

# **Trabajo de Diploma**

*Para optar por el Título de*

## **Licenciada en Contabilidad y Finanzas**

**Título: Evaluación de la planificación económica de la  
rehabilitación minera en la empresa Comandante Ernesto  
Che Guevara**

**Autora: Aimelis Bordonado Lobaina**

# **Trabajo de Diploma**

*Para optar por el Título de*

## **Licenciada en Contabilidad y Finanzas**

**Título: Evaluación de la planificación económica de la  
rehabilitación minera en la empresa Comandante Ernesto  
Che Guevara**

**Autora: Aimelis Bordonado Lobaina**

**Tutores: Ms. C Yordanis Torres Batista**

**Dra. María Isabel García de la Cruz**

## **DECLARACIÓN DE AUTORÍA**

*Yo: Aimelis Bordonado Lobaina autora del Trabajo de Diploma Evaluación de la planificación económica de la rehabilitación minera en la empresa Comandante Ernesto Che Guevara, declaro la propiedad intelectual al servicio del Instituto Minero Metalúrgico de Moa para que disponga de su uso cuando estimen necesario.*

*Para que así conste firmo la presente a los X días del mes de Junio del año 2019.*

---

*Firma del Autor*

---

*Firma del Tutor*

## **PENSAMIENTO**

**“Hay que planificar bien, pues no podemos gastar más de lo que tenemos, después organizar y trabajar con orden y disciplina, que son fundamentales.”**

**Raúl Castro Ruz**

**Sesión Constitutiva VII Legislatura de la ANPP**

**24 de febrero 2008**



## **AGRADECIMIENTOS**

*Primeramente, a Dios que permitió que empezara y terminara este largo camino.*

*A mis padres por regalarme esta vida y por su eterno y exagerado amor.*

*A esta casa de altos estudios y a la Revolución, por haberme permitido ser una profesional de estos tiempos capaz y competente.*

*A mis abuelas, primos, tíos por su preocupación y por estar presentes en cada situación brindándome su apoyo y cariño.*

*A mis amigos por el privilegio de ser parte de esta trayectoria profesional en especial a Jose Angel Figueredo Cruz, Lidisleydi Durán Reyes, Yennis Guache Frómeta, Yadelín Alba Leyva ,Álvaro Miguel Acosta González , y Milena Isabel Guilarte Santiesteban.*

*A mis tutores por su dedicación y tiempo.*

*A mis profesores por compartir tantos conocimientos.*

*De forma general, mis más sinceros agradecimientos a todos los que posibilitaron la realización de este trabajo.*

## **DEDICATORIA**

*Le dedico este triunfo a mi mamá Arelis Lobaina Campos, a mi papá Jorge Luis Bordonado Sablón y a mi hermano Luis David Bordonado Lobaina por haberme dado todo su apoyo y su amor y ser pilares fundamentales en este momento.*

## **RESUMEN**

La Planificación desempeña un papel fundamental en la efectiva y eficiente distribución de los recursos que garantizan el cumplimiento de la misión y demás objetivos trazados por la organización, que se viabilizan mediante un sistema de gestión armónicamente conjugado con la planificación estratégica, en cuyo proceso la planificación económica mantiene una presencia clave en la efectividad de los recursos disponibles tanto materiales como financieros.

En su desarrollo se emplearon de forma interrelacionada, métodos del orden teórico y empírico durante la revisión de las diferentes fuentes de información consultadas, así como en su análisis y evaluación.

En ella se determinó que a pesar de que los costos de los servicios de rehabilitación minera son menores en la Empresa Agroforestal (EMA) que los costos de los mismos por parte de la empresa Rehabilitación Minera (REMIN). Pero la empresa Ernesto Che Guevara (ECG) si asumiera la ejecución de este servicio existiera un ahorro de \$ 5.293,09.

## **ABSTRACT**

Planning plays a fundamental role in the effective and efficient distribution of the resources that guarantee the fulfillment of the mission and other objectives set by the organization, which are made viable through a management system harmoniously conjugated with strategic planning, in whose planning process The economic sector maintains a key presence in the effectiveness of the available resources, both material and financial.

In their development, theoretical and empirical methods were used in an interrelated manner during the review of the different sources of information consulted, as well as in their analysis and evaluation.

It was determined that although the costs of mining rehabilitation services are lower in the Agroforestry Enterprise (EMA) than the costs of the same by the company Rehabilitación Minera (REMIN). But the company Ernesto Che Guevara (ECG) if it assumed the execution of this service there would be a saving of \$ 5,293.09.

## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL DEL OBJETO DE ESTUDIO.....	5
1.1 Evolución histórica de la Planificación.....	5
1.1.1 La Planificación en Cuba.....	10
1.1.2 Evolución de la Planificación en el Sistema Empresarial Cubano.....	13
1.2 La Planificación Económica.....	16
1.2.1 Ventajas de la Planificación Económica .....	18
1.2.2 Desventajas de la Planificación Económica .....	18
1.3 Fundamentos Teóricos de la Economía y los Recursos Naturales .....	19
1.4 Evolución de la Rehabilitación Minera.....	26
1.4.1 Evolución de la Rehabilitación Minera en Cuba .....	29
CAPÍTULO II: EVALUACIÓN DE LA PLANIFICACIÓN ECONÓMICA DE LA REHABILITACIÓN MINERA EN LA EMPRESA COMANDANTE ERNESTO CHE GUEVARA .....	33
2.1 Caracterización de la Empresa.....	33
2.2 Breve caracterización geológica de los yacimientos.....	34
2.3 Evaluación de la planificación económica de la rehabilitación minera en la empresa Ernesto Che Guevara.....	36
CONCLUSIONES.....	50
RECOMENDACIONES .....	51
BIBLIOGRAFÍA.....	52
ANEXOS.....	57

## **INTRODUCCIÓN**

Los recursos minerales constituyen una fuente importante de materia prima para el desarrollo económico de las naciones. El valor económico de los yacimientos minerales permite que los indicadores de la macroeconomía, el Producto Interno Bruto (PIB), posicionen a las naciones en lugares privilegiados del mercado internacional. Sin embargo, su explotación provoca severas afectaciones a los ecosistemas donde se localizan; se hace imprescindible lograr mayor eficiencia en el proceso de rehabilitación minera que permita la recuperación de los mismos, pues se caracterizan generalmente por la riqueza de los elementos que los conforman y, para favorecer la consecución de su desarrollo sostenible. (Torres, 2018)

La rehabilitación minera es uno de los mecanismos implementados para equilibrar la degradación en las áreas minadas, y en varios países como España, Perú, Australia y Colombia son descritos como importantes instrumentos en las políticas públicas (Torres Batista, Rodríguez Córdova, & Reynaldo Argüelles, 2018). Se le denomina de varias formas: restauración, rehabilitación y recuperación, aunque tienen el mismo objeto en común: asegurar la corrección de los impactos ambientales negativos y de grandes incidencias, lo que propicia un uso final a los terrenos rehabilitados, según las necesidades sociales y económicas de cada región.

Por tanto, la planificación tiene gran importancia ya que ayuda a las organizaciones a trazar un rumbo para el logro de sus objetivos. Ante todo, la planificación implica el anticipar los resultados que la organización desea alcanzar y determinar las medidas necesarias para llegar al destino deseado: el éxito, que se puede medir ya sea en términos financieros o de meta. A su vez el proceso de planificación proporciona la información que necesita la alta dirección para tomar decisiones eficaces mediante un plan sistemático, por parte de los agentes económicos para alcanzar determinados objetivos con el máximo beneficio.

En Cuba la actualización constante del sistema empresarial cubano se encuentra reflejado en las diferentes normativas aprobados, que comenzó en el año 2011 con los lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución y posteriormente ratificados por el 7mo Congreso del Partido en abril del año 2016 para el quinquenio 2016-2021, reflejados en los lineamientos 1, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 205 y 236 referidos a que la planificación socialista seguirá siendo la vía principal para la dirección de la economía y continuará su transformación, garantizará los equilibrios macroeconómicos fundamentales y los objetivos y metas para el Desarrollo Económico y Social a largo plazo. Se reconoce la existencia objetiva de las relaciones del mercado, influyendo sobre el mismo y considerando sus características.

La empresa Comandante Ernesto Che Guevara (ECG), se ubica en el macizo montañoso Moa- Baracoa, a cinco kilómetros (km) de la ciudad de Moa, a 177 km de la ciudad de Holguín y a unos 950 km de la capital del país. Su actividad fundamental, basada en la Resolución 246/2006 del Ministerio de Economía y Planificación (MEP), es la producción de níquel más cobalto y otros productos afines e inherentes al proceso minero.

Dicha empresa tiene la obligación de 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.

Sin embargo, el cumplimiento de la planificación económica del proceso de rehabilitación minera, es un servicio pagado a tercero y no se cuenta en la partida de repoblación forestal con el desglose por cada actividad o acción desarrollada en los yacimientos planificados. El monto acumulado anualmente no respalda todas las hectáreas afectadas por la minería, lo que constituye la **situación problemática** a resolver.

De lo anterior se deduce como **problema científico** la necesidad de una adecuada planificación económica de la rehabilitación minera en la empresa productora de níquel y cobalto Comandante Ernesto Che Guevara.

Como **objeto de estudio** de la presente investigación se declara la planificación económica de la rehabilitación minera.

**Campo de acción:** La rehabilitación minera en la empresa Comandante Ernesto Che Guevara.

Para dar cumplimiento al problema planteado se define como **objetivo general** de la investigación: Evaluar la planificación económica de la rehabilitación minera en la empresa ECG, a partir de las legislaciones vigentes en Cuba que permita una mejor toma de decisiones.

Para la realización de la investigación se proponen los siguientes **objetivos específicos:**

- Analizar los fundamentos teóricos sobre el objeto de estudio.
- Revisar las legislaciones vigentes que regulan la planificación económica.
- Evaluar la planificación económica de la rehabilitación minera en la empresa ECG.

**Como hipótesis se plantea:** Si se evalúa la planificación económica de la rehabilitación minera en la empresa Comandante ECG, contribuirá con una mejor toma de decisiones.

**Métodos de investigación:**

**Métodos teóricos:**

- Inducción–deducción: Inducir es ir más allá de lo evidente. La deducción es el método que permite pasar de afirmaciones de carácter general a hechos particulares. Este método posibilita la construcción de la hipótesis al estructurar

las conexiones entre las categorías que la integran y la relación causal que se establece entre ellas.

- **Análisis–síntesis:** La capacidad de análisis y síntesis permite conocer más profundamente las realidades de la empresa, simplificar su descripción, descubrir relaciones aparentemente ocultas y construir nuevos conocimientos. Es de gran utilidad para construir el marco teórico de la investigación y para adaptar la guía metodológica.
- **Histórico – Lógico:** Para analizar los antecedentes, causas y condiciones en la que se desarrollado la planificación económica.

**Métodos Empíricos:**

- **La observación directa:** A partir de la revisión de documentos durante la recopilación de la información.
- **Entrevistas no estructuradas:** Para comprobar la veracidad del problema y dar posible solución al problema existente, fundamentadas sobre la base de preguntas abiertas.
- **La revisión documental:** Donde se analizan los documentos relacionados con los procesos económicos y consultas de informes de todo lo relacionado con la investigación.

## **CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL DEL OBJETO DE ESTUDIO**

En el presente capítulo se hace un análisis de los fundamentos teóricos que sirven de soporte al desarrollo de la investigación, a partir de la revisión de las diferentes fuentes bibliográficas relacionadas con la temática, con el fin de lograr una mejor comprensión del tema a tratar.

### **1.1 Evolución histórica de la Planificación**

La planificación es un proceso mediante el cual, la entidad adapta sus recursos al marco externo y a las fuerzas internas en continuo cambio. También puede considerarse como un intento de reducir incertidumbre a través de una programación de las propias actividades, donde se toma en cuenta los más probables escenarios donde éstas se desarrollarán. Un diagnóstico adecuado del entorno y de la situación propia es, por lo tanto, indispensable para planificar con éxito (Urgelles, 2017).

Para Paz, (2006), citado por Urgelles, (2017) si se desea saber cómo y cuándo surgió la planificación es necesario trasladarse a la época primitiva, cuando el hombre teniendo los elementos para subsistir a su alcance comenzó a pensar cómo obtenerlos para alimentarse, cubrirse y protegerse, no solo para satisfacer las necesidades de un día y una noche, sino también para que se conservaran cuando factores adversos le impidieran salir a buscarlos. También la estimuló, cuando pensó cómo defender su propia vida y la de los demás, y cuando planeaba cómo ganar un combate y sobrevivir, aunque no lo hiciera cuando conscientemente, ni supiera que eso se llamaba planificación.

Asociar el surgimiento de la planificación a la aparición del raciocinio del hombre no es un fenómeno casual porque la planificación es un proceso racional que requiere de la inteligencia organizada del hombre para poder ser ejecutada. Esto queda fundamentado también en el hecho de que según se ha ido desarrollando la humanidad se ha ido perfeccionando la planificación y con ella los métodos

utilizados para la elaboración de planes dirigidos a cumplir objetivos de futuro, lo que demuestra que si bien la planificación es tan antigua como el hombre se ha convertido en algo inseparable de él. Por tanto, la planificación es un proceso racional que requiere de la inteligencia organizada del hombre para poder ser ejecutada (Urgelles, 2017).

Es por eso, que a principios del siglo XX tuvieron lugar varios fenómenos políticos que resultan de interés para la comprensión del desarrollo de los procesos de planificación: la revolución Rusa los movimientos sociales de Alemania e Inglaterra, la crisis económica de 1929, la Primera y la Segunda Guerras Mundiales y el surgimiento de organizaciones internacionales de dirección como la Sociedad de Naciones, que posteriormente daría origen a las Naciones Unidas (ONU) y a instituciones como la Organización Mundial de Salud(OMS), el Banco Mundial, El Fondo Monetario Internacional (FMI) y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID).

