente con las instalaciones y trabajadores que hasta entonces laboraban en las minas. Las compensaciones para la pérdida de los recursos para las generaciones futuras estarán orientadas al mantenimiento del patrimonio geológico-minero y el desarrollo de una cultura minera en sentido amplio que considere la tecnología como cultura.

Por su forma de explotación y comercialización, el país que posee el recurso, una vez comercializado, solamente se queda con los beneficios financieros de no haber creado para la protección del patrimonio geológico- minero, de ahí que se ve obligado a repetir el ciclo productivo para volver a obtener ganancias directas. Se pierden los activos ambientales independientemente que permanezcan las instalaciones, que si bien forman parte de su capital una vez agotado el recurso para utilizarlo en otro proceso productivo se precisa de la reconversión industrial. Por ello se defiende la idea de la utilización de patrimonio geológico – minero como una actividad económica alternativa al agotamiento de los recursos principales.

La explotación de los minerales precisa que para lograr una compensación en el proceso productivo se generen un margen de ganancias que permita dedicar parte de la producción a crear actividades productivas alternativas que solamente compensen los daños que se le ocasionan a la naturaleza, jamás se llegaría a establecer las condiciones naturales existente en el momento de iniciarse la explotación.

Pero esto solamente es una parte del problema, lo verdaderamente importante es ver la minería como una actividad insensata dentro de una comunidad, donde realiza aporte al logro de sustentabilidad a escala macro social, por los recursos que aporta para generar actividades que constituyen al desarrollo y por la forma en que las prácticas mineras van creando condiciones para ello.

El desarrollo compensado va dirigido a compensar los impactos que ocasione cualquiera de los elementos del medio ambiente sobre otros. El hombre aporta esta compensación a los ecosistemas que degrada con su accionar económico, a pesar de conocer que no podrá contar con las tecnologías y los niveles necesarios para compensar los sistema con los cuales interactúan los impactos directamente. Este proceso tiene como premisa principal, la satisfacción de las necesidades de las generaciones actuales.

Como se puede apreciar existen diferencias entre el desarrollo compensado y el desarrollo sustentable. El desarrollo sustentable privilegia la capacidad de la naturaleza de recomponerse de las agresiones antrópicas, el desarrollo compensado llama a la introducción de cambios positivos como una vía para compensar los impactos que ocasionan las actividades económicas.

El desarrollo sustentable habla de garantizar recursos a las futuras generaciones para satisfacer sus necesidades, sin que se limite el consumo por parte de las generaciones actuales, es decir, su llamado es garantizar un tipo de consumo ambiental responsable sin limitarlo al tiempo. Trata el problema de la satisfacción de las necesidades de las generaciones actuales y futuras a partir de un determinado stock de recursos naturales, imprescindibles desde el punto de vista físico para desarrollar actividades económicas y el mantenimiento de niveles de consumo de bienes tangibles que sitúan a un país en una determinada escala teniendo en cuenta lo que consumen sus ciudadanos. El mismo se lograría si las generaciones futuras dispusieran de recursos para sus actividades y un indicador para ello sería la reconversión

industrial que facilitaría la introducción de tecnología de punta en las actividades económicas que permitirían la reducción de la entropía privilegiando la conversión de la energía y las fuentes renovables.

El desarrollo compensado en cambio promueven las condiciones para la aparición de las actividades alternativas para que las futuras generaciones compensen la falta de recursos, que como consecuencias de las prácticas económicas actuales enfrentarán para desarrollarse. Aquí no se trata de mantener un determinado stock de recursos materiales para las futuras generaciones, si no de crear recursos humanos capacitados para enfrentar los nichos económicos, que, como consecuencia del surgimiento de actividades alternativas surjan. No desconoce la necesidad de poseer un volumen de materias primas para los procesos productivos, considera que la minería tiene que crear condiciones para el surgimiento de actividades económicas alternativas a partir de los recursos naturales. Especialmente considera la obligatoriedad de generar un conocimiento minero – geológico que permita que los minerales no principales asociados al mineral principal se puedan explotar en el futuro con las tecnologías que como consecuencia del desarrollo actual se crean. El desarrollo compensado que se quiere se basa en tecnologías apropiadas según las características medio ambientales de las diferentes zonas geográficas y la cultura de los grupos sociales implicados, lo cual constituye una salida ante las exigencias que impone la reconversiones industriales o el desarrollo de tecnología ecológica.

Es apreciable la existencia entre ambas proporciones teóricas, aunque se pueden identificar similitudes en el sentido de que en ambos casos se habla de producción creando condiciones artificiales para que los ecosistemas naturales y los sistema sociales conserven su esencia, en ambos casos estos sistemas artificiales son forma de compensación.

A partir de planteamiento del desarrollo compensado como modelo de análisis de las limitaciones del desarrollo sustentables, en el análisis de actividades económicas aislada, separadas del contexto donde tiene lugar la minería, podemos decir que esta, en si misma de forma independiente es una actividad no sustentable.

A continuación se proponen unas series de indicadores que constituyen herramientas indiscutibles para determinar los niveles de compensación

económica en la minería. Ellos ofrecen recomendaciones para la aparición de actividades económicas alternativas que contribuyen a la sustentabilidad macrosocial de las comunidades. Estas recomendaciones están llamadas a convertirse en herramientas de toma de decisiones políticas por parte de las instituciones especializadas, en primer orden el Estado. Ello condicionan la necesidad de establecer las características de los indicadores de sustentabilidad a lo cual se dedicará el próximo epígrafe.

#### **2.4 Indicadores económicos de desarrollo compensado**

Resulta muy sencillo determinar cuando una actividad no es sustentable, para lo cual basta con saber cuales son los impactos negativos que ocasionan sobre el medio ambiente, y en esto las ciencias sociales pueden desempeñar un papel importante estableciendo a través de métodos interactivos de búsqueda de información un número de impactos sociales y económicos negativos que sirvan de referencia a las existencias de impactos a la dimensión ambiental, sin embargo, lo verdaderamente difícil es poder precisar cuando se ha alcanzado la sustentabilidad. No cabe la menor duda que esta es una tarea científica de gran envergadura. (Montero, 2005).

En este epígrafe se hará mención a los indicadores de compensación que sirve de gran utilidad cuando una actividad minera crea condiciones para la aparición de alternativas que compensen los daños que se ocasionan al medio ambiente, adentrándonos más en los indicadores económicos.

Para ello tiene que ocurrir por lo menos cuatro circunstancias. Deben existir necesarios conocimientos de sus propiedades en relación con la satisfacción de sus necesidades. Los conocimientos técnicos deben tener la posibilidad de introducirse en el aparato productivo. Además de que una vez elaborado el producto pueda llegar efectivamente a quienes posean la necesidad del mismo. (Miranda, 1999).

La idea de este trabajo es medir la contribución del sector minero al crecimiento del país en término de creación de riquezas, protección del ecosistema y búsqueda de alternativas para las generaciones venideras, donde las investigaciones y desarrollo de las nuevas tecnología son cruciales para la equidad y para un uso eficiente de los recursos, agua y energía.

Los indicadores económicos representan un conjunto de variables dirigidas a medir la factibilidad económica de los complejos mineros y los aportes de esto al logro del desarrollo compensado. En primer lugar, es preciso señalar que la explotación de un yacimiento tomando estos indicadores como referencias, sería sustentable si reporta ganancias netas con relación a los activos fijos empleados en su ejecución. (Montero, 2005).

Para sustentar la proposición de un nuevo paradigma de desarrollo para la minería, es preciso dentro de los indicadores económicos “medir la forma en que la empresa influye en la economía, regional o nacional, en término de la utilización de los recursos y creación de riquezas.” (Álvarez 2003: 281).

Una idea defendida en esta investigación es la necesidad de la internalización de las externalidades ambientales por parte de las empresas mineras lo cual conduce a contabilizar lo que ella dedica anualmente a la protección del medio ambiente incluyendo el análisis económico de los indicadores ambientales. Este enfoque incluye el problema de los residuales y las escombreras.

Estos indicadores, sin embargo no son suficientes para reflejar la acción ambiental de una empresa de ahí que sea necesario utilizar en otra pregunta lo utilizado en materia de superación ambiental. Una vez que se produzca el cierre de una mina, la reubicación laboral de los obreros o las posibles reconversiones industriales que se emprendan dependen de la capacidad de estos para desempeñar otros empleos. Por ello es importante la creación de un sistema integral de superación para poder alcanzar la compensación en las empresas mineras.

Es imprescindible señalar que la factibilidad económica depende, además, del funcionamiento de las leyes del mercado, si se toma como consecuencia la comercialización del producto final. Por ello las empresas mineras deben ser flexibles, de acuerdo con estas circunstancias como para encontrar alternativas que compensen la pérdida cuando bajen los precios de sus productos básicos.

