

UNIVERSIDAD DE VALPARAÍSO
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS
ESCUELA DE INGENIERÍA COMERCIAL



**“ALTERNATIVAS PARA LA CREACIÓN DE UN CLUSTER MINERO
EN LA ZONA DE ILLAPEL, PARA EL APOYO AL DESARROLLO Y
SUBSISTENCIA DE LA PEQUEÑA MINERÍA DEL COBRE FRENTE
A LAS FLUCTUACIONES EN EL PRECIO DEL METAL ROJO”**

MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE LICENCIADO EN CIENCIAS EN LA
ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS Y AL TÍTULO DE INGENIERO COMERCIAL

Profesor Guía: Señora Luz Arévalo González.

**PAMELA QUITRAL HERRERA
VICTOR ALVAREZ SAAVEDRA**

VIÑA DEL MAR, 2011

AGRADECIMIENTOS

Quisiéramos agradecer a la escuela y a sus destacados profesores por habernos entregado sus experiencias, conocimientos y sabiduría, herramientas necesarias del saber, las que nos permitirán desarrollarnos, como Ingenieros Comerciales, en cualquier campo donde se nos requiera. En especial agradecer a nuestra estimada profesora guía, Señora. Luz Arévalo González, por sus consejos, paciencia, buena disposición y sobre todo por la transmisión de sus conocimientos hacia nuestras personas.

También, quisiéramos agradecer a nuestros padres, gracias por enseñarnos que todo se aprende y todo finalmente tiene su recompensa. Gracias a nuestros hermanos y amigos, por el apoyo entregado en todo momento, por animarnos a seguir en los momentos difíciles, gracias a nuestro grupo de estudio por las risas y largas discusiones en los trabajos que finalizaban con buenos resultados.

Agradecer a nuestros hijos Rafael y Monserrat, que fueron y son nuestra inspiración, gracias por darnos la fuerza y el tesón de terminar, porque representan nuestras promesas e ilusión de algo mejor.

Quisiéramos darles las gracias a todos y compartir con ustedes la alegría de este camino finalizado.

ÍNDICE

Introducción.	01
----------------------	-----------

Capítulo I : Marco Teórico.

1.1 Análisis Zona Minera de Illapel.	05
1.2 Pequeña Minería.	08
1.3 Identificación mercado local del cobre.	12
1.4 Análisis mercado nacional e internacional.	13
1.5 Normativas y Fiscalización a la Minería Chilena.	19
1.6 Normativa Vigente.	21
1.7 Definición y Alcance de la Cadena de Valor y Cluster.	25

Capítulo II : Escenario y Análisis de la Pequeña Minería de la Zona de Illapel.

2.1 Escenario y Análisis de la Pequeña Minería de la Zona de Illapel.	31
2.2 Análisis FODA de la Pequeña Minería de Illapel.	33
2.3 Cadena de valor productiva de la pequeña minería en la zona de Illapel.	37
2.4 Rol de Enami.	44

Capítulo III : Creación del Cluster Minero para la Zona de Illapel.

3.1 Creación de un Cluster Minero.	46
3.2 Componentes de un Cluster Minero.	47
3.3 Reestructuración de la Cadena de Valor.	49

3.4 Asociatividad del Sector.	53
3.5 Beneficios de la reestructuración de La Cadena de Valor.	62
Conclusiones.	67
Bibliografía.	72
Anexos.	73

INTRODUCCIÓN

Chile es uno de los principales países mineros a nivel mundial, presentando ventaja competitiva en los recursos naturales minerales, a lo anterior se agrega la situación social, económica, política y un marco legal estable, que dan como resultado, importantes inversiones extranjeras y nacionales en el sector minero, el que está compuesto por la Gran Minería, Mediana Minería y la Pequeña Minería.

La Pequeña Minería constituye un elemento importante de presencia territorial en zonas rurales o apartadas, como es la zona de Illapel donde existe gran población rural y, cuentan con un espacio geológico relevante de minerales metálicos, específicamente de cobre. También, la Pequeña Minería es incubadora de pequeños empresarios, personas emprendedoras, con gran experiencia en la minería, donde su volumen de producción individual no le permite la exportación directa.

Se considera como un problema para la Pequeña Minería de la Zona de Illapel, la falta de desarrollo de la cadena de valor lo que se visualiza como una gestión inadecuada ya que no se encuentra organizada, lo que no le permite tener un mayor poder de negociación, frente a las fluctuaciones de precios que se manifiestan en el mercado del metal rojo.