Finalizada la Primera Guerra Mundial, los arrasados países de Europa requirieron constituir estamentos que además de permitir la reorganización geopolítica, impulsaran el desarrollo económico y social y redujeran los conflictos sociales internos, así como las tensiones internacionales. Con este propósito surgieron los órganos internacionales antes mencionados (Lopera, 2014).

Como parte importante de la evolución de la planificación, existen varios tipos de esta (Figura 1), donde a continuación se muestra los aspectos principales de cada una de ellas:



Figura 1 Tipos de Planificación

### **Planificación Normativa**

Todo inicia con un diagnóstico de la situación actual, a partir de ahí, se elabora un modelo de cómo sería, y así, el planificador decide las formas adecuadas para alcanzar las metas y objetivos más convenientes y esboza un plan cerrado a ser aplicado.

En esta forma de planificar, la participación comunitaria es parcial: en ocasiones puede ser autocrática. Lo nuevo de esta planificación es el hecho que el sujeto que planifica está fuera de esa realidad social “sobre” o “fuera” de la realidad planificada, y tiene la capacidad de controlar la realidad.

Su punto de partida es el modelo analítico y su base teórica se ubica en la teoría funcionalista; es decir, se trata de adaptar a los individuos a un sistema social, armónico, funcional e idealista, donde la participación de los mismos se da dentro de un proceso que fue elaborado desde fuera y su única participación es en la ejecución, no en el diseño y menos, en la evaluación del mismo.

### **Planificación Situacional**

Este tipo de planificación fue desarrollada por el ingeniero comercial, profesor y especialista chileno Matus en la década del 60 al 70 introduce la Planificación Estratégica Situacional (PES) como método de planificación de las políticas públicas durante el gobierno de Salvador Allende, tiene como base inicial el

concepto de situación que de acuerdo con el autor es definido como “la realidad explicada por un autor que vive en ella en función de su acción”.

Camacho (2004) se refiere a que es aquella que se genera por instancias de discusión, cálculos y análisis de los actores de una organización que construyen una situación objetiva de un determinado acto social.

Lira (2006) planteó que la planificación situacional es aquella que en su versión tradicional desde los años 60 y hasta inicios de los 80 era catalogada como normativa, restringida a los actores gubernamentales, formalistas y muy centrados en la etapa de diseño y poco en la etapa de ejecución.

Castellano (2010), se refiere a la planificación como el hecho de calcular, presidir y preceder las acciones para llevar una situación inicial a otras, hasta llegar a la situación que el actor pretende alcanzar. A tal fin, se distinguen cuatro fases o momentos: el explicativo, normativo, estratégico y operacional.

### **Planificación Estratégica**

Ansoff (1980), gran teórico de la estrategia identifica la aparición de la Planificación Estratégica con la década del 60, la asocia a los cambios en los impulsos y capacidades estratégicas. Para otros autores, la Planificación Estratégica como sistema de gerencia emerge formalmente en la década de 70, como resultado natural de la evolución del concepto de Planificación; Taylor (1982) manifestaba que el papel esencial del “management” (gerencia, manejo) exige la planificación de las tareas que los empleados realizarán, el qué, cómo y cuándo ejecutar las tareas.

Bendlin (2000), la define como la focalización y administración eficientemente de los recursos de una empresa, que apunta a la eficacia, es decir, al logro de objetivos a largo, mediano y corto plazo, con una visión sistémica y la participación de los actores involucrados; es un proceso de evaluación sistemática de la naturaleza de un negocio, que define los objetivos a largo plazo, e identifica metas

y objetivos cuantitativos, para desarrollar estrategias con la finalidad de alcanzar dichos objetivos y localizar los recursos para llevar a cabo dichas estrategias.

Kotler (2006), expresa que es el proceso de desarrollo y mantenimiento de un ajuste viable entre los objetivos y recursos de la compañía y las cambiantes oportunidades del mercado. El objetivo de la planificación estratégica consiste en modelar y reestructurar las áreas de negocio y producto de la compañía, de forma que den beneficio y crecimiento satisfactorios.

### **.Planificación Operativa**

La planificación operativa o administrativa se ha definido como el diseño de un estado futuro deseado para una entidad y de las maneras eficaces de alcanzarlo. Ackoff (1970)

León (2003), se refiere a la planificación operativa como el proceso ordenado que permite seleccionar, organizar y presentar en forma integrada los objetivos, metas, actividades y recursos asignados a los componentes de un proyecto, durante un período determinado. Consiste en formular planes a corto plazo que destaquen el mérito de las diversas partes de la organización.

Por otra parte, Toro (2012) hace alusión a las características más importantes de la planificación entre las que se citan:

- Es un proceso permanente y continuo: No se agota en ningún plan de acción, sino que se realiza continuamente en la empresa.
- Está siempre orientada hacia el futuro: La planificación está ligada a la previsión.
- Busca la racionalidad en la toma de decisiones: Al establecer esquemas para el futuro, la planificación funciona como un medio orientador del proceso decisorio, dándole mayor racionalidad y disminuyendo la incertidumbre inherente a cualquier toma de decisión.

- Es una función administrativa que interactúa con las demás; está estrechamente ligada a las demás funciones, organización, dirección y control sobre las que influye y de las que recibe influencia en todo momento y en todos los niveles de la organización.
- Es una técnica de coordinación e integración: Permite la coordinación e integración de varias actividades para conseguir los objetivos previstos.
- Se usa como una técnica de cambio e innovación: Constituye una de las mejores maneras deliberadas de introducir cambios e innovaciones en una empresa, definidos y seleccionados con anticipación y debidamente programados para el futuro.

### **1.1.1 La Planificación en Cuba**

La planificación ha constituido en Cuba el elemento central en el sistema de dirección de la economía y le ha permitido al Estado cumplir las directrices de la política económica acordada al ejercer sus funciones de coordinación, asignación, redistribución, regulación y control de los recursos necesarios para asegurar la estrategia de desarrollo trazada (Rodríguez, 2000).

La planificación de la economía nacional surge a partir del triunfo de la gran Revolución de Octubre y ante los requerimientos de reorganizar y orientar la economía de la naciente Unión Soviética. Posteriormente, con el surgimiento de los nuevos estados socialistas, la planificación ha consolidado y ampliado su papel en la sociedad socialista. Este solo surge como necesidad bajo las condiciones de la propiedad social como vía para la organización y dirección única de la economía nacional (Urgelles, 2017).

En Cuba, al triunfo de la Revolución y una vez llevadas a vías de hechos las principales transformaciones socio-económicas, tales como: La expropiación de la propiedad privada capitalista, el establecimiento de la propiedad social sobre los medios de producción fundamentales, las transformaciones revolucionarias en la agricultura y otros, que ya definían plenamente el carácter socialista de la

Revolución, se planteó como cuestión imperativa la problemática de un sistema de planificación y dirección de la economía que fuese capaz de encaminar la producción social por los canales planificados y permitiera el desarrollo de la economía frente a las difíciles condiciones creadas por las agresiones imperialistas (Urgelles, 2017).

En 1961 comienza a laborarse intensamente, junto con economistas latinoamericanos y del campo socialista, en el estudio y adaptación de una metodología que sería empleada en la confección de los planes económicos de los años siguientes. De esta forma, el año 1962 fue proclamado como "Año de la Planificación" (Urgelles, 2017).

A partir de ese momento se comenzó la confección de planes anuales para la economía cubana. Ese período puede caracterizarse como de aprendizaje y progresiva incorporación de los conceptos, métodos y procedimientos de la planificación socialista. Aunque no exenta de errores, esta etapa preparó las bases de la actual planificación en Cuba y llegó a fomentar los niveles de desarrollo social y económicos alcanzados por el país (Urgelles, 2017).

Es a partir de 1979, derivado del análisis realizado por el Comandante en Jefe Fidel Castro, sobre los errores cometidos en el proceso de dirección económica del país, que se inicia en la etapa de fortalecimiento de la planificación, la cual tiene su expresión en los avances que se logran en este campo en los períodos 1971 -1975, y que pueden resumirse en:

- Mayor participación de los trabajadores en la elaboración del plan.
- Desarrollo de categorías del plan, anteriormente relegadas.
- Mejoramiento del control del plan y elevación de su papel como instrumento de dirección económica.
- Comienzo de la aplicación, aunque aún insipiente, de la computación electrónica, para la confección del plan (Urgelles, 2017).

A partir de 1996 se elabora, valora, y conforman las indicaciones para la confección del plan. Ya para el año 2000 toma fuerza la planificación concretada en el sistema de planes, todo ello con un rasgo distintivo fundamental, que lo constituye el enfoque con que se práctica la planificación:

- Enfoque estratégico: Prioridad al aspecto financiero y la eficiencia económica empresarial, dada la situación en que se desarrolla la actividad de la economía cubana.
- Escenario empresarial: Afectaciones e impacto de los cambios, fenómenos y procesos de la economía mundial, incertidumbre y riesgo en los aseguramientos materiales, cambios en los niveles de aseguramiento financiero y la introducción de elementos de mercado en la economía socialista planificada (plan-mercado), entre otras particularidades (Urgelles, 2017).

Es necesario destacar la trascendencia que ha tenido y tiene el VI Congreso del Partido Comunista de Cuba (PCC) del año 2011 en el campo de la economía y la planificación. Además de aprobar la Plataforma Programática del Partido, trazaba las direcciones a seguir y los objetivos a lograr en las esferas política, económica y social. En los congresos se analizaban y aprobaban, conjuntamente con los directivos, el sistema de dirección y de planificación de la economía, la división política-administrativa, así como otros aspectos relacionados con la organización y gestión económica del país (Urguelles, 2017).

Cinco años más tarde, al celebrarse el VII Congreso de abril de 2016, se puede constatar la persistencia en este objetivo. El lineamiento primero del documento principal del Congreso expresa: La planificación socialista seguirá siendo la vía principal para la dirección de la economía y continuará su transformación, garantizará los equilibrios macroeconómicos fundamentales y los objetivos y metas para el Desarrollo Económico y Social a largo plazo (PCC, 2016).

La instrucción No 1 del Presidente de los Consejos de Estado y de Ministros rige la planificación de los objetivos y actividades en los órganos, organismos de la administración central del estado, entidades nacionales y las administraciones locales del Poder Popular que tiene como objetivo establecer el procedimiento para llevar a cabo el proceso de planificación del Gobierno, que permita dar cumplimiento a los acuerdos y resoluciones aprobadas en el VI Congreso del Partido Comunista de Cuba, las decisiones de la Asamblea Nacional del Poder Popular, el Consejo de Ministros y la actualización de los planes de la economía, donde se tiene en cuenta propósitos como:

Definir los objetivos de trabajo que aseguran el continuo desarrollo del país, con el empleo racional y eficiente de los recursos disponibles a corto, mediano y largo plazos, así como la medición y evaluación sistemática de estos; Lograr una adecuada organización y coordinación de todos los factores implicados, que intervienen en el proceso, en interés del cumplimiento de los objetivos de trabajo y por último garantizar eficiencia y eficacia en la implementación de lo planificado y en la comprobación de su ejecución mediante las diferentes formas de control.

### **1.1.2 Evolución de la Planificación en el Sistema Empresarial Cubano**

El proceso de planificación a nivel empresarial constituye un proceso complejo, caracterizado por un conjunto de trabajos interconectados que parten de unas directivas a considerar y concluyen con la conformación del plan financiero de la organización (plan económico anual de la empresa). (Martínez ,2008).

Hasta finales de los 80, la planificación de la economía nacional en las empresas se desarrolló a partir de las experiencias de la planificación socialista en Europa Oriental y dentro de las relaciones planificadas de cooperación con los países miembros del Consejo de Ayuda Mutua Económica (CAME).(Martínez ,2008).

En Cuba a partir de inicio de los años 90 y como consecuencia de la desintegración de la URSS, el derrumbe del campo socialista y disolución del CAME, la planificación económica pierde espacio (es importante precisar que nos

referimos sobre todo como materialización en el sistema de planes económicos), pues realmente como sistema de organización y dirección del desarrollo económico y social del país siempre estuvo presente. (Martínez ,2008).

En el año 2012 con respecto a los procesos de planificación económica en el sistema empresarial cubano y el tratamiento de las directrices como punto de partida para la elaboración de los planes, donde estas constituyen exigencias a cumplir en el plan de las empresas estatales y nacionales, pues en las condiciones de la planificación en Cuba, con la introducción de elementos de la economía de mercado, especialmente con la aprobación de la inversión extranjera y la aparición dentro del sector empresarial de empresas mixtas con participación de capital extranjero y empresas privadas extranjeras, el proceso de planificación tiene sus diferencias (Rodríguez, 2012).

En correspondencia con lo anterior, en Cuba, país de economía centralmente planificada, el Ministerio de Economía y Planificación (MEP), organismo rector de la actividad económica, establece esas directivas a los organismos de la administración central del estado y los órganos de gobierno territorial , estos a sus dependencias y las empresas a sus unidades empresariales de base (unidades estratégicas de negocio), quienes le darán cumplimiento en la elaboración de sus propuestas y planes (Rodríguez,2012).

El sistema de planificación empresarial en Cuba en el 2012 se rige por la resolución No. 276/03 del Ministerio de Finanzas y Precios y establece las indicaciones y lineamientos generales para el trabajo de planificación en la empresa estatal (incluye las sociedades mercantiles de capital ciento por ciento cubano radicadas en Cuba), distingue dos tipos de procesos, dos tipos fundamentales de planificación: La planificación hacia el interior de la empresa, que se corresponde con la planeación o proyección estratégica y la planificación de la empresa vinculada con la planificación nacional y el entorno regulatorio, que se corresponde con la planificación económica anual (Rodríguez, 2012).

