
CADENA DE SUMINISTRO EN EL SECTOR MINERO COMO ESTRATEGIA PARA SU PRODUCTIVIDAD

SUPPLY CHAIN IN THE MINING SECTOR AS STRATEGY FOR IT PRODUCTIVITY

Alexander Correa Espinal¹ & Rodrigo A. Gómez Montoya²

1. I. I., Dr., Profesor Escuela de Ingeniería de la Organización, Grupo GIMGO, Facultad de Minas, Universidad Nacional de Colombia. Medellín - Colombia

*2. Ingeniero Industrial, Universidad Nacional de Colombia, Medellín - Colombia
alcorrea@unal.edu.co, rodrigomezml1986@gmail.com*

Recibido para evaluación: 27 de Marzo de 2009 / Aceptación: 15 de Mayo de 2009 / Recibida versión final: 26 de Mayo de 2009

RESUMEN

Este artículo de revisión bibliográfica busca identificar la utilización de los modelos de cadena de suministro en el sector minero colombiano y suramericano como medio para aumentar la productividad a través de la revisión de estudios, artículos, libros y revistas. Para esto se parte, de la revisión de las generalidades de la minería en Suramérica y Colombia pasando por la descripción de los conceptos de cadena de suministro y su gestión, incluyendo la revisión de sus aplicaciones en Perú, Chile y Colombia. A partir de dicha revisión se observó que el concepto de cadena de suministro esta siendo impulsado e implementada en Perú y Chile, lo cual, les ha permitido aumentar su productividad y competitividad. En el caso colombiano, no se identificó que se implemente de forma integral, sino por medio de encadenamientos productivos, lo cual se convierte en una oportunidad para fomentar esta línea de trabajo que permita aumentar la productividad y aprovechamiento de recursos mineros.

PALABRAS CLAVES: Minería, Colombia, Suramérica, Cadena de suministro, Productividad, Aprovechamiento de recursos.

ABSTRACT

This literature review seeks to identify the use of supply chain models in the mining sector of Colombia and South America as a means to increase productivity through the studies review, articles, books and journals. This review is about general aspects of mining in South America and Colombia and the description of the concepts of supply chain management, including review of their applications in Peru, Chile and Colombia. From this review it was noted that the concept of supply chain is being promoted and implemented in Peru and Chile, which has enabled them to increase their productivity and competitiveness. In the case of Colombia, was not identified to be implemented integral form, which becomes an opportunity to promote this line of work to increase productivity and mining resource use.

KEY WORDS: Mining, Colombia, South America, Supply Chain, Productivity, Resources use.

1. INTRODUCCIÓN

En los últimos tiempos la minería se ha convertido en un sector en crecimiento a nivel económico y comercial debido a los altos precios de algunos de sus minerales y a la demanda de países industrializados en Asia y Europa, lo cual ha conllevado al aumento de inversiones y desarrollo de actividades en las áreas de: exploración, explotación, comercialización, diseño de nuevos productos/servicios, fomento de proveedores, tecnificación, entre otras que se encuentran asociadas a su operación. Adicionalmente, dicho crecimiento ha generado impacto en diversas regiones, especialmente en Suramérica, en factores tales como: la política, la sociedad y la productividad, entre otros, los cuales pueden modificar aspectos sociales y competitivos de las regiones, teniendo en cuenta que en la minería los recursos explotados no son renovables.

Por estos motivos, el objetivo del presente artículo es revisar bibliográficamente la utilización de modelos de cadenas de suministro en el sector minero colombiano y suramericano como medio para aumentar la productividad. En cuanto, al público del artículo se consideran académicos, profesionales y empresarios de este sector interesados en conocer herramientas para mejorar la productividad y aprovechamiento de los recursos.

La construcción de este documento se basa principalmente en la revisión y análisis de libros, revistas, informes nacionales e internacionales relacionados con minería y cadena de suministro, considerando autores tales como: Ballou (2004), Cárdenas y Reina (2008), SIMCO (2008), UPME (2007), entre otros. Finalmente, la estructura del artículo se divide en dos partes: En la primera, se revisa las características y generalidades del sector minero a nivel de Colombia y Suramérica, en la segunda parte, se revisan los conceptos de cadena de suministro, gestión de cadena de suministro y logística y sus aplicaciones en la minería haciendo énfasis en sus aplicaciones en Suramérica teniendo como principal enfoque el aumento de la productividad.

