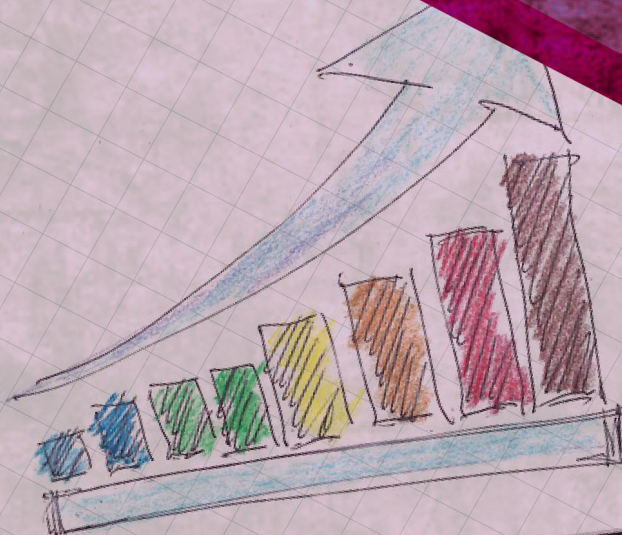


COSTOS DE PRODUCCIÓN: ESTIMACIÓN Y PROYECCIÓN DE INGRESOS

MARGOT LALANGUI BALCÁZAR / ROSANA DE JESÚS ERAS AGILA / JOHN BURGOS BURGOS



Costos de producción: estimación y proyección de ingresos

Margot Lalangui Balcázar
Rosana de Jesús Eras Agila
John Burgos Burgos
Coordinadores



Primera edición en español, 2018

Este texto ha sido sometido a un proceso de evaluación por pares externos con base en la normativa editorial de la UTMACH

Ediciones UTMACH

Gestión de proyectos editoriales universitarios

217 pag; 22X19cm - (Colección REDES 2017)

Título: Costos de producción: estimación y proyección de ingresos.
/ Margot Lalangui Balcázar / Rosana de Jesús Eras Agila / John Burgos Burgos
(Coordinadores)

ISBN: 978-9942-24-105-4

Publicación digital

Título del libro: Costos de producción: estimación y proyección de ingresos.

ISBN: 978-9942-24-105-4

Comentarios y sugerencias: editorial@utmachala.edu.ec

Diseño de portada: MZ Diseño Editorial

Diagramación: MZ Diseño Editorial

Diseño y comunicación digital: Jorge Maza Córdova, Ms.

© Editorial UTMACH, 2018

© Margot Lalangui / Rosana de Jesús Eras / John Burgos, por la coordinación

D.R. © UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA, 2018

Km. 5 1/2 Vía Machala Pasaje

www.utmachala.edu.ec

Machala - Ecuador

Advertencia: “Se prohíbe la reproducción, el registro o la transmisión parcial o total de esta obra por cualquier sistema de recuperación de información, sea mecánico, fotoquímico, electrónico, magnético, electro-óptico, por fotocopia o cualquier otro, existente o por existir, sin el permiso previo por escrito del titular de los derechos correspondientes”.



César Quezada Abad, Ph.D

Rector

Amarilis Borja Herrera, Ph.D

Vicerrectora Académica

Jhonny Pérez Rodríguez, Ph.D

Vicerrector Administrativo

COORDINACIÓN EDITORIAL

Tomás Fontaines-Ruiz, Ph.D

Director de investigación

Karina Lozano Zambrano, Ing.

Jefe Editor

Elida Rivero Rodríguez, Ph.D

Roberto Aguirre Fernández, Ph.D

Eduardo Tusa Jumbo, Msc.

Irán Rodríguez Delgado, Ms.

Sandy Soto Armijos, M.Sc.

Raquel Tinóco Egas, Msc.

Gissela León García, Mgs.

Sixto Chilinguina Villacis, Mgs.

Consejo Editorial

Jorge Maza Córdova, Ms.

Fernanda Tusa Jumbo, Ph.D

Karla Ibañez Bustos, Ing.

Comisión de apoyo editorial

Índice

Capítulo I

Generalidades económicas de las empresas en la provincia de El Oro 14

Marjorie Crespo García; John Burgos Burgos

Capítulo II

Introducción a los costos por sectores económicos 51

Ena Feijoo Gonzále; Daniel Sánchez Toledano

Capítulo III

Análisis costo, volumen, utilidad 80

John Burgos Burgos; Grace Torres Dávila

Capítulo IV

Estimación de los costos de producción del banano112

Margot Lalangui Balcázar; Daniel Gutiérrez Jaramillo

Capítulo V

Estimación de los costos de producción del camarón148

Rosana Eras Agila; Margot Lalangui Balcázar

Capítulo VI

Estimación de los costos de explotación minera181

Rosana Eras Agila; Margot Lalangui Balcázar

Dedicatoria

Los autores:

Dedicado a nuestros padres por darnos el apoyo incondicional y por su guía que hemos recibido en nuestro caminar por la vida.

A nuestros esposos, esposas e hijos que son nuestra motivación constante y que por su paciencia ante nuestras ausencias, se ha logrado un feliz cumplimiento de este proyecto.

A nuestros colegas, amigos y estudiantes que son la razón, para que esta obra se llevara a cabo.

Gracias.

Agradecimiento

Agradecemos:

A Dios, por su infinita bondad al mantenernos con salud, con vida para poder realizar esta obra.

A la Universidad Técnica de Machala, que mediante el proyecto Libro Redes de la Editorial UTMACH hizo posible que se materialice este libro y cuyos autores, nos hemos beneficiado de esta oportunidad, para plasmar nuestros conocimientos adquiridos en el día a día de nuestra labor como docente, empleado e investigador.

A nuestros revisores pares, aunque no los conocemos por sus valiosas recomendaciones que han aportado a mejorar la obra y darle el carácter especial, para lograr la excelencia.

Nuestro agradecimiento a la coordinadora de revisores Dra. Emira Rodríguez, quien nos motivó y guió en este proceso a continuar en la tarea de escribir e investigar; de igual manera al Ingeniero Acuacultor Hugo Mario Armijos Aguilar, al Ingeniero Agrícola Joel Cabrera Peñaloza y otros profesionales, instituciones y personas, que aportaron con sus conocimientos y valiosa información para la realización de los diferentes capítulos de este proyecto.

Introducción

Ecuador es un país que posee riquezas naturales y de las cuales se deriva las actividades generadoras de ingresos, como lo son la agricultura, ganadera, camaronera, minera e industrial, por lo que el presente libro tiene como finalidad ofrecer a los lectores, conocimientos básicos de los costos de producción desde su estimación hasta la proyección de ingresos que causaren.

Se enfatiza en los diferentes recursos necesarios para el desarrollo estas actividades, considerando los elementos del costo como los materiales, mano de Obra y costos indirectos, los mismos que apoyan en la elaboración de informes financieros y a la toma de decisiones.

Por lo que, a continuación se describe un breve resumen de lo que enfoca cada capítulo, siendo lo siguiente:

Capítulo I: Se orienta a la economía de las empresas, se identifica la normativa que regulan sus actividades empresariales, se describe la realidad en la que se mueve el sector productivo de la provincia de El Oro, el funcionamiento, su vocación productiva y su aporte al Producto Interno Bruto, brindando al lector información razonable, abriendo una puerta a la veracidad de las actividades agropecuarias y a la economía con énfasis a los resultados obtenidos por los organismos de control.

Capítulo II: El presente capítulo, hace una introducción a los costos de los distintos sectores que forman parte de la economía del país, inicia con definiciones de costos, hace énfasis en los elementos que lo conforman, la aplicación de los costos de una forma introductoria a los distintos sectores como lo son hotelera, agrícola, ganadera, camaronera, bananera, minera y de transporte, para al final a los costos que representan los indirectos ubica los criterios más aceptables en la distribución según el desarrollo de la actividad económica.

Capítulo III: El análisis costo volumen utilidad es una técnica que permite tomar decisiones gerenciales vinculadas con los procesos de planeación y el control, que se apoya en la técnica punto de equilibrio, se evalúa su rentabilidad, se expone un caso exclusivamente de la producción de puertas de madera, identificando y costearo todas sus fases desde el inicio de las operaciones hasta la comercialización del producto, siendo la presentación teórica-práctica lo referente al proceso de costeo para la toma de decisiones.

Capítulo IV: Este capítulo, persigue describir los costos de producción en los que incurre el proceso productivo del sector bananero desde la primera inversión hasta la producción del primer periodo y su posterior estimación de ingresos según las cajas producidas, teniendo en consideración que las empresas venden semanalmente su producción, se representa en los elementos del costo, de igual forma se plantea un análisis socioeconómico del sector bananero, considerando las exportaciones y las provincias de mayor producción; los aspectos legales y aspectos laborales actuales vigentes; se introducen a los aspectos relevantes de la Norma Internacional de Contabilidad N.41: Agricultura y se esboza un caso práctico de estimación de los costos atribuible a esta actividad

Capítulo V: El capítulo, se enfoca en la estimación de los costos de producción en el sector camaronero, indicando las inversiones iniciales en propiedad planta y equipo, se analiza los elementos del costo en cantidades físicas y en unidades monetarias; se plantea un análisis socioeconómico del sector

camaronero, considerando las exportaciones y a la población dedicada a esta producción en las provincias costeras, para luego ubicar, la infraestructura y los materiales utilizados, obteniendo el costo total y unitario del proceso productivo hasta obtener los respectivos Estados Financieros para su posterior análisis, haciendo uso de herramientas financieras, lo que permitirá una acertada toma de decisiones.