Otra de las Resoluciones que rigen el sistema de planificación es la No.60/03 del Ministerio de Finanzas y Precios en la que se manifiesta aprobar y poner en vigor las indicaciones generales sobre la planificación empresarial; La Resolución No. 259/2010 del MEP donde establece aprobar el Sistema de Dirección y gestión Empresarial según capítulo X del Decreto 281/07 del Consejo de Ministros; La Resolución 134/2013, del Ministro de Economía y Planificación (MEP), establece que esta, contribuirá a que las empresas ganen más independencia y liberen sus potencialidades productivas, lo que posibilitará incrementar sus niveles de producción y eficiencia.

Como medio de comunicación, la Gaceta Oficial de la República de Cuba (abril 2014) refleja resoluciones relacionadas con la planificación empresarial como son el Decreto-Ley No. 320 modificativo del Decreto-Ley No. 252; El No 281 (agosto 2007) modificado por los decretos No. 284 y 303 del 30 de septiembre de 2010 y 12 de octubre 2012. En la Gaceta Oficial de fecha (diciembre 2014) se aprueba por el Ministerio de Economía y Planificación la Resolución No. 920/2014 , estas normas jurídicas de naturaleza pública rigen el Sistema de Planificación Empresarial Cubano, que dan paso a la continuidad y el fortalecimiento del Sistema de Dirección y Gestión Empresarial Cubano, que permiten garantizar la generalización de las experiencias en la aplicación del Perfeccionamiento Empresarial, las que resulta necesario modificar para ajustarlo a la actualización del modelo económico cubano y que por otro lado resulta necesario dictarlas para su cumplimiento.

Por otra parte, si bien los documentos del proceso de actualización del modelo económico reconocen una diversidad de actores que deben participar en el escenario cubano en igualdad de condiciones, el papel primordial se le concede a la propiedad socialista de todo el pueblo. De ahí, expresó Yovana Vega Mato, segunda jefa del Área de Perfeccionamiento de Entidades de la Comisión Permanente para la Implementación y Desarrollo de los Lineamientos la

responsabilidad que tenemos en la transformación y desarrollo de la empresa estatal, vista como el eslabón fundamental.

Las nuevas normativas trajeron importantes cambios para ese sector en el período 2011-2018, como son: Separar las funciones estatales de las empresariales; aumento de la autonomía en el sistema empresarial y su nivel de eficiencia y organización; transformar los mecanismos de distribución de las riquezas; y garantizar que las empresas se recapitalicen por sí mismas. Tales propósitos han implicado, inevitablemente, adecuar las normas en correspondencia con las políticas aprobadas como parte de la actualización del modelo económico cubano. Uno de los decretos que surgió en este contexto fue el 335, el cual rige el funcionamiento de todo el sistema empresarial, compuesto ahora por Organizaciones Superiores de Dirección Empresarial (OSDE), empresas y Unidades Empresariales de Base (UEB).

Actualmente la planificación en el sistema empresarial cubano se rige por los lineamientos 8, 9, 10, 11, 12, 13,14 de la política económica y social del partido y la revolución para el período 2016-2021 aprobados en el 7mo Congreso del Partido en abril del 2016 y por la Asamblea Nacional del Poder Popular para lograr alcanzar niveles apreciables de organización, disciplina y eficiencia en la gestión de las entidades.

La planificación económica empresarial en Cuba, constituye el instrumento básico de dirección, que coordina e integra los aspectos productivos, económicos, sociales y financieros, potenciando la iniciativa y los esfuerzos de la empresa en el cumplimiento de sus funciones y objetivos económicos, con el máximo de eficiencia y la activa participación de los trabajadores. (Izquierdo, 2019).

## **1.2 La Planificación Económica**

La planificación constituye el primer paso y fundamental para asegurar una gestión económica eficiente, pues a través de esta se define con racionalidad el uso y destino de los recursos en función de los principales objetivos de las

organizaciones, en general. La correcta planificación constituye la base insustituible para asignar y gestionar los distintos recursos materiales, financieros y humanos a cada uno de los procesos a desarrollar. (Santín, 2019)

Esta se convierte en un instrumento de gestión, de negociación y de control organizacional. En ese sentido, el plan permite orientar la toma de decisiones, por cuanto contiene una serie de decisiones programadas a ejecutar en el futuro. Al plantearse los objetivos y la trayectoria a seguir, producto de la búsqueda de consenso entre actores, el plan permite comunicar las expectativas y aspiraciones de grupos e individuos en la organización. Finalmente, el plan señala metas e indicadores que se convierten en referencias o estándares para el control de la gestión. (Santín, 2019)

Muchos son los autores que han dado una conceptualización de este término, como se muestra a continuación:

- Para Henry Fayol es la prevención, organización, coordinación y control, que expresado en términos más actuales no es otra cosa que la planeación, organización, dirección y control.
- Rusell Ackoff considera que es una función administrativa, como lo que se hace antes de realizar una acción; es decir, es una toma decisión “anticipada”.
- Guzmán Valdivia toma la planificación como “la actividad sistémica apoyada en datos objetivos en posibilidades reales, en estudios técnicos para que la previsión sirva de fundamento sólido a las políticas y programas de la Organización”.
- Idalberto Chiavenato describe a la planeación como “la función administrativa que determina anticipadamente cuáles son los objetivos que deben alcanzarse y qué debe hacerse para alcanzarlos”.
- George Terry afirma que es la selección y relación de hechos, así como la formulación y uso de suposiciones respecto al futuro”.

- Charles Hummel para él, es trazar un camino de una situación determinada hacia un futuro deseado, pero posible”. (Santín, 2019)

### **1.2.1 Ventajas de la Planificación Económica**

La planificación económica posee varias ventajas, dentro de las que se encuentran:

**Movilizar Recursos:** Las economías planificadas pueden movilizar rápidamente recursos económicos a gran escala. Pueden ejecutar proyectos masivos, crear un poder industrial y cumplir objetivos sociales.

- **Transformar la sociedad:** Las economías planificadas pueden transformar por completo a las sociedades para que se ajusten a la visión del gobierno. Los trabajadores reciben nuevos empleos basados en la evaluación de sus habilidades por parte del gobierno.

**Objetivos económicos:** El gobierno puede aprovechar la tierra, la mano de obra y el capital para servir a los objetivos económicos del Estado. Los precios se mantienen bajo control y, por tanto, todos pueden darse el lujo de consumir los bienes y servicios. Hay menos desigualdad de riqueza y un bajo nivel de desempleo, ya que el gobierno tiene como objetivo proporcionar empleo a todos. (Amadeo, 2018).

➤

### **1.2.2 Desventajas de la Planificación Económica**

Como desventajas de la planificación económica se tienen:

- **Distribución ineficiente de recursos:** Los planificadores de las economías planificadas no pueden detectar con suficiente precisión las preferencias, carencias y excedentes del consumidor y, por tanto, no pueden coordinar eficientemente la producción. La economía planificada aniquila ciertas necesidades sociales y los bienes que produce no siempre se basan en la

demanda del consumidor. A menudo se produce demasiado de una cosa y no demasiado de otra.

- Supresión de la democracia económica: La economía planificada sobrepasara sus retrainientos intrínsecos hacia la innovación e incentivos, no tendría la capacidad de extender la autogestión y la democracia económica, que son conceptos más justos y consistentes que la generalidad convencional de libertad económica. La economía planificada habría sido incompatible con la democracia económica, incluso si hubiera superado sus deficiencias de información e incentivos. Sobrevivió mientras lo hizo solo porque fue apuntalada por un poder político totalitario sin precedentes”.

Inestabilidad económica: Existen mayores fluctuaciones en la producción que las economías de mercado durante el mismo período. (Amadeo, 2018).

### **1.3 Fundamentos Teóricos de la Economía y los Recursos Naturales**

Al analizar los antecedentes de los recursos naturales existentes en los ecosistemas y su incidencia en el desarrollo económico en el campo de la teoría económica, se debe destacar que estas corrientes del pensamiento han sido tratadas por varios autores en las diferentes escuelas surgidas, como la mercantilista, fisiócrata, clásica, marxista, neoclásica, entre otras.

La escuela «mercantilista» del siglo XVI contó con precursores como Thomas Mun (1571-1641), William Petty (1623-1687), Antoine Montchetrein (1615) y Juan Bautista Colbert (1619-1683), los mismos exponían que para producir lo que la población necesita se debe favorecer a las industrias y el comercio con vistas a la obtención de ganancias y para ello era necesario vender mucho y comprar poco a otras naciones (exportaciones sean superiores a las importaciones). Estos autores defendían el desarrollo de la industria y el comercio como factores generadores de ganancias sin considerar en su concepción económica la necesaria protección de ese medio ambiente afectado por las propias actividades del hombre.

En el siglo XVIII surge la escuela «fisiócrata» con figuras destacadas, François Quesnay (1694-1774), Pierre Samuel Dupont de Nemours (1739-1817) y Ana Roberto Jacobo Turgot (1727-1781), estos explicaban que la economía era generada fundamentalmente por la producción agraria capitalista. Para ellos la naturaleza era facilitadora de todos los beneficios económicos para la nación. Esta escuela continuaba con la perspectiva del crecimiento económico de la agricultura, por lo que considera la tierra como principal fuente de riqueza, Los fisiócratas y en especial Quesnay, el más destacado economista de la época, propuso como objetivo de la moderna Economía “acrecentar las riquezas renacientes sin menoscabo de los bienes fondo” (entre los que figura sobre todo la capacidad generadora de la Madre-Tierra). Los fisiócratas señalan que la fuerza de la naturaleza no juega un papel en la industria.

Ambas escuelas consideran la madre tierra como la fuente de todo producto neto donde se generan las bases para la explotación irracional de los recursos en función del mercado (Rodríguez Córdova, 2002).

Mediante el estudio de las escuelas mercantilistas y fisiócratas se aprecia el enfoque clásico sostenido por los precursores y una despreocupación por los problemas ambientales, pues defendían que el crecimiento económico no estaba limitado por el uso de los recursos naturales.

La denominada «escuela clásica inglesa» inicia en el año 1725 con pensadores como Adam Smith (1725-1790), consideraba que la economía es la naturaleza y la causa de la riqueza de las naciones, y a su vez, la única fuente de riqueza es el trabajo, y la división del trabajo es la base para impulsar la producción y la productividad. Incluye en su teoría económica como forma autorreguladora, la llamada mano invisible, no es más que la asignación de recursos y factores productivos, determinada por la oferta y la demanda de mercado.

David Ricardo (1772-1823) entiende por economía la distribución de la riqueza dependiente de la producción, y divide a la sociedad en trabajadores que reciben

salarios, propietarios del suelo, receptores de rentas y capitalistas industriales perceptores de ganancias, y donde la clase de los terratenientes se beneficia económicamente a costa de otras personas (Colegio de bachilleres, 2010).

En la teoría clásica dada por los diferentes precursores se exponía la existencia de una interdependencia entre recursos naturales, el desarrollo económico y la preservación del medio ambiente, debido al desconocimiento de los problemas ambientales provocados por la actividad humana.

Otro de los precursores de esa época fue Carlos Marx, se refiere a la economía como la disciplina científica que analiza las relaciones sociales entre agentes económicos y factores de producción en el desarrollo de la sociedad. Y el punto de partida para el análisis de la crisis ambiental contemporánea está en la propia producción mercantil. Mientras la producción precapitalista de valores de uso tiene su límite en la satisfacción de las necesidades, la producción mercantil para incrementar la ganancia no tiene límite alguno. Esta diferencia, tan sencilla y general, está en la base del agotamiento de los recursos naturales a un ritmo nunca sospechado en la historia de la humanidad; y también de la generación de desechos (polución) en una medida ilimitada (Rodríguez Córdova, 2002; Reynaldo Argüelles, 2013).

Alfred Marshall (1842-1924) representante de la escuela neoclásica ve la economía como la maximización de la satisfacción individual con objetivos múltiples y recursos escasos. Exponía además sobre el equilibrio general, asumió como premisa el equilibrio parcial y los precios que tendrían todos los bienes de la economía en los cuales deben ser fijados simultáneamente, cada uno de ellos en su propio mercado de precios flexibles (Labandeira, León, & Xosé Vázquez, 2007).

La escuela económica neoclásica al incorporar el medio ambiente como objeto de estudio, dio lugar al nacimiento de la economía ambiental a finales de los años cincuenta e inicio de los sesenta del siglo XX y quedó definida como un

movimiento tendente al estudio de las causas que provocan desajustes entre el desarrollo económico y el entorno ambiental manifestado por el nivel de degradación ambiental como resultado de los fenómenos de la contaminación de los países industriales.

La economía ambiental utiliza como herramientas fundamentales para determinar el grado de degradación ambiental, la teoría de las externalidades y la asignación intergeneracional óptima. El fenómeno de las externalidades ambientales negativas producidas por las acciones antrópicas que se puede interpretar como una utilización gratuita de los bienes y servicios del medio ambiente traducido en un fallo del mercado.

La existencia de efectos externos o externalidades negativas, como la contaminación ambiental, se identifica como costo externo marginal e integralmente como costo social marginal, al ser equivalente a los costos sociales, los cuales no son compensados en general, es decir, no se logran internalizar en los costos de producción las externalidades (Rodríguez Córdova, 2002).

En el año 1960, R. Coase publica *El Problema del Costo Social*, donde manifiesta no coincidir con el procedimiento intervencionista estatal preconizado por Pigou 1920 en su obra *La economía del bienestar* y propone un principio de negociación voluntaria entre los agentes implicados, al propiciar la internalización de las externalidades mediante compensaciones, aunque es necesario precisar que Coase reconoce lo costoso que resulta realizar transacciones en el mercado, y es preciso descubrir con quién se va a negociar y en qué condiciones.

Para Lara López (2007) la Economía Ambiental aborda los problemas de gestión de la naturaleza como externalidades a valorar desde el instrumental analítico de la economía ordinaria, que razona en términos de precios, costos y beneficios reales o simulados.