2. CARACTERÍSTICAS Y GENERALIDADES DEL SECTOR MINERO SURAMERICANO, COLOMBIANO Y SU RELACIÓN CON LA PRODUCTIVIDAD

En este numeral se presentan algunas características y generalidades del sector minero suramericano, considerando la posición de Colombia en este. En la segunda parte, se revisa la minera colombiana desde la perspectiva de sus minerales estratégicos, clasificación de la minería y políticas, realizando énfasis en las relacionadas con la productividad.

2.1. Minería en Suramérica y la posición de Colombia

Según Cárdenas y Reina (2008): "América Latina fue una de las cuatro regiones del mundo que presentó un crecimiento "record" en exportaciones, debido a la gran cantidad de producción minera". Adicionalmente, estos autores describen que aproximadamente desde el 2002, se ha generado un ambiente positivo alrededor de la minería a nivel mundial y Suramericano debido a que se han identificado experiencias de países que han logrado un sólido desarrollo de su minería y al mismo tiempo han alcanzado adecuados niveles de crecimiento económico, los cuales han sido complementados por factores tales como: calidad de sus instituciones, políticas macroeconómicas, formación del talento humano, desarrollo tecnológico, encadenamientos productivos, clusters y adecuadas estrategias de productividad. Dentro de estos países, se encuentran a nivel de Suramérica: Chile, Perú y Brasil. En el caso de Chile ha generado un crecimiento económico anual alrededor del 7% con aporte al PIB del 8% a 2004. Perú ha generado un 15% en crecimiento y 7% de aporte al PIB a 2004. En tanto, en Brasil la transformación de minerales aporta un 8% al PIB y la actividad primaria de minería un 3% a 2004. En el caso de Colombia, el aporte de la minería al PIB representa alrededor del 2.8% a 2004, el cual no es muy significativo para la economía nacional, aunque su tendencia se encuentra en incremento. Adicionalmente, de los factores de éxito listados por Cárdenas y Reina (2008) para un adecuado desarrollo minero, el país tiene ausencia en la mayoría de ellos debido a que presenta fragilidad institucional (baja presencia del estado en algunas zonas del país), percepción de corrupción en algunas instituciones debido a resultados a estudios internacionales e inexistencia de un cluster minero que facilite la productividad y los encadenamientos productivos.

Finalmente, de la información y datos revisados con anterioridad, se puede observar que Colombia, se encuentra en crecimiento hacia un desarrollo minero, pero todavía requiere implementar algunos aspectos legales, competitivos y económicos que permitan mejorar su posicionamiento a nivel de Suramérica, en donde países como Chile, Perú y Brasil se encuentran mejor ubicados.

2.2. Minería en Colombia con un enfoque en la productividad

Una vez revisada la situación de la minería colombiana respecto a otros países en Suramérica, en este numeral se describen sus minerales estratégicos, su estructura y sus políticas, las cuales se enfocan en cumplir el plan de desarrollo minero visión 2019. La revisión de la información a presentar se basa en el Sistema de Información Minero Colombiano (SIMCO), el cual es la fuente oficial de documentación del Ministerio de Minas y Energía.

El plan de desarrollo minero visión 2019 liderado por el Ministerio de Minas y Energía (SIMCO, 2008), se enfoca en la promoción de un conjunto de minerales estratégicos tales como: Carbón, oro, níquel, platino, esmeraldas y materiales de construcción, los cuáles son considerados críticos para el desarrollo productivo y económico del país. Adicionalmente, Cardenas y Reina (2008) indican que el grueso de la producción minera en Colombia corre por cuenta de los subsectores del carbón con 51.8% de participación, seguida por el níquel con 21.2%, el oro con 14.6% y materiales de construcción con 5.3%. De los resultados presentados, se puede inferir que el carbón, el níquel y el oro son los minerales de mayor producción y exportación para la Colombia Minera. Adicionalmente, se debe considerar que alrededor de cada uno de estos minerales, se deberían formar cadenas productivas o de suministro que asocien y coordinen empresas de proveedores, exploración, explotación y comercializadores, como medio para aumentar la productividad y la competitividad.