Lo más económico sería poseer tecnologías flexibles que permitan a los productores adaptarse al mercado, las que pueden variar independientemente a los factores externos tales como el aumento de la demanda, la elevación de los precios, crisis de los productores tradicionales, etc. Esta respuesta solamente se puede dar si existe un conocimiento minero- geológico de la zona, que las

reservas estén bien estudiadas y las tecnologías existentes por su flexibilidad permitan las llamadas reconversiones industriales.

En la elaboración de los indicadores de sustentabilidad es necesario tener en cuenta la ubicación de los sumideros y sus costos económicos, en el caso de la producción del níquel existen dos momentos importantes que analizar. El primero de ellos es la ubicación de los estériles, las llamadas escombreras como se conoce posee un alto contenido de minerales con una reserva potencial para nuevos procesos industriales.

El segundo es la problemática del beneficio del mineral en el que se genera importantes residuos ubicados en las llamadas presas de colas con un alto contenido de minerales que pueden ser utilizados por otras industrias en el caso de existir tecnologías para ello dentro del país. No poseer la información económica necesaria sobre estas colas constituye una debilidad en cualquier tentativa de alcanzar la sustentabilidad en la minería del níquel.

En la generación de residuales se pierde un porcentaje grande de minerales, que pueden ser utilizados en otros procesos industriales, ante todo, porque no es solamente que estos residuales no se utilicen al no poder ser explotados con las tecnologías actuales, sino porque, además, son situados en escombreras o presas que no poseen las características técnicas necesarias para su protección y quedan expuestas a los agentes naturales de erosión convirtiéndose en importantes fuentes de contaminación ambiental.

En los estudios de factibilidad es imprescindible incluir, para conocer si un determinado proyecto minero contribuye al desarrollo sustentable, lo referido al cierre de las minas. Este es un problema nuevo que aparentemente no tiene relación con la inversión en específico, pero aquí se puede realizar una pregunta directamente relacionada con el problema del desarrollo sustentable y la justicia interregional ¿Cómo las comunidades mineras actuales pueden compensar a las futuras generaciones por los daños irreversibles que causan con la explotación de las minas, a los ecosistemas de los cuales dependerán sus vidas? No se está haciendo referencia a la no –disposición de recursos minerales vitales para sus proyectos sino a la preservación de espacios vitales para vivir.

Esto solamente ocurriría de tener en cuenta solamente los indicadores económicos, entre ellos, la factibilidad económica para las generaciones

actuales, es decir, las ganancias netas que percibirían los inversionistas de un proyecto. Pero esto solamente tendría lugar sino se presta atención a las actividades que podrían desarrollar las propias comunidades cuando se agoten los recursos y las actividades a que se dedicarían las generaciones futuras.

La factibilidad económica de un proyecto minero vista desde otra lógica, incluye la necesidad de conocer cómo una actividad minera concreta crea condiciones necesarias para la aparición de actividades económicas alternativas a las actuales. Es decir las empresas tienen que incluir en sus estrategias de desarrollo, políticas que favorezcan la capacitación del perfil amplio de sus trabajadores y personal técnico y de dirección, para su reorientación una vez agotados los recursos que explotan y no queden a la merced del destino sino que cuentan con alternativas que le permitan un nuevo desarrollo de la sociedad.

**A continuación se muestra estos indicadores:**

1. Relación Costo- Ganancias Favorable.
2. Valor de la Recuperación del Mineral.
3. Aporte al Producto Interno Bruto.
4. Aporte al Desarrollo Local.
5. Estrategia de Protección Ambiental y de los Trabajadores
6. Tratamiento de Residuales mineros en los Presupuesto Anuales.
7. Medidas tomadas para las Compensaciones.
8. Los Recursos Financieros para el Cierre de Minas.
9. Estrategias Económicas de Reinserción de los Trabajadores Disponibles.
10. Análisis Económico de los espacios de las presas de Colas y las Escombreras.

## **2.5 Análisis de los indicadores económicos**

### **2.5.1 Relación costo- ganancias favorable**

#### **✓ Método de análisis costo-beneficio:**

Según Joan Pascual (1994), en una primera aproximación puede describirse un beneficio (costo) con una ventaja (desventaja) relevante de la clase que sea, que se produce en un período de tiempo determinado y que ha sido debidamente cuantificada y valorada.

La consideración de un impacto como un costo o beneficio depende de la función objetivo de que se disponga y del ámbito en el que se evalúa el proyecto.

Los sistemas más empleados en la práctica para la evaluación de proyectos, como el Análisis Costo-Beneficio (ACB), se basa en el criterio de Kaldor: se examina si los beneficios totales exceden o no a los costos totales que son consecuencia del proyecto que se cuestiona. Si los costos superan los beneficios, el proyecto no se acepta; en caso contrario, no se rechaza; todo ello con independencia de quien soporta los costos o percibe los beneficios.

### **2.5.2 Valor de la recuperación del mineral**

Cuando se trata de la recuperación del mineral, se está hablando de una de las preguntas cardinales del desarrollo sustentable, en dos direcciones. En primer lugar, las empresas mineras tienen que buscar la forma de gestionar la explotación de los minerales útiles que quedan en las escombreras como resultado de la utilización de tecnologías que dejan como residuales recursos explotables con la utilización de otras tecnologías más eficientes, capaces de cerrar los ciclos productivos y que hoy no se encuentran al alcance de los países en vía de desarrollo.

En el caso de las industrias del níquel no existe un método para evaluar los contenidos de minerales que contienen las escombreras, no existen indicadores para determinar si su explotación es económicamente viable. Este es un imperativo en el mediano y largo plazo, especialmente a partir de que parezcan tecnologías muy eficientes que puedan explotar reservas de baja ley, pero que por las ganancias que reporten se consideren sustentables.

En segundo lugar, en el caso de la minería del níquel, se trata de la explotación de los contenidos almacenados en los depósitos de las presas de colas. En el

caso de Moa estas existen como resultado de una minería que lleva más de 40 años de desarrollo en presas que tiene almacenados cuantiosos volúmenes de mineral que son explotables en caso de aparecer tecnologías adecuadas a las condiciones de almacenamiento y al tejido industrial de la zona.

### **2.5.3 Aporte al Producto Interno Bruto**

El Producto Interno (o Interior) Bruto (PIB), es el valor monetario total de la producción corriente de bienes y servicios de un país durante un período (normalmente es un trimestre o un año). La empresa Comandante “Ernesto Che Guevara” es una de las entidades del país de las que se dedican a la explotación de yacimientos minerales. Su producción y comercialización se basa fundamentalmente en los minerales de níquel y cobalto. Estas exportaciones contribuyen a un considerable incremento de la producción de bienes materiales y prestaciones de servicios en la cual el níquel tiene un papel preponderante que sitúa a nuestro país en un lugar cimero dentro de los países exportadores de este importante mineral. Este indicador sería el encargado de medir el aporte que realiza la empresa al país en cuanto a sus producciones. En las entrevistas realizadas a los expertos que laboran en la empresa **(Anexo1)** se pudo determinar que no hay un conocimiento a profundidad sobre el aporte que realiza la empresa al PIB del país, aunque hay criterios, que la empresa con sus producciones anuales contribuye considerablemente al desarrollo del país. Por cuanto es una necesidad que los obreros conozcan lo importante de sus aportes desde su puesto de trabajo.

### **2.5.4 Aporte al desarrollo local**

Según la Selección de lecturas sobre Trabajo Social Comunitario define que: Las comunidades constituyen asentamientos poblacionales que, a su vez, resultan parte de otras organizaciones mayores y se pueden definir como un espacio físico ambiental, delimitado geográficamente y en cuyo seno se producen interacciones sociopolíticas y económicas que traen consigo un conjunto de relaciones interpersonales sobre la base de las necesidades existentes. Cada comunidad es portadora de tradiciones, historias e identidad propia que se identifican con los intereses y el sentido de pertenencia del grupo que integra dicho espacio, y que al mismo tiempo la diferencian del resto de las

comunidades”. Entre los indicadores económicos de las compensaciones, el Aporte al Desarrollo Local juega un papel importante dentro del espacio donde está ubicado puesto que este se encargaría de medir o de saber cuanto aporta la empresa al desarrollo de la comunidad donde está ubicada. Al mismo tiempo su importancia va más allá de los límites regionales municipales, ya que por ser una entidad de puntera en los aportes económicos – tecnológicos, su relevancia es mucho mayor. En este caso mediante las entrevistas (**Anexo 1**) se constató que hay un conocimiento de lo que empresa aporta al desarrollo local, aunque consideran que aún es insuficiente. Ejemplo de esto, es el apoyo que realiza la empresa “Ernesto Che Guevara” a las diferentes obras sociales que se encuentran en proyecto o en ejecución. También en el aporte social en cuanto a la formación de estudiantes y trabajadores que están de alguna manera vinculados con la entidad. Así mismo en la generación de puestos de trabajo que beneficia en gran medida a las condiciones de vida de las personas que viven en la comunidad que laboran o no en alguna entidad que esté relacionada con la minería. Además dichos aportes están presentes en las tareas de la Revolución con el apoyo de recursos humanos, materiales, servicios a la población que en general se ven reflejado en los resultados que logre alcanzar el municipio. De ahí la importancia que merece la relación que debe existir entre el Gobierno-Empresa.