Capítulo VI: En este capítulo, se describe el procedimiento a seguir para estimar los costos de producción que se incurren en el proceso de explotación de los recursos no renovables como es la minería, se estiman los costos incurridos en el proceso, identificando sus inversiones iniciales en propiedad, planta y equipo, los elementos del costo, parte inicialmente un análisis socioeconómico del sector minero, considerando las exportaciones y la población dedicada a la explotación en las respectivas provincias; ubica aspectos de la administración de la nómina de producción, los factores y riesgos que intervienen en el proceso, la infraestructura y los materiales, se proyectan las ventas para construir el Estado de Resultados lo que permite la toma de decisiones.

Al final, se espera que sea útil para nuestros lectores en especial a estudiantes, profesionales y empresarios que desarrollan éstas actividades en el país.

06 Capítulo Estimación de los costos de explotación minera

Rosana Eras Agila; Margot Lalangui Balcázar

Resumen

En este capítulo se describe el procedimiento a seguir para estimar los costos de producción que se incurren en el proceso de explotación de los recursos no renovables como es la minería. Para realizar la extracción del mineral del subsuelo, se utilizará el método subterráneo, aplicando tecnología, materiales y mano de obra. Analizando las características propias de la actividad, se estiman los costos incurridos en el proceso. Además, se identificarán las inversiones iniciales en propiedad, planta y equipo; como también los elementos del costo en cantidades físicas y en unidades monetarias. Se plantea inicialmente un análisis socioeconómico del sector minero, considerando las exportaciones y la población dedi-

Rosana Eras Agila: Ecuatoriana, Magister en Tributación y Finanzas por la Universidad de Guayaquil, Diplomado en Tributación y Finanzas, Ingeniera Comercial y Profesor Titular Auxiliar 1 de la Universidad Técnica de Machala. Actualmente, estudiante del Programa de Doctorado en Ciencias Sociales Mención Gerencia de la Universidad del Zulia-Venezuela.

Margot Lalangui Balcázar: Ecuatoriana, Magister en Contabilidad y Auditoría por la Universidad Laica Vicente Roca fuerte de Guayaquil, Ingeniera Comercial, y Profesor Titular Auxiliar 1 de la Universidad Técnica de Machala. Actualmente, estudiante del Programa de Doctorado en Ciencias Sociales Mención Gerencia de la Universidad del Zulia-Venezuela.

cada a la explotación en las respectivas provincias; haciendo énfasis en la administración de la nómina de producción, los factores y riesgos que intervienen en el proceso, la infraestructura y los materiales utilizados. Se obtendrá el costo total y unitario por tonelada de roca mineralizada y concentrado del proceso productivo, se proyectarán las ventas para construir el Estado de Resultados de cada producto extraído, lo que permitirá presentar información completa para la toma de decisiones acertada que asegure tanto el incremento de los niveles de rentabilidad de la empresa en el sector, como su permanencia en el tiempo.

Análisis socio económico del sector minero

La minería es una de las actividades más antiguas, en Ecuador se desarrolla desde la época Incaica pasando a la Colonia y que hasta hoy persiste como política de Estado; las fases más relevantes son la exploración, extracción y comercialización de recursos no renovables, son obtenidos del suelo a través de la mano de obra y aplicación de tecnología, para proveer de materia prima a los productos industriales como lo es el cobre.

Para Sánchez, Espinoza, & Eguiguren (2016), consideran varios aspectos relevantes que debe tomar en cuenta el empresario minero en un proyecto, nos indica lo siguiente:

Ecuador, es un país referencial a la hora de estudiar los conflictos mineros... la reciente aprobación de la nueva Ley de Minería ha provocado diferentes opiniones a nivel local como a nivel nacional, tanto para el Gobierno como para las comunidades, organizaciones ambientalistas y pro-mineras, y la sociedad civil en general” lo que resulta de suma importancia para los empresarios mineros del Ecuador. Sin embargo, muchas de las pequeñas empresas no sienten seguridad ante las nuevas reformas, las cuales limitan sus actividades. (Sánchez, Espinoza, & Eguiguren 2016 , p.28)

“La industria minera en cualquier país del mundo aporta a su economía cuantiosos recursos que complementan el desarrollo en sus diferentes ramas” (Belete, 2016, p.13). Pero, es fundamental tener conocimiento sobre las diferentes actividades tanto en el sector administrativo, como operativo de la empresa. En el caso de la empresa que se presenta como modelo de estudio de este capítulo, desde el momento de su constitución ha venido experimentando importantes desarrollos en el ámbito empresarial dentro de la provincia de El Oro, a pesar de no contar con un sistema adecuado para la ejecución de las diferentes actividades mineras, se ha venido manteniendo activa hasta la actualidad.

Godfrid (2016, p. 265-266), manifiesta “los minerales no pueden ser utilizados si no se extraen mediante la actividad minera..... Sin duda aquí pueden reconocerse las preocupaciones más urgentes dentro de cualquier comunidad”, claramente define que las pequeñas empresas deben tener el conocimiento necesario sobre minería.

En la actualidad, el Estado ha identificado la necesidad de impulsar la minería, mediante el mejoramiento de la participación social, estimulación del desarrollo territorial, reducción del impacto ambiental y social de las actividades mineras, convirtiéndola en una fuente importante de recursos para el cambio de la matriz productiva de forma que permita enfrentar los desafíos que el país tendrá en los años venideros.

Según Guizano (2015), la actividad minera es una actividad productiva mediante la cual se identifican zonas con presencia de minerales, se extraen y procesan de forma que se pueda contar con los metales que se usa en la actividad diaria, de igual manera, considera que es un proceso riesgoso y costoso, su ejecución toma mucho tiempo. La ley de Minería reformada en el año 2009, y su Reglamento, establecen los lineamientos para considerar los tipos de minería, es así que es considerada minería artesanal y de sustento aquella que se efectúa mediante trabajo individual, familiar o asociativo, autorizado por el Estado en la forma prevista en la Ley y su Reglamento, se considera pequeña minería en razón del

área concesionada, volumen de procesamiento y producción, teniendo una capacidad instalada de explotación y/o beneficio de hasta 300 TM por día y una capacidad de producción de hasta 800 metros cúbicos por día con relación a la minería no metálica y de construcción, en la modalidad de mediana minería los niveles de producción en la minería metálica se considera de 301 a 1000 toneladas por día en minería subterránea, se considerará minería a gran escala, aquella que supere los volúmenes máximos establecido en la modalidad de mediana minería, siendo los tipos de mineral que más se extrae los metálicos como: Oro, plata, cobre, hierro y no metálico: Yeso, arcilla, sal común, fosfato.

La actividad minera en Ecuador es de gran importancia, según la Constitución de la República de Ecuador, que en su artículo 317 establece: “los recursos naturales no renovables forman parte del patrimonio inalienable e imprescindible del Estado”, por lo tanto, será su responsabilidad principal la protección de la naturaleza, mediante las regalías y otras contribuciones recibidas para minimizar impactos negativos en el medio ambiente, (Asamblea Nacional, 2008, p.147).

A continuación en el cuadro 1 se presenta la inversión en los proyectos mineros de gran minería en Ecuador, mismos que han sido la política estatal para generar divisas y, a su vez, aportar recursos al presupuesto general del Estado mediante las regalías que se generen de esta actividad, producto de las ventas directamente, por sus impuestos o por la participación de las utilidades, como son los siguientes:

Cuadro 1. Proyectos Mineros Ecuatorianos: Gran Minería

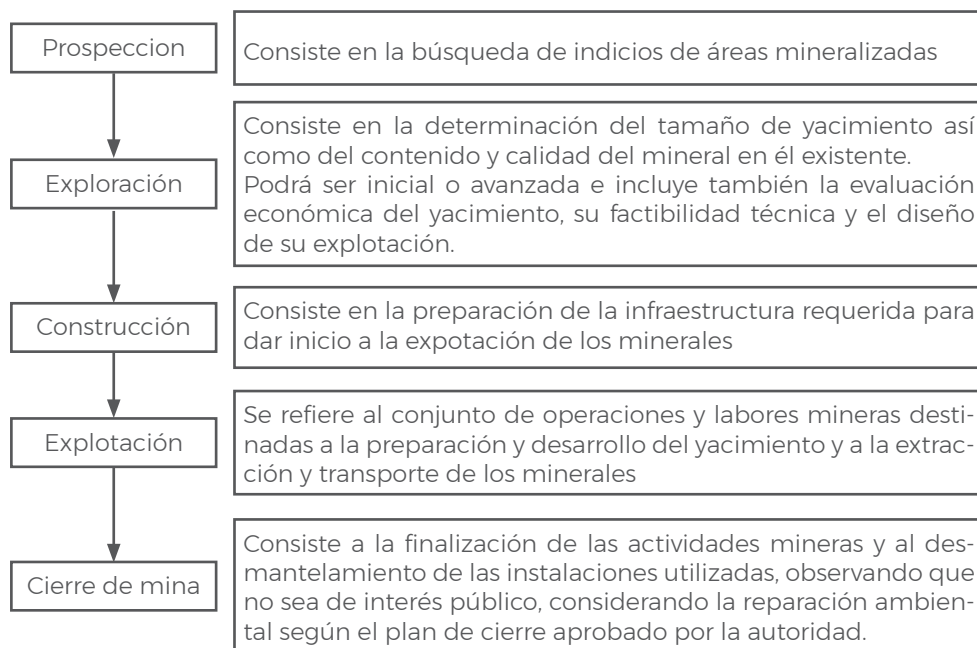
No.	Nombre del Proyecto	Localización	Fase	Mineral	Monto de inversión (MMUSD)
1	Llurimagua	Imbabura	Exploración avanzada	Cobre molibdeno	29
2	Tela Norte	Esmeralda	Exploración avanzada	Arenas Ferro-Titaníferas	26
3	Nanguipa	Zamora Chinchipe	Exploración Inicial	Oro y Cobre	19
4	El Tomeado	Bolívar	Exploración avanzada	Cobre y molibdeno	18
5	La Bonita	Sucumbios	Exploración Inicial	Oro y Cobre	14
6	Telimbela	Bolívar	Exploración avanzada	Cobre y molibdeno	14
7	Pacto	Pichincha	Exploración Inicial	Cobre y molibdeno	7
8	Sangola	Zamora Chinchipe	Exploración Inicial	Oro y Cobre	6
TOTAL					133

Fuente: Primera parte Catálogo de Inversiones de los Sectores Estratégicos 2015-2017

Para iniciar la actividad minera es necesario obtener la concesión, la cual consiste en el permiso que otorga el Estado Ecuatoriano a las personas naturales o jurídicas que hayan cumplido con los requisitos que establece la Ley de Minería, misma que faculta para desarrollar las actividades de exploración y explotación minera del área solicitada.