Otro aspecto, ha considerar de la minería colombiana, es que se encuentra clasificado en cuatro (4) segmentos (ver Tabla.1), los cuales se distribuyen por las regiones del país y poseen los diversos tipos de minerales.

Tabla 1. Clasificación de segmentos del sector minero Colombiano.

Segmento 1	Segmento 2
Corresponde a mineros de tradición, entroncados culturalmente con labores mineras circunscritas a ámbitos de dimensión local o regional. Generalmente no las consideran como un negocio sino como una actividad de sustento y en consecuencia sus niveles de productividad son bajos. El impacto de su labor es más social que económico.	Pertenecen empresas mineras emergentes, caracterizadas por estar estructuradas para crecer y por encontrarse encadenadas o integradas verticalmente con procesos de transformación y de agregación de valor al producto minero.
Segmento 3	
Comprende empresas con alta capacidad de inversión y excelente conocimiento del riesgo exploratorio, negocio que manejan mejor los procesos de explotación y beneficio minero, los cuales suelen transferir total o parcialmente a empresas especializadas en ese tipo de actividades. Por estas características se pueden calificar como agentes aceleradores del desarrollo minero.	
Segmento 4	
Las grandes empresas mineras, que operan las mayores minas del mundo y poseen porciones significativas del mercado de uno o varios productos mineros.	

Fuente: UPME (2007).

De la Tabla.1, se observa que cada segmento caracteriza un tipo de minera existente en el país. Por ejemplo, los segmentos 1 y 2, se identifican como minería de pequeña y mediana de escala con bajos niveles de productividad que basan su negocio en el sustento o encadenamientos verticales con empresas mineras de mayor tamaño. Por otra parte, los segmentos 3 y 4, se consideran empresas mineras con alta capacidad de inversión y aceleradores del desarrollo minero debido a que se encuentran en crecimiento. Finalmente, de la clasificación de los segmentos se puede inferir que los segmentos 1 y 2, requieren estrategias para aumentar su productividad, mientras los segmentos 3 y 4, las requieren para seguir consolidando y generando desarrollo.

Otro aspecto identificado, durante la revisión bibliográfica es que el Ministerio de Minas y Energía (SIMCO, 2008) maneja tres políticas mineras: (1) administración del recurso, (2) promoción del país minero y (3) productividad y competitividad, las cuales se aplican en los diferentes segmentos. La primera política, se enfoca en optimizar las actividades de soporte relacionadas con la minería, tales como: trámites administrativos, evitar evasión de regalías, garantizar que la explotación se realice de manera técnica, etc. Por su parte, la segunda política, se enfoca en la promoción y posicionamiento de Colombia como país minero. En tanto, la tercera política, se enfoca en la productividad y competitividad, la cual busca que la minería colombiana sea más competitiva, rentable, menos perturbadora con el ambiente y lo social.

En cuanto a la política de productividad y competitividad, esta se compone de tres líneas dentro de las cuales se considera control de ilegalidad, estrategia de financiamiento y distritos mineros (SIMCO, 2008). De estas líneas, la que presenta mayor enfoque en el aumento de la productividad son los distritos mineros, ya que según SIMCO(2008) buscan: "facilitar la gerencia de la productividad y la competitividad sostenible, por parte de éstos y agentes directos e indirectos de los encadenamientos productivos mineros, fortaleciendo su nivel organizacional, su planeación estratégica y herramientas tecnológicas que incrementen su nivel de gestión y formulación de proyectos que mejoren las condiciones de vida de los habitantes del territorio. Igualmente se logrará ordenar los territorios donde se ejecutan las labores de la industria minera, haciéndolos atractivos para los inversionistas nacionales y extranjeros y en donde todos los actores presentes en ellos mejorarán la productividad y la competitividad de la industria, la sostenibilidad del territorio y el bienestar de las comunidades". Adicionalmente, se debe considerar que en el país se han creado 31 distritos mineros, los cuales cubren diferentes minerales y departamentos. De las tres políticas, la tercera de productividad y competitividad es la de mayor interés para el presente artículo, debido a que en ésta pueden ser utilizados los modelos de cadena de suministro como herramientas para planear, implementar y fortalecer las cadenas, encadenamientos y clusters productivos dentro de los distritos mineros.

