

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ**

**ESCUELA DE POSGRADO**



**DESARROLLO DE UNA PROPUESTA DE VALOR INTEGRAL A TRAVÉS  
DE LA CADENA DE SUMINISTRO DE UNA EMPRESA MINERA PARA  
MEJORAR EL BENEFICIO ECONÓMICO DE SUS OPERACIONES**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE  
MAGÍSTER EN REGULACIÓN, GESTIÓN Y ECONOMÍA MINERA**

**AUTOR**

**RODOLFO ANTHONIE RIOS GUTIERREZ**

**ASESOR**

**ALFREDO JUAN CARLOS DAMMERT LIRA**

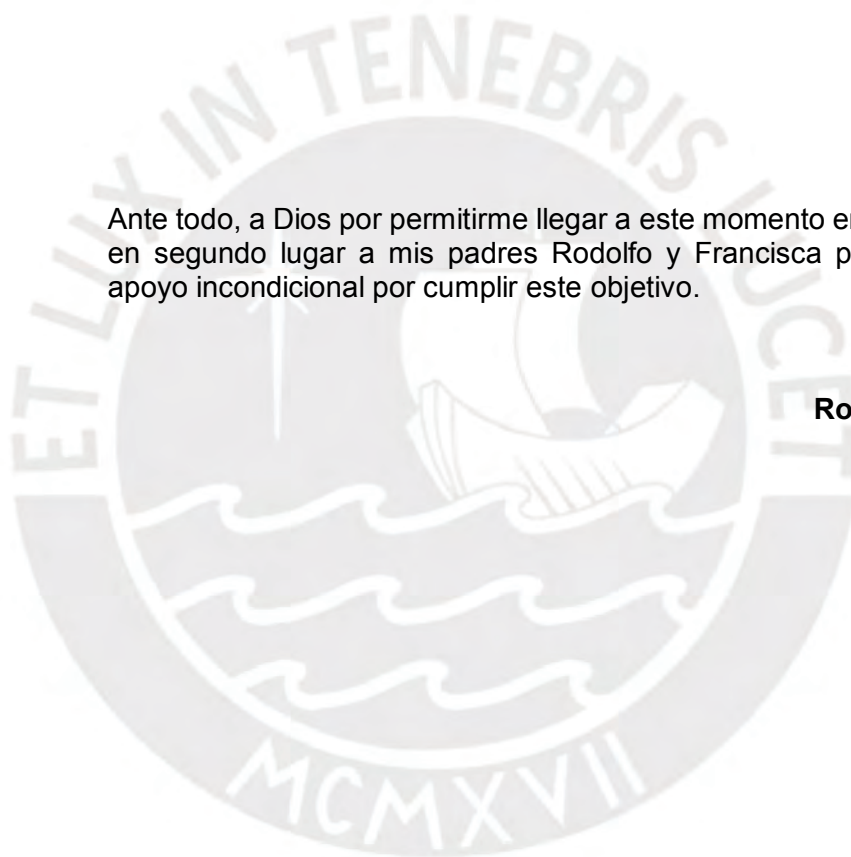
**LIMA-PERÚ**

**Febrero, 2020**

## DEDICATORIA

Ante todo, a Dios por permitirme llegar a este momento en mi vida, y en segundo lugar a mis padres Rodolfo y Francisca por su gran apoyo incondicional por cumplir este objetivo.

**Rodolfo Rios**



## RESUMEN EJECUTIVO

En el Perú existen empresas mineras que desarrollan proyectos mineros subterráneos y/o superficiales con el objetivo de extraer un conjunto de minerales para luego procesarlos y finalmente comercializarlos, este desarrollo del proyecto involucra un conjunto de procesos enfocados a suministrar con la cantidad necesaria la demanda exigida por el cliente final de manera que estos forman la cadena de suministro de la empresa minera. Algunos de estos procesos productivos son desarrollados por un conjunto de proveedores, quienes debido a ciertos inconvenientes en el abastecimiento oportuno de una determinada actividad conllevan a generar una ineficiencia en la cadena de suministro.

En este trabajo de investigación describiremos a través del estado del arte un conjunto de referencias que detalla los componentes temáticos desarrollados, entre ellos la gestión de aprovisionamiento en la cadena de suministro de una empresa minera, los factores que lo afectan y las mejoras que se pueden realizar con el objetivo de aumentar su eficiencia. Con respecto a este último algunos autores afirman que ciertas prácticas y metodologías que mejoran la eficiencia operacional en la cadena de suministro están relacionados principalmente a eliminar los residuos generados en los procesos productivos y a fortificar las acciones de colaboración de los miembros que forman parte de esta cadena a través de ciertos mecanismos de incentivos.

Finalmente, en este trabajo de investigación se desarrolla un caso práctico de una empresa minera, la cual presenta problemas de ineficiencia en su cadena de suministro debido a un desabastecimiento inoportuno en una de las actividades de sus procesos productivos. Por lo que mediante un análisis económico se plantea una propuesta de valor basada en el servicio integral por parte de uno de sus proveedores la cual compensa dicha carencia de abastecimiento y por lo tanto logra mejorar la eficiencia operacional de su cadena de suministro. Dicho planteamiento incluye la realización de ciertas prácticas de integración y colaboración que mejoran los beneficios económicos de las operaciones, además que logra generar incentivos que mejoran la eficiencia de esta en beneficio colectivo de los actores involucrados, incentivando y promoviendo el fortalecimiento y conservación de la relación comercial entre estos.

# ÍNDICE

Resumen ejecutivo .....	iii
Índice .....	iv
Lista de Figuras .....	vi
Lista de Tablas .....	vii
<b>CAPITULO I .....</b>	<b>1</b>
1.1. Introducción.....	1
1.2. Hipótesis .....	3
1.3. Objetivos .....	4
<b>CAPITULO II .....</b>	<b>5</b>
<b>ESTADO DEL ARTE.....</b>	<b>5</b>
2.1. Aprovisionamiento en una empresa minera subterránea a través de proveedores mineros .....	5
2.1.1. Empresa contratista minera (proveedor minero).....	5
2.2. Gestión de aprovisionamiento en la cadena de suministro .....	6
2.2.1. Concepto de cadena de suministro .....	7
2.2.2. Concepto de aprovisionamiento .....	8
2.2.3. Outsourcing en la cadena de suministro .....	9
2.2.4. Selección de proveedores en la cadena de suministro.....	11
2.2.5. Contratos y desempeño en una cadena de suministro .....	11
2.3. Procesos en la cadena de suministro de una empresa minera .....	13
2.3.1. Actividad minera subterránea .....	13
2.3.2. Definición de proceso.....	13
2.3.3. La gestión por procesos.....	15
2.4. Factores que afectan la cadena de suministro .....	15
2.4.1. Factores que afectan la cadena de suministro en el sector industrial .....	16
2.4.2. Interdependencia entre actividades en un proceso de la cadena de suministro .....	16
2.5. Mejoras en la cadena de suministro y su efecto en la eficiencia operacional .....	18
2.5.1. Producción ajustada (lean production) .....	20
2.5.2. Justo a tiempo (just in time) .....	21
2.5.3. Ágil (agile).....	22
2.5.4. Asociación (partnering) .....	22
2.5.5. Alianza (alliancing) .....	22
2.5.6. Colaboración en la cadena de suministro .....	25
2.5.7. Administración de la cadena de suministro (supply chain management).....	29
2.6. Medición del desempeño en la cadena de suministro .....	31
2.6.1. Tipos de medidas de rendimiento.....	34

2.6.2.	Métodos para medir el rendimiento .....	34
2.6.3.	Eficiencia operacional en la cadena de suministro .....	35
2.7.	Oportunidad de mejora en la eficiencia operacional de una cadena de suministro .....	37
2.7.1.	Análisis foda como herramienta de planificación .....	37
2.7.2.	Propuesta de valor .....	37
2.8.	Marco teórico .....	39
<b>CAPITULO III</b>	<b>.....</b>	<b>41</b>
<b>PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>.....</b>	<b>41</b>
3.1.	Caso unidad minera.....	41
3.2.	Interdependencia entre actividades de un proceso en la cadena de suministro de la empresa minera en el caso de estudio .....	42
3.3.	Procesos en la unidad minera del caso en estudio que contienen la misma actividad.....	43
3.4.	Áreas en la unidad minera que comparten el mismo proveedor para el desarrollo de sus procesos en el caso de estudio .....	43
3.5.	Baja productividad en la cadena de suministro de la empresa minera en el caso de estudio .....	44
3.5.1.	Medición de la eficiencia de la cadena de suministro de la empresa minera en el caso de estudio .....	45
3.5.2.	Impactos generados debido a la baja productividad en la cadena de suministro de la empresa minera en el caso de estudio .....	47
3.6.	Oportunidad de mejora frente a la baja productividad en la cadena de suministro de la empresa minera en el caso de estudio.....	49
3.6.1.	Beneficios de integrar las actividades de un proceso al servicio de un proveedor minero en la cadena de suministro de la empresa minera en el caso de estudio .....	52
<b>CAPITULO IV</b>	<b>.....</b>	<b>67</b>
<b>DISCUSIÓN</b>	<b>.....</b>	<b>67</b>
4.1.	Acciones estratégicas que afianzan una buena relación entre cliente y proveedor en la cadena de suministro .....	67
4.2.	Óptimo proceso de selección de proveedores.....	68
4.3.	Proceso de integración en la cadena de suministro .....	69
4.3.1.	Generación de incentivos para mejorar la eficiencia operacional de un proceso .....	72
4.3.2.	Conservación de la relación comercial entre cliente y proveedor.....	74
<b>Conclusiones</b>	<b>.....</b>	<b>76</b>
<b>Recomendaciones</b>	<b>.....</b>	<b>77</b>
<b>Referencias Bibliográficas</b>	<b>.....</b>	<b>78</b>

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1: Evolución del empleo según tipo de empleador (1995-2017)
- Figura 2: Elementos del proceso
- Figura 3: Comparación de la relación cliente/contratista
- Figura 4: Componentes para evaluar la importancia de una alianza estratégica
- Figura 5: Un modelo hacia una colaboración eficiente entre organizaciones dentro de la industria minera del carbón sudafricana
- Figura 6: Modelo de transacción básico: Valor, precio y costos
- Figura 7: Estrategias para incrementar el beneficio total
- Figura 8: Beneficio colectivo a través de la cadena de suministro
- Figura 9: Marco de gestión de la cadena de suministro: elementos y decisiones clave
- Figura 10: Aspectos relacionados a la eficiencia en la cadena de suministro
- Figura 11: Cadena de suministro de la empresa minera en el caso de estudio
- Figura 12: Integración en la cadena de suministro de la empresa minera en el caso de estudio
- Figura 13: Evaluación diferencial de los costos presupuestados para las dos alternativas con respecto a la empresa minera en el caso de estudio
- Figura 14: Flujos de caja proyectado para las dos alternativas con respecto al proveedor w en el caso de estudio
- Figura 15: Beneficio colectivo a través de la propuesta integradora

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Matriz de modelos de gestión relacional/contractual

Tabla 2: Medición del rendimiento en niveles y categorías

Tabla 3: Categorías de medición en el balanced scorecard

Tabla 4: SCOR model

Tabla 5: Ratio de productividad de la actividad retardada (lanzamiento de shotcrete – actividad de soporte) en el caso de estudio

Tabla 6: Ratio de productividad de los procesos a cargo del área b en el caso de estudio

Tabla 7: Tiempo de culminación de los procesos a cargo del área b en el caso de estudio

Tabla 8: Pérdidas económicas para la empresa minera en el caso de estudio

Tabla 9: Pérdidas económicas para el proveedor afectado en el caso de estudio (proveedor w)

Tabla 10: Pérdidas económicas totales en el caso de estudio

Tabla 11: Ratios de productividad de la actividad de lanzamiento de shotcrete (actividad de soporte) a través de la propuesta integradora en el caso de estudio

Tabla 12: Ratios de productividad de los procesos a cargo del área b a través de la propuesta integradora en el caso de estudio

Tabla 13: Tiempo de culminación de los procesos a cargo del área b a través de la propuesta integradora en el caso de estudio

Tabla 14: Precios unitarios iniciales de los proveedores en el caso de estudio

Tabla 15: Precios unitarios proyectados a través de la alternativa integradora en el caso de estudio

Tabla 16: Costos presupuestados sin alternativa integradora con respecto a la empresa minera en el caso de estudio

Tabla 17: Costos presupuestados con la alternativa integradora con respecto a la empresa minera en el caso de estudio

Tabla 18: Análisis diferencial de los costos presupuestados con respecto a la empresa minera en el caso de estudio

Tabla 19: Costo de capital de compañías mineras que operan en el Perú

Tabla 20: Flujo de caja sin alternativa integradora con respecto al proveedor w en el caso de estudio

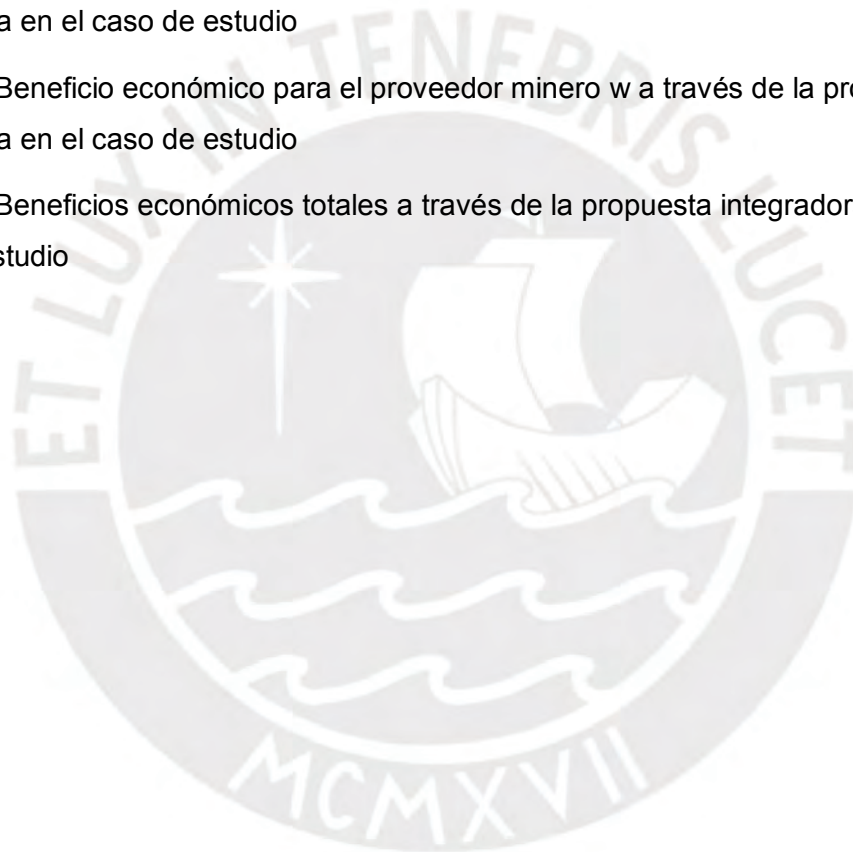
Tabla 21: Flujo de caja con alternativa integradora con respecto al proveedor w en el caso de estudio

Tabla 22: Flujo de caja diferencial con respecto al proveedor w en el caso de estudio

Tabla 23: Beneficio económico para la empresa minera a través de la propuesta integradora en el caso de estudio

Tabla 24: Beneficio económico para el proveedor minero w a través de la propuesta integradora en el caso de estudio

Tabla 25: Beneficios económicos totales a través de la propuesta integradora en el caso de estudio





# CAPITULO I

## 1.1. INTRODUCCIÓN

Cada vez las empresas mineras se enfrentan a nuevos retos al momento de emprender o desarrollar un proyecto minero con el objetivo de adquirir ventajas que mejoren su desempeño y de esa manera logren desarrollar capacidades competitivas intencionadas a crear y entregar valor. Es por eso que mediante el constante monitoreo de sus operaciones estas deben de ser capaces de identificar aquellos procesos débiles que afectan el buen rendimiento de sus operaciones en búsqueda de proponer nuevas mejoras que conlleven a optimizar aquellos desarrollos que no aportan con el valor apropiado los resultados esperados por estas.

La cadena de suministro en una empresa minera está conformada por un conjunto de procesos, en el que cada uno de ellos puede estar a cargo de un área respectiva y pueda ser ejecutado por la misma empresa minera, un proveedor, varios proveedores o entre la empresa y proveedor(es); aquel o aquellos procesos asignados a cada área por lo general contemplan un plan a desarrollar y por ende un presupuesto económico a costear, por lo que a cada área se le asigna una cierta tasa de producción respecto a un periodo de tiempo, con el objetivo de que estos realicen a tiempo el proceso correspondiente para que la empresa minera obtenga sus productos o servicios finales de comercialización.

En el sector económico minero la mayoría de las compañías mineras subterráneas optan por externalizar sus actividades a través de empresas proveedoras de servicio para de esa forma viabilizar sus proyectos de exploración, desarrollo, preparación, extracción y procesamiento de minerales; estas a su vez perciben la necesidad de dichas compañías y ofrecen sus servicios con el objetivo de satisfacer aquellos requerimientos y de esa manera promover una oportunidad de negocio. Hasta ese punto los proveedores mineros tienen como misión organizar y formular los componentes necesarios (recursos, actividades, entre otros) para emprender dicho negocio. Una vez concertado los servicios a realizar por parte de la empresa proveedora de servicio para la empresa minera, ambos clientes deciden empezar con el inicio del proyecto y ponen a disposición el uso de todos sus recursos para alcanzar una buena relación, coordinación, desempeño y logro de resultados a través del desarrollo del proyecto; esta combinación de esfuerzos influye positivamente al éxito de ambos actores en términos de transacción, compromiso y confianza que promueve futuras negociaciones entre ambos actores.

Sin embargo, en el transcurso y marcha de la ejecución de los servicios ofertados surge cierta demora en una de las actividades clave pertenecientes a cierto proceso de la cadena de suministro de la empresa minera debido a problemas de disponibilidad, dicho proceso está a cargo de un área específica de la empresa minera y comprende un conjunto de actividades las cuales son ejecutadas por diferentes proveedores, uno de ellos encargado de realizar una de las actividades, presenta problemas de disponibilidad para atender la demanda requerida en dicho proceso debido a diversos problemas como: problemas económicos (bajo nivel de liquidez y solvencia), problemas logísticos, problemas de disponibilidad mecánica de sus equipos y/o entre otros. Este retraso por parte de dicho proveedor impacta de manera negativa el desempeño operacional del subsiguiente proveedor, tal que dicho efecto impacte negativamente en la eficiencia operacional de la empresa minera en aquel proceso de su cadena de suministro tanto en términos económicos como productivos.

El efecto negativo generado a causa del desabastecimiento inoportuno en una de las actividades dentro de un proceso de la cadena de suministro de la empresa minera conlleva a generar una baja eficiencia operacional debido a la disminución de la productividad y al sobre costo generado en dicho proceso productivo, ya que estas demoras operativas conllevan al incremento del costo medio total debido al bajo ritmo de producción, que en caso de tratarse de mineral conllevaría también a generar un impacto negativo en los ingresos. Cuando existe una variación en el volumen de producción, los costos fijos reales también experimentan una variación con respecto al presupuestado, conllevando a una desviación de eficiencias que pueden resultar en incrementos del costo total de una empresa y/o a perjuicios en el ingreso operacional (Toro López, 2010, págs. 132-154). En ese sentido el bajo ritmo de producción ocasionado por las demoras operativas conlleva principalmente a impedir que la empresa minera perciba la oportunidad de cumplir con el presupuesto estimado y por lo tanto genere pérdidas económicas en sus operaciones.

Por lo que, frente a dicho escenario de inconformidad, esta busca replantear nuevas opciones de mejora que permitan la buena eficiencia de sus operaciones respecto a dicho contexto mediante una propuesta de valor. Dicha propuesta de valor implica la integración de la cadena de suministro a través de ciertos mecanismos de incentivos, así como de sistemas de producción que buscan eliminar los residuos generados en las operaciones, conllevando a desarrollar acciones de colaboración

y cooperación por parte de las entidades involucradas en dicha cadena y de esa forma se logre un buen desempeño de las actividades a cargo de estas.

El desarrollo de esta oportunidad de mejora conlleva a incrementar la productividad de la empresa minera y de esa manera contribuye a cumplir con ciertos objetivos implantados de cuestiones económicas (presupuesto) como productivas (tasa de producción), ya que elimina ciertas demoras operacionales que imposibilitan alcanzar cierto ritmo de producción en cierto proceso elemental de la cadena de suministro.

Por lo tanto, este nuevo enfoque ofrece una solución integral frente a los problemas de ineficiencia en la cadena de suministro de la empresa minera, conllevando principalmente a mejorar los beneficios económicos de sus operaciones, así como generar la oportunidad de afianzar la relación entre cliente-proveedor, el cual promueve futuras negociaciones entre estos debido al éxito que se logra al poder satisfacer las necesidades del cliente en términos de entrega oportuna del servicio brindado conforme a las especificaciones técnicas que este demande.

## **1.2. HIPÓTESIS**

Frente a la circunstancia de desarrollar por parte de una empresa minera uno de sus procesos a cargo de diversos proveedores, de los cuales uno de ellos presenta problemas de disponibilidad para atender cierta demanda, el resultado que se genera perjudica de forma directa diversos aspectos del negocio; entre ellos: Pérdidas económicas en las operaciones y una mala relación entre cliente-proveedor, este último respecto al perjuicio ocasionado a los demás proveedores en dicho proceso puesto que cierta demora operativa no permite que estos alcancen su cantidad de ventas programadas.

Este escenario conlleva a la empresa minera a tomar acciones en búsqueda de integrar y mejorar la eficiencia de su cadena de suministro, por lo que a través de un proceso de análisis examina las características internas y la circunstancia externa de los componentes de su cadena de suministro ya que es a través del cual esta plantea el desarrollo de una nueva propuesta de valor concerniente a un servicio integral por parte de uno de sus proveedores para la ejecución de cierto(s) proceso(s) elemental(es) en su cadena de suministro.

Dicha propuesta de valor implica la integración de su cadena de suministro basada en la ejecución de un proceso elemental de esta por parte de un solo proveedor minero, quien además de ser aquel ejecutor de casi la totalidad de las actividades

de dicho proceso, cuenta con la capacidad técnica y la experiencia requerida para la ejecución de este, contribuyendo de esa manera a que dicho proveedor disponga de la administración integral de todos los recursos necesarios para ejecutar dicho proceso de forma global (es decir la ejecución de todas las actividades pertenecientes a dicho proceso) y de esa manera se obtenga un buen desempeño operacional.

Por otra parte, el desarrollo de aquella propuesta engloba ciertos incentivos que generan beneficios compartidos entre los actores involucrados y de esa manera promueve un trabajo colaborativo y cooperativo. La empresa minera puede adquirir un menor precio de oferta y el proveedor puede ofrecer más servicios y así incrementar sus ventas. El precio de oferta del servicio integral es menor con respecto a un servicio parcial debido a dos factores principales, uno de ellos respecto al aprovechamiento de los gastos generales en los que se incurre al ejecutar el servicio integral y el otro respecto al incremento de la producción debido al desarrollo del servicio integral, estos factores pueden ser explicados a través del principio de la economía de escala.

En consecuencia, la propuesta de valor de un servicio integral por parte de uno de los proveedores de la empresa minera mejora la eficiencia de la cadena de suministro de esta y por ende el beneficio económico de sus operaciones, ya que conlleva por un lado a que la empresa minera logre ejecutar sus procesos productivos a tiempo de acuerdo al requerimiento que estos demanden y por otro lado a adquirir dicho servicio integral a un menor precio. Por último, dicha propuesta también permite que el proveedor a cargo del servicio integral cumpla e incremente su cantidad de ventas totales promoviendo de esa forma una buena relación cliente-proveedor y con ello futuras negociaciones entre ambos.

### **1.3. OBJETIVOS**

- Demostrar que, a través de la propuesta de valor de un servicio integral por parte de uno de los proveedores de la empresa minera se lograra mejorar el beneficio económico de las operaciones de la empresa minera
- Identificar los incentivos a generarse a través de la propuesta de valor, el cual promueve un trabajo eficiente y eficaz
- Analizar el beneficio compartido (tanto para el proveedor como para la empresa minera) que puede conllevar la propuesta de valor de servicio integral
- Determinar las implicancias y congruencias entre la propuesta de valor planteada y los objetivos estratégicos de la empresa minera

## **CAPITULO II**

### **ESTADO DEL ARTE**

#### **2.1. APROVISIONAMIENTO EN UNA EMPRESA MINERA SUBTERRÁNEA A TRAVÉS DE PROVEEDORES MINEROS**

El cambio de los sistemas de producción ha conllevado a tomar como estrategia de negocio por parte de las empresas mineras el uso de diferentes mecanismos de descentralización de actividades, pues serán aquellas que le permitan ser más competitiva debido al empleo de flexibles instrumentos de producción. Una de las aplicaciones de la descentralización de actividades es a través de las contratistas mineras (proveedores mineros) bajo el sistema de tercerización de servicios (Toyama Miyagusuku & Salvador Vargas, 2009, pág. 149). A través de esta descentralización por parte de la empresa minera se inicia una relación comercial entre esta y el(los) proveedor(es) en diferentes procesos productivos bajo ciertos términos contractuales que denotan por lo general obligaciones a cumplir en un determinado periodo de tiempo de relación contractual; por otro lado, en el desarrollo de los procesos productivos de la empresa, distintos proveedores pueden interactuar debido a la interdependencia de sus actividades en cierto proceso.