### **2.5.5 Estrategia de protección ambiental y de los trabajadores**

#### **✓ Pérdida de productividad e ingreso por certificados médicos:**

Aquí tenemos en cuenta el tiempo de explotación de esta fábrica y la contaminación ambiental que la misma produce en su proceso productivo, siendo esta última tal vez la principal causa que genera una serie de enfermedades respiratorias de los trabajadores que pueden estar ocasionadas por la falta de utilización de los medios de protección, la humedad, el polvo, el humo, gases tóxicos, etc. En relación con la ocurrencia de estas enfermedades, existe el método pérdida de productividad e ingreso por certificados médicos para valorar este impacto. Para el cálculo de este contamos con los datos siguientes: cantidad días de trabajo perdidos por los certificados médicos en la fábrica. En el transcurso del año 2006 fueron emitidos 1179 certificados, de ellos 204 por enfermedades respiratorias. Entre

estos se encontraban operadores de planta metalúrgica, ayudantes y mecánicos de mantenimiento. Por estar estos vinculados directamente a la producción, a continuación ofrecemos el cálculo por dicho Método así conocer la pérdida de productividad así como la pérdida de ingreso en la que incurrió la fábrica por dichas afectaciones. Para los cálculos se parte de la productividad promedio por trabajador y tenemos que cada trabajador tiene de Productividad diaria = 0.047 t. Al multiplicar la productividad del trabajador por el precio del producto, encontraremos la pérdida de ingreso debido a su certificado médico. También sabemos (mediante London Metal Exchange) que el precio del níquel en el mercado mundial para el 2006 se comportó alrededor de los 37 000.00 USD/t. Haciendo los cálculos tenemos que:

Productividad diaria = 0.047 t al multiplicarse por 3 765 hombres/días perdidos **(Anexo 2)** se dejó de producir 176.955 t que al multiplicarla por el precio del níquel se dejó de ingresar y por datos obtenidos de la planta sabemos que estos trabajadores perdieron, resultando como total que se dejó de ingresar 6 547 335.00 USD.

- **Subsidios pagados:**

Teniendo en cuenta la importancia de la información que nos brinda el cálculo de los subsidios pagados por la empresa, nos vemos en la necesidad de deducir la cantidad de dinero que desembolsa la empresa mensualmente sin tener un respaldo productivo por los trabajadores con certificado médico. Para ello se toma el salario básico de aquellos trabajadores con mayor incidencia en este tipo de enfermedad (operadores de planta metalúrgica, ayudantes y mecánicos de mantenimiento).

<b>Trabajadores de Certificado Médico.</b>	<b>Salario Básico. (SB)</b>	<b>Salario Diario SD = SB/24</b>	<b>Pago diario por Certi. Médico = SD*60%</b>	<b>Subsidios pagados por Hombres/Días = Pago diario por CM*3765</b>
Operadores de planta metalúrgica "A"	\$ 283.99	\$ 11.83	\$ 7.10	\$ 26 731.50
Operadores de planta metalúrgica "B"	274.46	11.44	6.86	25 827.90
Ayudantes	234.44	9.77	5.86	22 062.90

Mecánicos de mantenimiento "A"	283.99	11.83	7.10	26 731.50
Mecánicos de mantenimiento "B"	274.46	11.44	6.86	25 827.90
<b>TOTAL</b>				<b>\$ 127 181.70</b>

Al aplicar este método, se demuestra que la empresa dejó de ingresar en el año 2006 la suma de \$6 547 335.00 USD por concepto de días perdidos por certificados médicos, además de desembolsar la suma de \$127 181.70 MN por concepto de subsidios.

### **2.5.6 Tratamiento de residuales mineros en los presupuesto anuales**

Las actividades mineras generan grandes cantidades de residuos sólidos, de los cuales los más importantes en términos de volumen son los estériles y desechos. Otros residuos sólidos en la industria minera son resultantes de pérdidas del proceso, residuos de las etapas posteriores al procesamiento de los minerales, basura doméstica proveniente de comedores y alojamientos o villas residenciales, y otros tipos de residuos diferentes, desde tubos fluorescentes hasta escombros de construcción. Dada la diversidad de residuos, ellos deben ser clasificados y manipulados separadamente de manera adecuada para cada tipo de residuo.

#### **Principales residuos sólidos en minería**

- **Estériles**

Estéril de mina es todo material sin valor económico extraído para permitir la explotación del mineral útil. Los estériles son de los más variados tipos: la capa superficial del suelo es considerada un estéril en minería (aunque sea el soporte de la vegetación), así como las rocas encajantes. La explotación a cielo abierto de cualquier yacimiento requiere la remoción de una determinada cantidad de roca encajante para permitir la mayor recuperación del mineral: en este caso las encajantes son los estériles.

En muchas minas, el límite entre estéril y mineral esta dado o por el tenor del mineral útil o por el contenido de impurezas. En la presa de colas de la empresa "Ernesto Che Guevara" dentro de las impurezas están: hierro, níquel cobalto, zinc, sílice, manganeso, azufre. Este límite es llamado tenor de corte y

define lo que es económicamente explotable, el mineral. Lo que es estéril hoy podrá transformarse en mineral en pocos años, ya sea porque cambiaron las condiciones del mercado, o porque se realizaron mejoras tecnológicas en la explotación que redujeron los costos de extracción, o sino por modificaciones en el proceso de beneficio que permiten una concentración económica de minerales con tenor más bajo.

- **Desechos**

Desechos son todos los residuos sólidos de las operaciones de tratamiento de los minerales. Como la mayoría de los procesos de beneficio son de vía húmeda, los desechos en general se presentan en forma de pulpa con una fracción sólida y una fracción acuosa conteniendo diferentes partículas minerales en suspensión o iones disueltos. Se define la recuperación como la relación entre la cantidad de mineral útil contenida en el concentrado y la cantidad total de ese mineral contenida en la mina.

Como ningún proceso de concentración tiene una recuperación de 100%, los desechos siempre contienen determinado porcentaje de mineral útil que puede eventualmente ser recuperado en el futuro cuando una nueva tecnología permita su aprovechamiento o cuando cambien las condiciones de mercado. Por esa razón, muchos desechos se almacenan en lugares apropiados que posibiliten su beneficio futuro. Sin embargo las condiciones de almacenaje aún no son las más adecuadas

- **Otros residuos sólidos**

Diversos tipos de otros residuos sólidos son generados por las actividades de minería. Estos incluyen: ramas, hojas y otros materiales orgánicos provenientes de las actividades de remoción de la vegetación, basura doméstica, lodos de sistemas de tratamiento de efluentes líquidos, chatarras, embalajes, baterías, aceites usados, basura de oficinas y otros. Algunos de ellos pueden merecer cuidados especiales debido a sus características químicas, como las lámparas fluorescentes que contienen mercurio, las baterías que contienen ácidos y plomo, embalajes de tintas y solventes que contienen compuestos orgánicos y los transformadores eléctricos que pueden contener sustancias tóxicas.

Los residuos sólidos se conceptúan como «residuos en los estados sólido y semi-sólido, que resultan de actividades de la comunidad de origen: industrial, doméstico, hospitalario, comercial, agrícola, de servicios y de barrido. Están incluidos en esta definición los lodos provenientes de sistemas de tratamiento de agua, los generados en equipos e instalaciones de sistemas de control de contaminación, así como determinados líquidos cuyas particularidades hagan inviable su vertido en la red pública de saneamiento o cuerpos de agua, o exijan para ello soluciones técnicas y económicamente inviables delante de una mejor tecnología disponible ». (ABNT, norma técnica NBR 10004).

Este análisis es interesante, en la misma medida que cuando tratamos el problema de los residuales se debe hacer un análisis holístico, es decir, tener en cuenta la relación existentes entre los residuales de la actividad minera y los que se producen como consecuencia tanto de la actividad para minera, como de las actividades sociales que tienen lugar en las instalaciones socio – productivas de la industria.

Lamentablemente, en las investigaciones realizadas no se encontraron informaciones económicas sobre la asignación de presupuestos para el tratamiento de estos residuos. En las entrevistas realizadas se observa un desconocimiento por parte de los expertos acerca de esta problemática. Sí se tiene en cuenta que en una Empresa como la Comandante “Ernesto Che Guevara” trabajan más de 2 353 trabajadores, entonces se puede tener una idea más exacta de la importancia de este problema.