Finalmente, de la información revisada, se puede indicar que Colombia posee minerales estratégicos para su desarrollo como el carbón, el níquel y el oro. En cuanto a su estructura se compone de 4 segmentos de minería, los cuales se distribuyen en 31 distritos distribuidos por el país. Adicionalmente, se debe considerar que el Plan Nacional de Desarrollo Minero Visión 2019, es la guía para el crecimiento del país a nivel de minería, apoyándose en tres políticas dentro de las cuales se destacan la de productividad y competitividad, en la cual es aplicable el concepto de cadena de suministro.

3. CADENA DE SUMINISTRO EN EL SECTOR MINERO

Una vez presentadas algunas generalidades del sector minero suramericano y colombiano, en este numeral se revisan los conceptos de cadena de suministro y su gestión, para posteriormente revisar algunas de sus aplicaciones a nivel de Suramerica y Colombia.

3.1. Cadena de suministro y su gestión

El concepto de cadena de suministro ha adquirido importancia en los últimos tiempos como medio para que las empresas aumenten su productividad y competitividad en diversos sectores, dentro del cual se encuentra el minero. Por estos, motivos a continuación (ver Tabla,2), se presentan algunas de las definiciones identificadas.

De la Tabla.2, se puede inferir que la cadena de suministro es un conjunto de actividades, funciones, redes de instalaciones y distribución que permiten transformar la materia prima en productos que se distribuyen a los clientes para satisfacer sus necesidades y de ser posible añadir valor.

A partir del concepto de cadena de suministro ha surgido a nivel empresarial el concepto denominado Gestión de la Cadena de Suministro o Supply Chain Management(SCM) en inglés, el cual busca coordinar e integrar la cadena de suministro con el fin de aumentar el aprovechamiento de sus recursos y procesos asociados. Para ampliar la definición de SCM (ver Tabla,3).

Tabla 2. Definiciones de cadena de suministro.

Autor	Definición
Ganeshan y Harrinson (1995)	<i>“La cadena de suministro es una red de instalaciones y redes de distribución que permiten el aprovisionamiento de materiales su transformación en productos semiterminados y/o finales que son distribuidos para satisfacer las necesidades de los clientes”.</i>
Ballou (2004)	<i>“un conjunto de actividades funcionales que se repiten a lo largo del canal de flujo del producto, mediante los cuáles la materia prima se convierte en productos terminados y se añade valor al consumidor”</i>
Mentzer (2004)	<i>“un conjunto de tres o más empresas conectadas o relacionadas con flujos de productos, servicios, finanzas e/o información desde el suministro hasta el cliente final”</i>
Correa y Gómez(2009a)	La cadena de suministro busca añadir valor al cliente, mejorar las relaciones con proveedores, fabricantes, clientes y aumentar las ganancias a los accionistas.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3. Definiciones SCM

Autor	Definición
Mentzer (2004)	Coordinación sistemática y estratégica de los procesos del negocio dentro de una empresa particular y su cadena de suministro, con el fin de mejorar su desempeño al largo plazo como un todo (empresas y cadena de suministro)
Hugos (2006)	Es la coordinación de los procesos de producción, inventario, localización, transporte entre los participantes de la cadena de suministro para satisfacer las necesidades de los clientes de una forma eficiente y responsable.
Brewer, Button y Hensher (2001)	Es la integración y administración de los procesos logísticos claves a través de la cadena de suministro.
Correa y Gómez (2009b)	Es un medio para coordinar e integrar estratégica y sistemáticamente los procesos claves dentro de la cadena de suministro con el fin de satisfacer las necesidades del cliente y mejorar el desempeño de las empresas involucradas.

Fuente: Elaboración propia.

De la Tabla.3, se puede inferir que la SCM busca coordinar e integrar adecuadamente los procesos logísticos de la cadena de suministro con el fin de mejorar su desempeño, lo cual puede implicar aumentar la eficiencia y atender adecuadamente las necesidades de los clientes. Cuando describe clientes, se refiere tanto a consumidores como: proveedores, fabricantes, comercializadores entre otros agentes de la cadena de suministro.