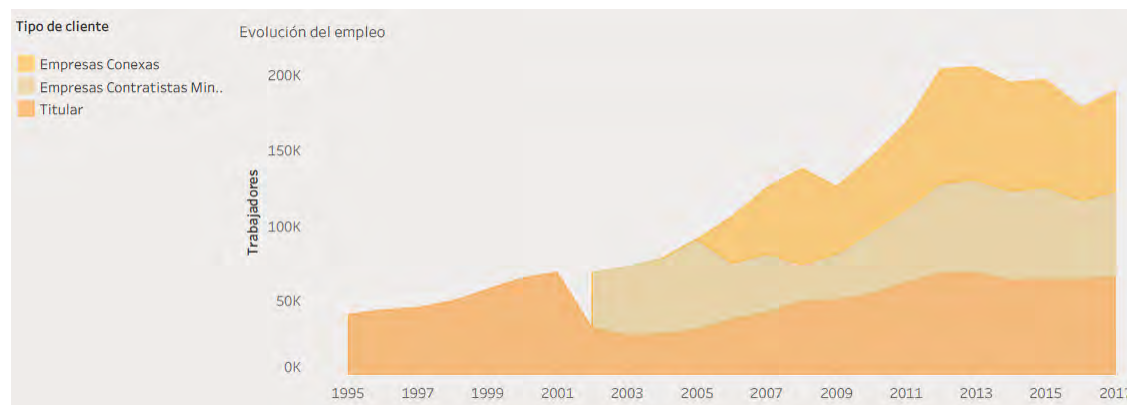
##### **2.1.1. EMPRESA CONTRATISTA MINERA (PROVEEDOR MINERO)**

Un proveedor minero es aquel encargado de abastecer de determinados servicios las actividades que demanden los procesos productivos de la cadena de suministro de una empresa minera. En el Perú según el artículo N°3 del decreto supremo N°005 – 2008, una empresa contratista minera es aquella que cuenta con autonomía funcional y patrimonio propio para realizar las actividades de exploración, desarrollo, explotación y beneficio a través de la calificación emitida por la dirección general de minería del ministerio de energía y minas. Por lo que en este contexto la empresa mandante o principal le encarga a la otra (empresa contratista) la producción de bienes o la prestación de servicios para que esta los realice con sus propios recursos monetarios, materiales y humanos (Leiva Gómez, 2009, pág. 6).

En el Perú la relación comercial existente entre las empresas mineras y las empresas proveedoras de servicio ha aumentado debido al incremento de nuevos proyectos mineros en los últimos 12 años, mostrando una mayor participación de las empresas proveedoras, ya que como podemos observar en

la figura N°1 la cantidad de trabajadores de estas empresas con relación a las empresas mineras se ha visto incrementada. Por lo que aquello involucra una cadena de suministro más extensa respecto al aprovisionamiento de una mayor cantidad de bienes y servicios, así como su importancia en la gestión de la actividad minera.

**Figura 1: Evolución del empleo según tipo de empleador (1995-2017)**



Fuente: MINEM

## 2.2. GESTIÓN DE APROVISIONAMIENTO EN LA CADENA DE SUMINISTRO

En este proceso de aprovisionamiento una empresa puede subcontratar ventajosamente a proveedores para que estos realicen las actividades por ellos ya que a través de aquello se genera un superávit en la cadena de suministro, el cual es la diferencia entre el valor del producto para el cliente y el costo total de las actividades de la cadena que intervienen para suministrar el producto al cliente. “La ventaja competitiva crece fundamentalmente en razón del valor que una empresa puede crear para sus compradores, el cual excede el costo de la empresa de crearla” (Porter, 1985, pág. 3); por lo que en el contexto de subcontratación el costo del servicio que ofrece el proveedor es mayor al valor que el cliente está dispuesto a pagar por este.

Una vez que la empresa decide subcontratar a un proveedor el proceso de aprovisionamiento incluye: La elección de proveedores, el planteamiento de los contratos de los proveedores, la cooperación en el diseño del producto, el suministro de materiales o servicios y la evaluación de la función de los proveedores (Chopra & Meindl, 2008). Por lo que el proceso de aprovisionamiento integra un conjunto de etapas importantes para maximizar el valor que puede generarse a través de la cadena de suministro ya que toma en consideración la función abastecedora a cumplir por parte de los proveedores. El abastecimiento de los

recursos necesarios por parte de un proveedor para la elaboración de un producto específico engloba ciertas oportunidades que permiten aprovechar la capacidad de mercado de un determinado segmento, así como las capacidades técnicas, financieras de determinadas empresas.

Mediante el proceso efectivo de aprovisionamiento se pueden lograr los siguientes beneficios: mejores economías de escala, facilidad en la coordinación con el proveedor, distribución de los riesgos mediante contratos apropiados para así obtener mayores beneficios tanto para el proveedor y el comprador, y por último la obtención de un precio de compra más bajo al aumentar la competencia a través de las subastas (Chopra & Meindl, 2008).

### **2.2.1. CONCEPTO DE CADENA DE SUMINISTRO**

Diversos autores han estipulado diversas definiciones respecto a la cadena de suministro, entre ellos tenemos a los siguientes: “La cadena de suministros es un conjunto de actividades funcionales que se repiten muchas veces a lo largo del canal de flujo, mediante las cuales la materia prima se convierte en productos terminados y se añade valor para el consumidor” (Ballou, 2004, pág. 7); “Una cadena de suministro es un conjunto de tres o más entidades (organizaciones o individuos) que participan directamente en los flujos ascendentes y descendentes de productos, servicios, finanzas, y/o información desde una fuente hacia el cliente” (Mentzer, y otros, 2001, pág. 4); “La cadena de suministro está constituido por todos aquellos elementos involucrados de manera directa o indirecta en la satisfacción de la demanda de un cliente” (Chopra & Meindl, 2008, pág. 3); “La cadena de suministro representa básicamente una serie de conexiones en serie y paralela entre clientes y proveedores que conducen a la entrega de uno o más productos a uno o más clientes finales” (Vrijhoef & De Ridder, 2005, pág. 2); “La cadena de suministro es una secuencia de procesos que en conjunto contribuyen a la generación del producto o servicio final que se le entrega al cliente” (Camacho Camacho, Gomez Espinoza, & Andres Monroy, 2012, pág. 3). Por ello podemos definir como conclusión lo siguiente: La cadena de suministro de una organización involucra un conjunto de procesos (conjunto de actividades) en el que participan un conjunto de entidades brindando determinados servicios destinados a proporcionar cierta demanda requerida por el cliente. Por lo que siendo una especie de concatenación sirve para dar dirección y, por lo tanto, induce a las organizaciones que lo conforman hacer uso de herramientas que

permitan desempeños adecuados a lo largo de esta cadena con el fin de lograr un cumplimiento oportuno de resultados.

#### **a) Características**

Una de las características de la cadena de suministro es que la parte primordial de este es el cliente, pues su propósito es el de satisfacer las demandas exigidas por este. Del mismo modo esta cadena abarca varias etapas conectoras a través de flujos de productos, los cuales son característicos en un ciclo productivo.

Las características esenciales de una cadena de suministro que ayudan a poseer ventajas competitivas para las empresas y de esa manera estos logren una buena rentabilidad y preferencia por los clientes son la agilidad, adaptabilidad y alineación. La agilidad concerniente a la capacidad de una cadena de suministro para responder de una manera rápida a las modificaciones impredecibles a corto plazo; la adaptabilidad respecto a la capacidad de la cadena en amoldar sus estrategias a cambios estructurales en el mercado y la alineación respecto a compartir información, responsabilidades e intereses entre los miembros de la cadena de suministro con el objetivo de uniformar procesos que beneficien a todos los integrantes de dicha cadena (Arana Solares, Alfalla Luque, & Machuca, 2011). Dos de estas características (agilidad y adaptabilidad) garantizan por lo general las exigencias de demanda en términos de cantidad, tipo de producto y tiempo de entrega necesarios para cubrir los requerimientos generales; mientras que una de ellas (alineación) delimita desde una perspectiva más asociativa la función contribuidora de cada elemento de la cadena de suministro para el logro de beneficios.

### **2.2.2. CONCEPTO DE APROVISIONAMIENTO**

El término aprovisionamiento en el contexto de cadena de suministro ha sido definido por muchos autores por el mismo concepto, es decir el mismo grado de concordancia, por lo que se puede mencionar la siguiente definición: “El aprovisionamiento es todo un conjunto de procesos enfocados a obtener bienes y servicios, los cuales a través de compras las empresas adquieren materias primas (comodities), productos, servicios, componentes u otros recursos de los



proveedores para llevar a cabo sus operaciones” (Chopra & Meindl, 2008, pág. 417).

### **2.2.3. OUTSOURCING EN LA CADENA DE SUMINISTRO**

Las decisiones de outsourcing deben de ser de naturaleza estratégica y estar alineadas con las prioridades competitivas de la empresa, pues estas han pasado de ser un ejercicio táctico de adquisición a ser un componente estratégico comercial y por lo tanto requieren que una empresa determine qué actividades deben integrarse verticalmente (realizados por recursos propios) y que actividades deben ser realizados por un proveedor externo. “Las decisiones de aprovisionamiento son cruciales ya que afectan el nivel de eficiencia y capacidad de respuesta que puede lograr la cadena de suministro” (Chopra & Meindl, 2008, pág. 58).

La alineación entre la importancia dada a la prioridad competitiva como el costo, tiempo, innovación, calidad y/o flexibilidad y el énfasis puesto a cada impulsor de outsourcing como aquel objetivo y meta del esfuerzo de subcontratación, se evalúa para determinar el nivel de congruencia de outsourcing en la cadena de suministro de una organización. Según (Kroes & Ghosh, 2010) los niveles más altos de congruencia general (alineación) entre las prioridades competitivas enfatizadas por una empresa y sus impulsores de subcontratación respectivos tienen un efecto positivo en el rendimiento de la cadena de suministro de una empresa, en comparación con un nivel bajo de congruencia. Sin embargo, la diferencia en el rendimiento de la cadena de acuerdo a la relación entre congruencia versus no congruencia no siempre es simétrica, es decir, el potencial de la congruencia de subcontratación para mejorar el desempeño de la cadena de suministro de una empresa puede variar según el nivel de énfasis puesto en una prioridad competitiva, ya que es aquel componente por el que compite una empresa, y por lo tanto es necesario que alinee sus decisiones de subcontratación con dicha prioridad. En ese sentido, la evaluación de socios potenciales de outsourcing debe de ejecutarse evaluando diversas dimensiones considerados como prioridades competitivas, en lugar de tomar decisiones basadas simplemente en una sola dimensión (por ejemplo, simplemente elegir el costo más bajo del proveedor). Finalmente, Kroes y Ghosh aseveran que la importancia de la relación entre la congruencia de outsourcing y el rendimiento de la cadena de suministro es debido a la fuerte relación positiva encontrada entre el rendimiento de la cadena de suministro y

el rendimiento comercial, ya que las mejoras en el rendimiento de la cadena de suministro de una empresa también tienen un impacto beneficioso en el rendimiento comercial de la empresa, este rendimiento de la cadena de suministro es evaluado a través de los tiempos de ciclo, la precisión y puntualidad de entrega, mientras que el rendimiento comercial es evaluado a través de ciertos indicadores financieros como el margen de beneficio, rendimiento de las ventas, rendimiento de los activos y las ventas sobre los activos.

**a) Como los terceros acrecientan el superávit de la cadena de suministro**

La manera como un proveedor (tercero) puede aumentar el superávit de la cadena de suministro es a través de la ejecución de ciertas actividades que acarrear menores costos o mayores beneficios en comparación al de la empresa, si esta decide ejecutarlos por cuenta propia. La ocasión para que se obtenga un mayor superávit en la cadena de suministro y por lo tanto subcontratar a un proveedor es explicado por tres factores importantes, los cuales son: La escala, el cual expresa su efecto si las necesidades de una empresa no otorgan suficientes economías de escala; la incertidumbre, el cual expresa su efecto si las necesidades de una empresa son impredecibles; y por último la especificidad de los activos, el cual expresa su efecto si las necesidades de la empresa son menos específicas. El inferior costo del proveedor también puede deberse a su capacidad de especialización y aprendizaje (Chopra & Meindl, 2008).

Una empresa externaliza sus actividades cuando logra mejores economías de costos, recursos o base de conocimiento, capacidades de respuesta (relacionados a desarrollar actividades a tiempo), innovaciones y calidades en sus productos que cuando estas actividades son desarrolladas por esta, por ende, esta es una mejor opción para lograr una ventaja competitiva. Las ventajas obtenidas a través del outsourcing son explicadas por cuatro puntos de vista, los cuales son: La teoría de la agencia, ya que denota la transferencia de autoridad por parte de una organización principal a una segunda organización; la economía de costos de transacción, ya que denota la reducción general en los costos totales incurridos por la organización principal; el enfoque basado en

recursos, ya que denota el uso de aquellos recursos únicos como los activos de capital, las capacidades y los procesos para alcanzar mejoras en la eficiencia y la eficacia; y el enfoque basado en el conocimiento, ya que denota el conjunto de habilidades de los empleados, valores, y sistemas de gestión importantes para generar una ventaja competitiva para la empresa compradora (Kroes & Ghosh, 2010, pág. 126).

**b) Riesgos de utilizar un tercero**

Los riesgos al momento de subcontratar a un proveedor están comprendidos por: Empeoramiento de las fallas en la cadena ya que debido a la pérdida de control de este la empresa decidió subcontratar a un tercero, el cual agudiza mucho más dicho problema; fallas en la cadena de suministro debido a la subestimación del costo de la coordinación al momento de subcontratar a un proveedor; contacto reducido entre cliente/proveedor; pérdida de capacidad interna e incremento de poder del tercero; filtración de datos e información confidencial y la generación de contratos ineficaces que ocasionan pérdidas del incentivo del proveedor en mejorar sus procesos (Chopra & Meindl, 2008).

**2.2.4. SELECCIÓN DE PROVEEDORES EN LA CADENA DE SUMINISTRO**

Para desarrollar los procesos productivos en la cadena de suministro, una empresa debe de seleccionar si utilizar solo uno o múltiples proveedores, contar con varios proveedores asegura cierto grado de competencia y también facilita tener un refuerzo en caso de que alguno de los proveedores llegue a fallar. A través de un proceso de subasta es que se elige al proveedor que será parte integrante de la cadena de suministro de una empresa, y generalmente a través de una negociación que beneficie a ambas partes por medio de ciertos aspectos claves considerados es que un proceso de selección de proveedores tiene buenas expectativas de éxito. (Chopra & Meindl, 2008)

**2.2.5. CONTRATOS Y DESEMPEÑO EN UNA CADENA DE SUMINISTRO**

Los contratos de prestación de servicios entre empresas estipulan un conjunto de compromisos asumidos entre el cliente y el proveedor, los cuales son indispensables para el buen desempeño de las actividades a desarrollar por parte de dicho proveedor en la cadena de suministro del cliente; y debido a

que cada actor por lo general trata de optimizar sus utilidades de manera independiente, la estructura de estos contratos debe de ofrecer los incentivos suficientes. Si ambos actores (comprador y proveedor) coordinan sus acciones en la cadena de suministro pueden maximizar el beneficio en esta mediante el fenómeno conocido como doble marginalización, donde a través de cuestiones de precio de venta ambos actores pueden obtener beneficios. Existen diferentes contratos que buscan mejorar el beneficio en la cadena de suministro y por lo tanto el beneficio para los actores que lo conforman, estos son: Los contratos de devolución, los contratos de reparto de ingresos, los contratos de ahorro compartido y los contratos de cantidad flexible. Es importante cambiar los términos del contrato cuando el proveedor realiza mejoras en su operación conducentes a obtener costos fijos unitarios menores. Un comprador con suficiente potestad en la cadena de suministro puede imponer al proveedor a cumplir, un comprador que no tenga suficiente potestad requiere un contrato adecuado para incitar al proveedor a mejorar su ejercicio. (Chopra & Meindl, 2008).

#### **a) Relación de competencia**

La adjudicación basada en la oferta del menor precio ha conllevado a crear un escenario oportunista en aquellos proyectos de poca duración (corto plazo) afectando de manera directa la confianza de las relaciones entre los agentes de la cadena de suministro respecto a las capacidades necesarias para ejecutar las actividades de producción. En este tipo de relación es evidente un marco de competencia ganar-perder en el que cada agente busca sus propios intereses en lugar de uno compartido, a pesar de aquello el cliente asume que el proveedor ofrecerá su máximo rendimiento absteniéndose de conductas oportunistas ya que aquello podría ocasionar la pérdida de futuros trabajos (Arroyo Perez, 2016).

#### **b) Relación de colaboración**

Las relaciones de colaboración pueden ser generados a través del poder de negociación o incentivos; el poder de negociación a través de las desigualdades entre el cliente y el proveedor y los incentivos mediante la esperanza de negocio futuro. Debido a que el cliente logra satisfacer su demanda de manera satisfactoria se reduce la probabilidad de que este busque ofertas más baratas (Arroyo Perez, 2016).

## **2.3. PROCESOS EN LA CADENA DE SUMINISTRO DE UNA EMPRESA MINERA**

Los procesos en la cadena de suministro de una empresa minera son: Exploración, planeación y desarrollo de la mina, extracción de mineral, procesamiento de mineral y la comercialización de concentrados; estos a su vez constan de una secuencia de actividades, como por ejemplo en el proceso de extracción de mineral estos son: perforación, voladura, limpieza y sostenimiento. Este último por lo general se realiza en excavaciones mineras subterráneas y rara vez en minera superficial.

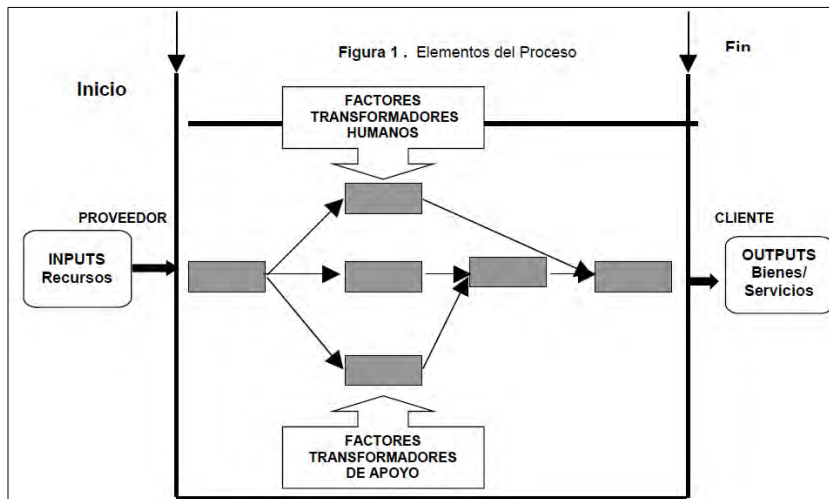
### **2.3.1. ACTIVIDAD MINERA SUBTERRÁNEA**

La actividad minera subterránea es un método de explotación de minerales, que enmarca un conjunto de operaciones diseñados sistemáticamente para construir túneles o excavaciones en la roca con el objetivo de acceder a las zonas de mineralización y realizar su extracción hacia la superficie donde se encuentra la planta concentradora, estas excavaciones pueden ser horizontales, verticales e inclinadas. Por lo general se emplea este método de explotación por ser aquel que permite la extracción de los minerales de la manera más económicamente viable. (Portal Minero Ediciones, 2006, pág. 55).

### **2.3.2. DEFINICIÓN DE PROCESO**

Es importante señalar que la cadena de suministro es un conjunto de procesos que tienen como finalidad abastecer la demanda requerida por el cliente, y en ese sentido podemos detallar que: “Un proceso es un conjunto de actividades de trabajo interrelacionadas, que se caracterizan por requerir ciertos insumos (inputs: productos o servicios obtenidos de otros proveedores) y actividades específicas que implican agregar valor, para obtener ciertos resultados (outputs)” (Mallar , 2010, pág. 6)

**Figura 2: Elementos del proceso**



Fuente: (Mallar , 2010)

Sin embargo, existen algunas limitaciones como por ejemplo: “No todas las actividades que son ejecutadas en una organización son procesos, pues para que cumplan dicha condición deben de tener las siguientes características: La actividad debe tener una misión o propósito claro, debe contener entradas y salidas, a través de ella se puede identificar a los clientes, proveedores y el producto final, debe de ser susceptible a descomponerse en operaciones o tareas y debe de ser asignado a responsabilidad de una persona” (Mallar , 2010, pág. 8).

Considerar los procesos genera una visión integral que permite comprender la globalidad de una actividad ya que posibilita que los trabajadores reconozcan que sus actividades individuales son parte de algo mayor y por ende se encaminen hacia objetivos comunes. Los procesos orientados a satisfacer al cliente son: los procesos del negocio y los procesos de apoyo, los procesos del negocio están ligados directamente a la misión del negocio y pueden clasificarse en: procesos directivos o estratégicos y los procesos operativos, en los procesos estratégicos se planifica, organiza, dirige y controla los recursos y en los procesos operativos se ejecuta las actividades esenciales del ciclo productivo; por otra parte los procesos de apoyo son actividades de soporte en el ciclo productivo enfocados a dar servicio a los procesos del negocio ya que si bien no están ligados directamente a la misión de la organización, estas son importantes porque contribuyen a que los procesos operativos lleguen a su fin (Mallar , 2010).

### **2.3.3. LA GESTIÓN POR PROCESOS**

Una metodología para la aplicación de la gestión basada en procesos comprende las siguientes fases:

- ❖ Información, formación y participación
- ❖ Identificación de los procesos y definición de las fronteras de cada uno
- ❖ Selección de los procesos clave
- ❖ Nombrar al responsable del proceso
- ❖ Revisión y análisis de los procesos
- ❖ Detección de los problemas habidos en los procesos
- ❖ Corrección de los problemas
- ❖ Establecimiento de indicadores

En la primera fase se debe informar acerca de los objetivos del proceso, sus etapas, la colaboración requerida, etc. Así como de implantar e incentivar una cultura participativa entre las diferentes áreas. En la fase de corrección de los problemas se analiza las acciones a seguir para solucionar los que mayor implicancia tienen respecto al desempeño del proceso, considerando su factibilidad de aplicación y el impacto integral sobre todo el sistema; por lo que en esta etapa se puede recurrir a las siguientes herramientas: Métodos de resolución de problemas y la técnica de valor agregado, esta última contempla la contribución de la solución respecto a la satisfacción de las necesidades del cliente. Los sistemas de gestión tradicionales no priorizan los procesos puesto que fueron diseñados y aplicados para estructuras organizadas por funciones, es por eso que a través de la gestión por procesos se promueve una cultura colaborativa, cooperativa e integradora (Mallar , 2010).

### **2.4. FACTORES QUE AFECTAN LA CADENA DE SUMINISTRO**

Existe una serie de factores que determinan el desempeño eficaz de la cadena de suministro, los cuales son: Las disposiciones financieras (cuestiones relacionadas con el pago y por ende influyentes en el nivel de liquidez y solvencia de la empresa), la selección de la cadena de suministro (en búsqueda de encontrar un equilibrio entre competencia y cooperación de tal forma de desarrollar mejores soluciones de valor para el cliente) , la gestión del diseño (respecto a la calidad necesaria del diseño, la contribución del proveedor en el diseño y la capacidad oportuna para responder ante algún cambio que pueda surgir), la gestión del equipo o

Management, la determinación de los precios y la integración de la cadena de suministro (Arroyo Perez, 2016).

La fragmentación en la cadena de suministro implica en circunstancias una desorientación de los objetivos a largo plazo respecto al desarrollo de relaciones de asociación exitosa entre los miembros que lo conforman, la confianza entre los participantes de la cadena de suministro es el puente para una integración apropiada de este, ya que ofrece un beneficio compartido entre los miembros de la cadena de suministro (Dainty, Briscoe, & Millett, 2001).

#### **2.4.1. FACTORES QUE AFECTAN LA CADENA DE SUMINISTRO EN EL SECTOR INDUSTRIAL**

La fragmentación de la industria de la construcción, la separación del diseño y los procesos de producción, falta de coordinación y comunicación entre los participantes, las relaciones contractuales adversas, la falta de atención al cliente y el proveedor, la selección basada en el precio y el uso ineficaz de la tecnología son factores sugeridos como causas fundamentales de los problemas en la cadena de suministro en dicho sector (Bankvall, Bygballe, Dubois, & Fahre, 2010)

Respecto a la industria minera, debido al crecimiento de las operaciones en una mina, la ampliación de su estructura las hizo más complejas afectando de forma directa la conectividad dentro de sus operaciones, algunas prácticas de mejora para contrarrestar aquello son: Un enfoque en los activos con una vista de extremo a extremo a través de un sistema de trabajo integrado; persecución incesante de pérdida para corregir las fallas y así convertir las operaciones en más estables; y finalmente el apoyo a los trabajadores a través de un liderazgo eficaz y la inversión significativa en el cambio hacia una cultura participativa. Estas acciones buscan la mejora de la productividad y la creación de valor por medio de un enfoque implacable en la eliminación de pérdidas en toda la organización (Mitchell, 2016).

#### **2.4.2. INTERDEPENDENCIA ENTRE ACTIVIDADES EN UN PROCESO DE LA CADENA DE SUMINISTRO**

La interdependencia entre actividades en un proceso de la cadena de suministro se refiere a la relación de dependencia entre dos o más actividades, que juntos contribuyen al logro de un objetivo común, el cual es el desarrollo oportuno de aquel proceso respectivo; por lo que la falla en la



ejecución de una de estas actividades puede afectar al desarrollo de los demás y así perjudicar el proceso respectivo en la cadena de suministro.