En el gráfico 1, se observan las fases del proyecto que en la actividad minera se desarrollan para obtener el mineral.

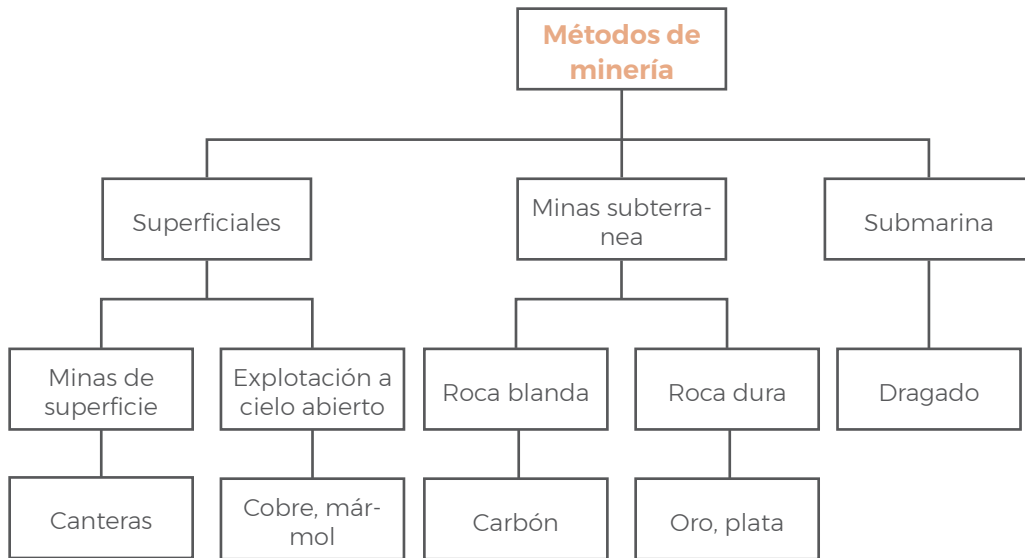
Gráfico 1. Fases del Proyecto Minero



Fuente: Ley de Minería 2009; Banco Central del Ecuador (2017)

La explotación es una fase en la cual es necesario que el concesionario decida el método que utilizará para la extracción, dependiendo del lugar donde se encuentren los minerales, por tal razón, es necesario identificar los métodos más utilizados según sea el mineral extraído, en el gráfico 2 se presenta la clasificación de ellos, siendo los más relevantes, los siguientes:

Gráfico 2. Clasificación de los Métodos de Extracción Minera.



Fuente: Torres Orihuela (2013)

Infraestructura y materiales utilizados en la actividad minera

La inversión inicial que los inversionistas o concesionarios incurren en la actividad minera, depende del sector y método de extracción, siendo frecuentemente que algunas empresas consideren la infraestructura en el área de explotación, las construcciones, las maquinarias propias para el desarrollo de la minería, los materiales adecuados para esta actividad y los insumos respectivos de los cuales se espera obtener el respectivo beneficio (el producto final de la extracción y fundición). Se refiere a lo que se necesita en la fase de explotación que tiene dos sub etapas: el desarrollo de la mina y la extracción del mineral, recordando que las primeras etapas en Ecuador se encuentran desarrolladas por el Ministerio de Minería, siempre que se trate de un actividad lícita y responsable.

En el cuadro 2 se detalla la inversión más relevante en propiedad, planta y equipo, materiales e insumos.

Cuadro 2. Inversiones en el Desarrollo de la Actividad Minera

Cuentas	Valor
Propiedad Planta y Equipo	
1) Infraestructura de Producción	
Construcción de campamento	XXXXX
Construcción de planta refinadora	XXXXX
Construcción de ingenios	XXXXX
Construcción de vías y puentes	XXXXX
Instalaciones de abastecimiento de agua, sistema de drenajes y energía eléctrica	XXXXX
2) Construcciones	
Viviendas	XXXXX
Oficinas	XXXXX
Bodega Mecánica	XXXXX
Instalación de bombeo	XXXXX
Instalación de molinos	XXXXX
3) Maquinaria y equipo	
Equipo de bombeo	
Compresor	XXXXX
Generador de energía	XXXXX
Retroexcavadora	XXXXX
Maquinaria perforadora	XXXXX
Barrenos de perforación	XXXXX
Volquetas	XXXXX
Tractor	XXXXX
Vehículos livianos	XXXXX
Armas	XXXXX
Materiales	
Dinamitas	XXXXX
Explosivos	XXXXX

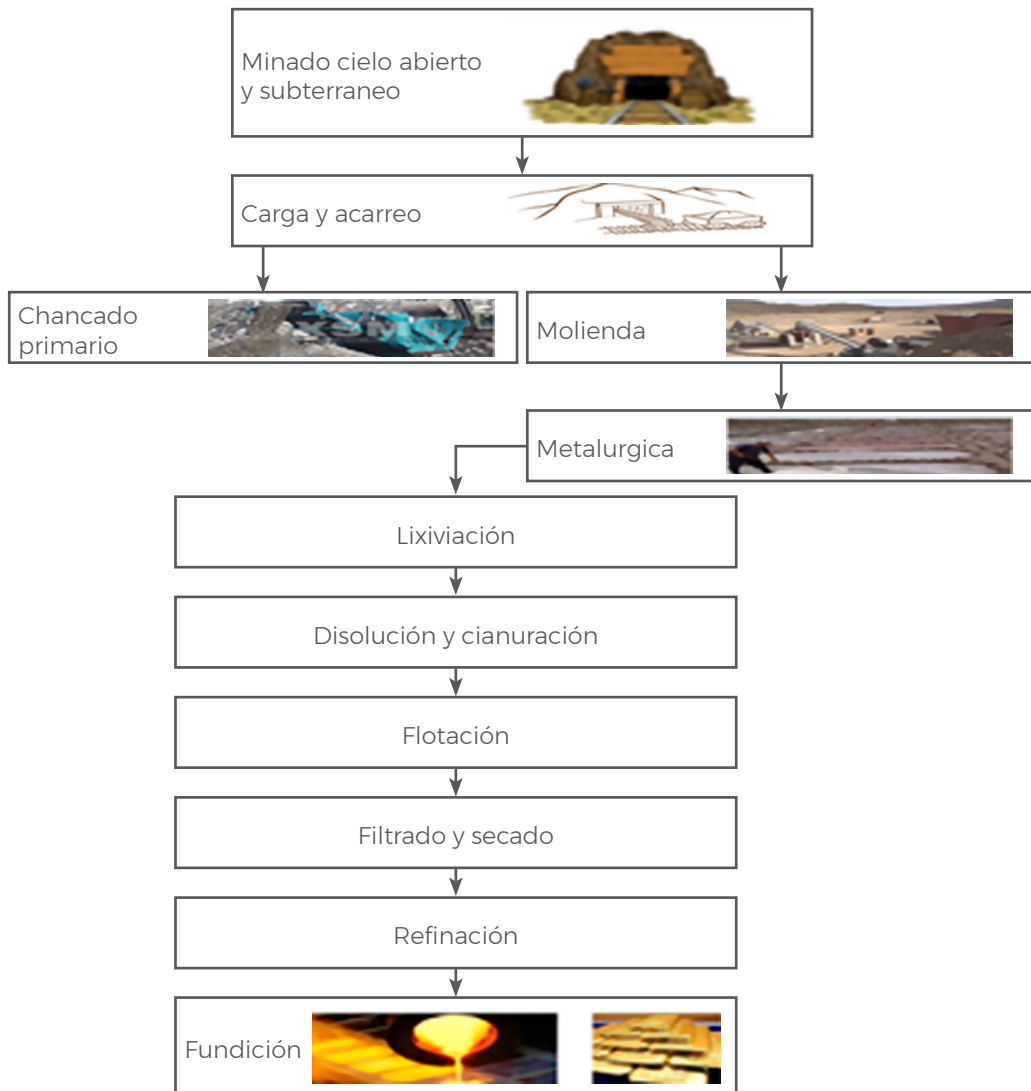
Fulminantes	XXXXX
Taladros	XXXXX
Lampones	XXXXX
Combos	XXXXX
Picos	XXXXX
Madera	XXXXX
Cascos	XXXXX
Guantes	XXXXX
Linternas	XXXXX
Equipo de Trabajo	XXXXX
Insumos	
Mercurio	XXXXX
Pólvora	XXXXX
Agua	XXXXX
Energía Eléctrica	XXXXX

Los rubros expuestos en el cuadro anterior, constituyen los desembolsos más frecuentes dentro de este tipo de empresas que se encuentra asentado en Ecuador, son el producto de experiencias personales propias de la profesión como Contadoras Públicas en la provincia de El Oro y de las entrevistas a profesionales que se desempeñan dentro del sector minero.