Este problema les dificulta a los pequeños mineros para lograr subsistir frente a estas fluctuaciones, debido a un alto costo de producción el que está determinado

por mano de obra, combustibles, explosivos, beneficiamiento de mineral, costos de transporte y energía. También, es importante señalar que no disponen de mecanización, la tecnología con que cuentan para desarrollar sus actividades es mínima, normalmente obsoleta, entorpeciendo muchas veces una extracción de mayor nivel, lo que da como resultado que sus costos de producción sean muy elevados, en referencia a los obtenidos por empresas de mayor tamaño (Mediana y Gran Minería), lo que genera un ambiente incierto de producción.

Debido a que gran parte de la población no dispone de otras alternativas de trabajo, que no sea la pequeña minería, se hace necesario asegurar para la actividad minera el planteamiento de la realización de un Cluster Minero, para mejorar el desarrollo y subsistencia de la Pequeña Minería en la Zona de Illapel, a través de la reestructuración y optimización de su cadena de valor, ya que la actividad económica de mayor importancia es la minería, la que está representada por la Pequeña Minería y minería artesanal o pirquineros, lo que resultará en condiciones positivas permanentes en lo económico y social de los mineros, mejorando la calidad de vida de sus habitantes y de la comuna.

El trabajo que presentamos se centra en la Pequeña Minería del cobre, concretamente en la zona de Illapel, analizando condiciones tanto internas como externas de los productores, además de dar a conocer la realidad que se presenta en su forma de operar y como desarrollan sus actividades.

Objetivo General

Proponer la creación de un Cluster Minero para mejorar el desarrollo y subsistencia de la Pequeña Minería en el distrito minero de Illapel, a través de la optimización de su cadena de valor.

Objetivos Específicos

Para conseguir el objetivo general se han establecido los objetivos específicos:

- En primer lugar, se realizará la creación de un Cluster minero en la zona de Illapel.
- Para luego identificar el impacto económico y social con la creación del Cluster.
- E Informar sobre las normativas laborales.

La tesis se ha organizado de la siguiente manera:

A lo largo del Capítulo uno se detallan los aspectos de la Zona de Illapel, su Pequeña Minería para obtener una visión general de la zona, luego se identifica el mercado local y se analiza el mercado nacional e internacional para reflejar donde se encuentra inmerso, para finalizar con la normativa legal.

El Capítulo dos se desarrolla la formulación del FODA, para conocer la realidad del sector de la Pequeña Minería de Illapel, junto al análisis de la Cadena de Valor para tener una visión de la cadena productiva y, finaliza con la descripción del Rol de Enami.

El Capítulo tres contiene la creación de un Cluster Minero para dar respuesta a los problemas identificados en el capítulo anterior, luego se detallan los componentes del Cluster. Se continúa con la reestructuración de la cadena de valor que optimizará los recursos y se identifican los 10 factores de costos relacionados con las actividades de la cadena de valor, luego se alude a la asociatividad del sector y finaliza con los beneficios de la reestructuración de la cadena de valor.

Por último se detallan las conclusiones dentro de las cuales encontramos:

- Que la Pequeña Minería en la zona de Illapel sea menos vulnerable frente a las fluctuaciones del precio del cobre.
- Se lograra una reducción en sus costos operativos.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1 Análisis Zona Minera de Illapel

Illapel se encuentra en la IV región de Coquimbo, es la capital de la provincia de Choapa, se encuentra a 296 Km. al sureste de La Serena, a 56 Km. al noreste de Los Vilos y a 281 Km. de Santiago, posee una superficie de 2.629 Km² y cuenta con una población de 31.375 habitantes, acogiendo a un 4,43% de la población total de la región; respecto de sus habitantes un 28,69% corresponden a población rural y un 71,31% a población urbana¹. En cuanto al nivel de pobreza un 10.8% de la población se encuentra en bajo esa situación, según Encuesta Casen² año 2006.

La ciudad se encuentra emplazada en el valle de Illapel, en la orilla norte del río del mismo nombre y, su principal actividad económica es la minería, seguida por la agricultura a baja escala, y en tercer lugar la ganadería caprina.

Durante la época de la Conquista, especialmente durante el siglo XVII cuando se habían agotado los lavaderos de oro de la región septentrional y central y se perdieron los del sur, por el gran levantamiento araucano de 1598— Illapel se caracteriza como un rico asentamiento minero de oro, cuya explotación sólo recaía en los encomenderos, no obstante, con el transcurso de los siglos la actividad

¹ Fuente INE, censo 2002

² Encuesta de caracterización socioeconómica nacional.

minera se masifica al iniciarse la extracción de minerales en pequeños yacimientos mineros, como es el caso del cobre, oro y plata. Actualmente, el mayor número de yacimientos en explotación son los de cobre soluble, el que se beneficia mediante el proceso de lixiviación o fundición directa y, en segundo lugar, se encuentran los de cobre insoluble que se benefician mediante procesos de moliendas y flotaciones.