- **Métodos de manejo de residuos**

Las prácticas actuales de manejo de residuos sólidos en la industria apuntan hacia dos direcciones: por un lado la minimización y el reaprovechamiento de residuos, por otro el tratamiento y la disposición final. La minimización y el reaprovechamiento de residuos es una actividad hasta cierto punto constante en minería. Siempre hubo interés en minimizar la relación estéril/mineral por razones de costo, de la misma manera que las principales empresas normalmente mantienen una búsqueda constante tratando de aumentar la recuperación de mineral en el proceso de beneficio. El reaprovechamiento de residuos se efectúa ya por la eventual recuperación de los depósitos de desechos. Modernamente, como consecuencia de presiones ambientales,

algunas empresas de minería están procurando alternativas de utilización de residuos que no tenían utilización; pero con el desarrollo de un proceso tecnológico y de empleo de técnicas mercadológicas hoy se consigue comerciar ese material.

Algunas técnicas de tratamiento de residuos empleadas por otros sectores industriales tienen utilización nula o muy restringida en minería, como es el caso de la incineración. El método más común de manejo de residuos sólidos en minería es la disposición controlada.

- **Disposición de estériles**

Los estériles se disponen generalmente en pilas y ocasionalmente se colocan nuevamente en la mina (Backfilling). El retorno del material al lugar de donde fue extraído es evidentemente el mejor método de manejo de residuos, pues minimiza diversas consecuencias ambientales como la erosión acelerada y el impacto visual, y facilita la recuperación del área. En la mayoría de las configuraciones de mina, sin embargo, este método no es factible y los estériles tienen que ser dispuestos fuera de la cava. Una manera interesante de manejo de estériles es utilizarlos para construir diques o rellenos, pues no sólo el volumen a disponerse en otro lugar es reducido sino también se disminuye la necesidad de préstamo para esas obras.

Tradicionalmente los estériles se disponen en escombreras que, como el propio nombre indica, son lugares donde se tira algo. Este concepto de disposición de estériles se encuentra en muchas minas en que ellos son arrojados en valles o en laderas transformándose en escombreras potencialmente inestables, sujetas a formación de surcos y erosión acelerada y pudiendo causar eventualmente la contaminación química de las aguas superficiales y subterráneas.

Escombreras constituidas de esa manera muchas veces causan perjuicios aguas abajo, como la turbidez de las aguas y su recuperación es en general más cara que la construcción de una pila adecuada. Hay inclusive casos de escombreras constituidas al lado de la mina, con formación intensa de surcos con erosión y riesgo de movimiento de masa hacia adentro de la propia cava.

- **Disposición de desechos**

Los desechos pueden ser objeto de disposición superficial, subterránea o subacuática. Este último método ha sido a vía de ejemplo condenado por razones ambientales debido a los impactos negativos que provoca a los ecosistemas acuáticos.

Es más común la disposición a cielo abierto, que puede hacerse esencialmente de tres formas: en cuencas de desecho, en pilas controladas o en la mina.

El método más difundido es el de la disposición en cuencas formadas por represas de desechos o presas de cola. Estas son generalmente construidas en valles y pueden ser de dos tipos principales: de tierra y de relleno hidráulico. Las represas de tierra se construyen con material de préstamo, mientras que las de relleno hidráulico son hechas con los mismos desechos, siempre que ellos presenten condiciones adecuadas para eso.

### **2.5.7 Medidas tomadas para las compensaciones**

- ✓ **Método de “proyecto sombra”**

Es aquel que se diseña para compensar los impactos ambientales negativos que genera un proyecto específico. Estos se pueden localizar cerca del proyecto o en áreas.

La aplicación de este método supone que es posible compensar el daño causado al medio y reemplazar los servicios ambientales. Sin embargo, es difícil lograrlo en sistemas ecológicos complejos, sistemas hidrológicos o sobre la atmósfera (capa de ozono). Además, estos proyectos sombra normalmente presentan sus propios efectos sobre el ambiente.

En las compensaciones que se propone para contribuir a la sustentabilidad la reforestación juega un papel muy importante. Los árboles juegan un rol fundamental tanto en ecosistemas naturales como en agro ecosistemas, incluyendo: sombra y rompe-vientos, movilización y reciclaje de nutrientes particularmente desde capas profundas del suelo, fijación de nitrógeno por especies leguminosas, secuestro de carbono, hábitat para muchas especies de aves, insectos, pequeños mamíferos y plantas epifitas, etc. La Presa de Cola de la Empresa “Ernesto Che Guevara”, con sus 232 *ha* de superficie es un área que ha estado utilizada como lugar a donde son depositados los desechos de la empresa lo que obstaculiza un mejor aprovechamiento de esta zona en otras

funciones que pudieran ser de vital importancia para la región y de las generaciones futuras. Si no estuvieran estas escombreras en dicho espacio, se pudiera reforestar este sitio por la Empresa Municipal Agropecuaria (EMA). Esta actividad llevaría una serie de gastos en los que se incurriría dicha entidad los cuales serían de \$ 2 621.19 por cada hectárea para un total de \$ 608 116.08 MN (**Anexo 3**).

### **2.5.8 Los recursos financieros para el cierre de minas**

En la Gaceta Oficial de la República de Cuba del 23 de enero de 1995 estipula en su capítulo XI, artículo 61 que: El cierre de una mina puede ser temporal o definitivo, según se planifique o sea posible reanudar la explotación o no; y total o parcial, según se contemple el cese de las actividades en toda la mina o en parte de ella. En todos los casos, para el cierre temporal de una mina se requiere la autorización, mediante resolución fundada, del Ministro de la Industria Básica.

Destinar recursos financieros para el cierre de minas es una de las estrategias a implementar en todas aquellas empresas que sus producciones se basan fundamentalmente en la explotación de yacimientos minerales tanto subterráneo como a cielo abierto.

Si importante es la explotación, también lo son, las labores de conservación y destino de las instalaciones, equipos y materiales así como las medidas de restauración y rehabilitación del entorno y aseguramientos para el cierre de minas. “Como consecuencia del cese de la actividad minera generalmente se abandona el patrimonio geológico y minero, no considerándolo un elemento más para tener en cuenta a fin de alcanzar el desarrollo sustentable; sin embargo este, refleja datos de notable interés histórico, social, económico, ambiental y cultural, que deben ser preservados para las generaciones futuras.” (Guerrero, Guardado & Blanco, 2003:121) Es significativo tratar los componentes claves de las acciones gubernamentales, particularmente políticas, legislación y reglamentaciones, necesarios para asegurar un cierre de minas responsable y el desarrollo sostenible después del cierre. “[...] Cuando hablamos de planificación de cierre minero nos estamos refiriendo a un instrumento de gestión ambiental cuyo objetivo general es la gestión de los impactos susceptibles de originarse o continuar presentándose en la fase post operacional de una faena minera. Este instrumento adquiere diversas

características de lugar en lugar dependiendo de varios factores: del tipo de industria minera de que se trate, del sistema jurídico en que se inserta, etc. Sin embargo es posible identificar los elementos de la esencia que dan forma al instrumento [...]” (González, 1999:62). También es válido hacer mención al Artículo No. 7 de la Ley 81 del Medio Ambiente que dice: “El Estado fijará en su presupuesto las asignaciones financieras para atender los requerimientos de los programas relativos al medio ambiente que resulten pertinentes, sin perjuicio de las responsabilidades que al respecto correspondan a otros órganos, organismos y entidades.”

### **2.5.8 Estrategias económicas de reinserción de los trabajadores disponibles**

Después de analizar las entrevistas realizadas en la empresa “Ernesto Che Guevara” (**Anexo 1**) se comprobó el conocimiento que poseen los trabajadores de dicha empresa en cuanto al programa de reinserción laboral para trabajadores que de alguna manera quedan desplazados por los procesos de reestructuración empresarial y los avances tecnológicos. Estos programas buscan asistir a los trabajadores para la obtención de un nuevo puesto de trabajo lo más rápidamente posible. La necesidad de implementar estos programas surge de la heterogeneidad del sistema socialista cubano en busca de un mantenimiento de la calidad de vida de los trabajadores que por algunas razones no pueden continuar en dichos puestos. Se garantizará inicialmente su reubicación y trabajar para crear nuevas fuentes de desarrollo en la región que permita reubicar a los trabajadores en empresas colaboradoras.

Basándose en la experiencia de una serie de programas públicos de reinserción laboral llevados cabo en otras regiones del país, es posible extraer algunos aprendizajes valiosos que pueden ser resumidos de la siguiente manera:

- a) Los programas públicos de reinserción laboral se justifican solamente cuando benefician a la sociedad en su conjunto, ya sea en términos de un aumento de la productividad nacional, o en términos de equidad social.