Una de las implicancias y por ende negativo, suscitados debido a la interdependencia entre actividades en un proceso específico es el retraso ocasionado debido a la característica de secuencialidad de estas actividades, este retraso se debe a problemas de disponibilidad por parte de los encargados en su ejecución. Tomemos el caso del proceso de extracción en un contexto de minería subterránea en el que cierta demora de abastecimiento en la actividad de sostenimiento perjudicaría a la subsecuente actividad la cual es la perforación.

#### **a) Tipos de interdependencia**

Podemos señalar que en una organización está distribuida por un conjunto de unidades, en el que cada uno de estas realiza una actividad en particular con respecto a los procesos en su cadena de suministro, y por lo que estas actividades pueden comprender diversos tipos de interdependencia. “Existen tres tipos de interdependencia: La agrupada, la secuencial y la recíproca” (Thompson, 1967, pág. 54)”. La interdependencia agrupada consiste en que cada unidad de una empresa realiza una actividad influyente de manera global a los resultados del proyecto, pero no en las actividades realizadas por las demás unidades; la interdependencia secuencial denota un orden respecto a las actividades que realiza cada una de las unidades de la empresa ya que la salida que produce una unidad es la entrada requerida para la actividad que desempeña la siguiente unidad; por último, la interdependencia recíproca, el cual denota la influencia del resultado de cada unidad de la empresa como entrada para las demás unidades en las actividades que estos realizan.

#### **b) Demoras operativas**

Las demoras operativas generadas en el desarrollo de los procesos productivos de una organización son debido a ciertos imprevistos ocasionados por fallas en la coordinación, planificación y ejecución en ciertas actividades concernientes a estos procesos de la cadena de suministro de una organización, esto a su vez conlleva a generar un efecto perjudicial expresado en pérdidas económicas para dicha

organización a causa de que se incurre en costos de ineficiencia. “Un factor de demora en una etapa temprana de un proceso podría provocar demoras y problemas en etapas subsiguientes y con eso la generación de sobrecostos y retrasos de las actividades posteriores” (Moungnos & Charoenngam, 2003, pág. 16).

## **2.5. MEJORAS EN LA CADENA DE SUMINISTRO Y SU EFECTO EN LA EFICIENCIA OPERACIONAL**

Diversos autores han abordado diversos enfoques y metodologías concernientes a mejorar la eficiencia de una cadena de suministro, los cuales principalmente hacen referencia a aspectos como: La eliminación de los residuos generados en las operaciones y al fortalecimiento de las acciones de colaboración y cooperación entre los miembros involucrados en el desarrollo de los procesos productivos de una organización. “Dos enfoques son abordados para mejorar la cadena de suministro: El primero está asociado con la logística en búsqueda de reducir los residuos a través de la gestión eficiente de los flujos de suministro de materiales (perspectiva de distribución), el segundo está relacionado al pensamiento lean y busca crear valor a lo largo de la cadena de suministro (perspectiva de producción)” (Arroyo Perez, 2016, pág. 160).

La buena relación que pueda existir entre una empresa y su tercero es fundamental para lograr mejoras como: un incremento en la productividad, reducción de costos, reducción de duración de proyectos, entre otros. A través de la historia estas relaciones han ido evolucionando y en muchos casos han contribuido al cumplimiento de varios proyectos dentro de la industria automotriz, minera y construcción. Por lo que existen ciertas variables que inciden en la relación comercial entre una empresa y su tercero, estas son: Relación a largo plazo, mecanismos de incentivo o de refuerzo positivo, asignación del riesgo y cumplimiento de objetivos.

Según (Palacios, Gonzalez, & Alarcon, 2013) podemos señalar tres modelos de gestión relacional/ contractual presente en el vínculo entre una empresa y su tercero, estos son: El modelo tradicional/transaccional, en el que las acciones ejecutadas por ambos actores están limitadas por el contrato, además que ambos tienden a priorizar sus intereses individuales en vez que estos estén alineados a los del proyecto, no están preparados a lidiar con el impacto de factores externos ya que solo se basan a cumplir lo que estipula y lo que no estipula el contrato por lo que el grado de complejidad de este tipo de modelo es alto y de baja interrelación;

modelo partnering/ transaccional con acuerdos, en el que dichos acuerdos comerciales de buena voluntad buscan la colaboración entre las partes (mandante y tercero) y por ende se estipula que el nivel de interrelación es superior, ambas partes están interesadas en mantener una relación a largo plazo, y además existen incentivos para promover la cooperación entre ellos, en vista que muchas veces se deben de tomar acciones y decisiones que no son visibles en el contrato, es que un modelo tradicional evoluciona en el aspecto relacional entre empresa y proveedor, ya que ambos desean alcanzar las metas asignadas; por último el modelo alliancing/ relacional a través de una relación contractual integrada entre las partes y en el que el nivel de interacción entre estos es bastante alto, existen incertidumbres debido a las características del proyecto, sin embargo los riesgos están distribuidos equitativamente, por lo que el empleo de mecanismos de incentivos tienden a promover un trabajo cooperativo y de colaboración.

Los aspectos con mayor impacto en la gestión relacional/ contractual están conformados por cuatro dimensiones, y entre estos, factores críticos en la interacción entre empresa y su tercero, como podemos observar a través de la matriz en la tabla N°1.

**Tabla 1: Matriz de modelos de gestión relacional/contractual**

DIMENSIONES		FACTORES		Estrategia de Gestión Relacional / Contractual		
				Tradicional / Transaccional	Partnering / Transaccional con Acuerdos	Alliancing / Relacional
A	Interdependencia	A.1	Nivel de colaboración	Baja	Moderada	Muy alto
		A.2	Alineamiento de objetivos	Baja	Medio	Muy alto
		A.3	Nivel de compromisos e/partes	Alto	Medio	Muy alto
		A.4	Nivel de confianza e/partes	Baja	Medio	Muy alto
		A.5	Liderazgo	Baja	Medio	Muy alto
		A.6	Definición del alcance	Alto	Medio	Bajo
		A.7	Comunicación	Limitado por contrato	Moderado	Muy alto
		A.8	Transparencia	Limitado por contrato	Moderado	Muy alto
		A.9	Armonía	Limitado por contrato	Moderado	Muy alto
		A.10	Uso de tecnología de información	Limitado por contrato	Moderado	Muy alto
B	Contractual y de negocios	B.1	Relación contractual	Adversa	Cooperativa	Integrada
		B.2	Duración de la relación	Indiferente	Alto	Muy alto
		B.3	Flexibilidad	Ninguna	Moderada	Muy alto
		B.4	Equidad	Ninguna	Moderada	Muy alto
		B.5	Cadena de suministro	Ninguna	Medio	Alto
C	Riesgo y mecanismos de incentivos	C.1	Distribución de riesgo	Transferido	Parcial y localizado	Equitativo
		C.2	Mecanismos de incentivos	Ninguno	Pocos	Muchos
D	Críticidad de la actividad	D.1	Complejidad	Bajo	Moderado	Muy alto
		D.2	Factores externos	Ninguno	Moderado	Muy alto
		D.3	Valor económico de la transacción	Indiferente	Moderado	Muy alto

Fuente: (Palacios, Gonzalez, & Alarcon, 2013)

### **2.5.1. PRODUCCIÓN AJUSTADA (LEAN PRODUCTION)**

La producción ajustada es una metodología que busca mejorar la eficiencia de la cadena de suministro al implantar sistemas de optimización de procesos. “La producción lean es un sistema socio técnico integrado cuyo principal objetivo es eliminar el desperdicio al reducir o minimizar simultáneamente la variabilidad interna del proveedor y del cliente” (Shah & Ward, 2007, pág. 791). La producción ajustada está asociada frecuentemente con la eliminación de los desechos producidos por los efectos de la variabilidad en el tiempo de procesamiento, el suministro o la demanda. “La variabilidad se genera debido a que los proveedores no suministran la cantidad o la calidad necesaria en el momento adecuado o en el lugar correcto, por lo que algunas alternativas para gestionar de manera adecuada dicha variabilidad son: crear una base de proveedores confiables y comprometidos basado en pocos proveedores clave con contratos a largo plazo, brindar retroalimentación periódica sobre la calidad y el desempeño de la entrega y especificar el trabajo a su mínimo detalle” (Shah & Ward, 2007, pág. 791). Para producir el tipo de unidades necesarias, en el momento necesario y en las cantidades necesarias, las empresas utilizan los sistemas de producción de kanban y pull donde la producción es limitada según o de acuerdo a la necesidad del consumidor.

La producción ajustada puede verse como una configuración de prácticas y herramientas donde los elementos constituyentes se mantienen unidos en dependencia mutua; entre estos podemos identificar tres elementos que miden la participación del proveedor, un elemento que mide la participación del cliente y seis elementos que miden los problemas internos en una empresa; los cuales son: Los comentarios hacia el proveedor (proporcione comentarios regulares a los proveedores sobre su desempeño), entrega a tiempo por proveedores (asegura que los proveedores entreguen la cantidad correcta en el momento correcto en el lugar correcto), desarrollo de proveedores (desarrolle proveedores para que puedan participar más en el proceso de producción de la empresa focal), participación del cliente (se enfoca en los clientes de una empresa y sus necesidades), pull (facilita la producción just-in-time incluidas las tarjetas kanban que sirven como señal para iniciar o detener la producción), flujo continuo (establece mecanismos que permiten y facilitan el flujo continuo de productos), reducción del tiempo

de configuración (reduce el tiempo de inactividad del proceso entre los cambios del producto), mantenimiento productivo total/preventivo (aborda el tiempo de inactividad del equipo a través del mantenimiento productivo total y por lo tanto logra un alto nivel de disponibilidad del equipo), control del proceso estadístico (asegúrese de que cada proceso proporcionara unidades libres de defectos al proceso posterior) y la participación de empleados (rol de los empleados en la resolución de problemas y su carácter multifuncional) (Shah & Ward, 2007).

### **2.5.2. JUSTO A TIEMPO (JUST IN TIME)**

Una de las técnicas utilizadas para resolver las compensaciones entre calidad, eficiencia de costos y tiempos de ciclo más cortos fue justo a tiempo. Justo a tiempo ha evolucionado a partir de una práctica específica de implementación en una empresa hasta una filosofía de gestión que tiene como objetivo la eliminación de residuos, la mejora de la productividad y la mejora continua. El desarrollo de la estrategia de respuesta rápida en la que los participantes de una empresa y sus proveedores trabajan juntos para responder rápidamente a las necesidades de los consumidores compartiendo información fue la solución de comercialización para la reducción del inventario y la eliminación de desechos. Cuando estas relaciones con los proveedores son una parte integral de la gestión de la cadena de suministro, el alcance de este abarca un flujo eficiente de mercancías desde el proveedor inicial en las etapas de fabricación y distribución hasta el usuario final (Vokurka & Lummus, 2000).

La implementación de esta técnica comprende un alto grado de organización entre los miembros de una cadena de suministro basado en entregas oportunas de las actividades a su cargo según las características que estos demandan o exigen. “La implementación exitosa de justo a tiempo depende de la coordinación de los programas de producción con las entregas de los proveedores y de los altos niveles de servicio de los proveedores, tanto en términos de calidad del producto como de confiabilidad de la entrega” (Kannan & Tan, 2005, pág. 154).

Por lo tanto, la adopción de los métodos justo a tiempo es un medio para alcanzar los objetivos de la estrategia a nivel operativo, debido a que su resultado refleja de manera consistente su efecto positivo sobre las ganancias en el inventario, la calidad y el rendimiento de la producción; por lo que el uso

de una estrategia justo a tiempo requiere la alineación de metas y objetivos internos con los de los socios de la cadena de suministro (Kannan & Tan, 2005).

### **2.5.3. ÁGIL (AGILE)**

La metodología Ágil se ajusta a cadenas de suministro con demanda fluctuante y volátil, pues implica una alta capacidad de ejecución y entrega para satisfacer las necesidades del cliente en el momento que lo requieran, una forma de conseguir agilidad es a través de buffers de inventario (Arroyo Perez, 2016)

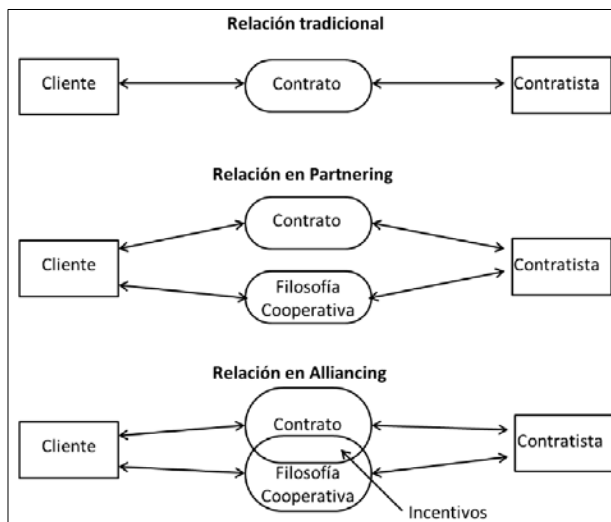
### **2.5.4. ASOCIACIÓN (PARTNERING)**

A través de la asociación se establece un compromiso de largo plazo entre dos o más organizaciones en el cual deciden desarrollar una relación de trabajo colaborativa con el objetivo de conseguir beneficios para todas las partes involucradas, además este método es constituido al inicio de la relación contractual aunque no de manera formal (Arroyo Perez, 2016).

### **2.5.5. ALIANZA (ALLIANCING)**

Alianza involucra los principios de asociación, pero de una manera formal (contractual), estableciendo de manera concreta la asignación de riesgo, así como los incentivos para administrar el proceso; cada integrante acuerda un porcentaje del riesgo, los gastos generales que asume y los beneficios que percibe. La diferencia del costo final del proyecto ya sean positivos o negativos son compartidos entre las partes respecto a la cláusula del contrato, de esa forma los resultados del proyecto serán basados de forma colectiva y no individualmente, impulsando una relación de cooperación (Arroyo Perez, 2016).

**Figura 3: Comparación de la relación cliente/contratista**



Fuente: (Arroyo Perez, 2016)

Por otro lado, la formación y el éxito inicial de las alianzas estratégicas son explicados a través de la teoría del intercambio social, el cual abarca supuestos básicos de comportamiento de la psicología operante y la teoría de la utilidad; sin embargo, una alianza estratégica exitosa no solo requiere una planificación cuidadosa y una selección de socios en la etapa inicial de la formación de la alianza, sino también una gestión de relaciones hábil para el éxito y la supervivencia a largo plazo. El mantenimiento de las alianzas estratégicas en una cadena de suministro es explicado a través de la teoría de la relación personal de Kelley, el cual describe que una buena relación personal implica el cuidado cuando un socio renuncia a beneficios a corto plazo o soporta costos a corto plazo por consideración del otro, en este caso cada actor entiende que sus acciones afectarían los resultados de ambas partes.

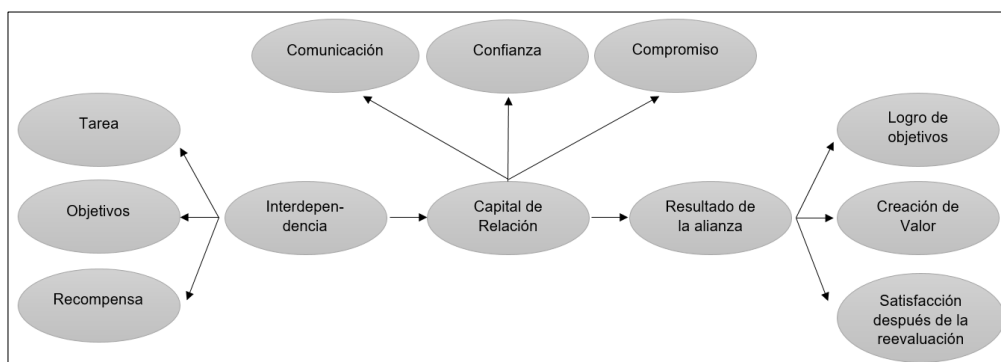
En este mismo contexto, la implicancia de una alianza estratégica involucra tres componentes importantes como son: La interdependencia, el capital de relación y los resultados de la alianza; donde la interdependencia se refiere a la medida en que el comportamiento de uno mismo afecta el desempeño de los demás, y así el desempeño de uno depende de los esfuerzos o habilidades de los demás. La interdependencia mutua creada debido a una alianza estratégica reduciría los riesgos de que una empresa socia actúe en su propio interés ya que cualquier efecto negativo hacia un socio causaría conflictos en la alianza en su conjunto. La interdependencia positiva se logra cuando los

individuos / organizaciones perciben que sus objetivos se alcanzan solo si los otros individuos / organizaciones con quienes trabajan cooperativamente logran sus objetivos; por lo que el efecto de la interdependencia puede explicarse involucrando y analizando ciertas variables como: tarea, objetivos y recompensa. Por otro lado, el capital de relación hace referencia a la calidad de la relación que existe entre los socios de la cadena de suministro y en la que a través de aquello se facilita y permite el funcionamiento efectivo de dicha alianza, este incorpora variables como la confianza, el compromiso y la comunicación, donde niveles altos de estos alientan a los socios a participar en una comunicación más abierta, compartir información y estar dispuestos a asumir riesgos. Por último, las mediciones adecuadas de los resultados de las alianzas estratégicas ayudan a las empresas asociadas a superar situaciones de conflicto y dificultades inesperadas con el objetivo de aumentar el éxito de las alianzas; entre estos existen las medidas objetivas (supervivencia, terminación, duración y ganancias financieras) y las medidas subjetivas (logro de objetivos, satisfacción, aprendizaje y desarrollo de competencias), ambos para evaluar los resultados de la alianza estratégica. Por lo que, al entrelazar estos tres componentes y evaluar su relación se determina que cuanto mayor sea la interdependencia de tareas, objetivos y recompensas dentro de una relación de alianza estratégica, mayor será el capital de relación entre las empresas asociadas (comunicación, confianza y compromiso).

Por lo tanto, la interdependencia dentro de una relación de alianza estratégica promueve una integración más profunda a través de un capital de relación más fuerte ya que las empresas asociadas están motivadas para actuar de manera proactiva con el fin de lograr el resultado de ganar-ganar. Del modo que cuanto mayor sea el capital de relación entre las empresas asociadas, mayores serán los resultados de la alianza estratégica (logro de objetivos, creación de valor y satisfacción después de la reevaluación), y de esa manera el capital de relación actúe como un mediador puro entre la interdependencia entre los socios de la cadena de suministro y los resultados de la alianza estratégica debido a que la interdependencia por sí sola no mejora significativamente los resultados de la alianza estratégica, es a través de esta que se mejoran los resultados de la alianza estratégica (Sambasivan, Siew-Phaik, Abidin Mohamed, & Choy Leong, 2011).



**Figura 4: Componentes para evaluar la implicancia de una alianza estratégica**



Fuente: (Sambasivan, Siew-Phaik, Abidin Mohamed, & Choy Leong, 2011)

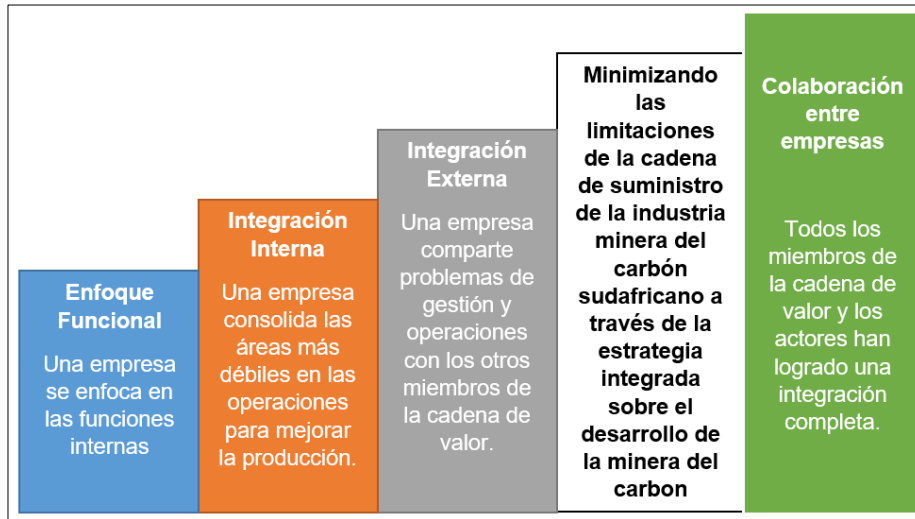
### 2.5.6. COLABORACIÓN EN LA CADENA DE SUMINISTRO

La colaboración es un proceso de asociación donde un conjunto de empresas trabaja cercanamente para planificar y ejecutar una serie de operaciones destinados a alcanzar objetivos y beneficios comunes. La colaboración en la cadena de suministro tiene una marcada relación respecto a la ventaja colaborativa alcanzada y el rendimiento de la empresa, sus efectos enmarcan aspectos tales como la reducción de costos de transacción, combinación de recursos estratégicos y creación conjunta de valor los cuales conllevan a obtener una ventaja competitiva. Esta colaboración enmarca 7 componentes de interconexión: intercambio de información, congruencia de objetivos, sincronización de decisiones, alineación de incentivos, intercambio de recursos, comunicación participativa y la producción conjunta de conocimiento. Por lo cual los beneficios de esta colaboración en la cadena de suministro pueden mejorar las sinergias y la calidad del negocio (Cao & Zhang, 2010). De igual forma podemos describir una secuencia de acciones que conllevan a lograr una colaboración en un marco interorganizacional; el cual es: “Una relación interorganizacional comienza con la cooperación mediante la cual las organizaciones comparten información necesarios para sus tomas de decisiones, después esta relación consigue coordinación cuando estas alinean actividades o servicios que apoyan objetivos mutuamente favorables, para finalmente alcanzar un subsiguiente nivel que es el de la colaboración en el que las entidades individuales renuncian a cierto nivel de independencia en un empeño de alcanzar un objetivo compartido” (Gajda, 2004, pág. 69).

Sudáfrica es uno de los países mineros productores de carbón utilizados para generar energía eléctrica, por lo que en esta industria existen actores tanto particulares como estatales que interactúan para el desarrollo de este; sin embargo, debido a problemas que involucran a ambos componentes como son una mala planificación productiva debido a las crecientes demandas y un déficit de infraestructura (infraestructura ferroviaria de propiedad del gobierno), este país experimentó una escasez de energía eléctrica durante 4 años consecutivos; por lo que revertir dicha situación debió implicar llevar a cabo prácticas de colaboración que hagan más eficiente la cadena de suministro de la industria minera del carbón sudafricana para así garantizar una mejor satisfacción del cliente, mejora de la calidad, reducción de costos, generación de ganancias y mejora de servicios. La idea de colaboración respecto a aquel contexto es basada en que si ambos componentes (privado y estatal) trabajaban juntos, es posible que estos maximicen los escasos recursos y minimicen los desperdicios generados en búsqueda de lograr una visión común y compartida. Por lo cual, a través de una estrategia integrada para el desarrollo de la minera del carbón sudafricano se elaboró un planteamiento que tuvo como objetivo instar un enfoque colaborativo en dicho escenario para hacer frente a las limitaciones y así mejorar la eficiencia de la cadena de suministro a través de ciertos impulsores como son: instalaciones, inventario, transporte, información, abastecimiento y fijación de precios.

Como podemos apreciar en la figura N°5 la industria minera del carbón sudafricano ha interiorizado el enfoque funcional, la integración interna y la integración externa en la interacción habida entre sus actores, para que una vez implementado la estrategia logre un nivel deseado de integración entre las organizaciones.

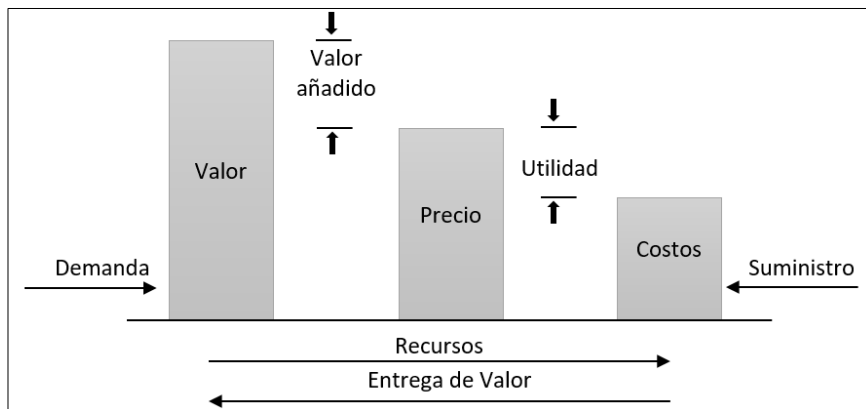
**Figura 5: Un modelo hacia una colaboración eficiente entre organizaciones dentro de la industria minera del carbón sudafricana**



Fuente: (Pooe & Mathu, 2011)

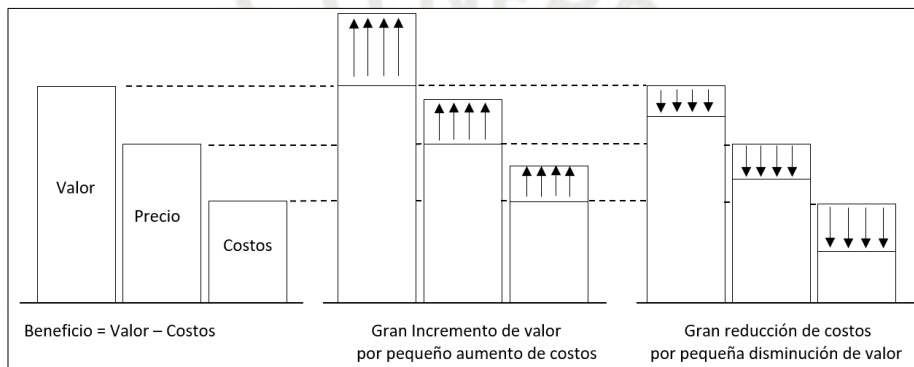
Por otro lado, en un marco de transacción como podemos observar en la figura N°6, los clientes quieren aumentar el valor que obtienen a través de los productos adquiridos y los proveedores quieren aumentar sus ganancias a través de los productos que generan, ambos intereses enmarcan la fijación de un precio de venta, por lo que alinear la interacción entre la demanda y la oferta sobre la base de un enfoque de sistema colaborativo con el fin de combinar los intereses de clientes y proveedores, genera el desarrollo de dos estrategias desde una perspectiva cooperativa, los cuales buscan aumentar el beneficio total para luego distribuirlo; cuando estas estrategias son extendidas a través de la cadena de suministro, el modelo buscara alcanzar un beneficio colectivo para todas las partes; sin embargo, la dificultad aumenta con el número de partes involucradas, así como el nivel de coordinación de las partes (Vrijhoef & De Ridder, 2005), dichas estrategias podemos observarlo en la figura N°7, referidos por un lado a un incremento menor en los costos y un incremento mayor en el valor obtenido, y por otro lado a una disminución mayor en los costos y una disminución menor en el valor obtenido.