Finalmente, se puede indicar que los conceptos de cadena de suministro y SCM son aplicables a la minería debido a que ésta se compone de un conjunto de empresas las cuales poseen instalaciones, actividades funcionales y sistemas de distribución que buscan entregar minerales a diferentes clientes. Adicionalmente, se debe indicar que en el caso colombiano, las cadenas productivas(SIMCO,2008), se asemejan al concepto de cadena de suministro debido a que éstas se conforman por empresas de suministros, exploración, explotación, beneficio, comercialización y consumidores, los cuales generan diferentes relaciones entre ellos, tales como: encadenamientos productivos o aglomeraciones de empresas entre otros, los cuales se enfocan en aumentar la productividad y el aprovechamiento de los recursos minerales. Finalmente, el concepto de SCM, se considera como un medio para mejorar la coordinación e integración de la cadena de suministro o en su defecto las cadenas productivas.

3.2. Revisión de aplicaciones de la cadena de suministro en el sector minero como medio para aumentar su competitividad

Una vez descritos los conceptos de cadena de suministro y SCM, en este numeral se describen algunas de sus aplicaciones identificadas en Suramerica (Chile y Perú) y Colombia por medio de la revisión

Bibliográfica de libros, estudios y revistas asociadas con minería y cadena de suministro.

En Chile se identifican las siguientes aplicaciones de la cadena de suministro (ver Tabla.4) para el sector minero, las cuales incluyen un estudio de análisis y evaluación del cluster minero (Lima y Meller, 2003), el caso de Cochilco y la asociación de abastecimiento de Chile (2007)

Tabla 4. Aplicaciones de cadena de suministro en Chile.

“Análisis y Evaluación de un cluster minero en Chile realizado por la Pontificia Universidad Católica de Chile” (Lima y Meller,2003)
Se describe que la cadena de suministro se ha convertido en un factor crítico de éxito en el sector minero, debido a que cerca de la mitad de los costos finales de los productos/servicios son generados allí, siendo entonces de alta importancia su entendimiento y optimización.
(COCHILCO,2000)
Se indica que algunos de los factores críticos de la cadena de suministro en el sector minero son: a) los proveedores de productos y servicios para la operación minera; b) la logística utilizada, es decir, los métodos y técnicas para que los productos, información y dinero fluyan de la mejor manera posible y) las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC's) que apoyan la coordinación de actividades y la aplicación de las técnicas de cadena de suministro, las cuales han permitido reducciones del 20-30% en costos para las operaciones mineras.
Abastecimiento minero de Chile (ABASTEMIN,2007)
Es una instancia de cooperación que se constituye en el seno del Consejo Minero, que está abierta a otras compañías; buscando respaldar las cadena de suministro para el sector minero chileno en tres aspectos: a) Promover la formación de profesionales en los distintos ámbitos de Abastecimiento, b) Elaborar y difundir un Código de Ética de Abastecimiento en la Minería, c) Promover y compartir las prácticas de excelencia en la gestión de la cadena de suministros. Estos aspectos buscan promover la integración, colaboración y elevan la competitividad del sector minero Chileno.

Fuente: Elaboración propia.

De la Tabla.4, se puede inferir que el concepto de cadena de suministro en la minería chilena ha sido identificado como crítico debido a que afecta aproximadamente el 50% de los costos de operaciones de las empresas mineras. Adicionalmente, se observó que la promoción de su uso, se está liderando desde instituciones públicas o académicas como Abastemin, las cuales impactan e integran empresas mineras privadas. Esta situación, se observa desde el estudio del cluster (Lima y Meller, 2003), ABASTEMIN (ABASTEMIN, 2007) y la implementación por parte de COCHILCO. En cuanto a los componentes de la cadena de suministro que consideran se encuentra el aprovisionamiento, los procesos logísticos y las TIC's.

En el caso Peruano, se identifican tres aplicaciones de cadena de suministro (ver Tabla.5), a nivel de una gran empresa, una asociación de profesionales de logística y el análisis Friere (2006) acerca de la cadena de suministro en Perú.

Tabla 5. Aplicaciones de cadena de suministro en Perú.