Proceso de explotación de la actividad minera

Es necesario conocer los procesos que se realizan en el desarrollo de la actividad minera, luego de realizar el cateo o prospección y al confirmar la existencia del mineral, se procede a establecer el método de extracción para su respectivo desarrollo. A continuación se presenta el gráfico 3 de los procesos más relevantes en la extracción del mineral, dando su inicio con voladura de roca, según la explotación que puede ser a cielo abierto o subterráneo.

Gráfico 3. Proceso en la Explotación Minera



Fuente: Las autoras.

El Minado a cielo abierto, es un tipo de extracción donde las minas se encuentran en la superficie en forma de grandes fosas en terraza, cada vez más profundas y anchas. Para la extracción de los minerales se prepara el terreno ubicando explosivos para su respectiva detonación, remoción de tierra, denominándose voladura de roca, por lo que queda un tamaño ideal para su respectiva transportación (Carrillo, 2018).

Mientras que el Minado Subterráneo, este método existe cuando su extracción a cielo abierto no es posible por situaciones económicas, sociales o ambientales (Orche, 2017), Esta actividad se desarrolla por debajo de la superficie del terreno, para lo cual se debe construir túneles hasta llegar al yacimiento donde se encuentra el material o roca mineralizada y extraerlo.

Entre las etapas del proceso de explotación minera más comunes se encuentran:

Carga y Acarreo, la misma que consiste en la carga de material mineralizado y explotado del yacimiento para conducirlo a los posibles destinos, ya sea al chancado, stock de mineral o botadero de desechos; este chancado puede darse por varias veces y el uso de distintas maquinarias para esta actividad, siendo los más comunes el chancado primario que procesa las grandes rocas para reducir las y quedan listas para ser enviados a planta concentradora.

Molienda, esta etapa depende de los requerimientos de la etapa de flotación (proceso fisicoquímico), aquí los materiales de la chancadora ingresan a los respectivos molinos, entre ellos a molinos de bolas para la reducción del tamaño del material.

Metalúrgica, se refiere al conjunto de procesos químicos que se ubica para concentrar y/o extraer las sustancias valiosas de los minerales; la misma que posteriormente da el paso a la Lixiviación, que es el proceso de recuperación de los metales y consiste en dar un baño con solución ácida a los minerales previamente chancados, pasando luego a una planta de extracción por solventes, purificándose y concen-

trándose mediante la aplicación de reactivos y procesos químicos, para continuar al proceso de recuperación de metal refinado.

Disolución y Cianuración, en este proceso los minerales molidos se depositan en un tanque llamado agitador, ubicando, a la vez, según la determinación del técnico, agua con cianuro de sólido o ácido sulfúrico y otros reactivos químicos con la finalidad de separar los minerales de las impurezas; inmediatamente se procede a la etapa de la Flotación, es decir, esta mezcla de agua y mineral, pasa a las celdas de flotación donde se recupera el mineral, utilizando reactivos; luego, este concentrado pasa a los filtros que es la etapa de Filtrado y Secado, donde se asienta el mineral y el agua pasa al relave (desecho de esta etapa).

Como una de las últimas etapas de la explotación minera se tiene la Refinación, que consiste en separar el material obtenido en el filtrado y por medio de reacciones químicas en un horno, los metales fundentes se recogen descartando otras impurezas; al mismo tiempo, se está dando la Fundición en las cuales los metales puros se funden para darles cierta forma, tamaño y peso según el mercado nacional o mundial. Y si la empresa quiere un metal más puro puede continuar haciendo refinaciones por otros métodos poco conocidos y tecnológicos.

Producción minera en Ecuador

La minería es una actividad económica que comprende el proceso de extracción, explotación y de aprovechamiento de minerales. Por la importancia económica que el sector minero aporta al país, el gobierno nacional introduce una serie de cambios en el marco legal, con la finalidad de establecer normas para la aplicación a la Ley de Minería y las actividades conexas, esperando de esta manera incrementar la productividad del sector minero (Banco Central del Ecuador, 2018).

En Ecuador existe una variada gama de minerales, encontrándose suelo de superficie o suelo subterráneo. Considerando que el país es potencialmente minero, se crea el Ministerio de Minas con la finalidad de incrementar la productividad del sector minero, reduciendo el impacto ambiental y social del desarrollo sustentable y sostenible de las actividades mineras conforme los establece la Ley de Minería.

Existe una gran gama de minerales que se extraen en Ecuador, que por su composición química y su estructura externa se extrae. Esta gama de minerales se pueden observar en el gráfico 4:

Gráfico 4. Minerales que se Extrae en Ecuador



Fuente: Banco Central del Ecuador (2017).

La información expuesta en la Cartilla Informativa del Sector Minero del Banco Central del Ecuador (2017, p.3-4), señala las características que poseen estos minerales, describiendo a continuación lo siguiente:

Oro, metal precioso de color amarillo, clasificado como metal pesado y noble, más común de los metales preciosos en el comercio, según la información del Banco Central de Ecuador, se considera que el 75% de la producción mundial del oro se consume en joyería utilizando la diferencia en medicina y odontología. Plata, metal

lustroso de color blanco grisáceo, de transición blanco, brillante, blando, maleable. La plata al mezclar con otros metales alcanza las más altas conductibilidades, por lo que se la utiliza en puntos de contactos eléctricos, también en joyería y en piezas diversas. Concentrado de cobre, es el mineral de cobre procedente de la mina, que ha pasado un proceso de chancado, molienda y de flotación. Se lo somete a la piro metalurgia para la obtención de cobre metálico y se separa de otros minerales como hierro, azufre, sílice y otros minerales.

Los antes mencionados son los conocidos como metálicos, pero; de igual forma, existen los no metálicos (González, 2015), que, por lo general, su uso es en la construcción o mezclados con otro concentrado que dan origen a otro producto muy utilizado en la industria. Según información tomada del Banco Central del Ecuador (2017) a continuación en el cuadro 3 se ubican los minerales no metálicos y su utilización:

Cuadro3. Minerales que se Extrae en Ecuador

Nombre	Descripción	Uso
Arcilla	Tierra constituida por agregados de silicatos de aluminio hidratados de color blanco en estado puro.	Preferido para la manufactura, fabricación de vasijas de barro, donde se almacena y añeja el vino, pisos de mosaicos entre otros.
Caliza	Roca sedimentaria, compuesta mayoritariamente por carbonato de calcio.	Utilizada en la fabricación de tejas, esculturas y partes de edificios.
Caolín	Es un silicato de aluminio hidratado producto de la descomposición de las rocas principalmente feldespáticas.	Necesaria para la fabricación de porcelanas, fabricación de pinturas de caucho, como agente de adsorbente, entre otros.
Feldespato	Son un grupo de minerales tecto y aluminosilicatos	Considerada en la industria de vidrios, cerámica, lozas para paredes y techos, sanitarios, lustres, entre otros productos.

Sílice	Es un material que se encuentra en casi todas las rocas, es un cristal común que se presenta naturalmente.	Aplicada para la construcción de carreteras, concreto, concreto de alta resistencia, construcciones hidráulicas, pilotes, puentes.
Pómez	Piedra volcánica pumita	Es utilizada para procesos de filtraje, en polvo para cosméticos, agricultura y horticultura, para la limpieza en la construcción y en el lavado de prendas.
Zeolita	Son minerales aluminosilicatos micro-porosos, se destacan por su capacidad de hidratarse y deshidratarse, reversiblemente.	Utilizada como fertilizantes de suelo, nutrición de animales, acuicultura.
Mármol	Piedra de gran calidez, con una extensa gama de materiales que ofrece la naturaleza,	Se aplica en la construcción y decoración de múltiples ambientes.

Fuente: Banco Central del Ecuador (2017)

Como se puede observar, en Ecuador se encuentra una variedad de minerales, metálicos y no metálicos, por lo que, la actividad minera es importante, ya que genera grandes fuentes de trabajo, desarrollándose en observancia a las normativas vigentes en país, tal como es la Ley de Minería y la Ley de Medio Ambiente, entre otras.

Además, es preciso reconocer que a pesar de ser una actividad de alto riesgo, tanto económico por la inversión, como laborales por los accidentes en el personal de trabajo o catástrofe naturales, se llegan a producir cantidades anuales considerables, tal como se puede observar en el cuadro 4, donde se muestra la producción anual consolidada de los principales productos del sector minero desde el año 2005 hasta el año 2014.

En el cuadro 4, de producción anual de minerales, los metales de oro y plata se presentan en kilogramos y, los no metálicos en toneladas. Es notoria la variación productiva en cada periodo, sin embargo, en el año 2014, todos los productos sufren un descenso.

Cuadro 4. Producción Anual de Principales Productos Ecuatorianos

Años	Oro	Plata	Arcilla	Caliza	Caolin	Feldespatos	Silice	Pomex
	Kilogramos	Kilogramos	Toneladas	Toneladas	Toneladas	Toneladas	Toneladas	Toneladas
2005	5.337,68	283,20	1.318.356,13	4.854.958,36	25.078,26	38.249,69	37.789,55	636.777,74
2006	5.168,20	158,83	1.309.343,06	5.456.546,18	11.504,21	67.843,54	36.208,37	707.864,08
2007	4.587,71	448,96	1.413.418,92	6.326.616,42	18.617,19	63.557,39	33.907,40	941.652,78
2008	4.132,89	304,78	1.577.932,61	5.366.498,39	42.613,90	86.888,86	24.799,13	1.024.896,04
2009	5.392,19	115,60	1.276.529,28	4.956.671,94	28.775,00	111.985,07	73.920,57	924.527,44
2010	4.592,76	1.168,90	1.414.852,68	3.862.307,61	41.089,40	156.888,06	60.018,80	718.907,82
2011	4.923,33	1.589,06	2.016.027,00	5.309.485,09	95.061,60	103.498,36	83.274,68	802.397,32
2012	5.138,94	2.934,24	1.949.509,49	6.283.972,10	42.563,90	152.590,17	136.806,40	951.356,00
2013	8.676,42	1.198,39	1.412.989,66	6.838.391,04	100.194,74	210.142,38	90.564,77	1.735.449,49
2014	7.322,11	577,05	770.936,72	6.319.428,21	40.236,36	183.259,13	80.868,95	1.728.949,27

Fuente: Banco Central del Ecuador (2017)

Exportación de minerales

La cantidad de minerales metálicos extraídos en la actividad minera que se realizan en Ecuador, son en su gran mayoría encaminados a la exportación, teniendo un crecimiento en el año 2012 y destacándose en el año 2014.