**Figura 6: Modelo de transacción básico: Valor, precio y costos**



Fuente: (Vrijhoef & De Ridder, 2005)

**Figura 7: Estrategias para incrementar el beneficio total**

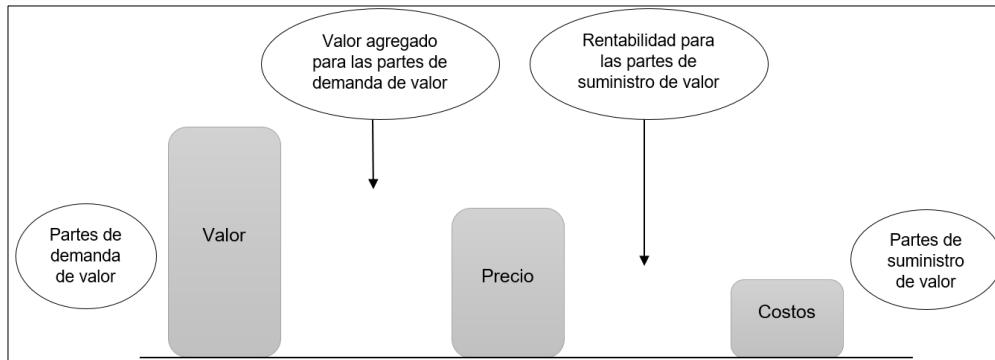


Fuente: (Vrijhoef & De Ridder, 2005)

A través de la figura N°8 podemos observar que el beneficio colectivo que se puede lograr a través de una cadena de suministro es a través del precio mediante el valor agregado que genera hacia las partes de demanda de valor, así como la rentabilidad para las partes de suministro de valor. Esto es explicado a través del principio de la economía de escala, el cual señala que mediante un nivel de producción superior los costos unitarios tienden a reducirse. “Para generar economías de escala las funciones de producción y costos deben exhibir rendimientos crecientes para permitir una reducción del costo respecto a la producción acumulada” (Ramírez Angulo, Mungaray Lagarda, Ramírez Urquidy, & Taxis Flores, 2010, pág. 216). En una cadena de suministro este costo puede ser el de un proveedor a través de un mayor volumen de venta y el cual demandaría una reducción en el precio hacia su cliente. Un mayor volumen de venta es un factor que influye en la rentabilidad del cliente debido a que tiene el efecto de generar economías de escala,

dando lugar a mayores descuentos en los precios (Niraj, Gupta, & Narasimhan, 2001, pág. 7).

**Figura 8: Beneficio colectivo a través de la cadena de suministro**



Fuente: (Vrijhoef & De Ridder, 2005)

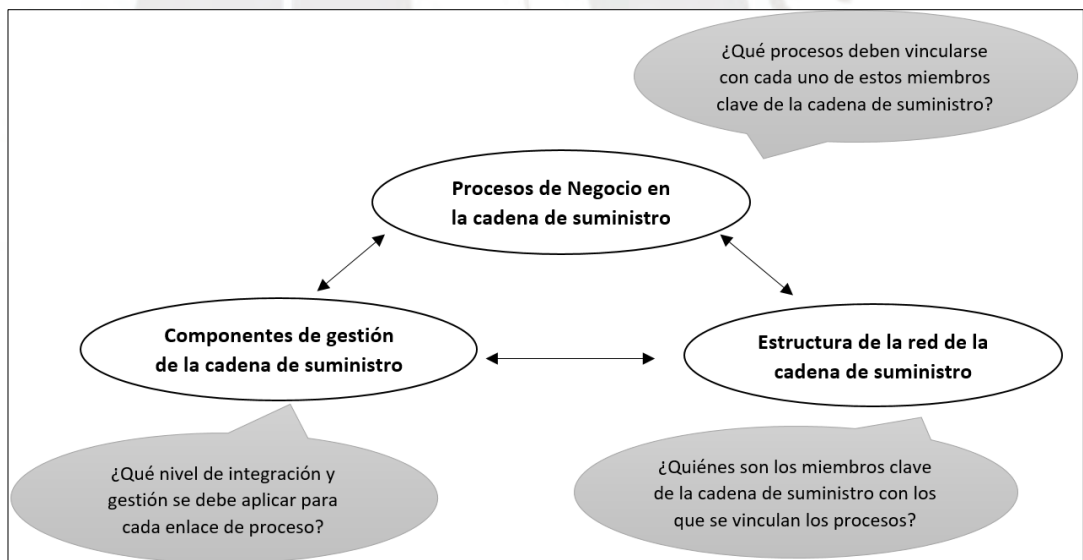
### 2.5.7. ADMINISTRACIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO (SUPPLY CHAIN MANAGEMENT)

La gestión de la cadena de suministro es la implementación de una orientación de la cadena de suministro entre proveedores y clientes. La orientación de la cadena de suministro es la identificación por parte de una empresa de las implicaciones sistémicas y estratégicas respecto a las acciones tácticas envueltos en la administración de los diferentes flujos en una cadena de suministro, es decir la disposición de una empresa para abordar elementos clave como confianza, compromiso, interdependencia, compatibilidad organizacional, visión, procesos clave y soporte de alta dirección desde una perspectiva sistémica y estratégica. La gestión de la cadena de suministro también integra a su vez un conjunto de prácticas establecidos entre las organizaciones que lo conforman, los cuales son: comportamiento integrado, compartir información mutuamente, compartir riesgos y recompensas mutuamente, cooperación, mismo objetivo y enfoque en servir a los clientes, integración de procesos y la construcción y conservación de las relaciones a largo plazo a través de socios (Mentzer, y otros, 2001). Del mismo modo, se puede afirmar que la práctica de la gestión de la cadena de suministro requiere una alineación de los objetivos y las capacidades de los socios de la cadena de suministro en torno a una visión compartida de creación de valor centrada en el cliente, el cual sirve como un impulsor para la calidad del producto y la capacidad para satisfacer las necesidades del cliente (Kannan & Tan, 2005); por otro lado, también es

oportuno acotar que la aplicación de modelos de la gestión de la cadena de suministro desarrollados en las empresas difieren de acuerdo al tipo de sector en el que se encuentren debido a la diferencia en el patrón de interdependencias secuenciales en sus actividades (Bankvall, Bygballe, Dubois, & Fahre, 2010).

Por lo tanto, se puede resaltar que a través de la gestión de la cadena de suministro una empresa desarrolla una estructuración de los componentes principales para llevar a cabo sus procesos productivos. “El marco de la gestión de la cadena de suministro consiste en la interrelación de tres elementos fundamentales, los cuales son: La estructura de la red de la cadena de suministro conformado por las firmas miembro y los vínculos entre ellos, los procesos de negocio constituido por las actividades desarrollados por las firmas miembro y los componentes de gestión conformado por aquella variable mediante las cuales los procesos se integran y administran en toda la cadena de suministro” (Lambert & Cooper, 2000, pág. 69).

**Figura 9: Marco de gestión de la cadena de suministro: elementos y decisiones clave**



Fuente: (Lambert & Cooper, 2000)

Es importante identificar en la estructura de la red aquellos miembros primarios y de apoyo para así identificar y reforzar la gestión administrativa de estos. Los miembros primarios son aquellas unidades de negocio estratégicas que realizan actividades de valor agregado (operativas y/o gerenciales) en los procesos de negocios diseñados para producir un producto para un cliente; mientras que los miembros de apoyo son aquellos que proporcionan de

ciertos recursos como el conocimiento a los miembros primarios de la cadena de suministro. La dimensión de una estructura de red comprende una estructura horizontal, vertical y la posición horizontal de la empresa focal dentro de los puntos extremos de la cadena de suministro; la estructura horizontal define el número de niveles necesarios para obtener el producto final, la estructura vertical define el número de proveedores en cada nivel y la posición horizontal de la empresa focal se refiere a la ubicación de esta con respecto a la fuente de suministro inicial, al cliente final o entre estos (Lambert & Cooper, 2000).

Enfocarse solo a un determinado nivel puede agotar los recursos que una empresa emplea a través de los enlaces de procesos para la gestión e integración más allá de dicho nivel, por lo que es importante definir y reconocer la funcionalidad de cada elemento en cada proceso clave de la cadena de suministro con el objetivo de gestionarlos oportunamente. Existen cuatro tipos de enlaces de procesos empresariales diferentes entre los miembros de una cadena de suministro, estos son: Enlaces de procesos empresariales gestionados por la empresa focal; enlaces de procesos empresariales monitoreados por la empresa focal, los cuales no son críticos para este pero si son necesarios que estos enlaces estén integrados y administrados de manera adecuada entre las demás compañías miembros; enlaces de procesos no gestionados por la empresa focal debido a que no son lo suficientemente críticos como para emplear los recursos para su monitoreo por lo que son administradas por las demás compañías miembro; finalmente los enlaces de procesos empresariales no miembros conformados por los enlaces entre los miembros de la cadena de suministro de la compañía focal y los no miembros de la cadena de suministro, los enlaces que no son miembros no se consideran enlaces de la estructura de la cadena de la compañía focal sin embargo pueden afectar el desempeño de este y su cadena de suministro (Lambert & Cooper, 2000).

## **2.6. MEDICIÓN DEL DESEMPEÑO EN LA CADENA DE SUMINISTRO**

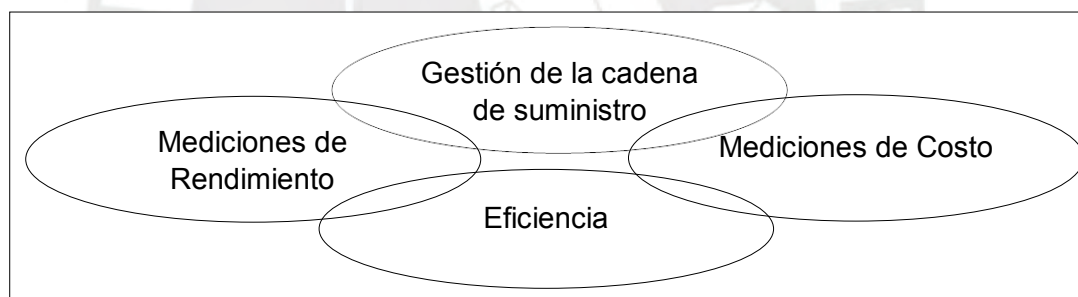
Debido a que una empresa desarrolla un conjunto de procesos conducentes a satisfacer las necesidades de sus clientes y por ende generar valor a través de estos, es que esta establece y organiza a través de su cadena de suministro los componentes esenciales que le permitirán ejecutar de manera adecuada aquellos procesos. Es por eso que una forma de garantizar el desempeño eficaz y eficiente

de dichos procesos es a través de la medición de estos, para así detectar cualquier falla presente y poder tomar las debidas acciones que mejoren aquellas desviaciones.

Existen dos aspectos importantes para medir la eficiencia y por ende el desempeño de los procesos productivos, estos son: El costo de la cadena de suministro y las mediciones de rendimiento. Las medidas de rendimiento pueden clasificarse en dos grupos: cualitativos y cuantitativos, entre las mediciones cualitativas podemos señalar a la satisfacción del cliente y entre las mediciones cuantitativas podemos señalar la precisión de entrega de productos hacia el cliente.

En la figura N°10 podemos observar una variable que influye básicamente a la eficiencia en la cadena de suministro, el cual es la gestión de la cadena de suministro, ya que a través de este se conducirá a obtener un determinado rendimiento y a incurrir en un determinado costo, los cuales reflejaran el grado de eficiencia alcanzada; y así la relación entre esta y la gestión de la cadena de suministro.

**Figura 10: Aspectos relacionados a la eficiencia en la cadena de suministro**



Fuente: (Pettersson, 2008)

Según (Pettersson, 2008) hay empresas que relacionan la eficiencia con el costo, el rendimiento o una combinación de ambos; mantienen un registro del costo de su cadena de suministro de acuerdo a las áreas de mayor influencia y realizan mediciones de rendimiento en distintos niveles y categorías; sin embargo este mismo autor denota que uno de los problemas para determinar el costo de la cadena de suministro es que la configuración de los sistemas de contabilidad en una empresa no se ajusta a las mediciones de este.



**Tabla 2: Medición del rendimiento en niveles y categorías**

Nivel de medición	Categoría de medición
* Orden	* Precisión de entrega
* Producto	* Plazo de entrega
* Cliente	* Costo
* Departamento	* Volumen de inventario
* Proveedor	* Desempeño interno
* Planta de producción	* Satisfacción del cliente
* Almacén	* Calidad
* Empresa de venta	* Grado de servicio
* Unidad de negocio/división	
* Región	
* Compañía	

Fuente: (Pettersson, 2008)

Si una empresa decide usar el costo como el único parámetro de medición de desempeño de su cadena de suministro, esto probablemente conllevará a operar una cadena a costos mínimos, con el riesgo de generar una respuesta deficiente de los clientes. El equilibrio entre el costo de la cadena de suministro y el servicio al cliente, asegurará una buena configuración de la cadena que cumpla con el nivel de servicio esperado por el cliente al menor costo posible de la cadena.

Se puede evaluar la eficiencia de la cadena de suministro a través de un índice de medición, el cual combina el costo de la cadena con el desempeño hacia el cliente, permitiendo de esa forma que la empresa no se centre solo en una de las medidas. Dicho índice promedio (ALi) es el producto de PEi (índice de rendimiento externo) y SCCi (índice de costo de la cadena de suministro). Su valor está comprendido entre el intervalo de 0 a 100 por ciento, reflejando mediante un mayor valor una mejor eficiencia de la cadena. Este índice debe utilizarse como una guía para realizar un seguimiento de si la empresa está trabajando en la dirección correcta, ya que permite que la empresa encuentre su propia combinación adecuada que maximice su beneficio. Del mismo modo uno de los objetivos principales a través de este índice es realizar evaluaciones comparativas con la propia empresa a lo largo del tiempo (Pettersson, 2008).

$$ALi = PEi * (1 - SCCi)$$

Donde:

$$1) SCCi = \text{Total SCC} / \text{Las ventas netas}$$

$$*\text{Total SCC} = \text{Costo Total de la cadena de suministro}$$

$$2) PE_i = DPI * LTi * CS_i$$

\*DPI = Índice de precisión de entrega; calculado como el número de pedidos entregados en tiempo en comparación con el número total de pedidos entregados en un intervalo de tiempo específico

\*LTi = Índice de tiempo de entrega; calculado como el número de pedidos entregados en el tiempo solicitado por el cliente en comparación con el número total de pedidos entregados también en un intervalo de tiempo específico.

\*CSi = Índice de satisfacción del cliente; se puede calcular como el número de respuestas con una puntuación más alta que el promedio en comparación con el número total de respuestas.

### 2.6.1. TIPOS DE MEDIDAS DE RENDIMIENTO

#### a) Medidas de rendimiento interno

Estas medidas son importantes para el monitoreo organizativo detallado, cubre todo tipo de medición que se realiza para mejorar la eficiencia dentro de la empresa.

#### b) Medidas de rendimiento externo

Mide el rendimiento de la empresa frente a los clientes externos, es importante ya que ayuda a mantener el enfoque en la perspectiva del cliente.

### 2.6.2. MÉTODOS PARA MEDIR EL RENDIMIENTO

#### a) Balanced Scorecard

En este marco se puede medir datos financieros como no financieros relacionados al rendimiento de una empresa.

**Tabla 3: Categorías de medición en el balanced scorecard**

Categorías de Medición
* Medidas financieras (Valor económico añadido y el rendimiento de la inversión)
* Medidas relacionadas con el cliente (Satisfacción del cliente, participación de mercado)
* Rendimiento interno (Calidad, tiempo de respuesta y el costo)
* Aprendizaje (Desarrollo de habilidades, tecnología de la información)

Fuente: (Kaplan & Norton, 1996)

## b) Modelo SCOR

Este modelo permite a las empresas realizar análisis muy completos basados en todos los aspectos de su cadena de suministro actual, este modelo proporciona un formato estándar para facilitar la comunicación.

**Tabla 4: SCOR model**

Procesos de Gestión	Niveles	Métricas de rendimiento
<ul style="list-style-type: none"><li>* Plan (equilibrio entre la oferta y demanda)</li><li>* Fuente (contratación de productos y servicios)</li><li>* Fabricación (transformación hacia el producto terminado)</li><li>* Entrega de productos y servicios</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>* Superior (define el alcance y contenido de la cadena de suministro)</li><li>* Configuración (diseña la cadena de suministro)</li><li>* Elemento de proceso (proporciona información detallada de cada proceso)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>* Rendimiento de entrega</li><li>* Tasa de llenado</li><li>* Plazo de ejecución del pedido</li><li>* Cumplimiento perfecto del pedido</li><li>* Capacidad de respuesta de la cadena de suministro</li><li>* Flexibilidad de producción</li><li>* Costo total de la gestión logística</li><li>* Productividad del empleado con valor agregado</li><li>* Costo de garantía</li><li>* Tiempo de ciclo de efectivo a efectivo</li><li>* Días de inventario de suministro</li><li>* Rotación de activos</li></ul>

Fuente: (Huan, Sheoran, & Wang, 20004)

## c) Benchmarking

Este método permite identificar las mejores prácticas al realizar una evaluación comparativa con el fin de optar por aquellos que logran un rendimiento superior.

### 2.6.3. EFICIENCIA OPERACIONAL EN LA CADENA DE SUMINISTRO

La eficiencia en la cadena de suministro de una empresa muestra el grado de cumplimiento de los objetivos planteados, los cuales tienen que ver con la debida ejecución de los procesos que involucra respecto a lo planificado y que por lo general implica parámetros económicos y de tiempo, así como la de satisfacer al cliente a través de los bienes o servicios que este demande. El objetivo principal del desarrollo de los procesos en una cadena de suministro es de generar valor para todos los miembros u organizaciones que lo conformen a través de los beneficios económicos que este puede entregar.

#### a) Definición de Eficiencia

La eficiencia es un parámetro primordial al determinar o evaluar el rendimiento de un respectivo plan ya que describe cierto grado de cumplimiento, y en ese sentido podemos señalar que: “La eficiencia

es el grado en que se cumplen los objetivos de una iniciativa al menor costo posible. El no cumplir cabalmente los objetivos y/o el desperdicio de recursos o insumos hacen que la iniciativa resulte ineficiente (o menos eficiente)” (Mokate, 2001, pág. 4). Del mismo modo, “Una iniciativa resulta eficaz al grado de cumplir los objetivos esperados en el tiempo previsto y con la calidad esperada, sin tener en cuenta los costos y el uso de los recursos” (Mokate, 2001, pág. 2). Por lo tanto, para que una iniciativa sea eficiente, esta tiene que ser eficaz.

Por otro lado, es bueno precisar que la implementación de una alternativa es eficiente si esta logra poseer aquella competencia que le permita utilizar los recursos más efectivos y de menor desperdicio para así desarrollar una tarea o conseguir un objetivo.

## **b) Indicadores económicos**

### **b.1) Análisis de variación presupuestal**

Una de las formas de medir la eficiencia es verificando las metas económicas logradas con aquellas estipuladas en la etapa de planificación. “La comparación de los resultados reales con las metas planificadas o del presupuesto, es una parte integrante del proceso de control; sirve para conocer las variaciones existentes entre los resultados reales y las metas presupuestadas para que así la administración determine las causas que la motivaron” (Welsch, Hilton, Gordon, & Rivera Noverola, 2005, pág. 419). Por lo que, a través de este análisis, se puede tomar la decisión de llevar a cabo acciones que mejoren ciertos resultados económicos.

#### **b.1.1) Definición de Presupuesto**

El presupuesto es la estimación numérica de los costos a incurrir al llevar a cabo una respectiva actividad y, por lo tanto, son elaborados en una etapa temprana previo al inicio de actividades y sirven para evaluar el rendimiento de una actividad al comparar los resultados alcanzados con aquellos montos establecido por medio de este. En ese sentido podemos señalar que: “Un presupuesto es la expresión cuantitativa de un plan de acción propuesto por la

administración para un periodo determinado y una ayuda para coordinar aquello que deberá hacerse para implementar dicho plan” (Horngren, Datar, & Rajan, 2012, pág. 184). Por lo que, “Los presupuestos brindan medidas de los resultados financieros que una compañía espera de sus actividades planificadas, y ayudan a definir los objetivos y las cronologías contra las cuales se mida el avance”. (Horngren, Datar, & Rajan, 2012, pág. 183)

### **c) Indicador Productivo**

#### **c.1) Productividad**

La productividad es un indicador que expresa la capacidad de producción de un determinado recurso y por lo tanto puede ser considerado como referencia al comparar determinado nivel de eficiencia. “La productividad es la relación entre la producción obtenida por un sistema de producción o servicios y los recursos utilizados para su obtención” (Prokopenko, 1987, pág. 3). Según aquello, una forma de aumentar la productividad consistiría en producir más haciendo uso de los mismos recursos.

## **2.7. OPORTUNIDAD DE MEJORA EN LA EFICIENCIA OPERACIONAL DE UNA CADENA DE SUMINISTRO**

### **2.7.1. ANÁLISIS FODA COMO HERRAMIENTA DE PLANIFICACIÓN**

El análisis FODA se utiliza para obtener un diagnóstico en las organizaciones laborales para así formular e implantar estrategias. Consiste en realizar una evaluación de la situación interna de una organización a través de las fortalezas y debilidades, así como una evaluación externa a través de las oportunidades y amenazas. (Ponce Talancon, 2006)

### **2.7.2. PROPUESTA DE VALOR**

La proposición de un bien o servicio por parte de un proveedor hacia un cliente en un contexto comercial en la cadena de suministro es el principal aspecto de incentivo y atracción para este debido a sus peculiares características, el cual ofrece satisfacer ciertos requerimientos del cliente y, por ende, generar un determinado valor. “La propuesta de valor es el factor que hace que un cliente se decante por una u otra empresa, ya que dicho cliente logra

solucionar a través de este un determinado problema o satisfacer una determinada necesidad” (Osterwalder & Pigneur, 2009, pág. 22).

#### **a) Evaluación económica de la propuesta de valor**

##### **a.1) Análisis del Valor Actual Neto (VAN)**

El Valor actual neto es un indicador que demuestra la viabilidad de la ejecución de un respectivo plan o alternativa, por lo que sirve para tomar la decisión de llevar a cabo o rechazar un determinado proyecto. “Una vez obtenido el flujo de caja del proyecto (ingresos y egresos), se puede calcular el VAN utilizando los beneficios netos de dicho flujo. La realización o no de un proyecto dependerá del valor que este obtenga” (Beltran & Cueva, 2003, pág. 373). La cifra que este expresa en un respectivo análisis, representa el valor presente de la totalidad de los beneficios a obtenerse por parte de una organización, tomando en consideración el costo de capital, el cual representa la rentabilidad que se le debe exigir a la inversión por renunciar a un uso alternativo de los recursos en proyectos de riesgos similares. “Además estos indicadores que en principio permiten identificar la conveniencia de realizar o no un proyecto, pueden ser utilizados para analizar un conjunto de proyectos y así decidir entre dos o más alternativas” (Beltran & Cueva, 2003, pág. 371). Por lo que, el uso de esta metodología también sirve para elegir aquel proyecto, el cual genere un mayor valor actual neto (VAN).

Según (Beltran & Cueva, 2003), el costo de capital puede ser calculado tomando como referencia el modelo de valoración de activos financieros (CAPM), el cual permite estimar la rentabilidad de una inversión en función de una tasa libre de riesgo más una prima que compensa al inversionista por el riesgo que involucra tal inversión. Por otro lado, el empleo de una inversión en un mercado emergente debe de adicionar el riesgo país debido a que el modelo CAPM es formulado para aplicarlo en mercados desarrollados. Por lo que así tenemos que:

$$COK = R_f + \beta \cdot (R_m - R_f) + R_p$$

Donde:

COK = Costo de capital del accionista

Rf = Tasa libre de riesgo

$\beta$  = Medida del riesgo sistémico

$R_m - R_f$  = Premio esperado por riesgo de mercado

$R_p$  = Prima por riesgo país

## 2.8. MARCO TEÓRICO

La hipótesis formulada en el desarrollo de este trabajo sustenta lo siguiente: “La propuesta de valor de un servicio integral por parte de uno de los proveedores de la empresa minera mejora la eficiencia de la cadena de suministro de esta y por ende el beneficio económico de sus operaciones”. Esto conlleva a delimitar y conceptualizar una serie de aspectos a través del estado del arte que ayuden explicar dicho sustento; entre ellos:

- La definición de cadena de suministro proporcionada por (Mentzer, y otros, 2001) y (Camacho Camacho, Gomez Espinoza, & Andres Monroy, 2012), ya que ambos permiten considerarla como un conjunto de procesos en el que interactúan un conjunto de entidades.
- Las ventajas competitivas obtenidos a través de la descentralización de actividades explicado por (Kroes & Ghosh, 2010), los cuales hacen referencia a una mejor economía de costos, recursos o base de conocimiento, capacidad de respuesta e innovaciones.
- La gestión de aprovisionamiento señalado por (Chopra & Meindl, 2008) ya que incluye un conjunto de procedimientos como la elección de proveedores, el planteamiento de los contratos, el suministro de servicios y la evaluación de la función de los proveedores importantes para maximizar el valor generado a través de la cadena de suministro. En este mismo contexto la congruencia o alineación existente entre las prioridades competitivas de una empresa y las decisiones de outsourcing señalado por (Kroes & Ghosh, 2010) en la etapa de selección de proveedores debido principalmente a que una alta congruencia es reflejo de un buen rendimiento de la cadena de suministro.
- La gestión por procesos descrito por (Mallar, 2010) debido a que una cadena de suministro es un conjunto de procesos y por ende su interrelación con esta metodología aplicada en búsqueda de un buen flujo y eficiencia productiva.