- b) Todos los trabajadores despedidos necesitan asistencia pública para conseguir un nuevo empleo. Los programas de reinserción deben orientarse hacia todos los trabajadores que hayan quedado sin su puesto de trabajo.
- c) La reconversión laboral es necesariamente el mejor instrumento de política gubernamental para ayudar a los trabajadores que ya no están vinculados directamente a la empresa donde antiguamente laboraban.
- d) Las estrategias más exitosas generalmente consisten en una serie de medidas que incluyen: información, capacitación, superación y orientación laboral. Además de servicios de intermediación laboral, préstamos y donaciones para la compra de equipos y bienes muebles donde las entidades bancarias juegan un papel fundamental.
- e) El diseño e implementación de programas públicos de reinserción deben ser llevados a cabo en el marco de un adecuado presupuesto y de acuerdo a normas legales y técnicas que permitan a los trabajadores recibir los servicios que necesitan en tiempo y forma.

Los sindicatos y las organizaciones de trabajadores han demostrado ser socios estratégicos y valiosos en el diseño e implementación de los programas en cuestión.

En síntesis, el diseño e implementación de programas de reinserción laboral para trabajadores que queden disponibles como consecuencia de los procesos de reajuste estructural, constituye una tarea compleja y por tal motivo debe tenerse conocimiento de esta para que no se cometan errores, que deriven en la decepción de los beneficiarios.

### **2.5.9 Análisis económico de los espacios de las presas de colas y las escombreras**

#### **✓ Deforestación de las áreas:**

Al iniciar la actividad minera de la fábrica “Ernesto Che Guevara”, se hizo necesaria un área para situar los residuos que genera dicha planta, en su totalidad esta área estaba cubierta de una vegetación muy variada y abundante encontrándose gran diversidad de árboles (**Anexo 4**), predominando el Pino (*Pinus Cubensis*). Dicha área tiene una extensión aproximada de 232 ha, esta

superficie está cubierta por residuos del proceso productivo de la fábrica desde sus inicios en el año 1986. En aquel entonces no se tuvo en cuenta el valor de la madera en el mercado nacional para la venta de bolos de pino y de madera para leña. Los datos referidos a cantidad de metros cúbicos por hectárea y precio por hectárea se encuentran reflejados en el **(Anexo 5)**. A continuación se muestra la evaluación económica del impacto ambiental por el Método de Pérdida de Ingresos, es decir, los ingresos que se hubieran producido por la obtención de la madera en el área afectada.

Teniendo en cuenta lo antes expuesto, se procede a calcular las pérdidas de ingreso por la deforestación. Se toma como dato inicial la capacidad en metros cúbicos de madera por hectárea y la multiplicamos por el precio de metros cúbicos de madera por hectárea.

La pérdida de ingreso por deforestación en la presa de cola por motivo de los *bolos de pinos* dejados de producir será:

$$\begin{aligned}\text{Pérdida de ingreso} &= \text{capacidad en m}^3/\text{ha} * \text{precio del m}^3/\text{ha}. \\ &= 18\,560 \text{ m}^3 * 140.00 \text{ MN} \\ &= \$ 2\,598\,400.00 \text{ MN}\end{aligned}$$

La pérdida de ingreso por deforestación en la presa de cola por motivo de *madera para leña* dejadas de producir será:

$$\begin{aligned}\text{Pérdida de ingreso} &= \text{capacidad en m}^3/\text{ha} * \text{precio del m}^3/\text{ha}. \\ &= 6960 \text{ m}^3 * 9.80 \text{ MN} \\ &= \$ 62\,208.00 \text{ MN}\end{aligned}$$

**Nota aclaratoria:** los datos correspondientes al precio del metro cúbico de madera son actuales, no pudimos obtener los datos de la fecha en que se inicia la construcción de la planta por no encontrarse archivados los mismos.

## **Conclusiones:**

- Los indicadores económicos de sustentabilidad no constituyen, en la actualidad, herramientas para la toma de decisiones en las Empresas del Grupo Empresarial CUBANIQUEL. Las encuestas realizadas en la Empresa Comandante Ernesto Che Guevara arrojaron como resultado fundamental la existencia de un desconocimiento generalizado de la importancia de estos.
- La aplicación de indicadores de económicos para el logro del desarrollo compensado en la Empresa Comandante “Ernesto Che Guevara” propuesto en la tesis constituye una importante herramienta para dirigir la elaboración de estrategias de compensaciones, dentro de la política general de la sustentabilidad, en los departamentos que tienen influencias decisivas sobre los procesos sustantivos de explotación de los yacimientos minerales.
- La minería del níquel, por sus características, no es sustentable, de ahí que se defiende en la tesis la idea de un desarrollo compensado que parte de la concepción general de la necesidad del crecimiento económico, aún a costa de determinados costos ambientales. En tal sentido, lo que puede hacer la minería es contribuir a la aparición de actividades alternativas ante el agotamiento de los minerales fundamentales de los yacimientos de cada empresa.
- Las encuestas desarrolladas en la Empresa Comandante “Ernesto Che Guevara” demuestran la necesidad de superación inmediata en contenidos teóricos sobre el concepto desarrollo sustentable lo cual puede constituir un punto de referencia para el desarrollo de una relación más respetuosa con el medio ambiente.

**Recomendaciones:**

- Continuar desarrollando investigaciones en el campo del desarrollo sustentable en la minería, que faciliten la elaboración de estrategias de sustentabilidad al interior de las Empresas del Grupo Empresarial CUBANIQUEL.
  
- Desarrollar trabajos de diplomas en los indicadores del desarrollo compensado como alternativa para la búsqueda de la sustentabilidad en la minería del níquel en Moa.
  
- Diseñar un Sistema de superación de los Recursos Humanos de la Empresa Comandante “Ernesto Che Guevara” en los temas vinculados con el desarrollo sustentable en la minería.

<b><u>Índice</u></b>	<b><u>Pág.</u></b>
<b>Introducción</b> .....	1
<b>Capítulo I Concepto de desarrollo sustentable</b> .....	6
1.1 Surgimiento del concepto desarrollo sustentable.....	6
1.2 Limitaciones y aciertos del concepto de desarrollo sustentable.....	11
1.3 Las dimensiones de la sustentabilidad.....	17
1.4 Lo singular, lo particular y lo universal en el concepto de desarrollo sustentable.....	21
1.5 Los grados de la sustentabilidad y concreción en actividades económicas....	22
1.6 Características de los indicadores de sustentabilidad.....	27
<b>Capítulo II El desarrollo compensado y los indicadores económicos en la minería</b> .....	31
2.1 La minería como actividad económica.....	31
2.2 La realidad minera y la legislación.....	34
2.3 El desarrollo compensado.....	36
2.4 Indicadores económicos de desarrollo compensado.....	42
2.5 Análisis de los indicadores económicos.....	46
2.5.1 Relación costo - ganancias favorable.....	46
2.5.2 Valor de la recuperación del mineral.....	46
2.5.3 Aporte al Producto Interno Bruto.....	47
2.5.4 Aporte al desarrollo local.....	47
2.5.5 Estrategia de protección ambiental y de los trabajadores.....	48
2.5.6 Tratamiento de residuales mineros en los presupuesto anuales.....	50
2.5.7 Medidas tomadas para las compensaciones.....	54
2.5.8 Los recursos financieros para el cierre de minas.....	55
2.5.9 Estrategias económicas de reinserción de los trabajadores disponibles....	56
2.5.10 Análisis económico de los espacios de las presas de colas y las escombreras.....	57
<b>Conclusiones</b> .....	59
<b>Recomendaciones</b> .....	60
<b>Bibliografía</b> .....	61
<b>Anexos</b>	

## **Bibliografía:**

1. Acuerdo Marco Sobre Medio Ambiente del MERCOSUR  
<http://erres.org.uy/di0101.html> – 2/17/2007
2. Alvarez, V. Towards Sustainable development Indicators for the Mining Sector (1<sup>st</sup> Stage). In: Villas Boas, R., Beinhoff, C. Indicators of Sustainability for the Mineral Extraction Industry. Río de Janeiro: CNPq/CYTED, 2002. p. 247-314.
3. Álvarez, V. Hacia indicadores de Desarrollo sustentable para el Sector Minero. En: Recopilación de trabajos. Mercado del cobre y desarrollo sustentable en la minería. Colectivo de Autores. Chile: COCHILCO, 2003. p. 254-306.
4. Avanzando hacia la minaría sustentable. Principios rectores.  
<http://www.mining.ca/english/tsm/principles-sp11-20.pdf> – 2/16/2005
5. Betancurth, L. Sustainable Indicators of the small Coal Mining in Colombia. In: Villas Boas, R., Beinhoff, C. Indicators of Sustainability for the Mineral Extraction Industry. Río de Janeiro: CNPq/CYTED, 2002. p. 201-224.
6. Cárdenas, L. Definición de un marco teórico para comprender el concepto del desarrollo sustentable.  
<http://www.uchile.cl/facultades/arquitectura/urbanismo/revurbanismo/n1/4.html>  
– 2/25/2007
7. Carson, R. Primavera silenciosa. En: Dobson, A. Pensamiento Verde: Una antología. Madrid: Ed. Trotta S. A., 1999. p.33-36
8. Castillo, A. Et al. Sustainability Indicators in Metallic and Non metallic Ore Mine Districts in Venezuela: Investigation Proposal. In: Villas Boas, R., Beinhoff, C. Indicators of Sustainability for the Mineral Extraction Industry. Río de Janeiro: CNPq/CYTED, 2002. p.451-466.
9. Ciencia y tecnología para un desarrollo sustentable.  
<http://www.barrameda.com.ar/noticias.jun03cnciaytec.html> – 2/24/2007
10. Comisión del Sur. Desafío para el Sur. México: Fondo de Cultura

Económica, 1991. 335p.