En el cuadro 5, que presenta el anual consolidado de las exportaciones de la producción minera, se muestra que el oro y la plata son el resultado principal de la extracción minera y el cobre y el plomo se consideran como reciclaje y fundición de los metales no ferrosos. Además, se observa que el oro ha tenido un ascenso, llegándose a obtener de 4.933 kilogramos en el año 2005 a 29.290 kilogramos en el 2014, situación similar sucedió con el plomo, que de 4.374.000 kilogramos en el año 2005 alcanzó un ascenso de 14.501.463 kilogramos en el año 2014.

Cuadro 5. Principales Productos Exportados

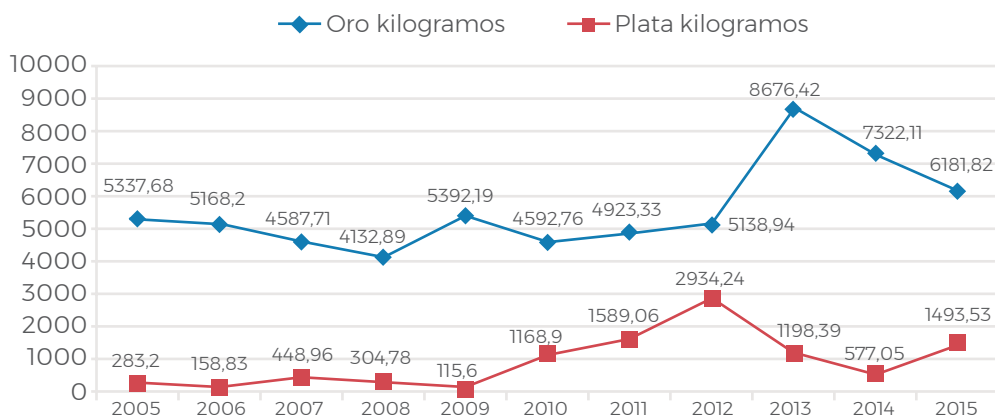
Período	Oro	Plata	Cobre 1/	Plomo 1/
	Kilogramos	Kilogramos	Kilogramos	Kilogramos
2005	4.933	146	410.938	4.374.000
2006	4.943	668	580.430	1.300.140
2007	6.186	766	940.044	1.853.335
2008	836	17	193.233	2.754.477
2009	918	4	587.465	5.272.675
2010	1.258	0	447.549	3.703.234
2011	4.280	1.750	441.466	7.115.995
2012	10.790	2.422	576.553	7.075.290
2013	16.853	1.745	603.329	9.135.819
2014	29.290	2.389	655.802	14.501.463

1/ Las exportaciones de cobre y plomo se fundamentan en el reciclaje que realizan varias empresas a través de la fundición de metales no ferrosos

Fuente: Banco Central del Ecuador (2017).

Ahora bien, en el gráfico 5, relacionado con la producción de oro y plata para los periodos del 2005 al 2015 se evidencia como se incrementa la producción de un año con respecto a la información consolidada presentada en el anterior gráfico de forma numérica; por lo que, es necesario destacar el nivel de producción y exportación de estos dos productos como son oro y plata. Estos minerales son extraídos de forma artesanal o de manera tecnificada, dependiendo del tipo de minería que desarrollen las personas o empresas dentro del territorio ecuatoriano. El gráfico 5, ofrece una visión de la evolución de estos minerales y la importancia que van adquiriendo en el tiempo, siendo así:

Gráfico 5. Producción de Oro y Plata

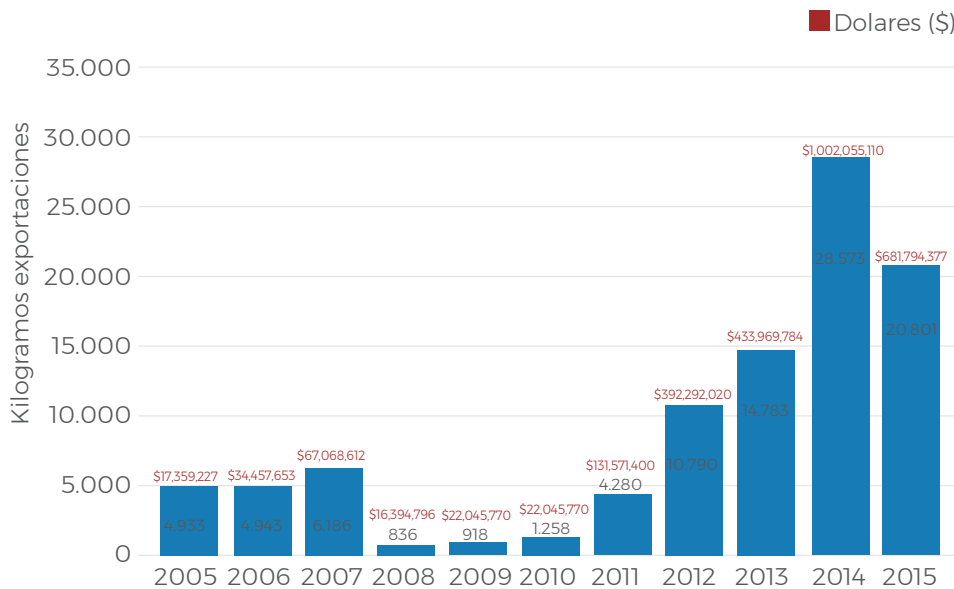


Fuente: Banco Central del Ecuador (2017).

Asimismo, en el gráfico 5, se observa que el mejor nivel de producción alcanza los 8.676,42 kilogramos de oro en el año 2013 y la plata alcanzó su mayor producción de 2.934,24 kilogramos en el año 2012, sin poder mantenerse hasta el año 2015, según el reporte del Banco Central. Esta baja en la producción de plata se atribuye al trabajo enfocado de manera artesanal y de sustento efectuado mediante trabajo individual, familiar o asociativo (Banco Central del Ecuador, 2017).

En el gráfico 6., es importante destacar en un determinado periodo el valor económico que representa el mineral, generando ingresos al Estado ecuatoriano. En cuanto a la exportación de oro, se observa que sus niveles son bajos, solo es representativo en el año 2014 con 28.573 kilogramos, dando un monto de \$ 1.002.055.110.

Gráfico 6. Exportaciones de Oro

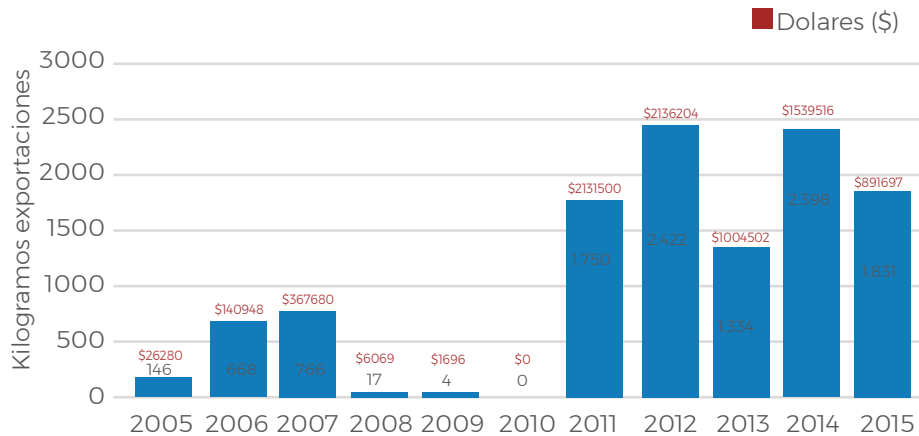


Fuente: Banco Central del Ecuador (2017)

Si se compara el gráfico 5 con el gráfico 6, entre el nivel de producción de oro con respecto a las exportaciones, se observa que existe una gran diferencia, puesto que superan la producción, según el informe del Banco Central del año 2017, se atribuye esta diferencia a la informalidad de la Pequeña Minería y a la Minería Artesanal, por tal razón la Agencia de Regulación y Control Minero (ARCOM), busca mecanismos para mantener un registro completo y actualizado de todos los minerales o metales preciosos que se producen y salen del país (Banco Central del Ecuador, 2017).

En cuanto al gráfico 7, que muestra las exportaciones de plata, se destaca el valor económico de este mineral en el periodo 2012 con \$ 2.136.204, ya que genera ingresos al estado ecuatoriano.

Gráfico 7 Exportaciones de Plata



Fuente: Banco Central del Ecuador (2017)

En el gráfico 7, también se observa la variabilidad de las exportaciones de plata desde el año 2005 al 2015, evidenciándose que para el periodo 2012 la producción de plata alcanzó los 2.422 kilogramos con un monto de \$ 2.136.204,00, que comparado con el año 2011, se nota que en este periodo hubo una menor cantidad producida; es decir, 1.750 kilogramos de plata, para un total de \$ 2.131.500, obteniendo entre los dos periodos una diferencia de \$ 4.704,00, esto se presenta por la variabilidad de precio unitario que se da en el mercado.