- Los tipos de interdependencia existente en las actividades de un proceso señalado por (Thompson, 1967), los cuales identifican aquellas características de secuencialidad importantes al explicar las demoras ocasionadas en un proceso y que son por lo tanto fuente que acarrearán una baja eficiencia operacional.
- Los enfoques y metodologías con respecto a mejorar la eficiencia de una cadena de suministro acotadas por (Vokurka & Lummus, 2000) y (Shah & Ward, 2007) ya que hacen referencia a eliminar ciertos desperdicios producidos en el flujo de suministro; por otra parte a las prácticas de asociación acotadas por (Sambasivan, Siew-Phaik, Abidin Mohamed, & Choy Leong, 2011) ya que son aquellas que buscan fortalecer la calidad de relación entre los miembros de la cadena de suministro para así realizar un trabajo cooperativo y colaborativo; y por último las acciones de integración señaladas por (Vrijhoef & De Ridder, 2005) ya que buscan generar beneficios colectivos tanto para el cliente como para el proveedor y por ende fortalecer el compromiso entre ambos actores en una cadena de suministro.
- El análisis económico presupuestal señalado por (Welsch, Hilton, Gordon, & Rivera Noverola, 2005) ya que describe que este es un proceso de control y que a través de este se puede conocer ciertas variaciones que afectan la eficiencia y por ende las causas que lo originaron.
- La propuesta de valor definido por (Osterwalder & Pigneur, 2009) ya que el autor manifiesta que a través de este se elabora un planteamiento intencionado a crear y entregar valor hacia el cliente, ya que logra satisfacer las necesidades de este.
- Análisis del Valor Actual Neto descrito por (Beltran & Cueva, 2003) ya que el autor asevera que mediante este se puede determinar la viabilidad de una propuesta y además ser utilizados para analizar un conjunto de alternativas y así decidir por el mejor.



## CAPITULO III

### PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

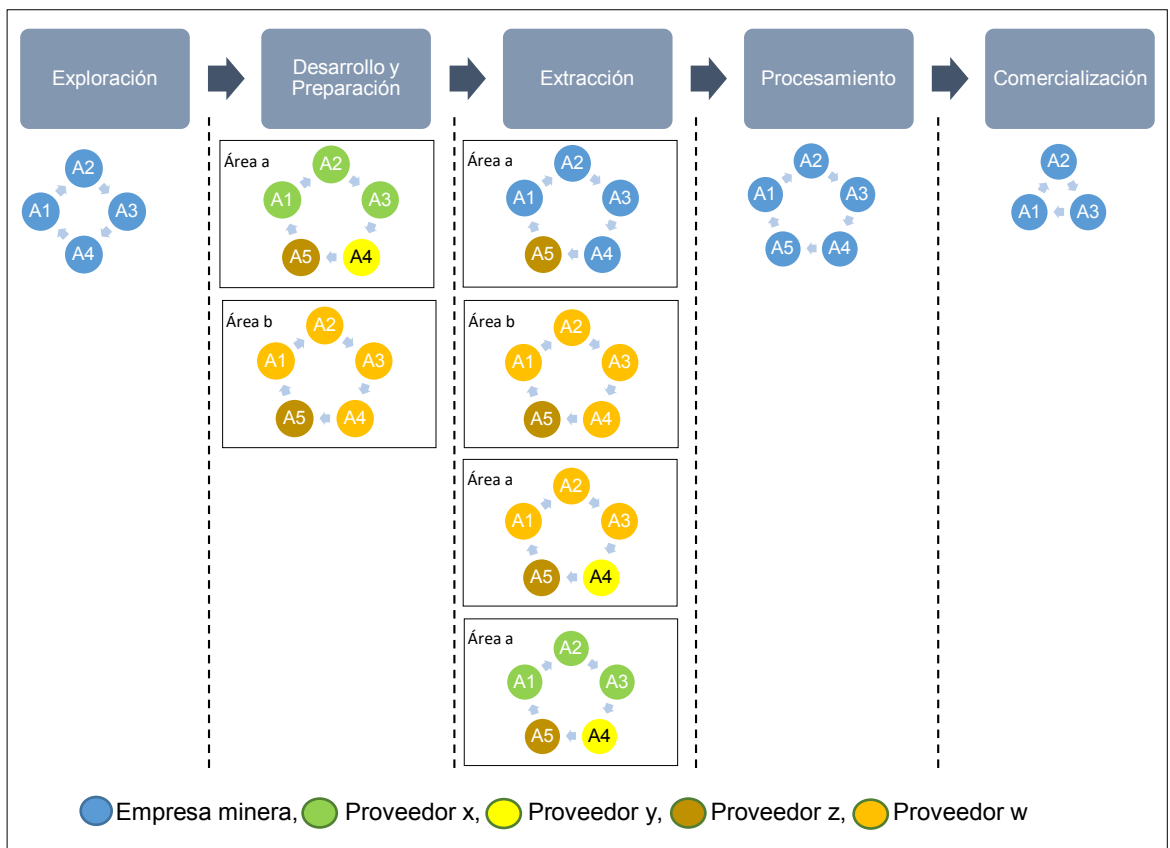
#### 3.1. CASO UNIDAD MINERA

Existe una unidad minera ubicada en la región centro del país, en el que se desarrollan un conjunto de actividades mineras subterráneas con el propósito de extraer minerales de plomo y zinc, para posteriormente someterles a un proceso de tratamiento de mineral y finalmente obtener el producto final de entrega hacia el cliente, los cuales son: concentrados de plomo y zinc. Este mismo hecho de realizar un conjunto de procesos con el objetivo de lograr el producto final de entrega hacia el cliente y así lograr satisfacer la demanda por este, hace que la organización oriente y dirija de una forma adecuada dichos procesos.

La cadena de suministro de la empresa minera está conformada por un conjunto de procesos y estos a su vez por un conjunto de actividades como podemos apreciar en la figura N°11; ciertos procesos están a cargo de diversas áreas de la organización y son ejecutados bajo el contexto de outsourcing (externalización de actividades) a través de varios proveedores, algunos de estos realizan actividades en más de un proceso y para distintas áreas de la organización. Existen distintas áreas en una organización, quienes deben integrarse a través de un flujo rápido de información y materiales entre esta y sus proveedores con el objetivo de lograr el éxito en las operaciones” (Camacho Camacho, Gomez Espinoza, & Andres Monroy, 2012).

En la figura N°11 podemos observar que cada proceso en la cadena de suministro de la empresa minera (exploración, desarrollo y preparación, extracción, procesamiento y comercialización) está compuesto por un conjunto de actividades secuenciales que juntos contribuyen al éxito de cada proceso y estos a su vez de la cadena de suministro, la denotación de estas actividades está compuesta por la letra A seguido por un número, que en este caso significa el orden correlativo de secuencia de actividades respecto a cada proceso. Del mismo modo el color representativo de cada actividad señala que es ejecutado por un respectivo proveedor de la empresa minera o por esta misma.

**Figura 11: Cadena de suministro de la empresa minera en el caso de estudio**



Fuente: Elaboración Propia

### 3.2. INTERDEPENDENCIA ENTRE ACTIVIDADES DE UN PROCESO EN LA CADENA DE SUMINISTRO DE LA EMPRESA MINERA EN EL CASO DE ESTUDIO

Debido a las condiciones técnicas que por lo general involucra este tipo de actividades subterráneas en esta industria minera, es que se tiene que ejecutar un procedimiento o protocolo de seguridad que consideran actividades de soporte<sup>1</sup> en aquellos procesos de excavación (procesos de desarrollo, preparación y extracción) como lo es el sostenimiento de las labores subterráneas y por ende indispensable para completar cada proceso en cuestión. Además, el desarrollo de dicha actividad indispensable conlleva a continuar las excavaciones hasta los fines y límites planeados para así lograr ejecutar los planes operacionales con éxito.

Respecto a la unidad minera en estudio, los procesos en la cadena de suministro involucran actividades mineras subterráneas y debido a las condiciones técnicas

<sup>1</sup> Las actividades de soporte son aquellos procedimientos utilizados para mejorar la estabilidad y mantener la capacidad de soportar cargas de roca cerca de los límites de las excavaciones subterráneas (Brady & Brown, 2004, pág. 312).

involucran aquella actividad de soporte imprescindible en dichos procesos, por lo que estos comprenden un marco de interdependencia secuencial entre sus actividades.

### **3.3. PROCESOS EN LA UNIDAD MINERA DEL CASO EN ESTUDIO QUE CONTIENEN LA MISMA ACTIVIDAD**

En la ejecución de un proyecto minero subterráneo se realizan según un plan de minado una serie de labores de desarrollo, preparación<sup>2</sup> y explotación con el objetivo de acceder al yacimiento subterráneo de la manera más óptima y económicamente posible, los cuales permitan un buen flujo de producción y una óptima extracción del mineral; estos procesos son los que forman parte de la cadena de suministro de la empresa minera ya que a través de aquellos se alcanza obtener el producto final de entrega hacia el cliente. Estos procesos componen las mismas actividades debido a que su objetivo es realizar aberturas o excavaciones subterráneas, sin embargo, el tipo de actividad de soporte puede variar dependiendo de la calidad del macizo rocoso<sup>3</sup> en la excavación.

En la unidad minera en estudio hay una misma actividad en dos de los procesos, el cual es ejecutado por un proveedor de la empresa minera distinto con respecto a los que desarrolla(n) las demás actividades en cada proceso, por lo que resalta y señala la capacidad suficiente que este necesita tener para abastecer a tiempo la demanda de dicha actividad.

### **3.4. ÁREAS EN LA UNIDAD MINERA QUE COMPARTEN EL MISMO PROVEEDOR PARA EL DESARROLLO DE SUS PROCESOS EN EL CASO DE ESTUDIO**

En toda empresa minera existen áreas a cargo de ciertos procesos en su cadena de suministro, así como áreas que dan soporte integral y fundamental para cada uno de estos. La ejecución de dichos procesos puede ser ejercida a través de la misma empresa minera, a través de proveedores o entre ambos por lo que se necesita una participación activa entre todos los miembros involucrados en cada

---

<sup>2</sup> Las labores mineras subterráneas de desarrollo y preparación son excavaciones realizadas en estos procesos con el objetivo de asegurar el posterior flujo de material en la etapa de producción (Llanque Maquera, y otros, 1999, pág. 55).

<sup>3</sup> Macizo rocoso es el término utilizado para describir a la roca en un medio in situ y el cual contiene discontinuidades, mientras que la calidad del macizo rocoso es un concepto introducido por Deere (1964, 1968) en un intento de cuantificar las discontinuidades presentes (Brady & Brown, 2004).

proceso respectivo para así coordinar y efectuar de manera efectiva el conjunto de actividades en cada uno de estos.

En el caso de la unidad minera en estudio, existe un área encargada (área b) de dos procesos esenciales en la cadena de suministro de la empresa y los cuales son desarrollados por diversos proveedores, de aquellos un proveedor ejecuta la misma actividad en ambos procesos (Actividad 5 – A5), así como para otra área distinta (área a) en los procesos a cargo de este, como podemos apreciar a través de la figura N°11. Por lo que aquel proveedor tiene la responsabilidad de distribuir oportunamente todos sus recursos para de esa manera atender la demanda de estas dos áreas en cuestión, dicha responsabilidad denota un compromiso expresado en acciones de coordinación y entrega a tiempo con el objetivo de contribuir al desarrollo apropiado de los procesos respectivos de la cadena de suministro de la empresa minera.

### **3.5. BAJA PRODUCTIVIDAD EN LA CADENA DE SUMINISTRO DE LA EMPRESA MINERA EN EL CASO DE ESTUDIO**

Como describimos en el párrafo anterior respecto a aquel proveedor que abastece a las dos áreas (a y b) con la misma actividad (Actividad 5 – A5), es propio de señalar que este abastece dicha demanda de acuerdo a los pedidos realizados en cada guardia de trabajo por estas dos áreas mediante los recursos apropiados para desarrollar dicha actividad, sin embargo, después de las coordinaciones realizadas mediante este proveedor y las dos áreas encargadas surge un inconveniente en el abastecimiento de esta actividad para el área b debido a dos causas fundamentales, el primero con respecto a que las operaciones realizadas por estas dos áreas se concentran distanciadamente y por consiguiente hace que este proveedor no logre distribuir y suministrar a tiempo la totalidad de los requerimientos solicitados de esta área b ya que la prioridad de suministro es para el área a, el segundo con respecto a la baja disponibilidad mecánica de los equipos de este proveedor, el cual hace que los equipos tiendan a fallar y por ende no se logre suministrar la cantidad demandada por el área b, ejerciendo con prioridad y a través de los equipos con buena disponibilidad la demanda del área a.

En la cadena de suministro de una empresa minera, cada proceso por lo general contempla un plan a ejecutar, por lo que está diseñado para que estos en conjunto contribuyan a obtener el producto final de entrega hacia el cliente los cuales son concentrados de mineral. El objetivo de cada proceso es el de suministrar con la cantidad necesaria al subsiguiente proceso para así cumplir con la demanda exigida

por este, así por ejemplo tenemos que los procesos de exploración tienen el objetivo de realizar la cantidad suficiente de muestreo<sup>4</sup> para corroborar las futuras zonas de extracción de mineral para que así mediante el subsiguiente proceso (desarrollo y preparación) se realice las excavaciones necesarias para la evacuación de los minerales y a través del subsiguiente proceso (extracción) se logre extraer la cantidad necesaria de mineral y así abastecer al subsiguiente proceso (procesamiento) la cantidad necesaria de mineral para su tratamiento en la planta concentradora<sup>5</sup> con el objetivo de obtener la cantidad requerida de concentrado de mineral y finalmente a través del último proceso de comercialización hacer la entrega respectiva y oportuna hacia el cliente. Por lo que a las áreas encargadas de desarrollar dichos procesos se les asigna una respectiva cota de producción respecto a un plan o programa de operación, para que así estos mediante acciones de coordinación puedan ejecutarlos oportunamente en un determinado tiempo.

En el caso de la unidad minera en estudio se puede acotar que debido al abastecimiento inoportuno del proveedor con insuficiente capacidad de entrega (proveedor z) es que la cadena de suministro presenta problemas de baja productividad que hace que el área b no pueda cumplir con su respectiva cota de producción planificada ya que dicha actividad pertenece a un ciclo secuencial de actividades correspondientes a los procesos a su cargo. Del mismo modo este inconveniente genera efectos de baja eficiencia para el proveedor quien ejecuta el resto de actividades en los procesos de esta área b (proveedor w) ya que no logra realizar la cantidad programada y necesaria de ventas, por lo que esta circunstancia desfavorable es una fuente que debilita la relación entre proveedor-cliente ya que el grado de confianza empieza a disminuir.

### **3.5.1. MEDICIÓN DE LA EFICIENCIA DE LA CADENA DE SUMINISTRO DE LA EMPRESA MINERA EN EL CASO DE ESTUDIO**

Debido a que los sistemas productivos hoy en día demandan el empleo y la combinación de recursos de una forma efectiva y eficiente debido al entorno competitivo de sus sectores, es que las empresas que lo conforman necesitan medir el desempeño de sus procesos productivos para obtener información respecto a la manera como estos son desarrollados. Dichos procesos productivos constituyen la cadena de suministro, a través el cual se logra

---

<sup>4</sup> Muestreo es la selección de una parte fraccionada, sin embargo, muy representativa de un depósito mineral para someterlo a análisis ([www.estudiosmineros.com](http://www.estudiosmineros.com)).

<sup>5</sup> Planta concentradora es aquel lugar donde se llevan a cabo los procesos mineralúrgicos con el objetivo de producir concentrados de mineral ([www.estudiosmineros.com](http://www.estudiosmineros.com)).

proveer los recursos necesarios para la obtención final del producto de comercialización.

Como podemos observar en la tabla N°5, la actividad de lanzado de shotcrete (actividad de soporte) es retrasado un 12.3% de la cantidad programada, generando como consecuencia una baja productividad tanto en avance<sup>6</sup> como en rotura<sup>7</sup> ( en la tabla N°6 se observa que el avance lineal ejecutado es 10% menor al programado y la rotura de mineral ejecutada es 16.7% menor al programado); ambos ocasionan un retraso en el tiempo de culminación de las operaciones globales en los procesos a cargo del área b como podemos observar en la tabla N°7 (un tiempo de culminación mayor en un 13.6% del programado). Es oportuno indicar que los procesos a cargo del área b engloban una ejecución programada de 5,800 ml en avance y 20,000 m<sup>3</sup> en rotura, demandando de esa manera un tiempo programada de ejecución de 2.2 años.

**Tabla 5: Ratio de productividad de la actividad retardada (lanzado de shotcrete<sup>8</sup> – actividad de soporte) en el caso de estudio**

	Lanzado de shotcrete
Programado	556.0 m <sup>3</sup> /mes
Ejecutado	487.7 m <sup>3</sup> /mes

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 6: Ratio de productividad de los procesos a cargo del área b en el caso de estudio**

	Avance lineal	Rotura de mineral
Programado	200 ml/mes	1,200 m <sup>3</sup> /mes
Ejecutado	180 ml/mes	1,000 m <sup>3</sup> /mes

Fuente: Elaboración propia

<sup>6</sup> Avance lineal es referido a las labores subterráneas realizadas en el proceso de desarrollo y preparación, los cuales comprenden túneles o galerías (Bernaola Alonso, Castilla Gomez, & Herrea Herbert, 2013, pág. 171)

<sup>7</sup> Rotura se refiere a la explotación de mineral realizado bajo el método de corte y relleno, y donde el mineral es perforado con la técnica breasting en una perforación horizontal (Llanque Maquera, y otros, 1999, pág. 153)

<sup>8</sup> Shotcrete es el concreto que se utiliza como un tipo de refuerzo en la actividad de soporte y está compuesto por una mezcla de cemento, agregado, agua y acelerantes (Hoek & Brown, 1980, pág. 414).

**Tabla 7: Tiempo de culminación de los procesos a cargo del área b en el caso de estudio**

	Tiempo de culminación de los procesos
Programado	2.2 años
Ejecutado	2.5 años

Fuente: Elaboración propia

### **3.5.2. IMPACTOS GENERADOS DEBIDO A LA BAJA PRODUCTIVIDAD EN LA CADENA DE SUMINISTRO DE LA EMPRESA MINERA EN EL CASO DE ESTUDIO**

#### **a) Impacto económico generado en el caso de estudio**

El desarrollo de cada proceso en la cadena de suministro de una empresa minera indispensable para elaborar el producto final de comercialización (concentrado de mineral), involucra desde el contexto económico un costo respectivo a incurrirse debido al empleo de los recursos necesarios para el desarrollo oportuno de este, por lo que el costo incurrido en cada proceso repercutirá en el costo total de producción, así como en el margen de beneficio obtenido al momento de comercializar el producto final elaborado (concentrado de mineral). Es preciso indicar que por lo general cada empresa minera antes de emprender un proyecto, el cual involucra un conjunto de procesos a través de su cadena de suministro, esta realiza un presupuesto económico, en el que se precisa la cantidad económica a incurrirse así como los resultados a obtenerse en cada proceso a realizarse respecto a un periodo de tiempo, este análisis es realizado teniendo en cuenta diferentes factores operativos como los equipos a utilizarse, las distancias a recorrer, los recursos humanos a emplearse, los turnos y las horas de trabajo, los recursos materiales a utilizarse, entre otros. Por lo que este análisis también sirve para comparar la eficiencia operativa lograda al final de cada periodo de tiempo correspondiente. En el caso de la empresa minera en estudio, el área b encargada de dos procesos en la cadena de suministro, dispone de ciertos proveedores para desarrollar aquellos procesos, y por lo tanto de un presupuesto que integra los costos que demandaran el desarrollo de estos en contexto de cantidades y tiempo de ejecución. Este presupuesto está compuesto por costos fijos mensuales o anuales, en el que son incurridos en un

determinado tiempo de ejecución; pero por otro lado también está compuesto por aquellos costos variables, los cuales son incurridos a través de los pagos a los proveedores.

En el caso de la unidad minera en estudio, la baja productividad existente hace que no se pueda cumplir con cierta cota de producción programada y por lo tanto a incurrir a costos adicionales. Dicha circunstancia conlleva a generar un impacto económico negativo que afecta de manera directa los beneficios económicos de las operaciones, tal que perjudica la eficiencia de los procesos a cargo del área b.

Para medir el impacto económico empleamos el uso de las finanzas con el objetivo de indicar mediante cantidades monetarias las desviaciones ocasionadas “Un buen conocimiento de los aspectos esenciales de los estados financieros es importante porque sirven para comunicar información financiera dentro de la empresa en una forma que sea útil para la toma de decisiones” (Ross, Westerfield, & Jaffe, 2012, pág. 44).

Como se puede observar en la tabla N°8 las pérdidas económicas para la empresa minera ascienden a \$12,160 debido principalmente a la prolongación del tiempo de culminación de los procesos a cargo del área b precisado en la tabla N°7, el cual conlleva a incurrir en más costos fijos mensuales y por ende a generar un sobre costo en el presupuesto asignado. Por otro lado, dichas pérdidas económicas también se extienden y en mayor medida hacia el proveedor minero encargado de realizar las actividades secuenciales de la actividad de soporte en los procesos a cargo del área b (proveedor w), debido a que este no logra ejecutar sus ventas mensuales programadas y a que incurre también en costos fijos adicionales (costos fijos mayores que los costos fijos del área b), los cuales conllevan a que este proveedor alcance una pérdida económica de \$242,737 tal como lo muestra la tabla N°9. En consecuencia, dicho problema de ineficiencia en la cadena de suministro de la empresa minera



conlleva a generar una pérdida económica total<sup>9</sup> de \$254,897 tal como lo muestra la tabla N°10.

**Tabla 8: Pérdidas económicas para la empresa minera en el caso de estudio**

	VAN (0.87%)
Costo presupuestado programado	\$ -13,442,255
Costo presupuestado actual	\$ -13,454,415
Costo presupuestado diferencial	\$ -12,160

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 9: Pérdidas económicas para el proveedor afectado en el caso de estudio (proveedor w)**

	VAN (0.87%)
Flujo de caja programado	\$ 552,140
Flujo de caja actual	\$ 309,403
Flujo de caja diferencial	\$ -242,737

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 10: Pérdidas económicas totales en el caso de estudio**

	Cantidad	Porcentaje
Pérdida Proveedor	\$ -242,737	95%
Pérdida Empresa	\$ -12,160	5%
Pérdida Total	\$ -254,897	

Fuente: Elaboración Propia

### 3.6. OPORTUNIDAD DE MEJORA FRENTE A LA BAJA PRODUCTIVIDAD EN LA CADENA DE SUMINISTRO DE LA EMPRESA MINERA EN EL CASO DE ESTUDIO

Existen un conjunto de proyectos diseñados y planteados por una empresa minera básicamente para el desarrollo continuo de la mina, los cuales, debido a problemas de abastecimiento oportuno, los servicios que los demandan son retrasados causando un efecto negativo en la cadena de suministro de la empresa, sin embargo, una oportunidad para contrarrestar este tipo de percance es por medio de una fuente de suministro que compense dicha demanda insatisfecha a través de un abastecimiento oportuno.

<sup>9</sup> La pérdida económica total contempla las pérdidas económicas de la empresa minera y del proveedor minero w, los cuales son calculados tomando en consideración un análisis VAN del escenario actual y programado respectivamente. Dicho análisis considera una tasa de descuento mensual de 0.87% ya que se toma como referencia una tasa de descuento anual promedio de 11% según lo descrito en la página N°68 del presente trabajo de investigación. El cálculo de conversión de tasa anual a tasa mensual fue realizado según la formula detallada por (Buenaventura Vera, 2003, pág. 48).

Los acuerdos en la cadena de suministro desde una perspectiva integradora y a largo plazo son más efectivos y eficientes debido a que la integración busca mejorar la coordinación con el objetivo de cumplir con ciertas metas estipuladas como por ejemplo el plazo de entrega y los costos presupuestados de producción. Estos alcances conllevan a mejorar el desempeño conjunto y a obtener niveles más altos de valor y rentabilidad en beneficio de cada componente individual de la cadena de suministro.