Según lo expuesto por Pigou, en la referida obra *Economía del bienestar* (1920) citado por Aguilera Klink & Alcántara (2011), la corrección de las externalidades

está presente cuando no existen relaciones contractuales entre el causante y los afectados por la externalidad y el Estado, si así lo desea, puede «impulsar o restringir de un modo extraordinario las inversiones en dichas actividades. Las formas más conocidas para impulsar y restringir las inversiones pueden revestir carácter de primas o impuestos». Queda demostrado por Pigou en 1920 que para corregir estas externalidades deben existir dos partes: un responsable y un perjudicado.

Field (1996) citado por Chavarro & Quintero (2011), define la economía ambiental como la aplicación de los principios económicos al estudio de la gestión de los recursos ambientales o de manera alternativa se puede definir en virtud de su propósito, esto es, como la rama de la economía que se dedica al estudio de cómo y por qué las decisiones de individuos repercuten en el entorno natural y cómo se puede actuar sobre ellos para respetar a los humanos y al ecosistema.

Para Iturria, 2006 citado por Reynaldo Arguelles (2013) la Economía Ambiental se define como costos ambientales, los costos asociados al deterioro de los recursos naturales que carecen de un precio que regule su utilización. En esta clasificación se incluye el costo de las actividades preventivas, el costo de actividades de restauración por daños ambientales, las multas y las sanciones.

La escuela neoclásica ayuda con la incorporación de instrumentos o herramientas para contrarrestar la crisis contemporánea relacionada con la degradación existente en el medio ambiente por la explotación irracional de los recursos naturales. Esta teoría tiene un espectro reducido, pues se realizan acciones para restablecer los espacios donde se han producido las externalidades negativas y permite rehabilitar parcialmente los bienes y servicios ofrecidos por la naturaleza.

En la búsqueda de una mayor interrelación entre la economía y el medio ambiente se pudo evidenciar que la economía ambiental tiene un enfoque micro pues aborda solo los efectos de la degradación, por ende, a partir de la década de los años 70 del siglo XX surge con posterioridad a la economía ambiental el

paradigma de la economía ecológica, esta tiene un enfoque macro, y es que la actividad económica no puede existir sin un enfoque biofísico que la sostenga. En el surgimiento de este paradigma existieron varios autores como Georgescu – Roeger (1971), Naredo (1987), Daly (1990), Martínez Alier (1991), Bresso (1993) y Aguilera (1994).

Para Naredo (1992) la Economía Ecológica se reclama el objetivo de un enfoque ecointegrador, cuyos fundamentos afectarían al método, al instrumental e incluso al propio estatuto de la economía, al sacarla del universo aislado de los valores de cambio en el que hoy se desenvuelve, para hacer de ella una disciplina obligadamente transdisciplinar.

Mientras Rodríguez Córdova (2002) considera la Economía Ecológica como el estudio multidisciplinario de problemas económicos derivados esencialmente en los límites y fronteras impuestos a la economía humana por el contexto físico natural o gran economía. También la define como la aplicación colectiva de la economía, la ecología y otras disciplinas para desarrollar una nueva categoría de análisis en las relaciones hombre-naturaleza.

Bresso (2006) concibe que la Economía Ecológica está todavía en sus inicios y es incipiente el estudio sobre la exploración de todas las consecuencias en el proyecto de auto transformación de la disciplina, que se ocupa con las más variadas facetas de los problemas ambientales. Este autor percibe al planeta tierra como un sistema abierto a la entrada de energía proveniente del sol, permite desarrollar todas las actividades humanas, la que afecta negativamente los ciclos nutrientes (carbón, nitrógeno, sulfuro, fósforo) e hidrológicos.

El análisis de las diferentes corrientes del pensamiento económico permitió concluir que la escuela neoclásica impulsó cuantitativamente la incorporación del medio ambiente como objeto de estudio dentro de la economía. La economía ambiental facilita la incorporación de instrumentos para contrarrestar las

externalidades provocadas en los ecosistemas por las actividades productivas y de servicios.

En la actualidad los países como Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Costa Rica, Cuba, Ecuador, España, México, Perú, Australia, Estados Unidos, Rusia, Canadá, República Dominicana y Venezuela, al apreciar las externalidades que presentan con respecto al medio ambiente (recursos naturales), han diseñado nuevas alternativas como la incorporación de instrumentos reguladores de comando, control y económicos para una mejor gestión ambiental, para así lograr perfeccionar cada vez más los esquemas tradicionales de regulación directa, potenciándose estas investigaciones entre los años 1990-2010.

Para estos gobiernos la creación y establecimiento de instrumentos económicos en la protección del medio ambiente son herramientas imprescindibles al realizar regulaciones estándares. Esto ayuda a regular el precio, los niveles de rentabilidad y la competitividad de las empresas; y por otro lado, el control de los consumidores y productores, que intentan transformar las conductas negativas hacia el entorno.

Existen otros instrumentos económicos que actualmente se utilizan para la protección y gestión ambiental como los cargos, los impuestos ambientales, las tarifas por incumplimiento de la normativa, los sistemas de depósito-reembolso, la obligación económica cuando se determina responsabilidad jurídica sobre daños ambientales (el que contamina paga), los sistemas de permiso transables, los bonos condicionados al desempeño ambiental, y los subsidios a actividades vinculadas a la protección ambiental. PNUD/CEPAL (2000)

Instrumentos y herramientas que se utilizan en la Economía Ambiental:

- Establecimiento de niveles óptimos permisibles de contaminación con criterios de mercado
- Utilización de incentivos económicos como impuestos, subvenciones, permisos de contaminación

- Utilización de metodologías de valoración de los recursos naturales en niveles macroeconómicos
- Utilización del análisis costo – beneficio para la toma de decisiones (Hartley Ballester, 2008)

Otros de los instrumentos económicos no mencionados anteriormente por estos autores, pero que sirven para lograr mantener la protección del medio ambiente son: Los aranceles, las bonificaciones, los precios, los créditos, las etiquetas ecológicas y los seguros ambientales.

Estos instrumentos tienen como finalidad buscar la compensación de los costos ocurridos por el uso del patrimonio natural o la penalización monetaria a empresas e instituciones que dañen el medio ambiente con su objeto social. (CEPAL, 2015)

#### **1.4 Evolución de la Rehabilitación Minera**

Para los países que desarrollan la explotación minera es una preocupación constante cómo integrar el concepto de desarrollo sostenible con esta actividad. Es por esto que la Ley 81/1997 de Medio Ambiente, define como Desarrollo Sostenible el proceso de elevación sostenida y equitativa de la calidad de vida de las personas, mediante el cual se procura el crecimiento económico y el mejoramiento social, en una combinación armónica con la protección del medio ambiente, de modo que se satisfacen las necesidades de las actuales generaciones, sin poner en riesgo la satisfacción de las necesidades de las futuras generaciones.

Sobre la base del concepto anterior, en el mundo se han desarrollado acciones que permiten lograr una regeneración del medio ambiente después de la explotación minera a partir de alternativas que logren la rehabilitación del ecosistema alterado.

Por tanto la Asociación Nacional de Empresarios de Fabricantes de Áridos (ANEFA) (2006), aplica el Manual de restauración de explotaciones mineras donde

se realiza una valoración ambiental de la minería e incluye las medidas de prevención a ejecutar antes del inicio de la explotación minera para prevenir, aminorar y corregir los futuros impactos, así como las medidas correctoras en la fase de abandono de la mina.

Todos estos objetivos van encaminados a la restauración de la parte ecológica con prioridad en algunos elementos relacionados con el suelo. Se prioriza su acondicionamiento y tratamiento para su posterior utilización (la siembra), se logra la integración paisajística como reflejo de una restauración sostenible. Este manual no cuenta con indicadores que permitan la medición y monitoreo como un ciclo, ni se integran las tres dimensiones (económica, social y ambiental). (Torres, 2018)

Programa de Desarrollo Sostenible para la Industria Minera del Departamento de Industria; Turismo y Recursos del Gobierno de Australia (2006) edita un manual para la rehabilitación de minas, donde se presenta la parte esencial en el desarrollo de los recursos mineros de acuerdo con los principios leading practice. Afirma que la rehabilitación no puede ser un proceso considerado solo al cierre de la mina.

Este manual comprende el proceso de rehabilitación a lo largo de todas las fases evolutivas de una mina: planificación, operación y cierre. Los principios y prácticas de rehabilitación solo prestan atención a lo ecológico y ambiental sin comprender la integración que debe existir entre las dimensiones (económica, social y ambiental).

En el año 2008 se incrementa la preocupación de las degradaciones existentes por llevar a cabo la actividad minera. Muestra de ello es la realización del seminario “Evaluación y recuperación ambiental de espacios mineros. Pasivos Ambientales Mineros (PAM)”, organizado por el Instituto Geológico y Minero de España (IGME) y la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID), fue realizado en el Centro de Formación de la AECID en

Santa Cruz de la Sierra, Bolivia. En este seminario se aborda cómo lograr el intercambio para alcanzar la recuperación de las áreas degradadas y abandonadas por la minería.

La variedad de criterios sobre esta temática originó que en octubre de 2009, se celebrara la segunda edición del seminario con la propuesta de un modelo para el tratamiento de los Pasivos Ambientales Mineros.

La propuesta metodológica de estos autores no incluye los escenarios de peligro que tienen estas minas abandonadas o paralizadas y su efecto sobre las personas y el medio ambiente, ni tienen en cuenta las tareas a ejecutar para realizar una correcta rehabilitación. Introduce el concepto de Pasivos Ambientales Mineros (PAM) para elementos como: instalaciones, edificaciones, superficies afectadas por vertidos y depósitos de residuos mineros, tramos de cauces perturbados, talleres, parques de maquinaria o acumulaciones de mineral en el entorno de minas abandonadas o paralizadas, que constituyen un riesgo potencial para la salud y seguridad de la población, para la biodiversidad y para el medio ambiente. (ASGMI, 2008)

En Colombia, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2012) elabora un plan de restauración que tiene como objetivo orientar y promover la restauración ecológica, la recuperación y la rehabilitación de áreas disturbadas, que conlleven a la distribución equitativa de beneficios, a la conservación de la diversidad biológica y a la sostenibilidad y mantenimiento de bienes y servicios ambientales, en un marco de adaptación a los cambios globales, pero se establece la planificación de rehabilitación en el proyecto de post-explotación y también le falta la forma de medir las acciones propuestas en cada una de las fases.

En Perú, la Dirección de Asuntos Ambientales Mineros 2010 propuso una guía para la elaboración de planes de cierre de pasivos ambientales mineros, esta presenta un formato estándar para la preparación de los planes de cierre y requiere de un proyecto detallado a nivel de factibilidad que incluye la estimación

de costos, así como las actividades de rehabilitación. Después del desmantelamiento y rehabilitación del área de los pasivos ambientales, se requieren informes semestrales de mantenimiento, monitoreo y seguimiento post-cierre. A pesar de establecer y describir como premisas todas estas actividades, no se expone el cómo hacerlas ni se tiene en cuenta los minerales no metálicos. (Fuentes Sardiña, 2013)

Estos países, aunque presentan diferentes formas de contrarrestar las degradaciones en los espacios afectados por la minería presentan insuficiencias, pues solo planifican la rehabilitación una vez concluida la actividad económica y encaminan el restablecimiento ambiental sin la comprensión de la interrelación existente entre lo económico, lo social y lo ambiental. Cuba no está ajena al estudio de esta problemática. Se hace necesario comprender que la rehabilitación es un proceso cuya realización debe corresponderse, a partir de que se incide en el ecosistema, mediante la prospección y explotación del yacimiento.

#### **1.4.1 Evolución de la Rehabilitación Minera en Cuba**

La explotación del yacimiento lateríticos en Cuba ha provocado grandes degradaciones al medio ambiente, pues dicha actividad minera se realiza a cielo abierto lo que desbasta toda la flora, fauna y la biótica del ecosistema donde se encuentran enclavados, por lo que se afecta cientos de miles de hectáreas de terreno, muchas de las cuales se encuentran en procesos de rehabilitación por la intervención del ser humano. Es por esto que varios autores han tratado el tema desde su ciencia dando aportes científicos como:

Herrero Echevarría et al. (2009), señalan los impactos negativos generados durante el proceso de explotación de los yacimientos lateríticos de Nicaro y Mayarí, ofrecen resultados experimentales, donde la primera opción de uso de los terrenos afectados es forestal, principalmente con la casuarina que es formador de suelo, pero esta especie forestal no posee un uso realmente industrial. No se analizan otras formas de uso de los terrenos afectados, ya que estos pueden ser

utilizados para diferentes fines según la capacidad del suelo y las necesidades económicas y sociales de la región.

Urbino and Díaz (2011), presentan una tecnología de rehabilitación ecológica de áreas degradadas por la minería a cielo abierto para regiones de alto valor de endemismo en la biodiversidad, lo que consideran la tecnología como un proceso que tiene como fin principal mitigar los impactos negativos de la actividad minera a cielo abierto, por eso solo incorporan indicadores ecológicos de las áreas dañadas, lo que imposibilita realizar una evaluación exhaustiva del entorno en su generalidad.

García et al. (2011), a partir de un diagnóstico integral de la región nororiental y del estado de la rehabilitación en la zona, identifica un gran número de deficiencias que conspiran contra el desarrollo exitoso de la rehabilitación. Dentro de los aspectos negativos, se encuentran que las acciones de rehabilitación no se han ejecutado inmediatamente después del proceso de minado, lo que permite un mayor desarrollo de los procesos erosivos y con ello del fondo genético en la capa vegetal. Todos estos aspectos que constituyen errores cuantificables en la recuperación, hay que tenerlos en cuenta en el momento de ejecutar la rehabilitación en las diferentes zonas extractivas, ya que este proceso no se tiene diseñado desde mucho antes de la puesta en marcha de la explotación.