Cabe señalar que, la producción de plata en Ecuador es incipiente y la misma no aporta considerablemente a los ingresos de divisas del país; por tanto, se espera que en el futuro, mediante los presentes proyectos mineros, se cambien estos resultados. (Banco Central del Ecuador, 2017).

Costos en la actividad minera

La NIIF 6, Exploración y Evaluación de Recursos Minerales, considera que los componentes del coste de los activos para la evaluación y exploración de los proyectos mineros, la entidad establecerá la política contable que especifique los desembolsos que se reconocerán como activos o gastos. Además, la NIIF 6, presenta ejemplos de desembolsos que podrían incluirse en la valoración inicial de los activos tales como: adquisición de derechos de exploración, excavaciones, toma de muestras geológicas, entre otras. La entidad no aplicará NIIF a los desembolsos incurridos ante de la exploración y evaluación de los recursos minerales y después de que sea demostrable la factibilidad y viabilidad comercial de la extracción del recurso mineral.

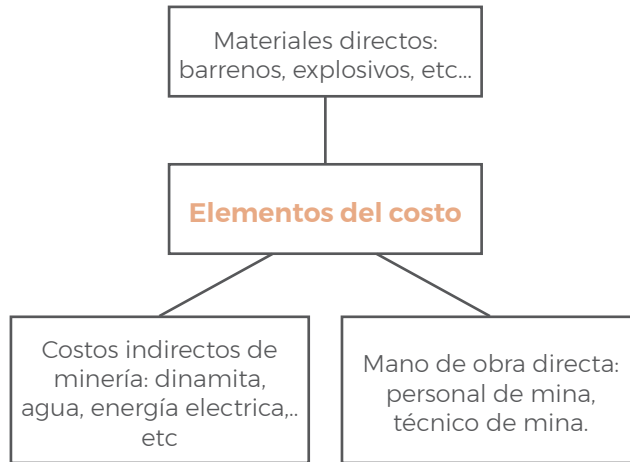
Los productos finales de la actividad minera, desde la extracción hasta la fundición, procesos necesarios para alcanzar la alta pureza de los mismos, conlleva una serie de costos operacionales que para otros tratadistas los llaman de producción, los mismos que son atribuidos al producto, sin embargo, al momento de obtener la recuperación de la inversión efectuada, el valor de la venta del metal no depende de los inversionistas, este precio depende del mercado internacional. (Torres, 2016).

Por tal razón, es necesario conocer los costos operacionales que se generan en dicha actividad, considerando los elementos del costo con la finalidad de saber el valor final del producto y poder tomar decisiones acertadas. Los elementos del costo son aplicables a toda actividad económica de bienes y servicios, y son los siguientes: materiales, mano de obra directa y costos indirectos de producción. Los elementos del costo, en toda actividad económica toman el mismo nombre sean para la producción de bienes, servicios o como en este caso la explotación minera, siendo en primera instancia los siguientes, clasificados por su identificación en el producto:

- **Materiales Directos**, son los que intervienen en los procesos productivos e identificables con facilidad, por ejemplo la dinamita, fulminantes, barrenos, guía de seguridad, entre otros.
- **Mano de Obra Directa**, representa los sueldos y beneficios sociales que perciben los obreros o trabajadores, que en el caso de la actividad minera se pueden dividir en grupo, es decir aquellos que trabajan dentro de la mina extrayendo o acarreado el material mineralizado y el personal que resuelve los problemas técnicos tales como perforación, arranque de mineral, intervienen directamente en la producción.
- **Costos Indirectos de Minería**, son todos aquellos que no pueden ser medibles ni cuantificables a primera vista, para ello es necesario utilizar criterios de distribución sea por hectáreas, por beneficio del mineral extraído o por capacidad de extracción de la tierra, pero son necesarios para obtener el producto final, que de manera indirecta forman parte del proceso de transformación del concentrado que se extrae de la mina. En la actividad minera están representados por los servicios que se presta a esta actividad, depreciación de activos con los que cuenta la mina, seguros, etc. (Torres, 2013). Todos los valores, son aplicados en cada centro de producción de acuerdo a la distribución antes mencionada y en la cual algunos especialistas dentro de sus empresas aplican en procedimiento de costeo.

Los elementos del costo, representados en el gráfico.8.

Gráfico 8. Elementos del costo



Fuente: Torres Orihuela (2013)

Según información proporcionada por Schwarz (2012), los costos de producción de una unidad minera puede ser desagregado en los siguientes componentes: Costos de Gestión Geológica, Costos de Minado, Costos de Procesamiento, Costos de Servicios Generales y Administración, Costos de Sostenibilidad (Seguridad, Calidad, Medio Ambiente y Relaciones Socio-Comunitarias), Costos Legales, Contractuales y Regulatorios, mismos que a continuación se resumen

Los costos iniciales de los activos de Exploración y Evaluación de recursos minerales, los más indispensables son los siguientes: derechos de perforación, vehículos y torres de perforación, estudios topográficos, excavaciones exploratorias, toma de muestras, actividades relacionadas con la evaluación de factibilidad técnica y la viabilidad comercial del mineral.

Es necesario recordar que la NIIF 6, establece que los desembolsos relacionados con el desarrollo o explotación de los recursos mineros no se reconocerán como activos de exploración y evaluación, sólo serán los valores iniciales dentro de un proyecto minero.

Los costos atribuibles a la exploración de minerales se señalan los más relevantes como: licencias, permisos, campamento, madera, dinamita, renta de equipos, costos de gestión geológico, equipo de trabajo para exploraciones, energía eléctrica, agua, alimentación, operadores y supervisores, materiales de limpieza, bombeo, combustibles y lubricantes, perforación y voladura, etc...

Los costos atribuibles a la explotación de minerales entre otros se considera los siguientes: minado, rieles, madera, materiales de construcción, maquinaria y equipo, compresores, combustibles y lubricantes, nómina de trabajadores, regalías, técnicos en el área, perforadores, barrenos, dinamita, carguío y acarreo, explosivos, chancadoras, fajas transportadoras de material, molinos, agua, cianuro, plantas de flotación, lixiviación, fundición y refinación, relaves, talleres de mantenimiento, alimentación, transporte de material, etc...

La clasificación de los costos, depende de las actividades que cada sector o departamento realiza dentro de la empresa; de esta manera, se considera la parte proporcional o prorrateo, asignando a los costos indirectos como por ejemplo, agua, alimentación, energía eléctrica, servicios técnicos, depreciaciones etc..

El especialista de cada empresa tiene vastos conocimientos para identificar los valores correctamente, poder costear sin mucha dificultad y cumplir con el objetivo de informar de una manera confiable y real, para ser eficientes y pertinentes... en la toma de decisiones a nivel estratégico...como: atrasar, abandonar, expandir o llevar a cabo una inversión” (Valencia, Arata, Saavedra, & Kristjanpoller, 2013).

Caso práctico

Con la finalidad de dar una mejor comprensión de lo que consiste los costos en la actividad minera, considerando los recursos y procesos que intervienen en su desarrollo, enmarcados dentro de la Ley de Minería y su Reglamento, así como también la Ley de Régimen Tributario Interno y su Reglamento, para el desarrollo de las actividades económicas en Ecuador, las Normas Internacionales de Información Financiera NIIF 6, Exploración y Evaluación de Recursos Minerales, para determinar el costo inicial de los activos, y sobre la base de los datos proporcionados por la Empresa Minera XY se procede en forma ilustrativa al desarrollo de un ejemplo planteado, de costo de los metales oro y plata, para lo cual se inicia proporcionando los datos relacionados con la actividad

La Compañía Minera “XY” explota varias minas para la extracción de oro y plata, además posee una planta para la concentración del mineral extraído. Los terrenos mineros y los depósitos de mineral no son propiedad de la compañía, ésta paga a los propietarios un derecho de producción. Con los datos que se dan a continuación se debe preparar un Estado de Resultados de las operaciones de la Compañía Minera “XY” que muestre las operaciones propias de la empresa y otras actividades de suministrar servicios de molienda a otras empresas para concentrados de oro y plata. Los minerales tienen que ser concentrados en la planta y tanto el oro como la plata pasan substancialmente los mismos procesos de molienda. Según la evaluación de los técnicos y especialistas mineros, consideran que la cantidad de oro que una empresa extrae de la roca mineralizada es de aproximadamente del 30% a 40% en concentrado y en cuanto para la plata fluctúa entre los 70% o 60% del total del concentrado.

Asimismo, a continuación, se muestran otros datos a considerar:

- La compañía además de la molienda de la roca producida en sus propias minas, también realiza molienda comercial para otras empresas mineras, aceptando como compensación el 10% de los concentrados producidos.
- La compañía posee una estación de energía eléctrica, de la cual el 45% de la energía producida es utilizada en operaciones de minería y 55% en la planta procesadora (molienda).
- Los costos operativos de la compañía son: Costos de explotación \$ 1.700.000, Costos de molienda \$ 650.000, Costo de consumo energético \$ 250.000.
- Se entiende que los costos de explotación y molienda serán distribuidos entre el costo de los concentrados de oro y de plata sobre la base del valor de sus ventas.
- La empresa minera XY, presenta la información de los costos en la producción realizada, misma que se presenta en el siguiente cuadro 6.

Cuadro 6. Información de Costos y Producción

Concepto	Toneladas	Valuado en \$ (importe)
Roca extraída en existencia (saldo inicial)	200	24.500
Roca extraída y llevada a la superficie para proceso	13.700	
Roca extraída en existencia (inventario final)	600	
Roca propiedad de otros, molida	2.000	
Inventario inicial oro - producto propio	50	130.000
Inventario inicial plata - producto propio	20	72.000

Fuente: Especialistas del ramo minero y autoras.