Los acuerdos de colaboración eficaz son una herramienta valiosa para que las organizaciones sigan siendo competitivas en el entorno empresarial, esto puede alcanzarse a través de una alianza estratégica en el que los socios que lo integran creen que trabajar colectivamente trae más beneficios que trabajar individualmente. Un ejemplo de esta colaboración en el contexto minero es el ejercido entre cliente y proveedor debido a la necesidad de aumentar la productividad en una mina a través del empleo de alta tecnología en un sistema de automatización, ya que el proveedor es quien proporciona dicha tecnología a través de los equipos automatizados que fabrica y el cliente es quien adquiere y genera la oportunidad para la utilización de estos; actualmente esto es practicado con algunas empresas mineras y proveedores quienes desarrollan el método de explotación subterránea block caving<sup>10</sup> (hundimiento de bloques), donde se extrae grandes cantidades de mineral; entre ellos: Sandvik Mining a través de su sistema de automatización Automine y Automine Lite en las minas El Teniente (Chile), Finsch (Sudáfrica), Argyle (Australia), Cadia East (Australia), Northpakes (Australia), Ridgeway (Australia), Pyhäsalmi (Finlandia), Garpenberg y Kiruna (Suecia), y Kidd Creek (Canadá); Caterpillar a través de su sistema de automatización Minegem en las minas Cliffs Nickel (Australia), George Fisher (Australia), Jundee (Australia), Kanowna Belle (Australia), Northpakes (Australia), Olympic Dam (Australia), Rosebery (Australia); Stawell (Australia), Telfer (Australia), Waroonga (Australia), Grasberg (Indonesia), y Malmberget (Suecia); por último Atlas Copco a través de su sistema de automatización en las minas Kemi (Finlandia), Andina y El Teniente (Chile) y Diavik (Canadá). Por lo que los beneficios compartidos debido a la colaboración entre cliente y proveedor promueven relaciones de trabajo conjuntas a medida que estos socios se esfuerzan juntos por la reducción continua de costos

---

<sup>10</sup> Block Caving es un método de explotación subterránea caracterizado por su bajo costo y aplicable en yacimiento masivos, el cual ofrece una alta producción (Llanque Maquera, y otros, 1999, pág. 225).

a través del intercambio efectivo de información, recursos, confianza mutua y compromiso.

En el caso de estudio, frente a la circunstancia de ineficiencia en la cadena de suministro de la empresa minera debido a problemas de falta de abastecimiento, resulta conveniente realizar una integración externa por parte de la empresa minera para así compartir dicho problema con los miembros de la cadena con el objetivo de hacer frente a las limitaciones y así poder resolver aquel inconveniente de abastecimiento. Por lo que mediante un análisis FODA y la información compartida respecto al requerimiento necesario de insumos y recursos, ubicación de instalaciones, las distancias a recorrer para una debida entrega, las condiciones técnicas de los servicios básicos de energía eléctrica, agua, aire comprimido, drenaje, y otros en un contexto subterráneo y para llevar a cabo la actividad de soporte (actividad retrasada y con insuficiencia de abastecimiento) en los procesos a cargo del área b, se logra identificar que aquel proveedor encargado (proveedor w) de realizar el resto de actividades consecutivas a la actividad de soporte en los procesos a cargo de esta área b, posee la capacidad y experiencia suficiente para desarrollar la actividad de soporte y de esa manera realizar de forma integral todas las actividades de los procesos ejecutados por esta área b a cargo de este proveedor. También se puede determinar que este proveedor posee una alta disponibilidad en los recursos a emplear en el desarrollo de dicha actividad (actividad de soporte), por lo que respalda la alternativa de emplear los servicios de este como oportunidad de mejora frente a la baja productividad y así conceder el desarrollo de la totalidad de actividades que demanden dichos procesos a cargo de este proveedor. Otro factor que expresa la ventaja de acceder por esta alternativa es el precio del servicio en esta actividad, el cual es el mismo comparado al proveedor con baja disponibilidad. Por lo tanto, la acción integradora de desarrollar e implementar esta propuesta conduce a que ambos actores unan esfuerzos para que de esa forma se logre mejorar la eficiencia de los procesos correspondientes; por parte de la empresa minera adquirir el servicio integral del proveedor y por parte del proveedor emplear todos los recursos necesarios para realizar los procesos respectivos.

Esta oportunidad de mejora genera beneficios para los actores involucrados en dichos procesos ejercidos por esta área b ya que por un lado la empresa minera logra satisfacer eficientemente su demanda en términos de tiempo y costo y por otro lado el proveedor encargado de la ejecución de dichos procesos logra concretar sus ventas programadas, así como el incremento de estos por medio del nuevo

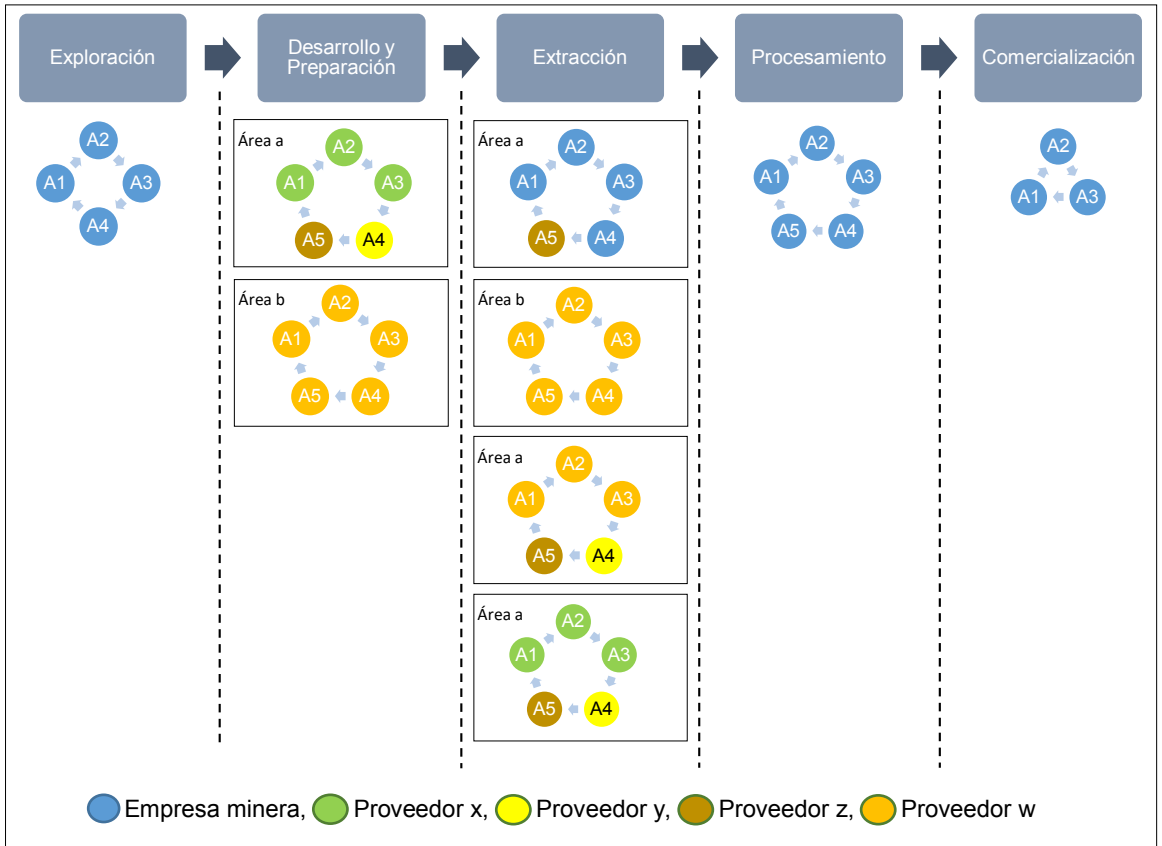
servicio brindado. De modo que los beneficios colectivos generados debido a la interdependencia lograda entre estos dos actores fortifican la relación de capital entre ambos, generando como resultado el logro de objetivos, así como la creación de valor conjunta según lo explicado por la implicancia de una alianza estratégica.

### **3.6.1. BENEFICIOS DE INTEGRAR LAS ACTIVIDADES DE UN PROCESO AL SERVICIO DE UN PROVEEDOR MINERO EN LA CADENA DE SUMINISTRO DE LA EMPRESA MINERA EN EL CASO DE ESTUDIO**

El grado de integración puede estar impulsado por el cliente, así como por el proveedor; a través del cliente esto puede desarrollarse por medio de nuevas estrategias y métodos de adquisición que este demande involucrando la aplicación de incentivos económicos, aquello influirá en el rendimiento de la cadena de suministro, así como en la promoción de una relación duradera. A través del proveedor esto puede llevarse a cabo mediante formatos de producción más integrados a través de la colaboración independiente del proyecto con otras partes en la cadena de suministro con el fin de alcanzar niveles más altos de productividad y eficiencia que entreguen un mejor valor hacia el cliente, esto contribuye en algunos casos al desarrollo de productos en lugar de la entrega de proyectos, fomentando cadenas de suministro integradas a largo plazo (Vrijhoef & De Ridder, 2005).

En el caso de la unidad minera en estudio el beneficio de integrar las actividades de los procesos demandados por el área b al servicio integral de uno de sus proveedores conducirá a reducir por un lado los costos de la empresa minera y por otro lado a incrementar las utilidades de dicho proveedor. Además, otro de los beneficios que se puede lograr a través del servicio integral ofrecido por aquel proveedor minero en dichos procesos productivos, es la capacidad y disponibilidad de este en administrar la totalidad de actividades que engloba cada proceso, para que con ello este pueda disponer de los recursos necesarios que le permitan lograr los resultados esperados y por ende un desarrollo operacional eficiente.

**Figura 12: Integración en la cadena de suministro de la empresa minera en el caso de estudio**



Fuente: Elaboración Propia

**a) Impacto económico del servicio integral por parte de un proveedor minero a través de la cadena de suministro de la empresa minera en el caso de estudio**

La eficiencia describe la capacidad de una empresa en optimizar su cadena de suministro para maximizar sus resultados económicos, ya que aquello conlleva a generar mayores ventas o a incurrir a menores costos, es por eso que a través del servicio integral por parte de un proveedor minero se busca mejorar las pérdidas económicas obtenidas debido a la baja productividad en los procesos de la cadena de suministro.

Como se puede observar en la tabla N°11, a través de la propuesta integradora la actividad de soporte (Actividad 5 – A5) podrá mejorar su ratio de productividad debido a que el proveedor encargado de su ejecución (proveedor w) podrá contar con los equipos suficientes y además estará solamente enfocado a suministrar la cantidad

requerida por esta actividad en los procesos a cargo del área b, como se muestra a través de la figura N°12, caso que no era posible con el proveedor con insuficiente capacidad (proveedor z) ya que este abastecía tanto al área a como al área b (dando prioridad al área a); por consiguiente el ratio de productividad tanto en avance lineal como en rotura de mineral podrán ser mejorados en un 66.7% y 60% respectivamente como se muestra en la tabla N°12, aquello conducirá a que el tiempo de culminación de los procesos a cargo del área b se ejecute de manera eficiente como se muestra en la tabla N°13. También es oportuno mencionar que aquel proveedor (proveedor z) con insuficiente capacidad para abastecer la demanda de la actividad de soporte tanto para el área a como para el área b, según la propuesta planteada y mostrada en la figura N°12, será aquel que abastezca la demanda de esta actividad de soporte para el área a y de esa manera poder concentrar la totalidad de sus recursos para el suministro de esta.

Por otro lado, a través de la propuesta integradora, el proveedor encargado de la ejecución de los procesos a cargo del área b establece unos nuevos precios de venta, manteniendo así el valor del precio de venta de la actividad de lanzado de shotcrete (Actividad 5 – A5) con respecto al valor ofertado por el proveedor inicial, pero disminuyendo el valor del precio de venta de los servicios de avance lineal y rotura de mineral con respecto a sus valores iniciales como son mostrados a través de las tablas N°14 y N°15. La disminución en el valor del precio de venta de los servicios de avance lineal y rotura de mineral es debido a que por un lado se logra desarrollar una mayor productividad en dichos servicios y por otro lado se logra aprovechar y conservar los costos fijos (gastos generales) mensuales a los que este proveedor incurre.

**Tabla 11: Ratios de productividad de la actividad de lanzado de shotcrete (actividad de soporte) a través de la propuesta integradora en el caso de estudio**

	Lanzado de shotcrete
Ratio actual	487.7 m <sup>3</sup> /mes
Ratio proyectado	802.3 m <sup>3</sup> /mes

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 12: Ratios de productividad de los procesos a cargo del área b a través de la propuesta integradora en el caso de estudio**

	Avance lineal	Rotura de mineral
Ratio actual	180 ml/mes	1,000 m <sup>3</sup> /mes
Ratio proyectado	300 ml/mes	1,600 m <sup>3</sup> /mes

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 13: Tiempo de culminación de los procesos a cargo del área b a través de la propuesta integradora en el caso de estudio**

	Tiempo de culminación del proyecto
Actual	2.5 años
Proyectado	1.5 años

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 14: Precios unitarios iniciales de los proveedores en el caso de estudio**

	Precios Unitarios	
	Proveedor w <sup>11</sup>	Proveedor z <sup>12</sup>
Avance lineal	1,191.0 \$/ml	-
Rotura de mineral	47.0 \$/m <sup>3</sup>	-
Lanzado de shotcrete	-	333.5 \$/m <sup>3</sup>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 15: Precios unitarios proyectados a través de la alternativa integradora en el caso de estudio**

	Precios Unitarios
	Proveedor w
Avance lineal	1,016.7 \$/ml
Extracción de mineral	40.7 \$/m <sup>3</sup>
Lanzado de shotcrete	333.5 \$/m <sup>3</sup>

Fuente: Elaboración propia

A través de las tablas N°16 y N°17 podemos visualizar la proyección de los costos presupuestados a incurrir por parte de la empresa minera en los procesos del área b con respecto a los escenarios con y sin la alternativa integradora, y a través de las tablas N°20 y N°21 podemos visualizar los flujos de caja para el proveedor w en estos mismos escenarios.

<sup>11</sup> En el caso de estudio, el proveedor w es aquel proveedor encargado de realizar las actividades secuenciales a la actividad de soporte en los procesos a cargo del área b.

<sup>12</sup> En el caso de estudio, el proveedor z es aquel proveedor encargado de realizar la actividad de soporte en los procesos a cargo del área b.

**Tabla 16: Costos presupuestados sin alternativa integradora con respecto a la empresa minera en el caso de estudio**

Tiempo (mes)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Egresos</b>										
Pago proveedor w (US\$)	261,382	261,382	261,382	261,382	261,382	261,382	261,382	261,382	261,382	261,382
Pago proveedor z (US\$)	162,656	162,656	162,656	162,656	162,656	162,656	162,656	162,656	162,656	162,656
Materiales (US\$)	25,222	25,222	25,222	25,222	25,222	25,222	25,222	25,222	25,222	25,222
Supervisión (US\$)	68,000	68,000	68,000	68,000	68,000	68,000	68,000	68,000	68,000	68,000
<b>Total egresos (US\$)</b>	<b>517,260</b>	<b>517,260</b>	<b>517,260</b>	<b>517,260</b>	<b>517,260</b>	<b>517,260</b>	<b>517,260</b>	<b>517,260</b>	<b>517,260</b>	<b>517,260</b>
<b>Costo presupuestado (US\$)</b>	<b>-517,260</b>	<b>-517,260</b>	<b>-517,260</b>	<b>-517,260</b>	<b>-517,260</b>	<b>-517,260</b>	<b>-517,260</b>	<b>-517,260</b>	<b>-517,260</b>	<b>-517,260</b>

Tiempo (mes)	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<b>Egresos</b>										
Pago proveedor w (US\$)	261,382	261,382	261,382	261,382	261,382	261,382	261,382	261,382	261,382	261,382
Pago proveedor z (US\$)	162,656	162,656	162,656	162,656	162,656	162,656	162,656	162,656	162,656	162,656
Materiales (US\$)	25,222	25,222	25,222	25,222	25,222	25,222	25,222	25,222	25,222	25,222
Supervisión (US\$)	68,000	68,000	68,000	68,000	68,000	68,000	68,000	68,000	68,000	68,000
<b>Total egresos (US\$)</b>	<b>517,260</b>	<b>517,260</b>	<b>517,260</b>	<b>517,260</b>	<b>517,260</b>	<b>517,260</b>	<b>517,260</b>	<b>517,260</b>	<b>517,260</b>	<b>517,260</b>
<b>Costo presupuestado (US\$)</b>	<b>-517,260</b>	<b>-517,260</b>	<b>-517,260</b>	<b>-517,260</b>	<b>-517,260</b>	<b>-517,260</b>	<b>-517,260</b>	<b>-517,260</b>	<b>-517,260</b>	<b>-517,260</b>

Tiempo (mes)	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
<b>Egresos</b>										
Pago proveedor w (US\$)	298,166	298,166	298,166	298,166	298,166	298,166	298,166	298,166	295,546	48,676
Pago proveedor z (US\$)	146,220	146,220	146,220	146,220	146,220	146,220	146,220	146,220	146,220	24,370
Materiales (US\$)	30,643	30,643	30,643	30,643	30,643	30,643	30,643	30,643	30,643	5,107
Supervisión (US\$)	68,000	68,000	68,000	68,000	68,000	68,000	68,000	68,000	68,000	11,333
<b>Total egresos (US\$)</b>	<b>543,029</b>	<b>543,029</b>	<b>543,029</b>	<b>543,029</b>	<b>543,029</b>	<b>543,029</b>	<b>543,029</b>	<b>543,029</b>	<b>540,410</b>	<b>89,486</b>
<b>Costo presupuestado (US\$)</b>	<b>-543,029</b>	<b>-543,029</b>	<b>-543,029</b>	<b>-543,029</b>	<b>-543,029</b>	<b>-543,029</b>	<b>-543,029</b>	<b>-543,029</b>	<b>-540,410</b>	<b>-89,486</b>

Fuente: Elaboración propia

VAN (0.87%) sin alternativa integradora con respecto a la empresa minera = -\$ 13,454,415



**Tabla 17: Costos presupuestados con la alternativa integradora con respecto a la empresa minera en el caso de estudio**

Tiempo (mes)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Egresos</b>										
Pago proveedor w (US\$)	637,637	637,637	637,637	637,637	637,637	637,637	637,637	637,637	637,637	637,637
Materiales (US\$)	41,888	41,888	41,888	41,888	41,888	41,888	41,888	41,888	41,888	41,888
Supervisión (US\$)	68,000	68,000	68,000	68,000	68,000	68,000	68,000	68,000	68,000	68,000
<b>Total egresos (US\$)</b>	<b>747,524</b>	<b>747,524</b>	<b>747,524</b>	<b>747,524</b>	<b>747,524</b>	<b>747,524</b>	<b>747,524</b>	<b>747,524</b>	<b>747,524</b>	<b>747,524</b>
<b>Costo presupuestado (US\$)</b>	<b>-747,524</b>	<b>-747,524</b>	<b>-747,524</b>	<b>-747,524</b>	<b>-747,524</b>	<b>-747,524</b>	<b>-747,524</b>	<b>-747,524</b>	<b>-747,524</b>	<b>-747,524</b>

Tiempo (mes)	11	12	13	14	15	16	17	18
<b>Egresos</b>								
Pago proveedor w (US\$)	637,637	637,637	654,741	671,845	671,845	671,845	662,886	412,437
Materiales (US\$)	41,888	41,888	46,479	51,071	51,071	51,071	51,071	31,920
Supervisión (US\$)	68,000	68,000	68,000	68,000	68,000	68,000	68,000	42,500
<b>Total egresos (US\$)</b>	<b>747,524</b>	<b>747,524</b>	<b>769,220</b>	<b>790,916</b>	<b>790,916</b>	<b>790,916</b>	<b>781,957</b>	<b>486,857</b>
<b>Costo presupuestado (US\$)</b>	<b>-747,524</b>	<b>-747,524</b>	<b>-769,220</b>	<b>-790,916</b>	<b>-790,916</b>	<b>-790,916</b>	<b>-781,957</b>	<b>-486,857</b>

Fuente: Elaboración Propia

VAN (0.87%) con alternativa integradora con respecto a la empresa minera = -\$ 12,341,509

**Tabla 18: Análisis diferencial de los costos presupuestados con respecto a la empresa minera en el caso de estudio**

Tiempo (mes)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Costo presupuestado con alternativa integradora	-747,524	-747,524	-747,524	-747,524	-747,524	-747,524	-747,524	-747,524	-747,524	-747,524
Costo presupuestado sin alternativa integradora	-517,260	-517,260	-517,260	-517,260	-517,260	-517,260	-517,260	-517,260	-517,260	-517,260
Diferencia	<b>-230,264</b>	<b>-230,264</b>	<b>-230,264</b>	<b>-230,264</b>	<b>-230,264</b>	<b>-230,264</b>	<b>-230,264</b>	<b>-230,264</b>	<b>-230,264</b>	<b>-230,264</b>

Tiempo (mes)	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Costo presupuestado con alternativa integradora	-747,524	-747,524	-769,220	-790,916	-790,916	-790,916	-781,957	-486,857	0	0
Costo presupuestado sin alternativa integradora	-517,260	-517,260	-517,260	-517,260	-517,260	-517,260	-517,260	-517,260	-517,260	-517,260
Diferencia	<b>-230,264</b>	<b>-230,264</b>	<b>-251,960</b>	<b>-273,656</b>	<b>-273,656</b>	<b>-273,656</b>	<b>-264,697</b>	<b>30,403</b>	<b>517,260</b>	<b>517,260</b>

Tiempo (mes)	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Costo presupuestado con alternativa integradora	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Costo presupuestado sin alternativa integradora	-543,029	-543,029	-543,029	-543,029	-543,029	-543,029	-543,029	-543,029	-540,410	-89,486
Diferencia	<b>543,029</b>	<b>543,029</b>	<b>543,029</b>	<b>543,029</b>	<b>543,029</b>	<b>543,029</b>	<b>543,029</b>	<b>543,029</b>	<b>540,410</b>	<b>89,486</b>

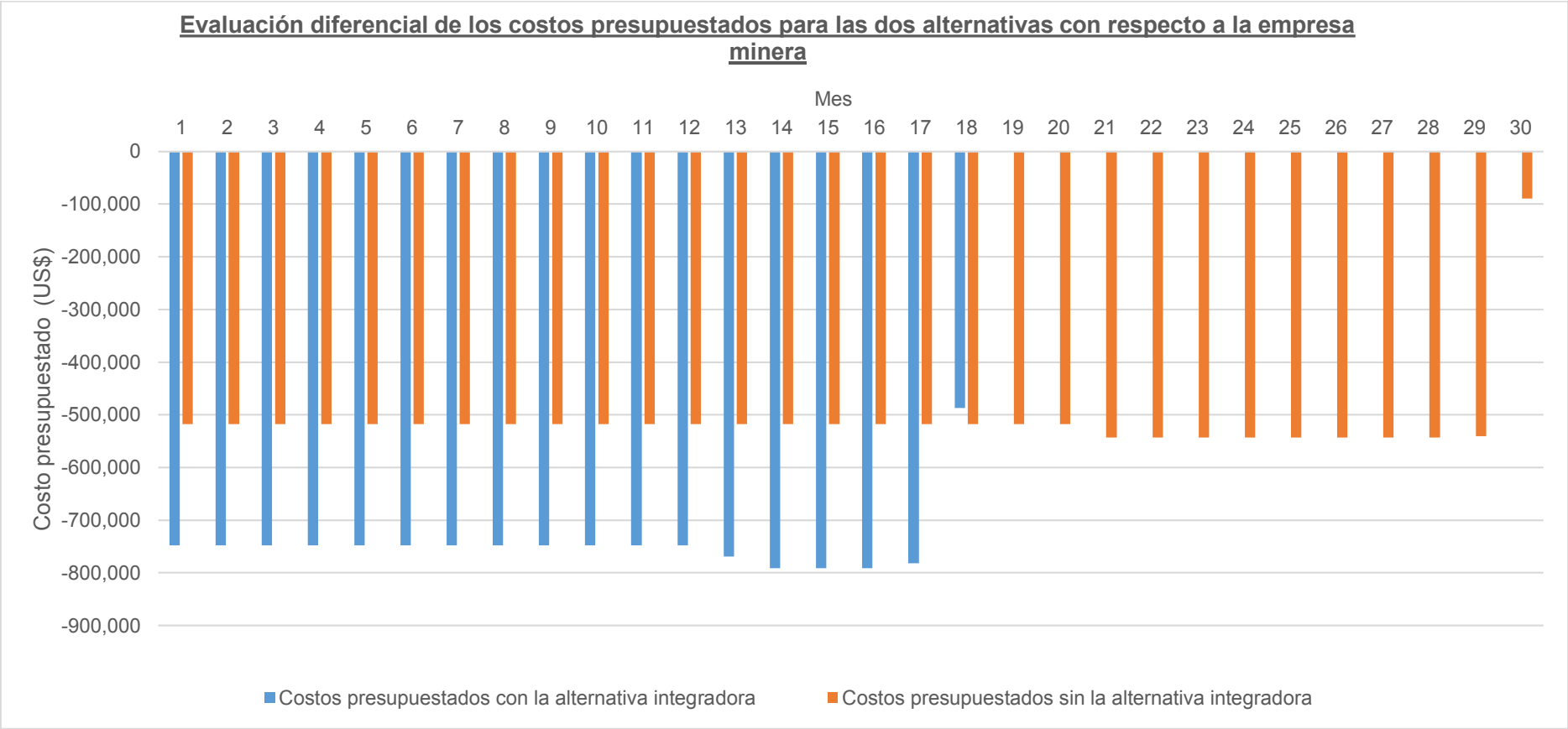
Fuente: Elaboración Propia

VAN (0.87%<sup>13</sup>) diferencial con respecto a la empresa minera = \$ 1,112,906

<sup>13</sup> La tasa de descuento mensual de 0.87% fue calculado tomando como referencia la tasa de descuento anual del 11% descrito en la página N°68 del presente trabajo de investigación y según la siguiente formula:

$i_{pv} = (1 + i_e)^{1/n} - 1$ , donde  $i_{pv}$  = Tasa de interés periódica vencida (% por día, mes, etc.) y  $i_e$  = Tasa efectiva de interés (% anual) (Buenaventura Vera, 2003, pág. 48)

**Figura 13: Evaluación diferencial de los costos presupuestados para las dos alternativas con respecto a la empresa minera en el caso de estudio**



Fuente: Elaboración Propia

El costo de capital considerado para la determinación del VAN de los costos presupuestados de la empresa minera y de los flujos de caja del proveedor  $w$  son calculados según el modelo de valoración de activos financieros (CAPM) y por lo tanto en referencia a la tasa promedio empleado para la evaluación económica de algunos proyectos mineros subterráneos pertenecientes a algunas empresas mineras en el Perú. Esta tasa de referencia es debido al contexto minero subterráneo al que está enmarcado el caso práctico desarrollado en este trabajo de investigación y por consiguiente necesario para considerar los riesgos de los escenarios evaluados en este sector. Sin embargo, es importante acotar que un proveedor minero no enfrenta necesariamente los mismos riesgos que una empresa minera aun cuando pueden estar asociados.