Chaviano Beitra et al. (2011), propone para las empresas minero-metalúrgicas de Moa, se realice la planificación de la rehabilitación desde el inicio de la explotación de los nuevos yacimientos dirigiéndose en el trabajo en dos fases: La preparación técnica del terreno y la recuperación biológica. Sin tener en cuenta en el proyecto de explotación como se encontraba conformado el ecosistema para su posterior rehabilitación, ya que tienen como finalidad lograr una reforestación del lugar tomando como experiencia los aspectos ecológicos y ambientales, así no lográndose alcanzar resultados que favorezcan al entorno con la incorporación de las dimensiones económicas, sociales y ambientales.

La rehabilitación de áreas devastadas por la minería en la región nororiental de Cuba, se exponen la experiencia adquirida en Pinares de Mayarí con respecto al ecosistema donde se realizó el cierre de mina (2012): los caminos se cierran y el paso se dificulta por la densidad de la vegetación que crece en el sitio, en cuyo lugar casi nada recuerda la existencia de antiguos costos mineros, todo lo cual espera obtenerse en las restantes minas todavía en explotación o cierre a la luz de una ecotecnología de rehabilitación.(Bruzón Sánchez et al., 2012)

Rabilero (2013), elabora una metodología para rehabilitar desde el punto de vista biológico los terrenos explotados por la empresa Pedro Soto Alba. El mismo carece de un estudio preliminar que se debe realizar para conocer las características y composición que cuenta el ecosistema ante del proceso de explotación, para así efectuar una proyección hacia rehabilitación, donde permita la rehabilitación de los servicios ecosistémicos, aunque sea en su parcialidad.

Batista Martínez (2016) elabora una metodología que es utilizada para la rehabilitación minera en áreas degradadas o abandonadas por la explotación a cielo abierto, en la que solo evalúa componentes o aspectos ecológicos que tiene como elemento de medición indicadores de la aclimatación de las especies plantadas, la efectividad de la plantación, la estructura ecológica del bosque, el coeficiente de sinantropismo, la contribución de los ecosistemas forestales a los servicios ambientales, la reducción del efecto invernadero y la estabilización de los cambios climáticos, sin embargo no se incorporan las dimensiones económicas y sociales lo que imposibilita una buena gestión por parte de las empresas.

Los proyectos de explotación minera diseñados por la empresa Ceproníquel que es la encargada de la elaboración de los proyectos de las empresas niquelíferas, incluye dentro del mismo el plan de rehabilitación minera en el cual se deriva acciones encaminadas a la rehabilitación técnica y biológica. El que incluye elementos a tener en cuenta en los aspectos de monitoreo como: la supervivencia y desarrollo de las diferentes especies, la efectividad en la protección del suelo y tiempo en lograrlo, el proceso erosivo y la formación de cárcavas, la

compatibilidad entre especies, la aparición de plagas y enfermedades, la influencia de la preparación técnica del terreno en los dos primeros aspectos y las atenciones de las cuencas hidrográficas y calidad de las aguas a la salida de la mina.

Es por esto que la rehabilitación minera en Cuba es una preocupación de los investigadores de las diferentes ramas de las ciencias puesto que cada año aumenta considerablemente los espacios degradados por esta actividad minera esta tan dañina para el medio ambiente. Es por eso la necesidad de realizar una exhaustiva planificación donde se abarquen todas las áreas explotadas de la empresa que permita la rehabilitación.

## CAPÍTULO II: EVALUACIÓN DE LA PLANIFICACIÓN ECONÓMICA DE LA REHABILITACIÓN MINERA EN LA EMPRESA COMANDANTE ERNESTO CHE GUEVARA

En este capítulo se mostrará inicialmente la caracterización de la Empresa, y de los yacimientos en explotación de la Unidad Básica Minera, también se evaluará la planificación económica de la rehabilitación minera en la empresa Comandante Ernesto Che Guevara lo que permitirá mejor toma de decisiones.

### 2.1 Caracterización de la Empresa

La empresa Comandante Ernesto Che Guevara (ECG), se ubica en el macizo montañoso Moa- Baracoa, a cinco kilómetros (km) de la ciudad de Moa, a 177 km de la ciudad de Holguín, y a unos 950 km de la capital del país. Su actividad fundamental, basada en la Resolución 246/2006 del Ministerio de Economía y Planificación (MEP), es la producción y comercialización de níquel más cobalto y otros productos afines e inherentes al proceso minero.

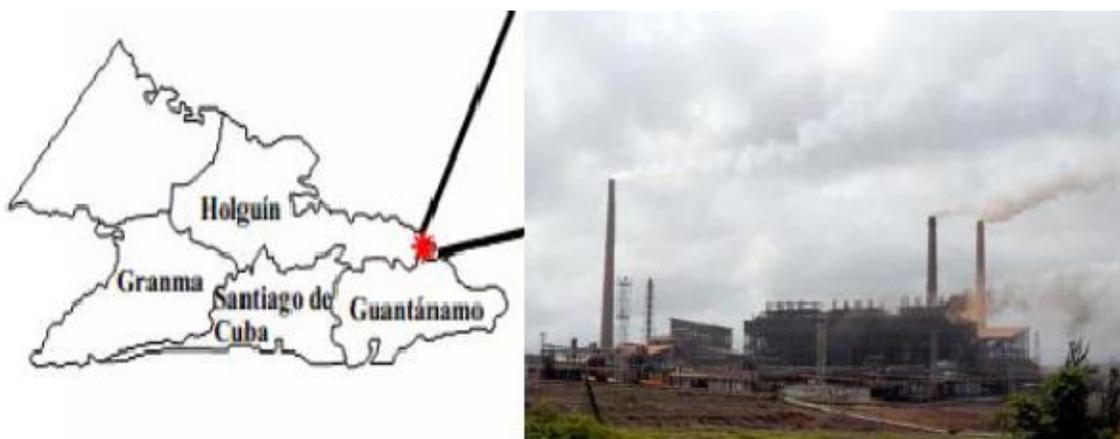


Figura 2. Situación Geográfica de la empresa Comandante Ernesto Che Guevara

La actividad productiva de níquel inicia con la extracción y transportación de minerales en la Unidad Básica Minera; posteriormente tiene lugar el proceso de

preparación del mineral, que es conducido por cinco plantas principales y tres plantas auxiliares, hasta totalizar los 10 procesos que intervienen en la obtención de los productos finales de níquel más cobalto.

Constituyen plantas principales: Hornos de reducción, Lixiviación y lavado, Sulfuro, Recuperación de amoníaco, Calcinación y Sínter. Las plantas auxiliares son: Termoeléctrica, Servicios termoenergéticos y Potabilizadora de agua. En la empresa objeto de estudio, el valor fundamental de los minerales consiste en que se localizan próximos a la superficie y pueden extraerse en minas a cielo abierto, con un costo menor al de su extracción en profundidades subterráneas, pero con un impacto mayor sobre el medio ambiente.

La empresa Comandante Ernesto Che Guevara fue diseñada con una capacidad productiva de 30 000 Ton de níquel al año, meta que ha sido cumplida esporádicamente en correspondencia con las deficiencias en la tecnología de extracción y la evolución de los precios de las materias primas en el mercado, fundamentalmente el petróleo.

Como principales proveedores nacionales tiene registrados a la Empresa Comercializadora del Petróleo (CUPET), Empresa Mecánica del Níquel (EMNI), Almacenes Universales S.A., Empresa Puerto Moa, a través de los cuales garantizan los suministros fundamentales para el proceso productivo (petróleo, amoníaco y carbón). También tiene contrato con la Empresa Importadora del Níquel (CEXNI), que es la encargada de comercializar con proveedores extranjero.

## **2.2 Breve caracterización geológica de los yacimientos**

La Unidad Básica Minera de la empresa Ernesto Che Guevara cuenta con cinco yacimientos en explotación, como se muestra en la figura 3.



Figura 3. Composición de la concesión minera de la empresa ECG

#### Yacimiento Punta Gorda

El mismo se encuentra afectado por las aguas subterráneas, que presenta un sistema de drenaje que es deficiente. El acceso hacia este frente no presenta problemas pues existen caminos principales y secundarios que garantizan las labores mineras.

#### Yacimiento Yagrumaje Norte

Tiene un área general de 2 km<sup>2</sup> con forma bastante regular de dimensiones, ubicándose en una meseta aplanada. Las minas se relacionan principalmente con las formaciones friables de la corteza, excepto en las partes del yacimiento con pendientes abruptas.

#### Yacimiento Yagrumaje Sur

Ocupa un área de 3,65 km<sup>2</sup>. Las mayores potencias se observan en la parte central y oriental, ambas en dirección norte-sur. Este yacimiento se encuentra explorado casi en su totalidad. Se encuentra aproximadamente a 8,0 Km. de la mina a partir de la carretera Moa – Baracoa.

#### Yacimiento Yagrumaje oeste

Ocupa un área de 4,36 km<sup>2</sup>, es más madura que la del yacimiento Yagrumaje Sur, que posee un menor desarrollo en los ocres estructurales. El río Yagrumaje lo atraviesa, provocando zonas abruptas en sus riveras. Este Yacimiento no posee

acceso para la minería, solo tiene caminos en mal estado, usados para el acceso a los trabajos de desarrollo geológico.

#### Yacimiento Camarioca Este

El acceso hacia este Yacimiento es a través de caminos construidos para las actividades de desarrollo geológico en el mismo, pero estos no poseen condiciones para la actividad minera. Camarioca Este se encuentra bastante distante de la mina y requerirá de prolongación de los caminos existentes.

### **2.3 Evaluación de la planificación económica de la rehabilitación minera en la empresa Ernesto Che Guevara**

El presupuesto de gasto para ejecutar la planificación de la rehabilitación minera en la empresa Comandante Ernesto Che Guevara responde a la cuenta repoblación forestal, cifra que constituye una provisión, de naturaleza acreedora (\$ 34,30 por cada tonelada vendida en el año anterior, según Resolución 198/2001), cuya utilización anual está por debajo del ritmo de explotación minera. En otras palabras, ha sido insuficiente el monto planificado para reforestar todo el terreno que se explota.

Conocer la ejecución de la planificación económica, le permitirá a la Empresa determinar las líneas de trabajo a seguir para lograr la rehabilitación del ecosistema afectado por la explotación minera. Es por esto, que para el año 2019 se propuso un monto de \$ 31.872,24 para el desarrollo de la rehabilitación por una hectárea, de 76,2 hectáreas en proceso de explotación solo se planifica el proceso de rehabilitación para 5 de ellas para un 3,81%.

Para la realización de la evaluación económica al proceso de rehabilitación minera en la empresa Comandante Ernesto Che Guevara se realiza mediante indicadores que permiten conocer la ejecución, como se muestra a continuación:

➤ **Preparación de suelos**



Figura 4. Preparación de Suelos

Son todas las labores que se realizan previas a la plantación y que deben realizarse con no menos de tres meses de antelación a la misma, para que la materia orgánica se meteorice, se descomponga e incorpore al suelo, para que interactúen los diversos factores que garanticen una supervivencia elevada, con 5 hectáreas planificadas a rehabilitar. Esta actividad incluye los trabajos siguientes:

- Hoyado: Se abren 2500 hoyos de plantación, las dimensiones serán 30x30 cm, la labor se realiza manual con ayuda de pico o espiocha, individual por el operario ubicado en carreras y a tresbolillo buscando el nivel de la pendiente.
- Aplicación de materia orgánica: Se aplica 1 kg de materia orgánica por cada hoyo de plantación.

La empresa ECG apoya a la Unidad Básica (REMIN) que pertenece a la ESUNI, a preparar el terreno, a conformar las plataformas para las futuras siembras, producto de que esta unidad no cuenta con equipos mineros para la realización de estos trabajos.

Esta actividad incluye trabajo con buldózer, equipo minero, que consta de una cuchilla delantera que va raspando el suelo, empleado también para remover y

levantar tierra, derribar árboles, extraer piedras grandes y otras labores similares. Este trabajo con el equipo genera una serie de gastos que se desglosan a continuación:

Depreciación: Para el cálculo de la depreciación, en la Empresa se utiliza el método por línea recta, el costo de un bulldózer es de \$ 238.876,00 como es un equipo propio de la empresa no posee valor residual, estos tienen una vida útil de cinco años.

$$D = \frac{C - V_R}{V_U}$$

Donde:

D: depreciación del equipo

C: costo del equipo

$V_R$ : valor residual del equipo

$V_U$ : vida útil del equipo

$$D = \$ 238.876,00 / 5$$

$$= \$ 47.775,20$$

$$\$ 47.775,20 / 12 = \$ 3.981,26 \text{ mensual}$$

Donde:

12: cantidad de meses que tiene un año

$$\$ 3.981,26 \times 24 = \$ 132,7 \text{ diario}$$

$$\$ 132,7 / 24 = \$ 5,52 \text{ por hora}$$

Donde:

24: cantidad de horas que posee un día

$$\$ 5,52 \times 10 = \$ 55,29$$

Donde:

10: cantidad de horas que trabaja un buldózer diariamente

Por tanto en 10 horas el buldózer deprecia \$ 55,29

Combustible: La Norma de Consumo de combustible establecida para un buldózer, es de 38,41 l/h y la cantidad de horas trabajadas por estos equipos es de 10 horas diaria.

$38,41 \text{ l/h} \times 10 \text{ horas} = \$ 384.1 \text{ en } 10 \text{ horas}$

Salario: El salario de un operador de un buldózer es \$ 522,21 mensual y diario \$ 17,40.

$\$ 17,40 / 24 = \$ 0.72 \text{ en } 1 \text{ hora}$

Donde:

24: cantidad de horas que posee un día

$= \$ 0.72 \times 10 \text{ horas} = \$ 7,25$

Mantenimiento y reparación del equipo: El costo de la reparación de un buldózer, es de \$ 44,90 diario.