- Considerando que la empresa minera, adicional a su actividad, también se dedica a procesar material mineralizado de otras empresas, es necesario obtener los datos de los concentrados producidos por la misma y de aquellas que solicitan el proceso del material. A tal

efecto, se maneja la siguiente información: por oro 800 toneladas métricas (TM), de las cuales 680 TM son propias y 120 TM son de otras empresas; por plata 75 TM, de las cuales 59 TM son propias y 16 TM son de otras empresas. Como concentrados entregados a otros después de retener la participación de la compañía son: oro 108 TM y plata 14,4 TM

- En las empresas no se vende todo el concentrado, por lo que, al final del periodo queda una existencia, siendo el inventario final de 55 TM de oro y 9 TM de plata.
- En Ecuador la venta de oro se encuentra regulada por el Banco Central de Ecuador; por consiguiente; el precio de venta del oro es de \$ 3.100.000 y el de la plata \$ 450.000.

A continuación se muestran los cuadros 7 al 12 donde se detallan los datos para la determinación de los costos mineros en la Empresa XY.

En el cuadro 7 se aprecia la venta en el periodo de 687 TM de concentrado de oro y 71,6 TM. de concentrado de plata; incluido el 10% de lo retenido a otras empresas.

La producción propia del periodo fue de 680 TM de concentrado de oro, como consecuencia de la suma algebraica: 800 TM de concentrados producidos en el periodo, tanto propios como de otros, menos 108 TM de concentrados entregados a otros después de retener la participación de la compañía, menos 12 TM de concentrados ajenos retenidos para molienda. $(800 - 108 - 12 = 680)$.

La producción propia del periodo es de 59 TM de concentrado de plata, como resultado de restar del concentrado producido en el periodo, tanto propios como de otros de 75 TM, menos 14,4 TM entregados a otros después de retener la participación de la compañía, menos 1,6 TM de concentrados ajenos retenidos para molienda. $(75 - 14,4 - 1,6 = 59 \text{ TM})$, quedando al final de concentrados propios vendidos de 687 TM de oro y 71.6 TM de plata.

Cuadro 7 Estado de los Concentrados (expresado en toneladas)

Concepto	Oro TM	Plata TM
Inventario inicial	50	20
Producción propia	680	59
Total	730	79
Menos: Inventario final	-55	-9
Concentrados propios vendidos	675	70
Concentrados ajenos retenidos para molienda:		
Oro (1/10 de 120)	12	
Plata (1/10 de 16)		1,6
Vendido en el periodo	687	71,6

Fuente: Especialistas del ramo minero y autoras

En el cuadro 8 muestra la forma como se prorratan los costos. En primer lugar, se suman los costos para cada actividad, incluido el prorrato de la energía eléctrica producida por la misma compañía. De allí, se obtuvo como resultado que los costos de explotación fueron de \$1'812.500 y para la molienda de \$ 787.500.

Cuadro 8. Prorrato de los Costos

Concepto	Explotación \$	Molienda \$
Costo por actividades, (según datos)	1'700.000	650.000
Costo de consumo energético: (prorrato)		
Explotación, 45% de \$ 250.000	112.500	
Molienda, 55% de \$ 250.000		137.500
Total de costos por actividad	1'812.500	787.500

Fuente: Especialistas del ramo minero y autoras

En el cuadro 9, se hace referencia al costo total de la roca mineralizada propia de la compañía, transferida y procesada en la planta (molida), la cual fue de 13.300 TM que suma los saldos iniciales de roca extraída más la extracción del mes y se resta la roca que queda en existencia para la empresa. El costo total de dicha producción fue de \$ 1'649.998 y el costo por tonelada \$124,06.

Cuadro 9. Estado de Costos de Roca Mineralizada Extraída

Concepto	Toneladas	Importe \$	Costo/Toneladas \$
Roca extraída (saldo inicial)	200	24.500	122,50
Roca extraída en el mes (datos caso)	13.700	1'700.000*	124,09
Totales	13.900	1'724.500	124,06
Roca extraída en existencia (cuadro 6.6)	600*	74.436	124,06
Roca transferida a la planta para proceso	13.300	1'649.998	124,06

Fuente: Especialistas del ramo minero y autoras

En el cuadro 10, se muestra el total de roca mineralizada (incluidas las otras empresas) transferidas y procesadas en la planta, cuya cantidad fue de 15.300 TM, el costo de la molienda fue de \$ 787.500, y el costo por tonelada en la planta fue de \$ 51,47.

Con la finalidad de obtener el costo unitario de tonelada por roca molida se considera la siguiente fórmula, propuesta por las autoras:

$$Cu = Ctm \div \#TM$$

Cu = Costo unitario

Ctm = Costo total de molienda

#TM = Número de toneladas métricas procesadas

Aplicando la fórmula a nuestro caso propuesto, tiene como resultado lo siguiente:

$$Cu = Ctm \div \#TM$$

$$Cu = \$787.500 \div 15.300 \text{ TM}$$

$$Cu = \$51,470588 \text{ C/tonelada.}$$

Fórmula para determinar el costo total de molienda de roca propia y ajena, propuesta por los autores

$$Ctm = \#TM \times Cu$$

#TM = Número de toneladas métricas procesadas

Cu = Costo unitario

Es por ello, que aplicando la fórmula para determinar el costo de molienda de roca mineralizado propio, se obtiene lo siguiente:

$$C_{tm} = \#TM \times Cu$$

$$C_{tm} = 13.300 \times \$51,470588$$

$$C_{tm} = \$ 684.558,82 \text{ (propia)}$$

Y a determinar el costo de molienda de roca mineralizado ajeno, se obtiene lo siguiente

$$C_{tm} = \#TM \times Cu$$

$$C_{tm} = 2.000 \times \$51,470588$$

$$C_{tm} = \$ 102.941,18 \text{ (ajena)}$$

Cuadro 10. Estado de Costos de Roca Mineralizada Molida

Concepto	Toneladas	Costo total Importe \$	Costo/ toneladas \$
Roca transferido a la planta para proceso (cuadro 6.9)	13.300*	684.558,82	51,47
Roca de otros molido mes (cuadro 6.6)	2.000*	102.941,18	51,47
Costo mineral molido, (viene cuadro datos)	15.300	787.500,00	51,47

Fuente: Especialistas del ramo minero y autoras

En el cuadro 11 se visualiza el costo total de la roca mineralizada, extraída y procesada (molida) propia de la compañía, el cual fue de \$2'334.556,82 y el costo por tonelada métrica \$175,53.

Para la determinación de los tres elementos del costo que se generan en la explotación de minerales, siendo estos la extracción y el proceso del mineral en las moliendas, se establecen porcentajes dados por especialistas del ramo conforme a la necesidad y metodología que se esté aplicando en la actividad minera para la extracción de mineral, tomando en consideración lo anteriormente explicado en las diversas formas o métodos de aplicación. En este caso con la informa-

ción proporcionada de la empresa, según los datos históricos y la experiencia en la actividad, se establece los siguientes porcentajes por explotación:

- Materia prima: 52%
- Mano de obra directa: 15%
- Costos indirectos de producción CIP: 33%

En lo que respecta a los elementos de los costos de molienda, los porcentajes que se establecen recordando que son datos expuestos por especialistas del ramo, se consideran a los siguientes:

- Materia prima: 46%
- Mano de obra directa: 11%
- Costos indirectos de producción CIP: 43%

Siendo sus costos concentrados propios, los siguientes:

Cuadro 11. Estado de Costos de los Concentrados

Concepto	Toneladas	Costo total Importe \$	Costo/ toneladas \$
Costo de explotación, (cuadro 6.9 importe)	13.300	1'649.998,00	124,06
Costo de molienda (cuadro 6.10 importe)	13.300	684.558,82	51,47
Costo de los concentrados propios	13.300	2'334.556,82	175,53

Fuente: Especialistas del ramo minero y autoras

La distribución de los costos de extracción y molienda a los concentrados de oro y plata, se realiza sobre la base del valor de venta, y los mismos se presentan en el cuadro 12.

La fórmula para determinar el porcentaje de oro o plata sobre la base del valor de venta es la siguiente:

$$\%O = (VVCO \times 100) \div VT \text{ (fórmula para el porcentaje de oro)}$$

$$\%P = (VVCP \times 100) \div VT \text{ (fórmula para el porcentaje de plata)}$$

$$\%O = \text{Porcentaje de oro}$$

% P = Porcentaje de plata

VT = Venta Total

VVCO = Valor de venta de concentrado de oro

VVCP = Valor venta concentrado de plata

Aplicando la fórmula para obtener el porcentaje de concentrado de oro al caso propuesto, tenemos lo siguiente, datos expuestos en el cuadro 12.

$\%O = (VVCO \times 100) \div VT$ (fórmula para el porcentaje de oro)

$\%O = (\$ 3'100.000 \times 100) \div \$ 3'550.000 = 87,32\%$

Fórmula para la distribución de los costos de oro y plata:

FORMULA PARA ORO:

$CO = CT \times \% O$

CO = Costo de oro

CT = Costo total

% O = Porcentaje de Oro

FORMULA PARA PLATA:

$CP = CT \times \% P$

CP = Costo de plata

CT = Costo total

% P = Porcentaje de Plata

Aplicando la fórmula en el caso propuesto para el oro, tenemos el siguiente resultado:

$CO = CT \times \% O$

$CO = \$ 2'334.556,82 \times 87,32\%$

$CO = \$ 2'038.535,02$

Como se puede observar, en el cuadro 12 se realiza el prorrateo de los costos de extracción y molienda para cada mineral sobre la base del valor de venta, obteniendo los porcentajes para cada uno de los minerales involucrados y, pos-

teriormente, relacionándolos con el costo total. Es propicio recordar que, estos minerales se explotaron y se molieron de forma conjunta, por lo que, se debe efectuar la distribución de los costos y así poder proporcionar información detallada que luego será utilizada en la elaboración del Estado de Resultados (ver cuadro 13), cumpliendo de esta manera con el objetivo del ejercicio.