11. Corbatta, J. El desarrollo sustentable: preservemos el planeta tierra.  
<http://www.analitica.com/va/ambiente/opinion/5850705.as> - 2/26/2007  
Cornejo, M., Carrión, P. Practical Sustainability Indicators Mining: The Case of Ecuador. In: Villas Boas, R., Beinhoff, C. Indicators of Sustainability for the mineral Extraction Industry. Río de Janeiro: CNPq/CYTED, 2002. p. 385-407.
12. Cuba, Decreto 194: Creación de la Empresa mixta Moa Nickel S.A. Gaceta Oficial de la República, La Habana, No.19, 1994.
13. Cuba, Ley No.76: Ley de Minas. Gaceta Oficial de la República, La Habana, No.3, 1995.
14. Cuba, Resolución 168-95 : Reglamento para la realización y aprobación de las Evaluaciones de impacto ambiental y el otorgamiento de las licencias ambientales. Gaceta Oficial de la República (La Habana), Año XCIII, No. 26, p.407-413, 1995.
15. Cuba, Ley 81: Del medio Ambiente. Gaceta Oficial de la República (La Habana), Año XCV, No.7, p.47-68, 1997.
16. Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sustentable  
<http://www.al21allende.info/antecedentes/> - 2/23/2007
17. Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo  
<http://wamani.apc.org/docs/dec-rio92.htm> – 2/20/2007
18. Declaración de Johannesburgo sobre Desarrollo sustentable.  
[http://www.treatycouncil.org/new\\_page\\_524212222.htm](http://www.treatycouncil.org/new_page_524212222.htm) – 2/23/2007
19. Democracia y Desarrollo Sustentable.  
[http://www.eraecologica.org/revista\\_04/era\\_ecologica\\_4.htm?editorial.htm](http://www.eraecologica.org/revista_04/era_ecologica_4.htm?editorial.htm)  
– 2/22/2007
20. Desarrollo sustentable con equidad.  
<http://www.alter.org.pe/POBDES/t20106.htm> – 2/26/2007
21. Dulitzky, A., Álvarez, I. El desarrollo sustentable como derecho humano.  
[http://www.revistafuturos.info/futuro\\_1ariel1.htm](http://www.revistafuturos.info/futuro_1ariel1.htm) – 2/26/2007
22. Enríquez, A. El desarrollo regional/local.

- <http://www.desarrollolocal.org/conferencia/docenriquez.pdf>  
– 2/16/2005.
23. Fernández, L. Desarrollo y Sustentabilidad.  
<http://www.ambiente-ecologico.com/revist37/lferna37.html> – 2/16/2007
24. Fernández, R. La minería en el contexto de la ordenación del territorio. Proyecto Las Cruces (España). En: Villas Boas, R., Page, R. La minería en el contexto de la ordenación del territorio. Río de Janeiro: CNPq/CYTED, 2002. p. 43-68.
25. Forero, C., León, R. Indicadores de sostenibilidad en la industria de agregados: la experiencia colombiana. En: Materiales del Evento de Indicadores de Sustentabilidad para la Industria Extractiva Mineral. Celebrado en Brasil, coordinado por CYTED – XIII, 24 – 28 jun. 2002.
26. Franco, H. La crisis del desarrollo sustentable.  
<http://www.misionesonline.net/paginas/opinion.php?=1681> – 2/25/2007
27. García, E. El concepto desarrollo sustentable: luces y sombras entre Río y Río. [http://www.caib.es/medi\\_ambient/DG\\_residusier/forum/ernest.pdf](http://www.caib.es/medi_ambient/DG_residusier/forum/ernest.pdf)  
– 2/16/2007
28. Giudice, L. Pobreza y desarrollo sustentable.  
<http://www.estrucplan.com.ar/Articulos/verarticulos.asp?IDArticulo=198>  
– 2/26/2007
29. Godelier, M. Paradigma del desarrollo humano.  
[http://www.europrofem.org/02.info/22contri/2.05.es/d.cazes/09\\_cazes.html](http://www.europrofem.org/02.info/22contri/2.05.es/d.cazes/09_cazes.html) –  
2/15/2007
30. González, A., Carvajal, D. Indicators in the Spanish extractive Industry. In: Villas Boas, R., Beinhoff, C. Indicators of Sustainability for the Mineral Extraction Industry. Río de Janeiro: CNPq/CYTED, 2002. p. 409-431.
31. González, J. Ensayo sobre desarrollo sustentable.  
[http://www.arquonauta.com/x/articulos/articulo.php?id\\_art=18](http://www.arquonauta.com/x/articulos/articulo.php?id_art=18)  
– 2/22/1999.
32. Guerrero, D, Guardado, R & Blanco, R. La conservación del patrimonio geológico y minero como medio para alcanzar el desarrollo sostenible.

- Revista Minería y Geología, No. 3-4. 2003.
33. Guimaraes, R. El desarrollo sustentable: ¿Propuesta alternativa o retórica neoliberal? EURE (Chile), vol. XX, no.61, p. 41-56, 1994.
  34. Harribey, J. Una concepción cualitativa del desarrollo.  
<http://www.rebellion.org/noticia.php?id=3268> - 4/26/2007
  35. Hurd, J. El futuro del desarrollo sustentable. Primera Parte  
[http://revistafuturos.info/futuros\\_6/futuro\\_ds.htm](http://revistafuturos.info/futuros_6/futuro_ds.htm) – 2/23/2005a.
  36. Hurd, J. El futuro del desarrollo sustentable.  
[http://revistafuturos.info/futuros\\_ds\\_3.htm](http://revistafuturos.info/futuros_ds_3.htm) – 2/23/2005b.
  37. Hurd, J. El futuro del desarrollo sustentable.  
[http://revistafuturos.info/futuro\\_ds\\_2.htm](http://revistafuturos.info/futuro_ds_2.htm) – 2/23/2005c.
  38. Ian Hore-Lacy. Sustainable Stewardship: A mineral Industry Perspective.  
<http://www.uic.com.au/sustew.htm> - 8/31/1999.
  39. Karambolis, A. El Discurso Vacío de lo Sostenible.  
<http://www.ecoportel.net/conten/view/full/39808> - 2/22/2007
  40. Khor, M. Globalización y desarrollo sustentable. Desafíos para Johannesburgo  
[http://www.redtercermundo.org.uy/revista\\_del\\_sur/texto\\_completo.php?id=362](http://www.redtercermundo.org.uy/revista_del_sur/texto_completo.php?id=362)  
– 2/22/2007
  41. Klein, N. La cumbre que no se pudo salvar a sí misma  
[http://www.lainsignia.org/septiembre/ecol\\_014.htm](http://www.lainsignia.org/septiembre/ecol_014.htm) - 3/1/2007.
  42. Lage, A. La Economía del Conocimiento y el Socialismo (II): Reflexiones a Partir del proyecto de desarrollo territorial en Yaguajay. Cuba Socialista (La Habana), 3ra época, No.33, p.3-23, 2004.
  43. Lage, A. La Economía del Conocimiento y el Socialismo: ¿hay una oportunidad para el desarrollo? Cuba Socialista (La Habana), No.41, p.25-34, 2006.
  44. Larrain, S. Línea de dignidad: indicador de sustentabilidad socioambiental.  
<http://www.conosursustentable.org/doctos/Síntesis%20Línea%20Dignidad.doc>  
– 2/16/2005.
  45. Lasting Benefits from Beneath the Earth: Mining Nickel from Voisey's Bay in