$\$ 44,90 / 24 = \$ 1,87 \text{ en } 1 \text{ hora}$

Donde:

24: cantidad de horas que posee un día

$\$ 1,87 \times 10 = \$ 18.71$

Donde:

10: cantidad de horas que trabaja un buldózer diariamente, por lo que en CUC es \$ 1.87 y en CUP \$ 16.84

**Tabla 1.** Resumen de los aspectos anteriores, para 10 horas de trabajo con el buldózer.

Aspectos	CUC	CUP	TOTAL CUC+CUP
Depreciación	–	55,29	55,29
Combustible	384,1	–	384,1
Salario	–	7,25	7,25
Mantenimiento y reparación del equipo	16,84	1,87	18,71
<b>Total</b>	<b>400,94</b>	<b>64,41</b>	<b>465,35</b>

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla se muestra que el total de gastos incurridos por esta actividad, por parte de la ECG en preparación de suelos es de \$ 465,35 de ellos 400,94 CUC y 64,41CUP.

Un buldózer se demora aproximadamente 4 horas en preparar 1hectárea para la rehabilitación, y este trabaja en el día 10 horas por lo que, en esas horas correspondientes, se gastan \$ 465,35 en 4 horas gastaría un total \$ 186,14 por hectárea como se muestra en el cálculo siguiente:

$$4\text{horas} \times 465,35 = \$ 186,14 \text{ por hectárea.}$$

De ello si en 10 horas se gastan 400,94 CUC entonces en 4horas, serian 160,37 CUC por hectárea. De igual forma si en 10 horas se gastan 64,41CUP en 4 horas 25,76 CUP por cada hectárea en la actividad preparación de suelos.

➤ **Plantaciones**



Figura 5. Plantaciones luego de la explotación

Esta actividad incluye los trabajos siguientes:

- Cargue y descargue de las posturas: Se cargarán y descargarán posturas por hectárea, en el terreno preparado para rehabilitar, el tamaño óptimo de las posturas es de 25 a 30 cm, pero el tamaño de plantación oscila entre los 15 cm y los 100 cm según la especie a plantar, las mismas deben ubicarse en un lugar que no sea propenso al encharcamiento y a la incidencia directa del sol sobre las plantas, deben regarse antes de ser trasladadas para que no se dañen, serán tomadas por la bolsa y no por el tallo. Si demorara el trasplante deben regarse.
- Plantación: Se plantarán las posturas por hectáreas, se colocará una postura por cada hoyo, con el cuidado de no romper el pan de tierra que contiene la bolsa y evitar romper la misma para su posterior uso.

➤ **Mantenimiento a plantaciones**

Son todo un conjunto de labores silviculturales que se realizan con el propósito de que las plantaciones se desarrollen en la forma deseada, en el caso específico de

la fertilización por las características de los suelos minados de estar desprovistos de nutrientes es que recomendamos que se realicen dos frecuencias anuales durante los tres (3) primeros años de plantación, si esta labor se combina con la conservación de suelos entonces podrán ser devueltas al patrimonio en el tiempo previsto dentro de las principales actividades se encuentran las siguientes:

- Construcción de ruedo y remoción de tierra en el tronco de la planta con el propósito de facilitar el intercambio gaseoso y de romper la costra impermeable que se forma en las capas superficiales que impiden la penetración del agua y el aire.
- Aplicación de Materia Orgánica: Se aplica 1 kg/planta.
- Arrope: Esta actividad consiste en colocar alrededor de la planta, en un diámetro de 0.60-1.00m aproximadamente, restos vegetales como gramíneas, a fin de disminuir la evaporación del agua en zonas aledañas a las plantas y evitar el brote de hierbas.
- Poda de árboles: Esta actividad se realiza, fundamentalmente en el tercer año de vida con el propósito de educar el fuste de la planta y al mismo tiempo facilitar las demás labores que se realizarán a la plantación.
- Acordonamiento de ramas: Se realiza para ordenar los restos de plantas que se podan y se utilizan para hacer conservación de suelos y evitar la erosión.

➤ **Corrección de cárcavas**



Figura 6. Cárcava con su respectiva corrección

Son las labores correctivas que se realizan en el eje central de la cárcava y en los afluentes secundarios con el propósito de eliminar el arrastre de las partículas por las fuerzas de escorrentía, incluye las siguientes actividades:

- **Construcción de tranque de rocas:** Se construyen como máximo 13 tranques/cárcavas, la altura dependerá del tipo de cárcava, nunca pasará de los 2 m y estos se pueden combinar, alternando los de piedra con los de madera donde sea posible, la separación entre ellos dependerá también de la profundidad de la cárcava y nunca excederá los 5 m, el tranque de madera debe ser insertado en ambos lados de la cárcava para evitar que sea desprendido por las corrientes de agua.

Se construirán cuantos tranques secundarios se requiera en correspondencia con las características de cada cárcava y el número de afluentes secundarios que tenga. Las cárcavas poco profundas (0-1m) y las cárcavas medianamente profunda se consideran en el rango de 1 a 5 m, se protegerán por el método combinado con madera y piedra.

➤ **Siembra de gramíneas**



Figura 7. Siembra de gramíneas

El principal objetivo de las gramíneas es su valor como fijadora de nitrógeno atmosférico, como formadora de suelo, por su efecto como retenedora de partículas de polvo y además por el efecto antierosivo. Se deben emplear especies de hábitos de crecimiento rastrero, se recomienda que siempre que sea posible se emplee la técnica de moteo como principal vía de propagación por su efectividad para garantizar la supervivencia.

- Selección, corte y cargue de gramíneas: Se seleccionará el material, principalmente de especies rastreras que logren cubrir en un corto plazo el área a razón de plantones.
- Construcción de hoyos: Se construirá el hoyo de plantación (0.30 X 0.30 X 0.30) en correspondencia con el marco de plantación seleccionado, la labor se realiza manual con ayuda de espiocha e individual por el operario ubicado en carreras.
- Aplicación de materia orgánica y suelo: Esta labor debe hacerse conforme a las necesidades de las especies, las condiciones del suelo y la humedad disponible, y siempre que sea posible sobre la base de investigaciones en

cada lugar, para este caso se recomienda dos kilogramos (2kg) de materia orgánica por nicho de siembra y uno ½ kilogramos de suelo (1.5kg), se realiza manual e individual por el operario agropecuario para ello se auxilia de vagón, bolso, cubo, u otro recipiente.

- Siembra de gramíneas: Se sembrarán los plantones seleccionados en cada nicho ya establecido.

➤ **Barreras muertas**



Figura 8. Colocación de barreras muertas

Son construidas con piedras y transitorias cuando se construyen con restos orgánicos. Se pueden emplear diversos materiales como pueden ser restos de plantas (ramas, troncos, hojas, raíces), piedras, neumáticos usados, sacos con suelo, concreto, acero, entre otros, todo material que pudiera utilizarse con este fin, se colocan siguiendo las curvas de nivel y la distancia entre ellas es similar a la distancia que separa las barreras vivas, la cual depende siempre de la pendiente.

- Cargue y descargue de roca: Se utilizarán 70 m<sup>3</sup>/ha.
- Construcción de barreras: Se construirá como máximo 4 barreras.

➤ **Protección de talud con malla**

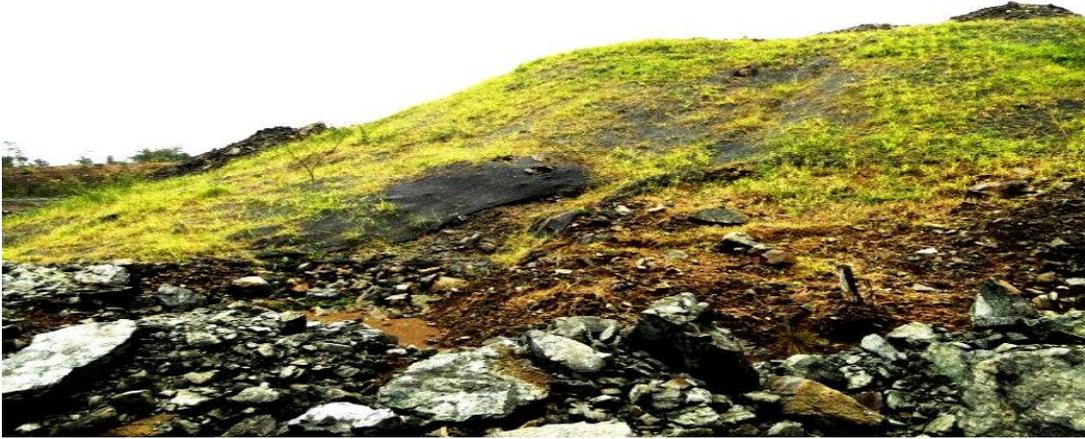


Figura 9. Protección de talud con malla

Se utilizan en zonas de pendiente y difícil acceso con el objetivo de retener sedimentos, reducir al mínimo la erosión, aumentar la capacidad de retención de humedad del suelo, controlar la escorrentía superficial, reducir el desprendimiento de sedimentos estimular el desenvolvimiento y el establecimiento de la vegetación dándole como primer impacto una estética visual al lugar, además de la estabilización del talud.

- **Conformación del terreno:** Se realiza sobre el talud perfilado de forma manual con picos y palas donde se elimina todo tipo de surcos y desnivel del terreno, producto de la incorporación del relleno.
- **Tejido de los biorretenedores:** Se utilizan mallas resistentes combinadas con restos orgánicos, semillas vegetales y fertilizante orgánico, como otra variante podemos construirlos 100 % vegetal, 1650 u/ha
- **Colocación de biorretenedores:** Se colocan los biorretenedores fijándolos con estacas confeccionadas con anterioridad, 1650 u/ha.
- **Aplicación de materia orgánica:** Se le aplica materia orgánica mezclada con el suelo vegetal a razón de 400 m<sup>3</sup> /ha

- Siembra de semillas: Se sembrarán semillas vegetales de especies de bajo porte y otras en cada nicho ya establecido, 5 kg/ha.
- Colocación de mallas: Se colocan las mallas fijándolas con estacas confeccionadas con anterioridad, 12.5 u/ha.
- Riego de agua: Se realiza con carro cisterna para garantizar la supervivencia de las plantaciones y siembras, en periodos predeterminados, 64 h/ha.

➤ **Mantenimiento a taludes**

Es un conjunto de labores culturales que se realizan con el propósito de mantener o mejorar el entorno y las instalaciones por medio de la intervención del hombre. Estas tendrán tantas frecuencias como el terreno lo permita. La labor más común e importante es la eliminación de las plantas indeseables (chapea).

- Chapea: Consiste en disminuir el efecto de las plantas indeseables que se encuentran en el talud.
- Reposición de biorretenedores: Hasta 50 unidades donde fuera necesario.
- Aplicación de materia orgánica: Se aplica materia orgánica y se realiza el extendido por toda la superficie del talud donde fue necesario una dosis de 120 kg/m<sup>2</sup>.
- Reposición de malla: Se sustituyen o recuperan las mallas que han sido dañadas, fijándolas con estacas confeccionadas con anterioridad.

**Evaluación del costo de la Rehabilitación Minera**

Los trabajos de rehabilitación minera tendrán como objetivo fundamental, evitar la erosión de los suelos y la conservación de los mismos, por lo que se trabajará de manera tal que, durante las labores de minería y posterior a la extracción de los minerales útiles, se tenga en cuenta la conformación adecuada de las escombreras y la preparación técnica para los trabajos previos a las siembras,

para disminuir el efecto de los agentes erosivos y una mayor supervivencia de las plantaciones.

Estos servicios de rehabilitación minera de la ECG en su historial lo han realizado con la Empresa Agroforestal (EMA), pero actualmente por una decisión del grupo empresarial Cubaníquel solo se realizan dichos servicios por la ESUNI con la Unidad Básica REMIN.

En correspondencia con lo anterior, para una hectárea se detallan los trabajos que se ejecutarán en los yacimientos de la Unidad Básica Minera (UBM), donde se muestran los valores económicos para cada actividad en la rehabilitación minera de las empresa REMIN con un total de \$62.999,88 la Agroforestal EMA de \$57.706,81 y la Comandante Ernesto Che Guevara con un total correspondiente de \$31.872,24. **(Anexo 1)**

Posteriormente se hace un análisis de los costos de las actividades implícitas en el proceso de rehabilitación minera de las empresas REMIN y EMA dedicadas a prestar los servicios de rehabilitación, donde actualmente es la REMIN la encargada de realizar estos trabajos de rehabilitación, como se puede observar estas entidades no cuentan con la preparación de terrazas con buldócer, este servicio, es realizado por la empresa ECG ya que posee los equipos necesario para efectuar la preparación. El costo total correspondiente a la REMIN con \$ 62.999,88 (CUP+CUC) es superior al costo total de la EMA de \$ 57.706,81 (CUP+CUC), lo que existe una diferencia de \$ 5.293,09 en cuanto a los costos de plantaciones, corrección de cárcavas pocos profundas, y corrección de cárcavas medianamente profundas fueron mayores con respecto a los de la ECG. **(Anexo 2)**

La Empresa EMA con respecto a la ECG incrementa el costo de los servicios en \$ 25.834,57 (CUP+CUC), de igual forma sucede con los costos de las actividades restantes que son mayores en relación a la ECG, en el que se encuentra entre unos \$ 373,08 (CUP+CUC) y \$ 15.162,42(CUP+CUC). **(Anexo 3)**

En la tabla, el costo de la preparación de suelos es mayor en la REMIN en \$452,28 (CUP+CUC). En las demás actividades necesarias para la rehabilitación minera de una hectárea degradada por los trabajos mineros, los precios correspondientes a la REMIN son mayores con relación a los precios por parte de la ECG que oscilan entre \$ 283,86 (CUP+CUC) y \$18.953,03(CUP+CUC) respectivamente. **(Anexo 4)**

En resumen, en el análisis realizado sobre la planificación económica en las diferentes entidades que llevan el proceso de rehabilitación minera representadas se evidencia que, si la ECG asume realizar las actividades de rehabilitación minera el costo de la misma se disminuye en **\$5.293,09** entre **\$25.834,57** que representa la diferencia de las empresas EMA y ECG en **\$31.127,64** por parte de la REMIN y ECG.