Cuadro 12. Distribución de los Costos de Extracción y Molienda

Concepto	Valor de venta \$	% de Distribución del Costo	Costos totales de extracción y molienda \$
Concentrado de oro	3'100.000	87,32	2'038.535,02
Concentrado de plata	450.000	12,68	296.021,80
Total	3'550.000	100	2'334.556,82

Fuente: Especialistas del ramo minero y autoras

Luego de determinar los costos de extracción y molienda del oro y la plata de forma separada, en adelante, si existen costos adicionales de los productos, se asignarán a cada uno de ellos según corresponda, pues ya no será necesario el prorrateo.

Fórmula para determinar el importe unitario de la venta:

$$IU = IT \div \#Tm$$

Dónde:

IU = Importe unitario

IT = Importe total

#TM = Número de toneladas métricas

Aplicando la fórmula propuesta al caso práctico, tenemos:

$$IU = IT \div \#TM$$

$$IU = \$ 3'100.000 \div 675 = *4.592,59$$

**Estos datos fueron tomados del cuadro 12.

Para determinar el costo unitario de oro vendido en el periodo, se toma los datos del cuadro 12, para el costo total del concentrado de oro y del cuadro 7 para el número de toneladas, utilizando la siguiente fórmula:

$$CU = CO \div \#TM$$

CU = Costo unitario

CO = Costo Total Concentrado de Oro

#Tm = Número de Toneladas métricas

Aplicando la fórmula, nos proporciona el siguiente resultado por costo unitario del oro.

$$CU = CO \div \#TM$$

$$CU = \$2'038.535,02 \div 680 = *2.997,85$$

Para determinar el costo unitario de oro vendido en el periodo, se toma los datos del cuadro 12 para el costo total del concentrado de plata y del cuadro 7 para el número de toneladas, utilizando la siguiente fórmula:

$$CU = CP \div \#TM$$

CU = Costo unitario

CP = Costo Total de Concentrado de Plata

#TM = Número de Toneladas métricas

Aplicando la fórmula, nos proporciona el siguiente resultado por costo unitario del oro.

$$CU = CP \div \#TM$$

$$CU = \$ 296.021,80 \div 59 = **5.017,32$$

En el cuadro 13, representa el Estado de Resultados para la Compañía Minera XY y en el mismo se observa que, luego de obtener las 675 toneladas métricas de concentrados propios de oro, se determina el importe para calcular el 15% de participación de utilidades que se distribuirá al Estado y trabajadores, según lo que establece la Ley de Minería; además, se aprecia que el costo de los metales es el siguiente: Costo por el oro \$2'005.155 y por la plata \$327.495, restando de

las ventas se produce una rentabilidad aproximada del oro \$725.881,07 y de la plata \$ 82.148,63

Cuadro 13. Estado de Resultados

Empresa Minera XY						
Estado de resultados						
Del 1 al 30 del mes.....						
Concepto	Oro			Plata		
	Toneladas	Unidad	Importe \$	Toneladas	Unidad	Importe \$
Ventas	675	*4.592,59	3'100.000,00	70	6.428,57	450.000,00
Costo de ventas (se determina con los siguientes rubros)						
Inventario inicial	50	2.600	130.000,00	20	3.600	72.000,00
Producción del mes	680	*2.997,85	*2'038.535,02	59	**5.017,32	**296.021,80
Total	730		2'168.535,02	79		368.021,80
Menos: Inventario final	55	2.970,60	163.382,78	9	4.658,50	41.926,53
Costo de ventas	675	2.970,60	2'005.155,00	70	4.658,50	327.495,00
Utilidad bruta	675	1.621,99	1'094.843,25	70	1.770,07	123.904,49
Menos: trabajadores (15%)	675		164.226,49	70		18.585,74
Utilidad bruta antes de impuestos	675		930.616,76	70		105.318,75
Menos Imp. Renta 22%			204.735,69			23.170,13
Utilidad neta			725.881,07			82.148,63

Fuente: Especialistas del ramo minero y autoras

Referencia bibliográfica

- Asamblea Nacional. (20 de 10 de 2008). *Constitución de la República de Ecuador*. Recuperado el 28 de 10 de 2017, de Turismo. gob.ec: <http://www.turismo.gob.ec/wp-content/uploads/2016/02/CONSTITUCI%C3%93N-DE-LA-REP%C3%9ABLICA-DEL-ECUADOR.pdf>
- Banco Central del Ecuador. (s/d de s/m de s/a). *Reporte de Minería, enero 2017*. Recuperado el 01 de Diciembre de 2017, de Minería, publicaciones macroeconómicas: <https://contenido.bce.fin.ec/documentos/Estadisticas/Hidrocarburos/ReporteMinero012017.pdf>
- Banco Central de Ecuador. (s/d de s/m de s/a). *Sector Minero, cartilla informaativa*. Recuperado el 25 de 11 de 2017, de Minería: <https://contenido.bce.fin.ec/documentos/Estadisticas/Hidrocarburos/cartilla00.pdf>
- Belete, E. (2016). Rendimiento del equipamiento minero de arranque-carga-transporte de la empresa Comandante Ernesto Guevara. Scielo, 13
- Carrillo , O. (30 de Enero de 2018). *Estudio de caso sobre la extracción del carbón mineral con uso de explosivos en la mina a cielo abierto Cerrejon, Colombia*. Obtenido de Minería a cielo abierto: <http://repository.unimilitar.edu.co/handle/10654/17277>
- Godfrid, J. (s/d de Junio de 2016). *El discurso pro-minero en Argentina. Un estudio de caso a partir de la empresa minera La Alumbreira*. (Scielo, Editor) Recuperado el 25 de Octubre de 2017, de Revista Brasileira de Linguística Aplicada: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1984-63982016000200257&Ing=es&tIng=es
- Gonzalez, R. (2015). *acacia.pntic.mec.es*. Obtenido de <http://acacia.pntic.mec.es/~lferna13/bg1/descargas2010/pdf/28'.Clasificacion%20de%20los%20minerales.pdf>
- Guizano, A. (s/d de s/m de 2015). Seminario Taller Contabilidad de Costos en Minería con aplicación de la NIIF6 y CINIIF20. *Ciclo de la Actividad Minera*. Machala, El Oro, Ecuador: Amarilis Borja Capacitación & Consultoría.

- Ley de la Minería. (Mayo de 2009). Obtenido de Ley de la Minería: http://www.hidrocarburos.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/09/ley_mineria_ec.pdf
- Orche, E. (2017). Restauración y musealización de la mina subterránea de fontao. *Revistas Bolivarianas*, 20.
- Sánchez, L., Espinoza, M., & Eguiguren, M. B. (2016). Persepción de conflictos socioambientales en zonas mineras.El caso de proyecto Mirador del Ecuador. *Ambiente & Sociedades*, 28.
- Schwarz, M. (08 de Octubre de 2012). *Gestión de Operaciones y Proyectos Mineros*. Recuperado el 22 de 03 de 2018, de Blog de Max Schwarz: <http://max-schwarz.blogspot.com/2012/10/estructura-de-costos-en-las-operaciones.html>
- Torres, F. (s/d de s/m de 2016). *La minería ilegal aurífera en Antioquia, y el conflicto en Colombia: un análisis comparativo desde la década de los ochenta hasta el 2015*. Recuperado el 22 de 03 de 2018, de Minería: <http://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/10654/16072/1/Torresrojasfredyalexander2016.pdf>
- Torres, O. (2013). *Tratado de Contabilidad de Costos por sectores económicos*. Perú: Distribuidora la Editorial S.A.C.113
- Valencia, P., Arata, A., Saavedra, O., & Kristjanpoller, W. (31 de 01 de 2013). *Evaluación de Proyectos de Inversión en la Industria Minera, Integrando Métodos Financieros y Conceptualización de una Plataforma Informática*. Recuperado el 22 de 03 de 2018, de Revista Universidad Pontificia Bolivariana: <https://revistas.upb.edu.co/index.php/puente/article/download/7188/6562>

Costos de producción: estimación y proyección de ingresos
Edición digital 2017-2018.
www.utmachala.edu.ec

Redes

Redes es la materialización del diálogo académico y propositivo entre investigadores de la UTMACH y de otras universidades iberoamericanas, que busca ofrecer respuestas glocalizadas a los requerimientos sociales y científicos. Los diversos textos de esta colección, tienen un espíritu crítico, constructivo y colaborativo. Ellos plasman alternativas novedosas para resignificar la pertinencia de nuestra investigación. Desde las ciencias experimentales hasta las artes y humanidades, Redes sintetiza policromías conceptuales que nos recuerdan, de forma empeñosa, la complejidad de los objetos construidos y la creatividad de sus autores para tratar temas de acalorada actualidad y de demanda creciente; por ello, cada interrogante y respuesta que se encierra en estas líneas, forman una trama que, sin lugar a dudas, inervará su sistema cognitivo, convirtiéndolo en un nodo de esta urdimbre de saberes.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA
Editorial UTMACH
Km. 5 1/2 Vía Machala Pasaje

www.investigacion.utmachala.edu.ec / www.utmachala.edu.ec

ISBN: 978-9942-24-105-4