Por lo tanto, a través de la tabla N°19 se puede observar el valor promedio de las tasas de descuento (COK) empleados por algunas empresas mineras en el Perú, el cual sirve como referencia para el caso en estudio desarrollado. Dicho valor referencial es 11% y se obtiene según los siguientes componentes teóricos: La tasa libre de riesgo, el cual considera el rendimiento del bono del tesoro americano a 10 años según el Banco Central de Reserva del Perú; la beta apalancada, la cual contempla las cifras establecidas según Bloomberg; la prima por riesgo de mercado, la cual contempla la diferencia entre el rendimiento anual esperado del mercado (S&P 500) menos la tasa libre de riesgo; y por último el riesgo país, el cual contempla un promedio de los indicadores de bonos de mercados emergentes (EMBI) según el Banco Central de Reserva del Perú.

**Tabla 19: Costo de capital de compañías mineras que operan en el Perú**

	Tasa libre de riesgo (Rf)	Beta apalancado ( $\beta$ )	Prima por riesgo de mercado (Rm-Rf)	Riesgo país (Rp)	COK (%)
Volcan Compañía Minera	3.31%	0.90	6.50%	2.00%	11.16%
Nexa Resources	6.81%	0.78	5.22%	1.92%	12.79%
Sociedad Minera Corona	3.20%	0.84	6.03%	1.67%	9.94%
Compañía Minera Buenaventura	2.41%	1.01	4.77%	1.40%	8.63%

Fuente: (Ugarte Portuondo, 2018), (García Reyes, 2018), (Kallpa Securities SAB, 2012), (www.bvl.com.pe, 2011)

**Tabla 20: Flujo de caja sin alternativa integradora con respecto al proveedor w en el caso de estudio**

Tiempo (mes)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Ingresos</b>										
Ventas (US\$)	261,382	261,382	261,382	261,382	261,382	261,382	261,382	261,382	261,382	261,382
<b>Total ingresos (US\$)</b>	261,382	261,382	261,382	261,382	261,382	261,382	261,382	261,382	261,382	261,382
<b>Egresos</b>										
Costos (US\$)	252,925	252,925	252,925	252,925	252,925	252,925	252,925	252,925	252,925	252,925
<b>Total egresos (US\$)</b>	252,925	252,925	252,925	252,925	252,925	252,925	252,925	252,925	252,925	252,925
<b>Saldo de caja (US\$)</b>	<b>8,457</b>	<b>8,457</b>	<b>8,457</b>	<b>8,457</b>	<b>8,457</b>	<b>8,457</b>	<b>8,457</b>	<b>8,457</b>	<b>8,457</b>	<b>8,457</b>

Tiempo (mes)	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<b>Ingresos</b>										
Ventas (US\$)	261,382	261,382	261,382	261,382	261,382	261,382	261,382	261,382	261,382	261,382
<b>Total ingresos (US\$)</b>	261,382	261,382	261,382	261,382	261,382	261,382	261,382	261,382	261,382	261,382
<b>Egresos</b>										
Costos (US\$)	252,925	252,925	252,925	252,925	252,925	252,925	252,925	252,925	252,925	252,925
<b>Total egresos (US\$)</b>	252,925	252,925	252,925	252,925	252,925	252,925	252,925	252,925	252,925	252,925
<b>Saldo de caja (US\$)</b>	<b>8,457</b>	<b>8,457</b>	<b>8,457</b>	<b>8,457</b>	<b>8,457</b>	<b>8,457</b>	<b>8,457</b>	<b>8,457</b>	<b>8,457</b>	<b>8,457</b>

Tiempo (mes)	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
<b>Ingresos</b>										
Ventas (US\$)	298,166	298,166	298,166	298,166	298,166	298,166	298,166	298,166	295,546	48,676
<b>Total ingresos (US\$)</b>	298,166	298,166	298,166	298,166	298,166	298,166	298,166	298,166	295,546	48,676
<b>Egresos</b>										
Costos (US\$)	277,029	277,029	277,029	277,029	277,029	277,029	277,029	277,029	275,313	45,504
<b>Total egresos (US\$)</b>	277,029	277,029	277,029	277,029	277,029	277,029	277,029	277,029	275,313	45,504
<b>Saldo de caja (US\$)</b>	<b>21,136</b>	<b>21,136</b>	<b>21,136</b>	<b>21,136</b>	<b>21,136</b>	<b>21,136</b>	<b>21,136</b>	<b>21,136</b>	<b>20,233</b>	<b>3,172</b>

Fuente: Elaboración Propia

VAN (0.87%) sin alternativa integradora con respecto al proveedor w = \$ 309,403

**Tabla 21: Flujo de caja con alternativa integradora con respecto al proveedor w en el caso de estudio**

Tiempo (mes)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Ingresos</b>										
Ventas (US\$)	637,637	637,637	637,637	637,637	637,637	637,637	637,637	637,637	637,637	637,637
<b>Total ingresos (US\$)</b>	637,637	637,637	637,637	637,637	637,637	637,637	637,637	637,637	637,637	637,637
<b>Egresos</b>										
Costos (US\$)	588,770	588,770	588,770	588,770	588,770	588,770	588,770	588,770	588,770	588,770
<b>Total egresos (US\$)</b>	588,770	588,770	588,770	588,770	588,770	588,770	588,770	588,770	588,770	588,770
<b>Saldo de caja (US\$)</b>	<b>48,867</b>	<b>48,867</b>	<b>48,867</b>	<b>48,867</b>	<b>48,867</b>	<b>48,867</b>	<b>48,867</b>	<b>48,867</b>	<b>48,867</b>	<b>48,867</b>

Tiempo (mes)	11	12	13	14	15	16	17	18
<b>Ingresos</b>								
Ventas (US\$)	637,637	637,637	654,741	671,845	671,845	671,845	662,886	412,437
<b>Total ingresos (US\$)</b>	637,637	637,637	654,741	671,845	671,845	671,845	662,886	412,437
<b>Egresos</b>								
Costos (US\$)	588,770	588,770	601,878	614,986	614,986	614,986	608,120	378,645
<b>Total egresos (US\$)</b>	588,770	588,770	601,878	614,986	614,986	614,986	608,120	378,645
<b>Saldo de caja (US\$)</b>	<b>48,867</b>	<b>48,867</b>	<b>52,863</b>	<b>56,859</b>	<b>56,859</b>	<b>56,859</b>	<b>54,766</b>	<b>33,793</b>

Fuente: Elaboración Propia

VAN (0.87%) con alternativa integradora con respecto al proveedor w = \$ 827,491

**Tabla 22: Flujo de caja diferencial con respecto al proveedor w en el caso de estudio**

Tiempo (mes)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Flujo con alternativa integradora	48,867	48,867	48,867	48,867	48,867	48,867	48,867	48,867	48,867	48,867
Flujo sin alternativa integradora	8,457	8,457	8,457	8,457	8,457	8,457	8,457	8,457	8,457	8,457
Diferencia	<b>40,410</b>	<b>40,410</b>	<b>40,410</b>	<b>40,410</b>	<b>40,410</b>	<b>40,410</b>	<b>40,410</b>	<b>40,410</b>	<b>40,410</b>	<b>40,410</b>

Tiempo (mes)	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Flujo con alternativa integradora	48,867	48,867	52,863	56,859	56,859	56,859	54,766	33,793	0	0
Flujo sin alternativa integradora	8,457	8,457	8,457	8,457	8,457	8,457	8,457	8,457	8,457	8,457
Diferencia	<b>40,410</b>	<b>40,410</b>	<b>44,406</b>	<b>48,402</b>	<b>48,402</b>	<b>48,402</b>	<b>46,309</b>	<b>25,336</b>	<b>-8,457</b>	<b>-8,457</b>

Tiempo (mes)	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Flujo con alternativa integradora	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Flujo sin alternativa integradora	21,136	21,136	21,136	21,136	21,136	21,136	21,136	21,136	20,233	3,172
Diferencia	<b>-21,136</b>	<b>-21,136</b>	<b>-21,136</b>	<b>-21,136</b>	<b>-21,136</b>	<b>-21,136</b>	<b>-21,136</b>	<b>-21,136</b>	<b>-20,233</b>	<b>-3,172</b>

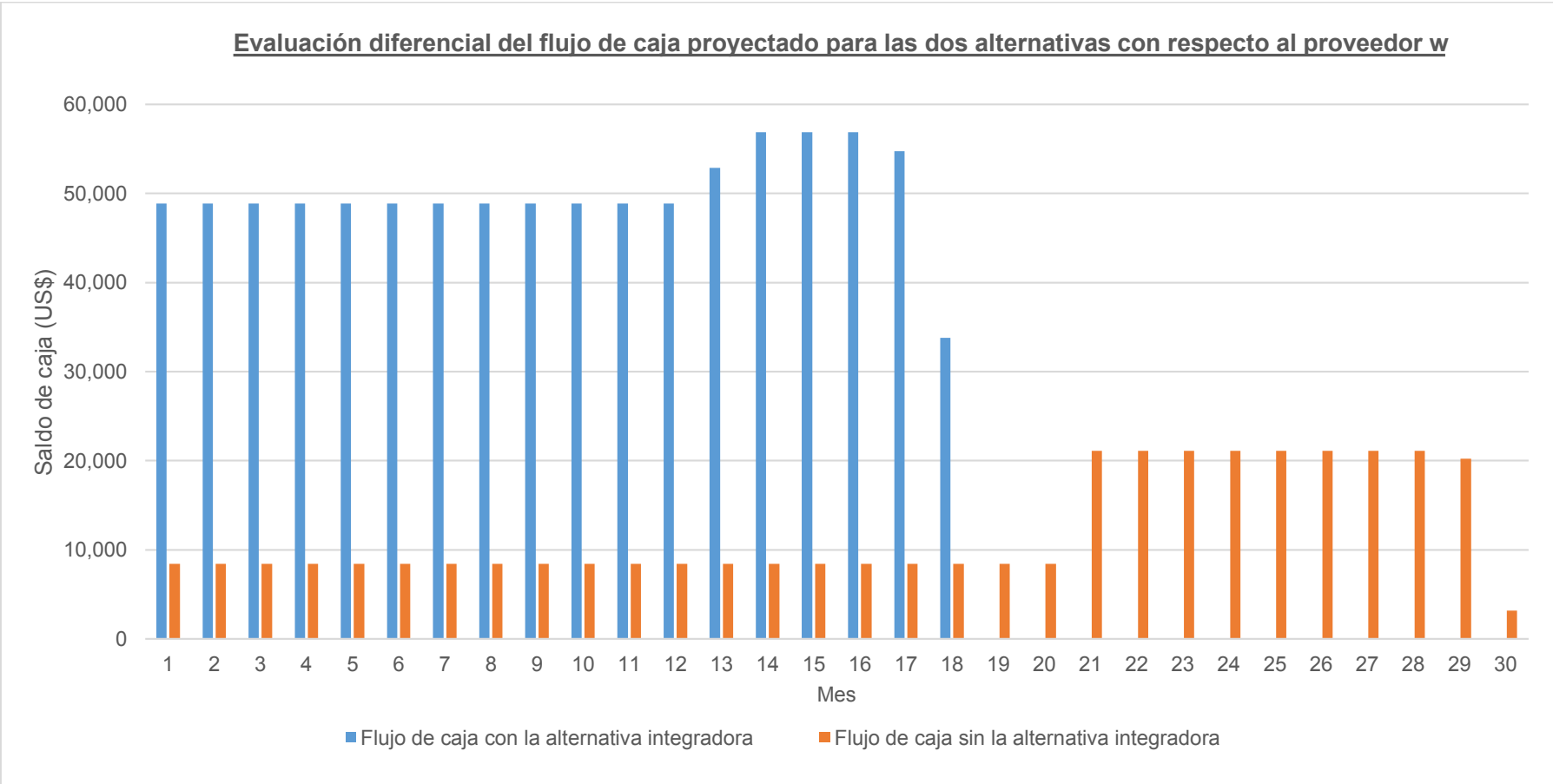
Fuente: Elaboración Propia

VAN (0.87%<sup>14</sup>) diferencial con respecto al proveedor w = \$ 518,088

<sup>14</sup> La tasa de interés mensual de 0.87% fue calculado tomando como referencia la tasa anual del 11% y según la siguiente formula:

$i_{pv} = (1 + i_e)^{1/n} - 1$ , donde  $i_{pv}$  = Tasa de interés periódica vencida (% por día, mes, etc.) y  $i_e$  = Tasa efectiva de interés (% anual) (Buenaventura Vera, 2003, pág. 48)

**Figura 14: Flujos de caja proyectado para las dos alternativas con respecto al proveedor w en el caso de estudio**



Fuente: Elaboración Propia



Como resultado de la propuesta integradora a través de un análisis VAN podemos indicar mediante la tabla N°23 que los beneficios económicos para la empresa minera ascienden a \$1,112,906 debido principalmente a dos factores, el primero respecto a la disminución en los precios unitarios del proveedor encargado de la ejecución de los procesos (proveedor w) y el segundo respecto a la disminución de los costos fijos en los que incurre el área b debido a la disminución del tiempo de culminación de sus procesos; por otro lado los beneficios económicos para el proveedor minero w asciende a \$518,088 tal como se muestra en la tabla N°24 y son debido también a dos factores básicos, el primero en relación a que este logra alcanzar y superar sus ventas planificadas inicialmente y el segundo en relación a que este logra vender un servicio adicional (actividad de soporte). En consecuencia, la propuesta integradora mejora la eficiencia de la cadena de suministro de la empresa minera conllevando a generar un beneficio económico total y colectivo de \$1,630,994 como lo muestra la tabla N°25. Este beneficio colectivo también puede ser expresado a través de la figura N°15 según lo establecido por Vrijhoef & De Ridder.

**Tabla 23: Beneficio económico para la empresa minera a través de la propuesta integradora en el caso de estudio**

	VAN (0.87%)
Sin alternativa integradora	\$ -13,454,415
Con alternativa integradora	\$ -12,341,509
Beneficio obtenido	\$ 1,112,906

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 24: Beneficio económico para el proveedor minero w a través de la propuesta integradora en el caso de estudio**

	VAN (0.87%)
Sin alternativa integradora	\$ 309,403
Con alternativa integradora	\$ 827,491
Beneficio obtenido	\$ 518,088

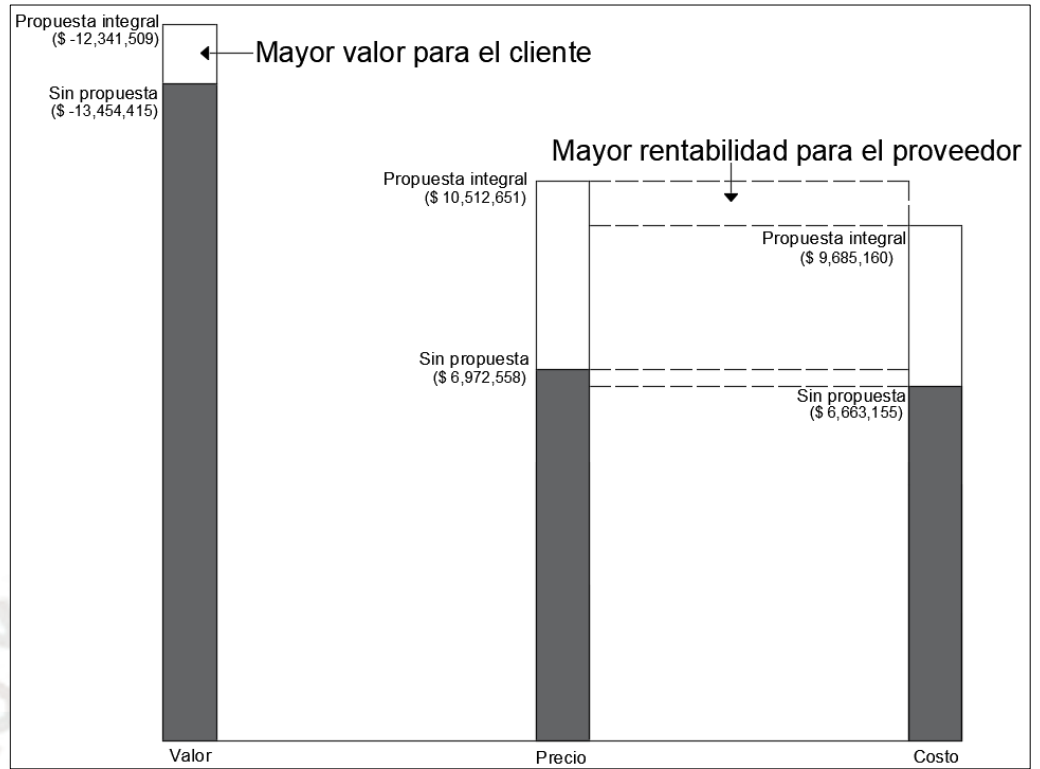
Fuente: Elaboración propia

**Tabla 25: Beneficios económicos totales a través de la propuesta integradora en el caso de estudio**

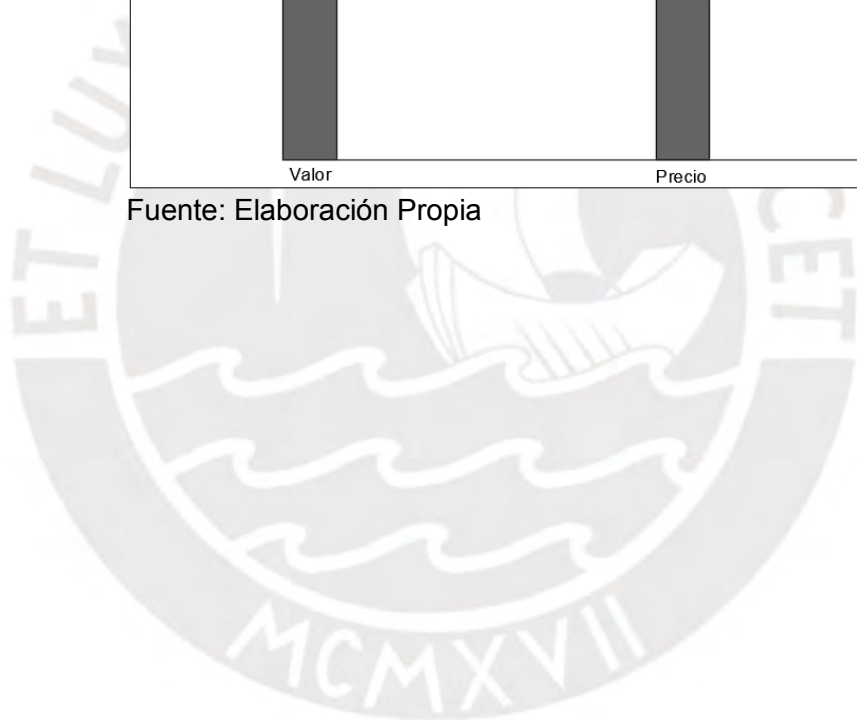
	Cantidad	Porcentaje
Beneficio para el proveedor	\$ 518,088	32%
Beneficio para la empresa	\$ 1,112,906	68%
Beneficio Total	\$ 1,630,994	

Fuente: Elaboración propia

**Figura 15: Beneficio colectivo a través de la propuesta integradora**



Fuente: Elaboración Propia



## CAPITULO IV

### DISCUSIÓN

#### 4.1. ACCIONES ESTRATÉGICAS QUE AFIANZAN UNA BUENA RELACIÓN ENTRE CLIENTE Y PROVEEDOR EN LA CADENA DE SUMINISTRO

En una cadena de suministro debido a la interacción entre diversas entidades es importante crear una buena relación comercial entre estas organizaciones, para así lograr una buena penetración entre dichos actores que ayuden a generar un buen clima de entendimiento al desarrollar sus actividades concernientes a los procesos productivos en dicha cadena, ya que como menciona Toyama Miyagusuku y Salvador Vargas la tercerización es tomada como una estrategia de negocio por parte de algunas empresas, y por ende la importancia en prestar mucha atención e interés en la constitución de la relación entre cliente y proveedor. Del mismo modo acciones de colaboración e integración entre los miembros de la cadena de suministro promueven una buena relación entre estos, ya que tratándose de un marco de interdependencia entre dichos actores, los objetivos a lograrse debido a aquellas acciones son mutuos (para los miembros quienes desarrollan las acciones de colaboración e integración) puesto que el buen desempeño de un ente influye positivamente en el rendimiento del otro y viceversa. Con respecto a aquello Sambasivan, Siew-Phaik, Abidin Mohamed, & Choy Leong acotan que las alianzas estratégicas en una cadena de suministro por parte de aquellos miembros que conforman parte de esta son una buena opción para el logro de objetivos ya que enmarca acuerdos de colaboración eficaz, y por lo tanto su implicancia en el establecimiento de una buena calidad de relación entre aquellos debido a la disposición de llevar a cabo una negociación de ganar-ganar.

En el caso de la unidad minera en estudio se pudo determinar que la propuesta de servicio integral busca mejorar el valor generado en los procesos desarrollados por el área b y que son favorables tanto para la empresa minera y su proveedor, ya que ambos logran alcanzar objetivos establecidos en materia económica incentivando a fortalecer la relación entre cliente – proveedor. Además, dicha propuesta conlleva a aumentar el grado de compromiso como de confianza entre ambos actores ya que la acción de uno influirá positivamente en los resultados del otro y viceversa.

## 4.2. OPTIMO PROCESO DE SELECCIÓN DE PROVEEDORES

La selección de proveedores es una etapa muy valiosa para una empresa minera, ya que a través de aquello se examina un conjunto de competencias y capacidades que permitan desarrollar de una manera eficaz los servicios requeridos por esta, y, de esa manera adquirir ciertas ventajas intencionadas a crear valor como lo menciona Chopra & Meindl al referirse a las capacidades de especialización, y al aprovechamiento de las economías de escala de los proveedores.

La propuesta de valor de un servicio integral por parte de un proveedor minero en el contexto que involucra presencia de fallas en la cadena de suministro de una empresa minera debido a demoras ocasionadas en un proceso ejecutado por más de un proveedor considera el servicio de aquel proveedor minero, debido a que se le confiere la administración global de todas aquellas actividades pertenecientes a dicho proceso para que este a través de su buena capacidad técnica considerada emplee y disponga de todos los recursos necesarios para su ejecución y de esa manera se logre una buena eficiencia en dicho proceso y por lo tanto en la cadena de suministro. En el caso de estudio la capacidad del proveedor  $w$  en suministrar oportunamente aquella actividad retardada en los procesos a cargo del área  $b$  contribuye a reforzar la agilidad necesaria para lograr una buena eficiencia en dicho proceso.

En ocasión, la preferencia de elección de un proveedor puede deberse al inferior precio que este ofrece debido a las condiciones financieras de una empresa minera, por lo que podemos relacionarlo a lo acotado por Chopra & Meindl respecto a la obtención de un precio de compra bajo ocasionado por la competencia en las subastas. En ese sentido la elección deja de lado la consideración y evaluación de otros aspectos a tener en cuenta en dicha etapa, los cuales son: las capacidades técnicas y de innovación de los recursos a emplearse, ya que como sustenta Arroyo Perez aquellas ofertadas de bajo precio pueden implicar un escenario oportunista de parte del proveedor en caso la ejecución de sus actividades enmarque un periodo de poca duración, y en consecuencia generar ciertas demoras y retrasos al momento de desarrollar las actividades a cargo de estos. Por lo tanto, es importante evaluar un conjunto de aspectos claves característicos de un proveedor ya que serán aquellos que permitan a una empresa minera adquirir ciertas ventajas competitivas al llevar a cabo los procesos de su cadena de suministro, aquello podemos relacionarlo a lo sustentado por Kroes & Ghosh respecto a la alineación entre los impulsores de contratación y las prioridades competitivas de una empresa,

ya que altos niveles de alineación o congruencia generan un buen rendimiento de la cadena de suministro.

En el caso de estudio la propuesta comprende la ejecución de actividades por parte de un proveedor durante un periodo de tiempo de un año y medio, sin embargo, actualmente este mantiene una relación comercial continua de más de 5 años con la empresa minera y el precio de oferta de la actividad de soporte a desarrollar por parte de este proveedor será el mismo con respecto al ofertado por aquel proveedor con baja disponibilidad. Por otro lado, el otro parametro considerado a parte del precio de venta del servicio integral es el tiempo oportuno de entrega de los servicios demandados por la empresa minera según la calidad que esta requiera, ya que a través de los recursos adecuados y la experiencia del proveedor a cargo se ejecutara satisfactoriamente la actividad de soporte así como las demás actividades de los procesos pertinentes del area b.