Dicha actividad es desarrollada por la empresa REMIN ya que fue creada para que su objeto social fuera el desarrollo del proceso de rehabilitación minera, mediante la instrucción del Grupo empresarial Cubaníquel. Ya que aunque se evidencia que existiría un ahorro por parte de la empresa ECG, no se ha implementado porque de asumir esta actividad, se debería diseñar nuevos puestos de trabajos que respondan a este servicio y se calcula un incremento por concepto de salario de un 5% aproximadamente.

## **CONCLUSIONES**

Después del análisis investigativo se concluye que:

- El análisis de los fundamentos teóricos en cuanto a la evolución de la planificación, la planificación económica, los fundamentos de la economía y los recursos naturales y la rehabilitación minera permitió elaborar el marco referencial de la investigación.
- La planificación de la rehabilitación minera en la empresa ECG se lleva a cabo por la Unidad Básica Minera y para la ejecución de dicho servicio se realiza mediante la contratación con terceros REMIN.
- En la empresa ECG la ejecución de la planificación minera con terceros se incrementa en \$ 25.834,57 con respecto a la EMA y con REMIN en \$ 31.127,64.

## **RECOMENDACIONES**

- Presentar los resultados obtenidos en esta investigación ante el Consejo de Dirección de la empresa, para su análisis y tratamiento.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- Ackoff, Russel L. (1970). "A concept of Corporate Planning". Manual de Operaciones y Reglamento Operativo. Wiley, New York.
- Amarista y Camacho. (2004). "Planificación Instruccional". Barinas, Venezuela: Fondo Editorial UNELLEZ.
- Aguilera Klink, F., & Alcántara, V. (2011). De la Economía Ambiental a la Economía Ecológica.
- ASGMI. (2008). Evaluación y Recuperación Ambiental de Espacios Mineros. Pasivos Ambientales Mineros. Paper presented at the Acta de Conclusiones y Acuerdos del Seminario de la Asociación de Servicios de Geología y Minería Iberoamericanos, Santa Cruz de la Sierra.
- Amadeo Kimberly. (2018). Command Economy, Its Characteristics, Pros, and Cons. The Balance. Tomado de: thebalance.com.
- Bendlin, C. (2000). "Curso de Planificación Estratégica". Disponible en: [www.cicoam.org.py/materiales/modulo2/Planificaci3nAdministraci3nFinancier.ppt](http://www.cicoam.org.py/materiales/modulo2/Planificaci3nAdministraci3nFinancier.ppt) (Consultado: 25/04/2019)
- Bresso, M. (2006). Per un'economía ecológica. La Nuova: Italia. Scientifica.
- Batista Martínez, K. (2016). Metodología para el mejoramiento y rehabilitación de ecosistemas degradados por la extracción de níquel en áreas de la Empresa "Comandante René Ramos Latour". (Tesis Maestría), Instituto Superior Minero Metalúrgico.
- Castellano, H. (2010). "Planificación herramienta para enfrentar la complejidad, la incertidumbre y el conflicto". 2a edición Caracas, Venezuela: Editorial CENDES.

- Colegio de bachilleres. (2010).ECONOMÍA. Disponible en:  
<https://www.google.com/search?q=http%3A%2F%2F>
- Chavarro, A., & Quintero, J. C. (2011). Economía ambiental y economía ecológica: Hacia una visión unificada de la sostenibilidad. *Revista Ideal ambientales* (2), 10.
- CEPAL. (2015). Guía metodológica: Instrumentos económicos para la gestión ambiental. Comisión Económica para América Latina y el Caribe.
- Chaviano Beitra, A., Cervantes Guerra, Y., & Pierra Conde, A. (2011). Algunas consideraciones de rehabilitación minera en la minería del níquel: Municipio de Moa, Cuba. *Revista Desarrollo Local Sostenible*, 4(10), 41-52.
- Fuentes Sardiña, R. I. (2013). Propuesta de planes de manejo como instrumento para la rehabilitación de canteras. Estudio de casos: Cantera la Zamora, Matanzas. (Tesis Doctoral), Pinar del Río.
- García, A. E., Bruzón, N., Campos, M., Olivera, J., Miravet, B. L., Jaimez, E., Carballosa, A. (2011). Principales problemas que confronta el proceso de rehabilitación de áreas impactadas por la minería del níquel en Cuba. Paper presented at the Cuarta convención cubana de ciencias de la tierra, GEOCIENCIAS´2011., La Habana.
- Herrero Echevarría, G., Bruzón Sánchez, N., Batista Martínez, K., & Herrera Oliver, P. P. (2009). Reforestación para la rehabilitación de terrenos degradados por la industria minera a cielo abierto en la región Nicaro – Mayarí, Holguín, Cuba. *Agricultura orgánica*, 3.
- Izquierdo Ferrer L. [www.cubadebate.cu /cuba / 2019/ 02/ 01 sistema empresarial cubano- cambios necesarios.](http://www.cubadebate.cu/cuba/2019/02/01/sistema-empresarial-cubano-cambios-necesarios)
- Kotler at all. (2006). “Dirección de Marketing”. Editorial Félix Varela. Tomo I. la Habana.

León, J., Meza, R., Morales C. E., (2003)."Planificación operativa". San José, C.R. Unidad Regional de Asistencia Técnica.

Lira, L. (2006). "Revalorización de la planificación del desarrollo ". Santiago de Chile.

Labandeira, X., León, C. J., & Vázquez, M. X. (2007). Economía Ambiental. Disponible en:[https://economiadigitals.blogspot.com/2016/11/economia-ambiental-de-xavier-labandeira\\_14.html](https://economiadigitals.blogspot.com/2016/11/economia-ambiental-de-xavier-labandeira_14.html) doi: M-42.435-2006.

Lopera Medina María. M. (2014). Aspectos históricos y epistemológicos de la planificación para el desarrollo.

Lineamientos de la Política Económica y Social del Estado y la Revolución. (2016). VII Congreso del Partido Comunista de Cuba. La Habana.

Martínez Pérez Y. (2008). El proceso de planificación en Cuba.

Ministerio de Justicia (2014). "Gaceta Oficial de la República de Cuba ". <http://www.gacetaoficial.cu>. (Consultado: 22/04/2019).

Partido Comunista de Cuba. (2011): "Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución". VI y VII Congreso del Partido. La Habana, Cuba.

PNUD/CEPAL. (2000). Desafíos y propuestas para una implementación más efectiva de instrumentos económicos en la gestión ambiental de América Latina y el Caribe. XII Reunión del Foro de Ministros de Medio Ambiente de América Latina y el Caribe, Bridgetown, Barbados.

Rodríguez Córdova, R. (2005). Evaluación de Impactos ambientales.

Reynaldo Arguelles, C. L. (2013). Procedimiento para la valoración económica y ambiental en la actividad minera de níquel. Tesis Doctoral, Santiago de Cuba, Instituto Superior Minero Metalúrgico. Disponible en: <http://www.ismm.edu.cu/edum>.

Rodríguez Torres L. (2012). Caracterización del proceso de planificación empresarial. Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa. Dr Antonio Núñez Jiménez.

Resolución No. 276/2003 del MEP. “Establece las indicaciones y lineamientos generales para el trabajo de planificación en la empresa estatal (incluye las sociedades mercantiles de capital ciento por ciento cubano radicadas en Cuba); distingue dos tipos fundamentales de planificación “.

Resolución No 60/2003 del MEP. “Aprobar y poner en vigor las Indicaciones Generales sobre la Planificación Empresarial “.

Rodríguez Córdova, R. G. (2002). Economía y recursos naturales. Una visión ambiental de Cuba: Apuntes para un libro de texto. Universitat Autònoma de Barcelona: Servei de publicacions.

Reynaldo Arguelles, C. L. (2013). Procedimiento para la valoración económica y ambiental en la actividad minera de níquel. (Tesis Doctoral), Santiago de Cuba, Instituto Superior Minero Metalúrgico. Disponible en: <http://www.ismm.edu.cu/edum>.

Rabilero, M. (2013). Metodología para la rehabilitación biológica que propicie la recuperación paulatina de los terrenos minados de la empresa Pedro Soto Alba Moaníquel S.A. Quinta Convención Cubana de Ciencias de la Tierra, Geociencias´2013 [CD-ROM], La Habana.

Santín Cáceres, O. F. (2000) Planeación Estratégica de la Dirección de Economía y Planificación del MES. Tesis de Maestría en Dirección, Centro de Estudios de Dirección Empresarial (CEDE), Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas (UCLV). Santa Clara, Cuba.

Torres Batista Y. (2019). Gestión Socio- Ambiental y Económico en la rehabilitación minera. Tesis Doctoral. , Oscar Lucero Moya, Holguín.

Toro, M (2012). “La Planificación, conceptos básicos”. Disponible en.

<https://nikolayaguirre.files.wordpress.com/.../1-introduccion-a-la>

planificacion...Mildred Toro L.V.-12.569.947. Page 2. CONCEPTOS BÁSICOS. La planificación es la primera función administrativa porque sirve de base para las demás (Consultado: 20/04/2019).

Torres Batista, Y., Rodríguez Córdova, R. G., & Reynaldo Argüelles, C. L. (2019). Propuesta de un procedimiento para la rehabilitación minera en explotaciones a cielo abierto. Revista: Minería y Geología.

Urgelles Olivero L. (2017). Evaluación del sistema de planificación económica de la empresa Ernesto Che Guevara. Tesis de Diploma. Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa. Dr. Antonio Núñez Jiménez.

Urbino, J., & Díaz, M. (2011). Rehabilitación ambiental minera, una opción holística. Paper presented at the Cuarta Convención Cubana de Ciencias de la Tierra, Geociencias'2011, La Habana

## ANEXOS

### ANEXO 1: Precios unitarios por cada actividad, correspondientes a la REMIN, EMA y ECG

Empresas		REMIN			EMA			ECG		
Actividades	U/M	CUP	CUC	TOTAL	CUP	CUC	TOTAL	CUP	CUC	TOTAL
Preparación de suelos	ha	981,17	295,66	1.276,83	883,05	266,09	1.149,15	516,35	308,20	824,55
*Preparación de terrazas con buldócer	ha	-	-	-	-	-	-	25,76	160,37	186,13
*Hoyado y materia orgánica	ha	981,17	295,66	1.276,83	883,05	266,09	1.149,15	490,59	147,83	638,42
Plantaciones	ha	2.298,75	485,48	2.784,23	2.326,82	375,96	2.702,78	1.149,38	242,74	1.392,12
Mantenimiento a plantaciones	ha	609,72	173,44	783,16	511,03	399,59	910,62	304,86	86,72	391,58
Protección de taludes con biomantas	ha	16.912,38	20.993,69	37.906,07	15.221,14	18.894,32	34.115,46	8.456,19	10.496,85	18.953,04
Barreras muertas	ha	5.612,01	1.641,96	7.253,97	5.050,81	1.477,76	6.528,57	2.806,01	820,98	3.626,99
Siembra de gramíneas	ha	5.763,11	1.503,96	7.267,07	5.186,80	1.353,56	6.540,36	2.881,56	751,98	3.633,54
Mtto a talud presa cola	ha	2.263,85	636,64	2.900,49	2.037,47	572,98	2.610,44	1.131,93	318,32	1.450,25
<b>Subtotal por 1 hectáreas</b>		<b>35.422,16</b>	<b>26.026,49</b>	<b>61.448,65</b>	<b>32.100,17</b>	<b>23.606,36</b>	<b>55.706,53</b>	<b>17.762,63</b>	<b>13.333,99</b>	<b>31.096,62</b>
Corrección de Cárcavas PP	u	400,92	166,80	567,72	571,86	85,08	656,94	200,46	83,40	283,86
Corrección de Cárcavas MP	u	746,24	237,27	983,51	1.059,73	283,61	1.343,34	373,12	118,64	491,76
<b>Subtotal por 1 unidad</b>		<b>1.147,16</b>	<b>404,07</b>	<b>1.551,23</b>	<b>1.631,59</b>	<b>368,69</b>	<b>2.000,28</b>	<b>573,58</b>	<b>202,04</b>	<b>775,62</b>
<b>Total</b>		<b>36.569,32</b>	<b>26.430,56</b>	<b>62.999,88</b>	<b>33.731,76</b>	<b>23.975,05</b>	<b>57.706,81</b>	<b>18.336,21</b>	<b>13.536,03</b>	<b>31.872,24</b>