Aplicación de cadena de suministro en Antamina S.A (Antamina, 2008).
Esta empresa es una de las mayores productoras de cobre y zinc del Perú. En el ámbito de la cadena de suministro ha logrado diferentes distinciones por su modelo de excelencia en esta área, dando prioridad a un abastecimiento oportuno y eficiente de bienes y servicios que buscan asegurar la continuidad de las operaciones de la empresa. En este proceso se resaltan las funciones de compras, almacén de insumos-maquinaria-respuestos y distribución, las cuáles son críticas para la explotación y operación de la mina.
La asociación de profesionales en logística en minería en el Perú (APROLOG,2007)
Aprolog es una entidad que busca generar el máximo valor a sus asociados y al mercado en general, incluyendo el sector minero, mediante el impulso y desarrollo estratégico de la actividades logísticas en el Perú, que impacta en las empresas, marco educativo, asociaciones y gobierno, prestándose atención a la logística como medio de desarrollo del sector.
Cadena de suministro y logística en la minería Peruana(Friere,2006)
Según Friere (2006) Gerente de Logística de la Sociedad Minera El Brocal S.A. y Director de APPROLOG en Perú, indica que la importancia de la cadena de suministro en el sector minero Peruano y en general, radica en que la mayoría de las minas se encuentran en lugares inhóspitos, lejanos y de difícil acceso. El "Justo a tiempo" es prácticamente imposible y los niveles de inventarios suben; así mismo, dada la complejidad en las operaciones y la poca predecibilidad que hay en muchos casos, por lo cuál los niveles de obsolescencia son también altos, lo que representa pérdidas económicas. Es en ese momento cuando una adecuada gestión de la cadena de suministro posibilita la reducción de costos y facilita la prestación de un servicio adecuado en cuanto a tiempo, cantidad y calidad. Finalmente, Friere expresa que los elementos de la cadena de suministro a trabajar y evaluar por su impacto en la productividad y competitividad en el sector minero son: Gestión de Almacenes, Aprovisionamiento, Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC's) Logísticas, Infraestructura Adecuada, Personal Idóneo [6]. Adicionalmente, para Freire(2006) la "Logística de En Medio", que también hace parte de la cadena de suministro, comprende los procesos de compras, transporte interno, Recepción, Almacenamiento, Despacho y Control de Inventarios.

Fuente: Elaboración propia

De la Tabla.5, se infiere que la promoción en la implementación del concepto de cadena de suministro en la minería peruana ha sido liderada por empresas grandes como Antamina S.A y APROLOG. Inclusive, el presidente de esta última, Friere(2006) realiza una propuesta de implementación de modelos de cadena de suministro, que buscan aumentar la productividad y competitividad del sector considerando factores críticos y beneficios potenciales en su uso tales como: operación continua, adecuados costos de operación e integración con proveedores. En cuanto a los componentes de la cadena de suministros éstos consideran el aprovisionamiento, las TIC'S y los procesos logísticos de compras, inventarios, transporte, entre otros.

En el caso de Colombia, no se identificaron propuestas directas de entidades públicas o privadas relacionadas con la implementación y promoción de cadenas de suministro. Lo que se observó, fue el concepto de cadenas productivas para minerales del país como carbón, oro, níquel, entre otros (SIMCO, 2008), los cuales promueven encadenamientos productivos hacia adelante o hacia atrás, pero no lo conciben como una cadena de suministro enfocada directamente al aprovechamiento de los recursos y la satisfacción de los clientes, que en el caso minero pueden ser actores o empresas proveedoras, exploración, explotación, beneficio, transformación, comercialización, consumidores. Adicionalmente se identifica el impacto potencial que la cadena de suministro podrían tener en el mejoramiento de la planeación y la productividad de los distritos mineros, tales como: reducción de costos y aumento de la satisfacción de clientes debido a: gestión de compras con proveedores calificados y disponibilidad de productos de calidad en la región, procesos de distribución/transporte adecuados, trazabilidad y seguimiento de los minerales a través de la cadena, disminución de riesgos logísticos y participación en un ambiente colaborativo y participativo con otros actores de la minería nacional e inclusive internacional.

Finalmente, se puede concluir que la cadena de suministro ha alcanzado un papel importante en el desarrollo de algunos países mineros como Perú y Chile, los cuales han aumentado su productividad y competitividad debido a la implementación de mejores prácticas y procesos logísticos en sus operaciones. Adicionalmente, en el caso colombiano, se identifica

que la cadena de suministro puede mejorar la productividad y aprovechamiento de los minerales debido a la coordinación de sus diferentes actores (proveedores, empresas de exploración, explotación, comercializadores) y aplicación de técnicas logísticas que permitan mejorar las operaciones de compra, transporte, trazabilidad, entre otras.