Por último, podemos afirmar que contar con más de una fuente de suministro por parte de distintos proveedores asegura cierto nivel de competencia, así como un nivel de demanda atendido por aquellos proveedores, esto también ayuda a proporcionar un refuerzo en caso de que alguno de ellos falle como lo menciona Chopra & Meindl, y por lo tanto no perjudicar las actividades que demanden ciertos procesos productivos.

En el caso de estudio la empresa minera podrá contar con el abastecimiento de parte de dos proveedores (proveedor w y z) para la actividad de soporte a realizar en los procesos de su cadena de suministro y así satisfacer oportunamente la demanda solicitada de dicha actividad tanto para el área a como para el área b. De esa manera aquel proveedor con insuficiente capacidad de abastecer oportunamente la demanda del área b podrá concentrar la totalidad de sus recursos para atender eficientemente la demanda requerida por el área a en los procesos que esta desarrolla y el proveedor a cargo de ejecutar de manera global los procesos del área b satisfacer la demanda de esta a través de su capacidad técnica y administrativa.

#### **4.3. PROCESO DE INTEGRACIÓN EN LA CADENA DE SUMINISTRO**

Cuando la cadena de suministro de una empresa minera presenta fallas que afectan la eficiencia de los procesos que forman parte de esta, se procede a identificar las causas que lo originan para así proponer e implementar alternativas de mejora, en relación a aquello Mallar describe que en un enfoque basado en procesos la etapa

de revisión y análisis permite identificar aquellas fallas que perjudican la secuencialidad de los procesos, por lo que emplean el uso de diversos mecanismos de control. Actualmente ciertos mecanismos de control proporcionan la medición del desempeño operacional de una forma rápida y segura que conllevan a observar vertiginosamente ciertas ineficiencias que afectan de manera económica y productiva los resultados esperados por una empresa. Por lo tanto, la acción de desarrollar medidas de control y medición en la cadena de suministro de una empresa minera permite identificar ciertas fallas, que por lo general tiene que ver con el sistema de entradas y salidas en un respectivo proceso, y de esa manera proporciona la opción de evaluar e implementar consecutivamente nuevas propuestas de mejora intencionadas a llevar a cabo una buena gestión de la cadena de suministro; esto hace referencia a lo afirmado por Shad & Ward, quien expresa que brindar una retroalimentación sobre el desempeño de un proceso permite gestionar adecuadamente la variabilidad existente en el abastecimiento a tiempo de una entrega.

De ese modo, aquellas ineficiencias detectadas en una o varias actividades en cierto proceso de la cadena de suministro de una empresa minera implicados en problemas de suministro pueden ser abordados a través de la integración de la cadena de suministro al aplicar ciertas prácticas que busquen eliminar los desperdicios ocasionados por problemas de variabilidad en el tiempo de procesamiento y entrega. De la misma manera, esta integración de la cadena de suministro también puede incluir prácticas colaborativas entre cliente-proveedor a través del intercambio de información por parte de estos actores, el cual busca detallar los requerimientos y necesidades de una determinada actividad y proceso; este efecto de la colaboración en la cadena de suministro genera una creación conjunta de valor donde se alcanzan objetivos y beneficios comunes de acuerdo a Cao & Zhang, ya que una vez elaborado el detalle de requerimiento y necesidad, ambos actores pueden identificar los recursos necesarios para llevar a cabo el desarrollo de dicho proceso de la cadena de suministro y con ello lograr un eficiente resultado que genere un beneficio colectivo, puesto que según Vokurka & Lummus, responder rápidamente a las necesidades de los consumidores compartiendo información proporciona una estrategia de respuesta rápida, que permite reducir el inventario y eliminar los desechos (residuos). Por lo tanto, en un contexto de cadena de suministro el compartir información referente a identificar ciertas necesidades o requerimientos, asegura cumplir con cierta demanda requerida por un respectivo proceso al obtener conocimiento esencial y relevante acerca de la realización de

este; el cual permita según Mentzer efectuar de manera integral el buen desarrollo de la gestión de la cadena de suministro.

También es oportuno acotar que a través de la identificación de los requerimientos y necesidades de las actividades a desarrollar en los procesos de la cadena de suministro de una empresa minera se puede detallar el requerimiento de cada actividad para cada nivel o proceso de su cadena de suministro y de esa manera enfocar de manera prioritaria y global la demanda de todos aquellos y no de un solo nivel, ya que como menciona Lambert & Cooper enfocarse solo a un determinado nivel puede agotar los recursos que una empresa dispone para la integración más allá de dicho nivel, provocando de esa manera el origen de un determinado nivel de ineficiencia.

Por otro lado, las prácticas de colaboración que buscan integrar la cadena de suministro también puede ser ejercido al alinear la interacción entre la demanda y oferta de un determinado servicio requerido por el cliente de acuerdo a Vrijhoef & De Ridder, ya que al fijar el precio de este servicio se puede obtener beneficios colectivos tanto para el proveedor como para el cliente, esto con relación a que en un marco de transacción el cliente anhela incrementar el valor generado a través de los servicios o productos que este adquiere y el proveedor anhela aumentar los beneficios obtenidos por medio de los productos o servicios que este genera; por lo que al combinar dichos objetivos se puede lograr una integración entre cliente y proveedor que genere valor para ambos.

En el caso de estudio se pudo determinar a través de la medición de la entrada en la actividad de soporte de los procesos ejecutados por el área b, un retraso de un 12.3% de la cantidad programada debido a que el proveedor encargado del suministro no dispone de la capacidad necesaria para satisfacer dicha demanda, por lo que la empresa minera a través de un enfoque integrador elabora una propuesta de mejora que busca aumentar el beneficio de dichos procesos en su cadena de suministro.

Por lo cual, la aplicación de un enfoque de integración en la cadena de suministro de la empresa minera en el caso de estudio promueve que se comparta información respecto al requerimiento necesario de insumos para el desarrollo de los procesos a cargo del área b, particularmente en la actividad de soporte en dichos procesos, de esa manera se lleva a cabo una práctica de colaboración que involucra renunciar a cierto grado de independencia como lo menciona Pooe & Mathu, para así lograr un objetivo compartido. Esta información compartida entre la empresa minera y el

proveedor a cargo de realizar dichos procesos contempla distancias de recorrido desde una fuente hacia una zona de operación subterránea, así como la capacidad técnica y disponibilidad operativa de los equipos a utilizar con el objetivo de cumplir con ciertos ratios de producción. Por lo tanto, la identificación del requerimiento de la actividad de soporte para los procesos en la cadena de suministro de la empresa minera tiene en consideración la demanda suministrada por los proveedores de dicha actividad; es decir la demanda a suministrar por parte del proveedor responsable de dicha actividad para el área b y la demanda a suministrar por parte del proveedor responsable de dicha actividad para el área a, y de esa forma ambos proveedores puedan concentrar oportunamente la totalidad de sus recursos para abastecer eficazmente la demanda de dichas áreas.

De esa manera, a través de la propuesta elaborada, el proveedor responsable de ejecutar la actividad de soporte en los procesos del área b tendrá la disposición de dos equipos mixers y de un equipo lanzador de shotcrete con una disponibilidad de 90% ambos, que le permitan cumplir con un ratio de 802.3 m<sup>3</sup> de shotcrete al mes. Por lo tanto, dicha propuesta contempla la estrategia de mejorar la cantidad de suministro en la actividad de soporte de los procesos del área b al igual que aquellas metodologías como lo señalado por Vokurka & Lummus, quienes aseveran que a través del método Justo a tiempo se logra eliminar los residuos generados por las demoras operativas, y por lo tanto mejoran la productividad de un determinado proceso, ya que esta metodología pone en ejercicio técnicas de compensación rápida que agilizan el flujo de suministro.

Por último, en el caso de estudio a través de la propuesta se puede alcanzar una colaboración entre el proveedor a cargo de la ejecución de los procesos a cargo del área b y la empresa minera respecto al precio de venta que involucra dicho servicio integral, ya que ambos actores logran obtener beneficios. Por parte de la empresa, esta adquiere un precio menor y por parte del proveedor este logra incrementar sus ventas, este aspecto será explicado con más detalle en el siguiente subcapítulo.

#### **4.3.1. GENERACIÓN DE INCENTIVOS PARA MEJORAR LA EFICIENCIA OPERACIONAL DE UN PROCESO**

Como lo comentado en párrafos anteriores, la proposición e implementación de alternativas de mejora en un problema de abastecimiento en la cadena de suministro de una empresa minera tiene el objetivo de mejorar el tiempo de entrega de un determinado producto o servicio para así aumentar la eficiencia de un respectivo proceso en términos económicos y



productivos; esta alternativa puede incorporar ciertos incentivos que impulsen y motiven a los actores involucrados llevar a cabo dicha alternativa o propuesta, debido a la generación de beneficios que este otorga. Con respecto a aquello Cao & Zhang afirman que uno de los componentes de la colaboración en la cadena de suministro es la alineación de incentivos, ya que a través de este tanto el proveedor como el cliente comparten un conjunto de beneficios; del mismo modo la incorporación de incentivos incita a llevar a cabo acciones de colaboración entre los actores comprometidos en una respectiva actividad que hace que estos trabajen juntos para así obtener beneficios colectivos y no individuales, esto está relacionado a lo mencionado por Palacios, Gonzalez, Alarcon, & Arroyo Perez, quienes sostienen que a través de un modelo alliancing/relacional, se alcanza un trabajo cooperativo y de colaboración debido al empleo de incentivos en la organización; por último es oportuno indicar que la generación de incentivos conducentes a lograr un trabajo colaborativo entre cliente-proveedor puede ser reflejado en los precios de oferta de un servicio así como en la cantidad de servicios a desarrollar por parte de un proveedor, ya que como mencionan Chopra & Meindl, aquellos contratos que contienen una estructura con incentivos suficientes son aquellos que mejoran el desempeño operativo de una organización, puesto que el planteamiento y generación de aquellos contratos representan la disposición de una empresa en plantear ciertos componentes que permiten a un proveedor mejorar sus resultados productivos y económicos y de esa manera desarrollar acciones colaborativas intencionadas a lograr el cumplimiento de los objetivos establecidos para ambos actores.

Una propuesta de servicio integral por parte de un proveedor minero conlleva a generar economías de escala que disminuyen el precio de oferta de este servicio, ya que por un lado se aprovecha ciertos costos fijos como los gastos generales en la ejecución de dicho servicio integral en el caso de sostener dos gastos generales debido a la presencia de dos proveedores diferentes, por otro lado aquel servicio integral conlleva a realizar una producción mayor con respecto a un servicio parcial, el cual implica disminuir los costos fijos unitarios a incurrirse y por lo tanto disminuir el precio de oferta de dicho servicio integral. Por lo tanto, dicha propuesta proporciona incentivos que conllevan a obtener una ventaja que mejore la eficiencia operacional de un proceso a favor de una empresa minera y el proveedor minero a cargo de dicho servicio integral en aspectos económicos y productivos.

En el caso de estudio se puede constatar que a través de la propuesta generada se genera beneficios que son compartidos entre ambos actores (cliente y proveedor) cubriendo de esa manera los intereses de ambos; por parte del cliente, este obtiene un precio de oferta menor al contrato anterior y de esa manera logra reducir el costo de los procesos correspondientes, además de realizar con exactitud los procesos concernientes evitando la generación de sobrecostos; por parte del proveedor, este logra cumplir con sus ventas planificadas además de desarrollar una actividad adicional con respecto al contrato anterior, el cual le permite aumentar sus ventas y por ende sus beneficios. Por lo tanto, el incentivo mutuo a generarse a través de esta propuesta es de mejorar el problema de ineficiencia presente en ciertos procesos de la cadena de suministro de la empresa minera, los cuales buscan mejorar económicamente el desempeño de ambos.

#### **4.3.2. CONSERVACIÓN DE LA RELACIÓN COMERCIAL ENTRE CLIENTE Y PROVEEDOR**

La propuesta de mejora de un proceso descentralizado en la cadena de suministro de una empresa minera conlleva a implantar metodologías que permitan el buen desarrollo de este, así como la fortificación de la relación comercial entre cliente y proveedor debido a que dicha tercerización es tomada como una estrategia de negocio por parte de algunas empresas como lo señalado al comienzo de este capítulo. Por lo que el conjunto de resultados a obtenerse depende de la gestión de dicha cadena de suministro por parte de la empresa minera, ya que como indica Mentzer y otros, la conservación de la relación entre cliente y proveedor a largo plazo depende de esta gestión de la cadena de suministro ya que a través de esta se pueden integrar procesos abordando componentes esenciales como compromiso, confianza, interdependencia, procesos clave, entre otros.

Aquellos parámetros que generan una buena relación entre cliente y proveedor son la confianza y el compromiso de llevar a cabo un trabajo colaborativo y cooperativo, esto en relación a lo acotado por Dainty, Briscoe & Millett, quienes afirman que la integración es un factor que expresa confianza entre los miembros de la cadena, y en ese sentido la generación de aquellas prácticas de colaboración entre estos. Por otra parte, la confianza y el compromiso no solamente incentivan a desarrollar un buen clima organizacional a través de una alta calidad de relación, sino que incentivan a

mantenerlas a lo largo del tiempo, así como lo sostiene Palacios, Gonzalez, & Alarcon, quienes afirman que los acuerdos comerciales de buena voluntad buscan la colaboración entre las partes logrando de esa manera a través de dicha acción mantener una relación a largo plazo. Por lo tanto, mantener una relación comercial entre cliente y proveedor requiere alcanzar un grado de confianza como de compromiso, que impulse a conservar dicha relación.

Por último, podemos aseverar que las propuestas con generación de incentivos conllevan a obtener ciertos beneficios colectivos que incentivan a llevar a cabo dicha propuesta, ya que como mencionan Sambasivan, Siew-Phaik, Abidin Mohamed, & Choy Leong, aquellos beneficios compartidos promueven relaciones de trabajo conjuntas a largo plazo debido al compromiso mutuo alcanzado, el cual conlleva a fortificar el grado de confianza.

En el caso de estudio se puede comprobar que la propuesta elaborada implica llevar a cabo acciones de integración, los cuales generen beneficios tanto para la empresa minera (\$ 1,112,906) como para el proveedor (\$ 518,088); por lo que enmarca un compromiso de ambos en desarrollar un conjunto de acciones colectivas que afiancen el grado de confianza entre estos y de esa manera se logre obtener el éxito para ambos actores, promueve a seguir realizando futuras negociaciones entre estos.

## CONCLUSIONES

- En la actualidad las empresas entre estas las empresas mineras tienen como estrategia de negocio tercerizar parte de sus actividades con objeto de obtener mayor valor de sus operaciones, y es a través de este que se forma una relación comercial entre cliente y proveedor. Por lo que si bien dicha externalización de actividades tiene beneficios para la empresa también existen problemas y riesgos que podrían generar retrasos y con ello pérdidas económicas en sus procesos ocasionando un perjuicio para la empresa minera e incluso para ciertos proveedores en la cadena de suministro de esta, ocasionando un debilitamiento en la buena relación comercial existente entre cliente y proveedor.
- Una propuesta de valor es generada con el objetivo de satisfacer una necesidad y en un contexto de cadena de suministro por lo general busca resolver problemas involucrados con el desabastecimiento inoportuno que afectan de manera económica y productiva la efectividad de dicha cadena, y por lo tanto a través de metodologías de integración se busca fortalecer el flujo operacional de sus procesos integrantes. Esta integración incluye acciones de cooperación entre cliente y proveedor donde a través de estimaciones y la acción de compartir información se genera una alternativa viable a compensar cierto nivel de desabastecimiento en búsqueda de mejorar la eficiencia de la cadena de suministro. Una de dichas alternativas considera el servicio integral por parte de un proveedor, ya que a través de este aquel proveedor tendrá la administración y la disponibilidad de todos los recursos necesarios para desarrollar un proceso respectivo y no el servicio parcial de este, ya que aquella actividad que no es ejecutado por este es retrasada debido a problemas de disponibilidad.
- Los incentivos son una característica esencial de todo acuerdo, el cual promueve realizar acciones de colaboración y cooperación entre el cliente y proveedor en un contexto de cadena de suministro, para que así conjuntamente se obtenga y genere beneficios colectivos para ambos, esto a su vez conlleva por un lado a fortalecer la relación comercial entre estos debido al compromiso y confianza generado y por otro lado a conservar dicha relación comercial entre ambos. Un servicio integral por parte de un proveedor conlleva a ofrecer un precio menor con respecto a un servicio parcial debido al aprovechamiento de economías de escala, el cual genera incentivos para que el cliente incurra en menores costos y el proveedor genere mayores ventas.

## RECOMENDACIONES

- El abastecimiento a tiempo de un producto o servicio para ejecutar una determinada actividad o proceso de la cadena de suministro es fundamental para cumplir por un lado con cierta producción planificada y por otro lado con un presupuesto estimado; de manera que se cumplan de manera eficaz y eficiente dichos objetivos. Esto conlleva a sugerir que en la etapa de análisis y estimación de los recursos necesarios para llevar a cabo los procesos productivos de la cadena de suministro de una empresa se considere la demanda requerida por cada proceso productivo con respecto a una actividad en común entre estos, para que de esa forma se logre integrar y abastecer con la cantidad requerida cada uno de estos.
- Al momento de evaluar la viabilidad de externalizar ciertas actividades y procesos de la cadena de suministro de una empresa minera, se debe tener en consideración la adquisición de ciertos servicios integrales que ofrezcan y generen con mayor valor la ejecución de estos con relación a aquellos servicios parciales. Dicho servicio integral simplifica y reduce ciertos costos fijos que en caso de ejecutarse por más de un proveedor conllevaría a incurrir en un mayor gasto operativo. Sin embargo, a pesar de que un servicio integral pueda generar un menor precio de oferta, es recomendable evaluar otros parámetros como la entrega oportuna de dicho servicio a través de la verificación de los recursos necesarios por parte del proveedor encargado, para que así este pueda disponer eficientemente de aquellos y llevar a cabo respectivo servicio integral. Por lo que es recomendable realizar una evaluación económica según las demandas de cada proyecto en particularidad para así optar por aceptar un único proveedor integrado ya que cierta decisión también podría generar riesgos de dependencia.
- Al evaluar la implementación de una respectiva propuesta de valor que tiene como objetivo la ejecución de un servicio por parte de un proveedor resulta recomendable incorporar ciertos componentes de incentivos que impulsen y promuevan un trabajo colaborativo y cooperativo entre cliente y proveedor en búsqueda de generar con mayor valor la satisfacción de una necesidad requerida por ambos, y de esa manera se logre generar beneficios colectivos que incrementen los niveles de compromiso y de confianza entre estos, fortaleciendo y conservando la relación comercial existente entre ambos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arana Solares, I., Alfalla Luque, R., & Machuca, J. (2011). Análisis de las variables que proporcionan una competitividad sostenible de la cadena de suministro. 92-122.
- Arroyo Perez, R. (2016). Problemas en la gestión de la cadena de suministro en las pymes de la construcción: Una revisión de la literatura.
- Ballou, R. (2004). Logística Administración de la cadena de suministro. Pearson.
- Bankvall, L., Bygballe, L., Dubois, A., & Fahre, M. (2010). Interdependence in supply chains and projects in construction. *Supply Chain Management: An International Journal*, 385-393.
- Beltran, A., & Cueva, H. (2003). Evaluación privada de proyectos. Universidad del Pacifico.
- Bernaola Alonso, J., Castilla Gomez, J., & Herrea Herbert, J. (2013). Perforación y voladura de rocas en minería. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid - Departamento de Explotación de Recursos Minerales y Obras Subterráneas.
- Brady, B., & Brown, E. (2004). *Rock Mechanics for underground mining*.
- Buenaventura Vera, G. (2003). La tasa de interés: Información con estructura. 39-50.
- Camacho Camacho, H., Gomez Espinoza, K., & Andres Monroy, C. (2012). Importancia de la cadena de suministros en las organizaciones.
- Cao, M., & Zhang, Q. (2010). Supply chain collaboration: Impact on collaborative advantage and firm performance. 163-180.
- Chopra, S., & Meindl, P. (2008). Administración de la cadena de suministro. Pearson.
- Dainty, A., Briscoe, G., & Millett, S. (2001). New perspectives on construction supply chain integration. *Supply Chain Management: An International Journal*, 163-173.
- Gajda, R. (2004). Utilizing collaboration theory to evaluate strategic alliances. *American Journal of Evaluation*, 25-65.
- García Reyes, K. M. (2018). Valorización de la compañía minera Buenaventura S.A.A. Universidad del Pacifico.
- Hoek, E., & Brown, E. (1980). *Excavaciones subterráneas en roca*. McGraw-Hill Book Co., USA.
- Horngren, C., Datar, S., & Rajan, M. (2012). Contabilidad de costos. Un enfoque gerencial. Pearson Educación.
- Huan, S., Sheoran, S., & Wang, G. (2004). A review and analysis of supply chain operations reference (SCOR) model. *Supply Chain Management: An International Journal*, 23-29.
- Kallpa Securities SAB. (28 de Setiembre de 2012). Volcan Resultados Trimestrales.

- Kannan, V., & Tan, K. (2005). Just in time, total quality management, and supply chain management: understanding their linkages and impact on business performance . Elsevier, 153-162.
- Kaplan, R., & Norton, D. (1996). The balanced scorecard. Harvard Business School Press.
- Kroes, J., & Ghosh, S. (2010). Outsourcing congruence with competitive priorities: Impact on supply chain and firm performance. *Journal of Operations Management*, 124-143.
- Lambert, D., & Cooper, M. (2000). *Issues in Supply Chain Management*. Elsevier Science, 65-83.
- Leiva Gómez, S. (2009). *La subcontratación en la minería en Chile: Elementos teóricos para el análisis*. Polis.
- Llanque Maquera, O., Navarro Torres, V., Durant Broden, J., Coila Choque, Y., Calderon Mendoza, R., Tapia Valencia, H., . . . Camac Torres, E. (1999). *Explotación Subterránea - métodos y casos prácticos*.
- Mallar , M. (2010). *La gestión por procesos: Un enfoque de gestión eficiente. Visión de Futuro*.
- Mentzer, J., DeWitt, W., Keebler, J., Min, S., Nix, N., Smith, C., & Zacharia, Z. (2001). *Defining Supply Chain Managment*. *Journal of Business Logistics*.
- Mitchell, P. (2016). *Top 10 business risks facing mining and metals, 2016-2017*. EY's Global Mining & Metals Network.
- Mokate, K. M. (2001). *Eficacia, eficiencia, equidad y sostenibilidad: ¿Que queremos decir?*
- Moungnos, W., & Charoenngam, C. (2003). Operational delay factors at multi-stages in Thai building construction. *The International Journal of Construction Management*, 15-30.
- Niraj, R., Gupta, M., & Narasimhan, C. (2001). Customer profitability in a supply chain. *Journal of Marketing*, 1-16.
- Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2009). *Business Model Generation*.
- Palacios, J., Gonzalez, V., & Alarcon, L. (2013). Selección de formas de relación con terceros en la construcción. *Journal of Construction*.
- Pettersson, A. (2008). *Measurements of efficiency in a supply chain*. Lulea University of Technology.
- Ponce Talancon, H. (2006). *La matriz FODA: Una alternativa para realizar diagnósticos y determinar estrategias de intervención en las organizaciones productivas y sociales*.
- Pooe, D., & Mathu, K. (2011). The south african coal mining industry: A need for a more efficient and collaborative supply chain. *Journal of Transport and supply chain management*, 316-336.

- Portal Minero Ediciones. (2006). Manual General de Minería y Metalurgia. [www.portalminero.com](http://www.portalminero.com).
- Porter, M. (1985). *Competitive Advantage Creating and Sustaining Superior Performance*. The Free Press.
- Prokopenko, J. (1987). *La gestión de la productividad*.
- Ramírez Angulo, N., Mungaray Lagarda, A., Ramírez Urquidy, M., & Taxis Flores, M. (2010). Economías de escala y rendimientos crecientes - Una aplicación en microempresas mexicanas. *Economía Mexicana Nueva Época*, 213-230.
- Ross, S., Westerfield, R., & Jaffe, J. (2012). *Finanzas Corporativas*.
- Sambasivan, M., Siew-Phaik, L., Abidin Mohamed, Z., & Choy Leong, Y. (2011). Impact of interdependence between supply chain partners on strategic alliance outcomes. *Management Decision*, Vol. 49, 548-569.
- Shah, R., & Ward, P. (2007). Defining and developing measures of lean production. *Journal of Operations Management*, 785-805.
- Thompson, J. (1967). *Organizations in Action*.
- Toro López, F. (2010). *Costos ABC y presupuestos: herramientas para la productividad*. Bogotá: Ecoe Ediciones.
- Toyama Miyagusuku, J., & Salvador Vargas, A. (2009). *Las contratas mineras: aspectos laborales*. Circulo de Derecho Administrativo.
- Ugarte Portuondo, W. (2018). *Valorización de empresa Milpo S.A.A. (Nexa Resources Perú S.A.A) por el método: Flujo de caja descontados*. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.
- Vokurka, R., & Lummus, R. (2000). The role of just-in-time in supply chain management. *The International Journal of Logistics Management*, 89-98.
- Vrijhoef, R., & De Ridder, H. (2005). Supply chain integration for achieving best value for construction clients: Client-driven versus supplier-driven integration.
- Welsch, G., Hilton, R., Gordon, P., & Rivera Noverola, C. (2005). *Presupuestos, planificación y control*. Pearson Educación.
- [www.bvl.com.pe](http://www.bvl.com.pe). (24 de octubre de 2011). Informe de Valorización Corona.
- [www.estudiosmineros.com](http://www.estudiosmineros.com). (s.f.). *Manual de minería*.