## ANEXO 2: Costos de las actividades de la REMIN, la EMA y su diferencia

Empresas		REMIN			EMA			DIFERENCIA		
Actividades	U/M	CUP	CUC	TOTAL	CUP	CUC	TOTAL	CUP	CUC	TOTAL
Preparación de suelos	ha	981,17	295,66	1.276,83	883,05	266,09	1.149,15	98,12	29,57	127,69
*Preparación de terrazas con buldócer	ha	-	-	-	-	-	-	-	-	-
*Hoyado y materia orgánica	ha	981,17	295,66	1.276,83	883,05	266,09	1.149,15	98,12	29,57	127,69
Plantaciones	ha	2.298,75	485,48	2.784,23	2.326,82	375,96	2.702,78	(28,07)	109,52m	81,45
Mantenimiento a plantaciones	ha	609,72	173,44	783,16	511,03	399,59	910,62	98,69	(226,15)	(127,46)
Protección de taludes con biomantas	ha	16.912,38	20.993,69	37.906,07	15.221,14	18.894,32	34.115,46	1.691,24	2.099,37	3.790,61
Barreras muertas	ha	5.612,01	1.641,96	7.253,97	5.050,81	1.477,76	6.528,57	561,20	164,20	725,40
Siembra de gramíneas	ha	5.763,11	1.503,96	7.267,07	5.186,80	1.353,56	6.540,36	576,31	150,40	726,71
Mtto a talud presa cola	ha	2.263,85	636,64	2.900,49	2.037,47	572,98	2.610,44	226,39	63,66	290,05
<b>Subtotal por 1 hectáreas</b>		<b>35.422,16</b>	<b>26.026,49</b>	<b>61.448,65</b>	<b>32.100,17</b>	<b>23.606,36</b>	<b>55.706,53</b>	<b>3.322,00</b>	<b>2.420,14</b>	<b>5.742,14</b>
Corrección de Cárcavas PP	u	400,92	166,80	567,72	571,86	85,08	656,94	(170,94)	81,72	(89,22)
Corrección de Cárcavas MP	u	746,24	237,27	983,51	1.059,73	283,61	1.343,34	(313,49)	(46,34)	(359,83)
<b>Subtotal por 1 unidad</b>		<b>1.147,16</b>	<b>404,07</b>	<b>1.551,23</b>	<b>1.631,59</b>	<b>368,69</b>	<b>2.000,28</b>	<b>(484,43)</b>	<b>35,38</b>	<b>(449,05)</b>
<b>Total</b>		<b>36.569,32</b>	<b>26.430,56</b>	<b>62.999,88</b>	<b>33.731,76</b>	<b>23.975,05</b>	<b>57.706,81</b>	<b>2.837,57</b>	<b>2.455,52</b>	<b>5.293,09</b>

### ANEXO 3: Costos de las actividades de la EMA, ECG y su diferencia

Empresas		EMA			ECG			DIFERENCIA		
Actividades	U/M	CUP	CUC	TOTAL	CUP	CUC	TOTAL	CUP	CUC	TOTAL
Preparación de suelos	ha	883,05	266,09	1.149,15	516,35	308,20	824,55	366,70	(42,11)	324,59
*Preparación de terrazas con buldócer	ha	-	-	-	25,76	160,37	186,13	(25,76)	(160,37)	(186,13)
*Hoyado y materia orgánica	ha	883,05	266,09	1.149,15	490,59	147,83	638,42	392,46	118,26	510,72
Plantaciones	ha	2.326,82	375,96	2.702,78	1.149,38	242,74	1.392,12	1.177,44	133,22	1.310,66
Mantenimiento a plantaciones	ha	511,03	399,59	910,62	304,86	86,72	391,58	206,17	312,87	519,04
Protección de taludes con biomantas	ha	15.221,14	18.894,32	34.115,46	8.456,19	10.496,85	18.953,04	6.764,95	8.397,47	15.162,42
Barreras muertas	ha	5.050,81	1.477,76	6.528,57	2.806,01	820,98	3.626,99	2.244,80	656,78	2.901,58
Siembra de gramíneas	ha	5.186,80	1.353,56	6.540,36	2.881,56	751,98	3.633,54	2.305,24	601,58	2.906,82
Mtto a talud presa cola	ha	2.037,47	572,98	2.610,44	1.131,93	318,32	1.450,25	905,54	254,66	1.160,20
<b>Subtotal por 1 hectáreas</b>		<b>32.100,17</b>	<b>23.606,36</b>	<b>55.706,53</b>	<b>17.762,63</b>	<b>13.333,99</b>	<b>31.096,62</b>	<b>14.337,54</b>	<b>10.272,37</b>	<b>24.609,91</b>
Corrección de Cárcavas PP	u	571,86	85,08	656,94	200,46	83,40	283,86	371,40	1,68	373,08
Corrección de Cárcavas MP	u	1.059,73	283,61	1.343,34	373,12	118,64	491,76	686,61	164,97	851,58
<b>Subtotal por 1 unidad</b>		<b>1.631,59</b>	<b>368,69</b>	<b>2.000,28</b>	<b>573,58</b>	<b>202,04</b>	<b>775,62</b>	<b>1.058,01</b>	<b>166,65</b>	<b>1.224,66</b>
<b>Total</b>		<b>33.731,76</b>	<b>23.975,05</b>	<b>57.706,81</b>	<b>18.336,21</b>	<b>13.536,03</b>	<b>31.872,24</b>	<b>15.395,55</b>	<b>10.439,02</b>	<b>25.834,57</b>

## ANEXO 4: Costos de las actividades de la REMIN, ECG y su diferencia

Empresas		REMIN			ECG			DIFERENCIA		
Actividades	U/M	CUP	CUC	TOTAL	CUP	CUC	TOTAL	CUP	CUC	TOTAL
Preparación de suelos	ha	981,17	295,66	1.276,83	516,35	308,20	824,55	464,82	(12,54)	452,28
*Preparación de terrazas con buldócer	ha	-	-	-	25,76	160,37	186,13	(25,76)	(160,37)	(186,13)
*Hoyado y materia orgánica	ha	981,17	295,66	1.276,83	490,59	147,83	638,42	490,58	147,83	638,41
Plantaciones	ha	2.298,75	485,48	2.784,23	1.149,38	242,74	1.392,12	1.149,37	242,74	1.392,11
Mantenimiento a plantaciones	ha	609,72	173,44	783,16	304,86	86,72	391,58	304,86	86,72	391,58
Protección de taludes con biomantas	ha	16.912,38	20.993,69	37.906,07	8.456,19	10.496,85	18.953,04	8.456,19	10.496,84	18.953,03
Barreras muertas	ha	5.612,01	1.641,96	7.253,97	2.806,01	820,98	3.626,99	2.806,00	820,98	3.626,98
Siembra de gramíneas	ha	5.763,11	1.503,96	7.267,07	2.881,56	751,98	3.633,54	2.881,55	751,98	3.633,53
Mtto a talud presa cola	ha	2.263,85	636,64	2.900,49	1.131,93	318,32	1.450,25	1.131,92	318,32	1.450,24
<b>Subtotal por 1 hectáreas</b>		<b>35.422,16</b>	<b>26.026,49</b>	<b>61.448,65</b>	<b>17.762,63</b>	<b>13.333,99</b>	<b>31.096,62</b>	<b>17.659,53</b>	<b>12.692,50</b>	<b>30.352,03</b>
Corrección de Cárcavas PP	u	400,92	166,80	567,72	200,46	83,40	283,86	200,46	83,40	283,86
Corrección de Cárcavas MP	u	746,24	237,27	983,51	373,12	118,64	491,76	373,12	118,63	491,75
<b>Subtotal por 1 unidad</b>		<b>1.147,16</b>	<b>404,07</b>	<b>1.551,23</b>	<b>573,58</b>	<b>202,04</b>	<b>775,62</b>	<b>573,58</b>	<b>202,03</b>	<b>775,61</b>
<b>Total</b>		<b>36.569,32</b>	<b>26.430,56</b>	<b>62.999,88</b>	<b>18.336,21</b>	<b>13.536,03</b>	<b>31.872,24</b>	<b>18.233,11</b>	<b>12.894,53</b>	<b>31.127,64</b>

## ANEXO 5: Secuencia de la preparación técnica, biológica y protección de las cuencas fluviales

**ÁREA RELLENADA Y CONFORMADA  
( PREPARACIÓN TÉCNICA EN PROCESO )**



**REABILITACIÓN BIOLÓGICA CON GRAMINEAS Y  
ÁRBOLES A LOS DOS AÑOS**



**PROTECCIÓN CONTRA LA EROSIÓN CON ROCAS**



**ÁREA CONFORMADA Y ESCARIFICADA  
( PREPARACIÓN TÉCNICA CULMINADA )**



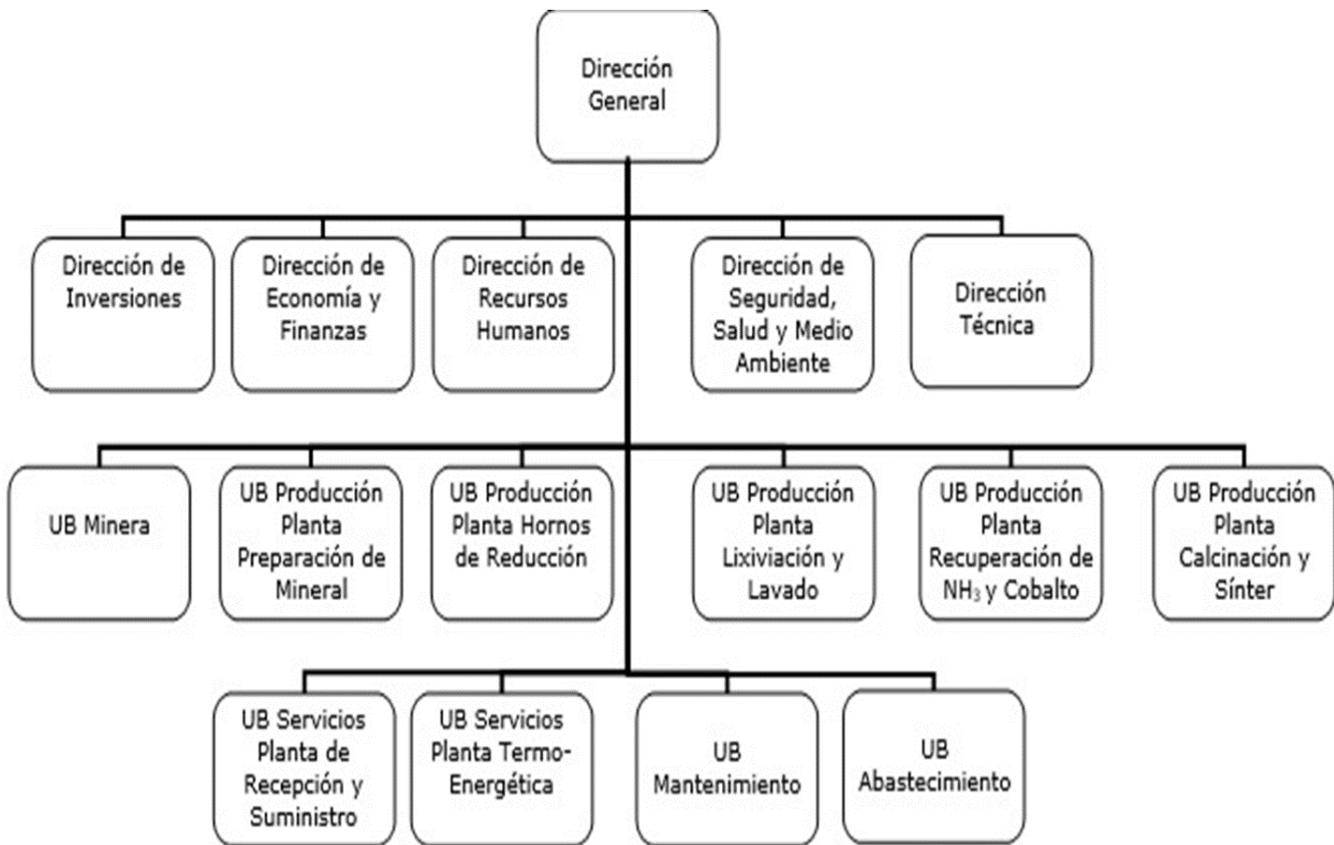
**REABILITACIÓN BIOLÓGICA CON ÁRBOLES  
CONSOLIDADA**



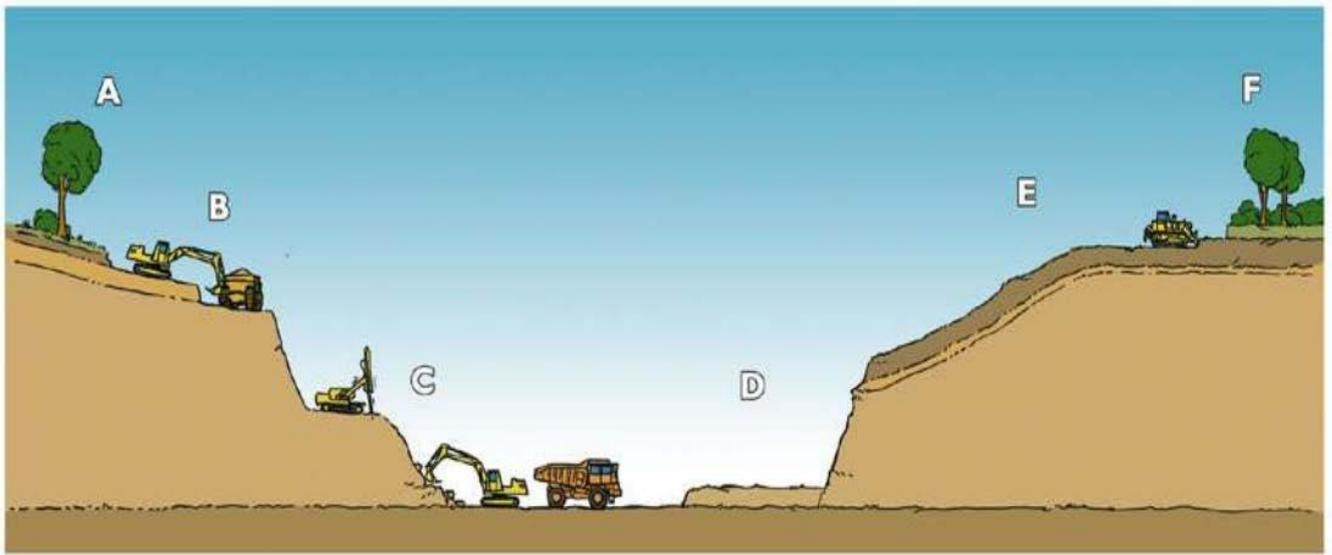
**PROTECCIÓN CONTRA LA EROSIÓN CON MADERA**



## ANEXO 6: Estructura Organizacional de la ECG



## ANEXO 7: Esquema Explotación- Rehabilitación



- A: Estado Inicial
- B: Retirada de la Tierra Vegetal
- C: Extracción
- D: Relleno
- E: Reconstrucción del suelo
- F: Rehabilitación de la vegetación