4. CONCLUSIONES

- Se puede inferir que Colombia, se encuentra en crecimiento hacia un desarrollo minero, pero todavía requiere implementar algunos aspectos legales, competitivos y económicos que permitan mejorar su posicionamiento a nivel de Suramérica donde países como Chile, Perú y Brasil se encuentran ubicados.
- Se puede describir que la minería colombiana posee minerales estratégicos para su desarrollo como el carbón, el oro, el níquel y los materiales de construcción. En cuanto a su estructura, Colombia como país minero, se compone de 4 segmentos, los cuales se distribuyen por el país. Adicionalmente, se debe considerar que el Plan Nacional de Desarrollo Minero Visión 2019, es la guía para el crecimiento del país a nivel de minería, apoyándose en tres políticas dentro de las cuales se destaca la de productividad y competitividad, en la cual es aplicable el concepto de cadena de suministro.
- Se puede indicar que los conceptos de cadena de suministro y SCM son aplicables a la minería debido a que ésta se compone de un conjunto de empresas las cuales poseen instalaciones, actividades funcionales y sistemas de distribución que buscan entregar minerales a diferentes clientes
- A partir de la revisión realizada, se identificó que el concepto de cadena de suministro ha alcanzado un papel importante en el desarrollo de algunos países mineros como Perú y Chile, los cuales han aumentado su productividad y competitividad. En el caso colombiano, se identifica que la cadena de suministro puede mejorar la productividad y aprovechamiento de los minerales debido a la coordinación de sus diferentes actores y adopción de buenas prácticas logísticas.
- A partir de este artículo, se identifica la oportunidad de fomentar la línea de investigación de cadena de suministro en el sector minero colombiano, debido a que no se identifican estudios o propuestas claras para su promoción e implementación.

REFERENCIAS

- ABASTEMIN, 2007. Que hacemos [en línea]. Chile, [citado 04-07-08]. Disponible en Internet: < http://www.abastemin.cl/home/que_hacemos.html >.
- Aprolog, 2007. ¿Qué es? [en línea]. Perú, [citado 22-08-08]. Disponible en Internet:< www.aprolog.com>
- Antamina, 2008. Logística [en línea]. [citado 06-05-08]. , Disponible en Internet: <http://www.antamina.com/05_logistica/almacenes.html>.
- Ballou, R., 2004. Business logistics management. Prentice Hall, The United States. 252 P.
- Brewer, A, Button, K y Hensher, D, 2001 .Handbook of Logistics and Supply-chain Management. Emerald Group Publishing, The United Kingdom. pp. 25-36
- COCHILCO, 2000. Cadena de abastecimiento del cluster, COCHILCO, Chile, pp. 256-300
- Correa, A. y Gómez, R., 2009a, Tecnologías de Información en la cadena de suministro, Revista Dyna, Vol. 76, 157, pp. 37-48.
- Correa, A. y Gómez, R., 2009b. Tecnologías de la información y comunicación en la gestión de almacenes, Revista

Avances en Sistemas e Informática, en proceso de revisión para publicación.

Cárdenas, M. y Reina, M., 2008. La minería en Colombia: Impacto socioeconómico y fiscal, Fedesarrollo, Colombia. pp. 10-15.

Friere, E., 2006. Logística aplicada a la minería. Aprolog. Peru. pp. 1-3

Ganeshan, R. y Harrinson, T., 1995. Introduction to supply chain management, Penn State University, The United States. 130 P.

Hugos, M., 2006. Essentials of supply chain management, John Wiley and Sons, U.K. 100 P.

Lima, M. y Meller, P., 2003. Análisis y evaluación de un cluster minero en Chile. Pontificia Universidad Católica de Chile, Chile, 156 P.

Mentzer, J., 2004, Fundamentals of supply chain management: Twelve drivers of competitive advantage. SAGE, The United States. 235 P.

SIMCO, 2008. Anuario Estadístico Minero [en línea]. Colombia. [citado04-05-09] Disponible en Internet: <<http://www.simco.gov.co/Inicio/AnuarioEstadisticoMinero/tabid/166/Default.aspx> , recuperado>

UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA (UPME), 2007. Planeación nacional de desarrollo Minero 2007 -2010 gestión pública para propiciar la actividad minera [en: línea].Colombia, [citado016-05-09]. Disponible en Internet: <<http://www.simco.gov.co/Default.aspx?tabid=117>>