- manner compatible with requirements of sustainable development.  
<http://www.innu.ca/tgreen1.html> - 8/31/1999.
46. Llop, A. Orígenes del desarrollo sustentable.  
[http://www.ina.gov.ar/internas/pdf/1\\_4.pdf](http://www.ina.gov.ar/internas/pdf/1_4.pdf) - 2/16/2005
  47. Lyon Dahl, A. Small island environmental management. Mining impacts.  
<http://www.unep.ch/islands/siemi3.htm> - 7/26/1999.
  48. Martínez, J. Necesario, volver a la lógica del desarrollo sustentable  
<http://www.jornada.unam.mx./2000/sep00/000914/016n1gen.html> –  
2/25/2005.
  49. Martins, L. The Utilization of sustainable Development Indicators Within the EU Mining Industry. In: Villas Boas, R., Beinhoff, C. Indicators of Sustainability for the Mineral Extraction Industry. Río de Janeiro: CNPq/CYTED, 2002. p.479-490.
  50. Marx, C. El Capital. Tomo I. Cuba: Ed. de Ciencias Sociales, 1963 p. 32.
  51. Mateo, J, Suárez, C. La ciencia y la tecnología en el debate ambiental. En: Guadarrama, P, Suárez, C. Filosofía y Sociedad. La Habana: Ed. Félix Varela, 2000. p. 729.
  52. Miglianelli, Antonio. La falacia del desarrollo sustentable.  
<http://www.barrameda.com.ar/colabora/desar01.htm> – 2/23/2005.
  53. Milian Z. Ecología versus desarrollo sostenible. En: Fung, T. Ecología y Sociedad: Estudios. Cuba: Ed. CENIC, 1996. p. 45-68.
  54. Mineral exploration at Emish (Voisey's Bay).  
<http://www.innu.ca/voisey1.html> - 8/31/1999.
  55. Minería, Minerales, y Desarrollo Sustentable en América del Sur. Equipo MMSD América del Sur. Uruguay: CIPMA-IDRC-IIPM, 2002. 623p.
  56. Mining.  
<http://www.corporateimage.com.au/nickelmining.html> - 7/19/1999.
  57. Miranda, C. Filosofía y Medio Ambiente. Una aproximación teórica. México: Ed. Taller Abierto, 1999.
  58. Molina, J., Cardona, A. Indicators of sustainable Development in Colombian Mining. In: Villas Boas, R., Beinhoff, C. Indicators of Sustainability for

- the Mineral Extraction Industry. Río de Janeiro: CNPq/CYTED, 2002.  
p.433-449.
59. Montero, J. El desarrollo sustentable en la minería. Cienfuegos, 2001. Tesis presentada en opción al Título Académico de Master en Ciencia. Facultad de Economía e Industrial. Universidad de Cienfuegos “Dr. Carlos Rafael Rodríguez”.
  60. Montero, J. “Surgimiento y auge del concepto desarrollo sustentable”. Cuba Socialista (Cuba), 3ra época, No.35, 2005.
  61. Montero, J. “El desarrollo compensado como alternativa a la sustentabilidad en la minería”. Tesis presentada en opción al Título Científico de Doctor en Ciencias Filosóficas. Facultad de Filosofía. Universidad de La Habana. La Habana. 2006.
  62. Nirimberk de Chiesa, P. La administración sustentable de la biodiversidad <http://www.cuadernos.bioetica.org> - 2/26/2005.
  63. Norilsk Nickel today. <http://www.nornik.ru/koi8-r/english/product/persp.htm> - 6/7/2007.
  64. Núñez, A. Hacia una cultura de la naturaleza. La Habana: Ed. SI- MAR S.A, 1998 p.10
  65. Núñez, J. La ciencia y la tecnología como procesos sociales: Lo que la educación científica no debería olvidar. La Habana: Ed. Félix Varela, 1999. p. 61.
  66. Núñez, J. Indicadores y Relevancia Social del conocimiento. Ponencia presentada en el Primer Taller de Indicadores de Percepción Pública, Cultura Científica y Participación Ciudadana, Salamanca, 2003.
  67. Orche, E. Cierre de explotaciones en la pequeña minería y la minería artesanal. En: Villas Boas, R., Aranibar, A. Pequeña minería y minería artesanal en Ibero América. Río de Janeiro: CETEM/CYTED/CONACYT, 2003. P.61-72.
  68. Osterlund, S. Mining, Environment and business on the Kola Peninzula. <http://www.bergsmannen.se/english/centek.htm> - 6/6/2007.
  69. Otaño, J. Introducción a la especialidad de minería. La Habana: Ed. Pueblo

- y Educación, 1984. p.52.
70. Overview of Russia's Nickel industry  
<http://www.bisnis.doc.gov/bisnis/isa/981011r5.htm> - 6/7/2007.
  71. Paskang, K., Rodsievich, N. Protección y transformación de la naturaleza.  
Ed. Pueblo y Educación, La Habana, 1983. p.203.
  72. Plan de Implementación. Johannesburg Summit 2002.  
<http://www.vitalis.net/Plan%20de%20Implementacion.htm> – 2/23/2007.
  73. Plassard, F. ¿Tres escenarios para el desarrollo sustentable?  
<http://susdevelop.socioeco.org/documents/11PlassardEs.htm>  
- 2/25/2007
  74. Pronk, J., Nabub, U. The Hague report; sustainable report from form  
concept to Action. 1992.
  75. Promoting Best Practices in Natural Resource Extraction.  
[http://www.conservation.org/web/fieldact/c\\_prog/policy/bestprac.htm](http://www.conservation.org/web/fieldact/c_prog/policy/bestprac.htm)  
- 8/26/2006.
  76. Rodríguez, C. La división internacional del trabajo y los países  
subdesarrollados. en: Rodríguez, C. Letra con filo. Tomo 2. La Habana:  
Ed. de. Ciencias Sociales,  
1983a. p.71-84.
  77. Rodríguez, C. Las bases del desarrollo económico de Cuba. En:  
Rodríguez, C. Letra con filo. Tomo 2. La Habana: Ed. de. Ciencias  
Sociales, 1983b. P.55-70.
  78. Rodríguez, C. Crecimiento y desarrollo. En: Rodríguez, C. Letra con filo.  
Tomo 2. La Habana: Ed. de. Ciencias Sociales, 1983c. P.479-486.
  79. Rodríguez, C. A propósito de El empleo en Cuba. En: Rodríguez, C. Letra  
con filo. Tomo 2. La Habana: Ed. de. Ciencias Sociales, 1983d. P.31-53.
  80. Rodríguez, C. Estrategia de desarrollo de la economía cubana. En:  
Rodríguez, C. Letra con filo. Tomo 2. La Habana: Ed. de. Ciencias  
Sociales, 1983e. P.444-460.

81. Rodríguez, C. ¿Por qué vías llegar al desarrollo? En: Rodríguez, C. Letra con filo. Tomo 2. La Habana: Ed. de. Ciencias Sociales, 1983f. P.492-494
82. Rodríguez, C. La estrategia del desarrollo. En: Rodríguez, C. Letra con filo. Tomo 2. La Habana: Ed. de. Ciencias Sociales, 1983g. P.496-498
83. Rodríguez, C. Décimo tercer período de sesiones de la CEPAL. En: Rodríguez, C. Letra con filo. Tomo 2. La Habana: Ed. de. Ciencias Sociales, 1983h. P.279-291.
84. Rodríguez, C. La Conferencia Tricontinental y la lucha por la independencia económica. En: Rodríguez, C. Letra con filo. Tomo 2. La Habana: Ed. De Ciencias Sociales, 1983i. P.267-278.,
85. Rodríguez Córdova, Roberto: Economía y recursos naturales. Editora: Universidad Autónoma de Barcelona. Holguín. 2002.
86. Romano, M. Desarrollo sustentable ¿ecológico, económico y social?  
[http://www.portaldelmedioambiente.com/html/gestor\\_articulos.htm](http://www.portaldelmedioambiente.com/html/gestor_articulos.htm)  
- 3/27/2007.
87. Ruiz, E. Desarrollo sustentable.  
[http://www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/ger/development\\_sustainable.htm](http://www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/ger/development_sustainable.htm) - 3/22/2007.
88. Salazar, L. Desarrollo sustentable/sostenible, poder y comunidad de diálogo <http://www.revistaespacios.com/a95v16n01/40951601.html> – 2/17/2005a.
89. Salazar, L. Propuesta.  
<http://www.fsalazar.net/INGENIERIA1.htm> – 3/1/2005b.
90. Selección de lecturas sobre Trabajo Social Comunitario. Curso de formación de trabajadores sociales. Colectivo de Autores, Tomo I, p. 6.
91. Sustainable development mineral strategy.  
<http://www.gov.mb.ca/em/minerals/sustain.html> - 8/30/2006.
92. Sustainable Strategies – Resource.  
<http://iisd.iisd.ca/business/sbdcresource.htm> - 8/30/1999

93. Sustainable development in the United States: An Experimental Set of indicators.  
<http://www.sdi.gov/reports.htm> - 8/22/2000.
94. The Innu Nation Task Force on Mining Activities.  
<http://www.innu.ca/tfreport.html> - 8/31/2006.
95. The Nickel page.  
<http://www.nipera.org/pro&use.htm> - 7/18/2006.
96. The Mining Menace of Freeport-McMoRan.  
<http://www.essential.org/monitor/hyper/mm0496.05.htm> - 7/19/2006.
97. The Green Clean.  
<http://www.aibs.org/biosciencelibrary/vol45/green.clean.html> - 8/26/2006.
98. Toledo, V. El enigma de Johannesburgo, ¿cuál desarrollo sustentable?  
<http://www.jornada.unam.mx/028a1pol.php?origen=opinion.html> – 2/25/2005.
99. Torres, M. Desarrollo sustentable.  
[http://www.usfq.edu.ec/1PROFESORES/Hoeneisen/Ecuador\\_2050/sustentable.htm](http://www.usfq.edu.ec/1PROFESORES/Hoeneisen/Ecuador_2050/sustentable.htm) - 2/26/2005
100. Treadgold, Tim. The nickel boom.  
<http://www.brw.com.au/content/060798/brw14.htm> - 8/26/2006.
101. Urquidi, V. La globalización y el desarrollo sustentable.  
[http://www.cce.org.mx/cespedes/publicaciones/revista/revista\\_1/globaliza.html](http://www.cce.org.mx/cespedes/publicaciones/revista/revista_1/globaliza.html) – 2/23/2007.
102. Vale, E. Mining & Sustainable Development: The economic dimension in the selection of indicators. In: Villas Boas, R., Beinhoff, C. Indicators of Sustainability for the Mineral Extraction Industry. Río de Janeiro: CNPq/CYTED, 2002. P.79-88
103. Valencia, J. Indicadores de sustentabilidad para la industria minera extractiva. Propuesta para la minería aurífera de Colombia. En: Materiales del Evento de Indicadores de Sustentabilidad para la Industria Extractiva Mineral. Celebrado en Brasil, coordinado por CYTED – XIII, 24 – 28 jun. 2002.

104. Valenduc, G. Medio ambiente y empleo en una sociedad sustentable.  
<http://www.ftu-namur.org/fichiers/ISEE98-gv.pdf> – 2/12/2007.
105. Varsavsky, A., Fernández, D. Indicadores de sustentabilidad. Se utilizan correctamente?  
<http://www.nexus.org.ar/Indicadores%20de%de%20sustentabilidad%2010%2003.pdf> – 2/12/2007.

**INSTITUTO SUPERIOR MINERO METALURGICO**  
**Dr. "Antonio Núñez Jiménez"**  
**FACULTAD DE HUMANIDADES**  
**DEPARTAMENTO DE MARXISMO - LENINISMO**  
**MOA – HOLGUIN**

**Anexo: 1 Guía para la realización de Entrevista.**

**Objetivo:** Valorar con especialistas de la minería de las empresas beneficiadoras de níquel de Moa los indicadores la importancia de poseer indicadores de sustentabilidad.

**Preguntas:**

1. ¿Cómo mide Usted la relación costo – beneficio en su empresa?
2. ¿Considera Usted que su empresa tienen indicadores para medir la sustentabilidad económica? Fundamente.
3. ¿Conoce Usted el aporte que su empresa realiza al PIB del país?
4. ¿Puede identificar qué aportes realiza su Empresa al desarrollo local?
5. ¿Existen indicadores en su empresa para medir los impactos económicos de la minería sobre el medio ambiente en las áreas minadas? Fundamente su respuesta.
6. ¿Cree Usted que los indicadores de sustentabilidad son realmente valiosos para la gestión económica de su empresa? ¿Por qué?
7. ¿Le parece a Usted que los indicadores de sustentabilidad deben indicar parámetros cuantitativos para las diferentes fases de la minería o sugerir el análisis de la sustentabilidad como proceso cualitativo?
8. ¿Valore la capacidad de los recursos humanos de su empresa para elaborar indicadores económicos de sustentabilidad?
9. ¿Conoce Usted la existencia de indicadores de sustentabilidad en otras empresas mineras?
10. ¿Considera Usted que los indicadores económicos de sustentabilidad elaborados en otras empresas mineras pueden aplicarse en su empresa? Fundamente.
11. ¿Existe en su empresa una Estrategia de reinserción económica de los recursos humanos post – cierre de minas? Fundamente su respuesta.
12. ¿Qué tipo de especialistas considera usted que son necesarios para elaborar indicadores económicos de sustentabilidad?

## **Anexo: 2. Número de Certificados Médicos y Hombres días perdidos:**

Se procesaron 1179 certificados médicos en el transcurso de este año con 21125 Hombres días perdidos, las patologías que más incidieron.

No	Patología	C. Médicos	H. Días
1	Cirugía	250	5447
2	Respiratoria	204	3765
3	SOMA	174	2891
4	Fractura o trauma	116	2016
5	Genitourinaria	74	1451
6	Cardiovascular	50	824

Actividades que más inciden

No.	Actividades	Cert. Médicos	H. Dias
1	Pta. Hornos Reducción	191	3513
2	D. Matto	185	3507
3	UB Minera	176	3246
4	Pta. Prep. Mineral	94	1693
5	Comercial	70	1181
6	Rec. Y Cobalto	55	996

Fuente: Empresa Comandante Ernesto Che Guevara.

**Anexo: 3. Ficha de Costo para 1 ha de plantación (Marco de plantación 2x2).**

<b>No.</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>UM</b>	<b>MN</b>	<b>TOTAL</b>
1	Materias primas y materiales	Pesos	602.55	602.55
<b>2</b>	<b>Sub-total (Gastos de elaboración )</b>	<b>Pesos</b>	<b>2018.64</b>	<b>2018.64</b>
3	Otros gastos directos	Pesos	22.97	22.97
4	Gastos Fuerzas de trabajo	Pesos	1768.19	1768.19
5	Salarios	Pesos	1421.83	1421.83
6	Vacaciones	Pesos	129.23	129.23
7	Contribuciones Seguridad Social	Pesos	217.13	217.13
8	Gastos Indirectos de producción	Pesos	113.74	113.74
9	Gastos generales de administración	Pesos	113.74	113.74
10	Gastos en elaboración del proyecto	Pesos		
<b>11</b>	<b>Gastos Totales</b>	<b>Pesos</b>	<b>2621.19</b>	<b>2621.19</b>
12	Seguro 1 <sup>er</sup> año	Pesos	181.92	181.92
13	Seguro 2 <sup>do</sup> año	Pesos	200.15	200.15
14	Seguro 3 <sup>er</sup> año	Pesos	218.02	218.02
15	Costo tecnológico	Pesos	3221.28	3221.28

Fuente: Empresa Municipal Agropecuaria (EMA).

La columna 2 (Gastos de elaboración es la suma de las columnas 3, 4 ,8 y 9).  
La columna 11(Gastos totales es la suma de la columna 1y 2).

**Anexo: 4 Especies de árboles que habitaban en la zona de la Presa de Cola**

<b>Nombre común</b>	<b>Nombre científico</b>
Acana	Manilkara emarginata
Ateje	Cordia Collococa
Almendra	Laplacea moaensis
Acacia	Acacia bucheri
Azulejo	Tabienia Oblongifolia
Baria	Cordia Collococa
Caimitillo	Chrysophyllum oleiforme
Caguairan	Copaifera himenaefolia Moric
Caoba	Swietenia mahogani
Canelón	Ocotea Cuneata
Cedro	Cedrella mexicana
Cedro hembra	Cedrella Odarata
Cuya	Dipholis Cubensi
Chicharroncillo	Hiperbaena Cubensi
Ébano carbonero	Diospyros Crassinervis
Guao	Comocladia dentada
Guayacán negro (palo santo)	Guaracum officinale
Helecho Árbol	Cyathea arborea
Jaguey comun	Picus popiloides
Jiquí	Pera polilepsis
Mamoncillo	Melicoca Bijuga
Majagua	Hibiscus elatus BW
Nogal	Junglans insulares gris
Ocuje	Calophyllum antillanum Britton
Palo Bronco	Malpighia Cride
Pino	Pinus Cubensis
Uvillas	Coccoloba-costata
Yamagua	Guarea Guara

Fuente: Empresa "Ernesto Che Guevara".

**Anexo: 5. Tabla de cantidad de metros cúbicos por hectáreas y precio por hectáreas.**

<b>Tipo de madera</b>	<b>M<sup>3</sup> por hectárea</b>	<b>Precio por hectárea (\$)</b>
Bolo de pino	80	140
Madera para leña	30	9,8

Fuente: Empresa Municipal Agropecuaria (EMA).