Gómez de Vidaurre³ escribe a mediados de siglo XVIII que *“la agricultura parece debía tener para los chilenos la primera estimación, pues de ella pende principalmente todo el lustre que tienen sus ciudades, porque si no fuesen las producciones de sus haciendas las que les suministran ramos del comercio, con todas las minas de oro, plata y cobre que trabajan, gemirían entre los brazos de la indigencia y perecerían”*.

La agricultura en la zona data desde comienzos del siglo XIX, ha sido siempre de baja producción y con poca especialización técnica, la que esta representada por pequeñas siembras de hortalizas y legumbres por temporadas tales como: papas, tomates, cebollas, choclos, coliflor, repollo, lechugas, porotos, lentejas, etc. En la actualidad se están realizando grandes inversiones en plantaciones de paltos, arándanos y nogales con el fin de exportar sus frutos.

La ganadería, si bien es una actividad económica minoritaria para la ciudad de Illapel, no lo es para el sector rural ya que ésta genera la mayoría de sus ingresos,

³ GÓMEZ DE VIDAURRE, Felipe. ***Historia Geográfica, Natural y Civil del Reino de Chile*** (escrita en 1788) en *Colección de Historia de Chile*, tomos XIV y XV, Santiago, 1889.

además de la minería, la cual es representada en mayor escala por el ganado caprino, el que es utilizado para la extracción de su leche y posterior realización de quesos.

La pequeña minería del cobre en la Provincia de Choapa data desde fines del siglo XIX y comienzos del siglo XX siendo ésta una actividad complementaria a la extracción de oro que ya se realizaba en las cuencas de los valles Choapa e Illapel, iniciándose en Illapel y Salamanca, ciudades que han basado su economía en la extracción de dichos minerales. La explotación del cobre se realizaba en pequeñas faenas de manera artesanal, en pequeños túneles llamados socavones, chiflones y piques dependiendo su dirección y avance en los cerros dado por el correr de la vetas. Estas pequeñas minas operaban en su extracción sólo con pequeñas herramientas de hierro forjado, para lo cual era necesario contar con una gran cantidad de mano de obra, la que necesariamente no debía ser calificada, tales como obreros, chanqueros⁴, perforadores⁵, marinos⁶, entre otros.

En ausencia de fuentes bibliográficas, en base a la información entregada por la *Asociación Gremial Minera de Illapel*, con fecha 20 de octubre del año 2010, se estima la existencia en la zona de Illapel de más de 120 minas y alrededor de 8 plantas de procesamiento (beneficiamiento)⁷, las que dan empleo directo acerca de entre 900 a 1.300 personas.

⁴ Persona encargada de dimensionar la roca a un menor tamaño.

⁵ Persona encargada de realizar las perforaciones donde se introducirán los explosivos.

⁶ Persona encargada de realizar la función de extraer el mineral luego de la explosión.

⁷ Tratamiento de un mineral extraído desde una mina.

La Pequeña Minería del Cobre en la zona de Illapel, presenta escasez de tecnología tanto en procesos de exploración como productivos tales como acceso a información satelital y maquinarias, lo que da como consecuencia una baja competitividad frente al resto de la Provincia, donde existe la gran minería conformada por *Minera Los Pelambres* y, a la mediana minería representada por la *Minera Don Alberto*, presentando de esta manera serios problemas de viabilidad económica. Es un sector caracterizado por la incertidumbre de encontrar cobre y de tener un conocimiento cierto de reservas mineras a futuro demostradas, debido al alto costo de realizar estudios de sondajes, mal desarrollo de la cadena de valor desde la exploración hasta la venta de sus productos, escaso acceso crediticio para contar con capital de trabajo, siendo los proyectos poco atractivos para la banca dada la falta de información financiera que los avale, y a una baja capacidad de organización.

1.2 La Pequeña Minería

En el sector minero chileno se identifican tres segmentos: La Gran Minería, Mediana Minería y La Pequeña Minería.

- **La Gran Minería**, que está conformada por las grandes empresas productoras de cobre (Codelco y Gran Minería Privada), de acuerdo a la

clasificación del IIMCh⁸, las empresas que integran este sector tienen una producción de sobre las 8000 toneladas mensuales de mineral.

- **La Mediana Minería**, según la clasificación del IIMCh, la integran las empresas que tienen una producción de entre 250 y 8000 toneladas mensuales de mineral.
- **La Pequeña Minería**, se define como la actividad productora que se realiza en minas o plantas de beneficio de mineral, cuya producción en mina o capacidad de tratamiento en planta es menor de 200 toneladas por día⁹. Sus dueños son personas naturales o sociedades mineras, con un capital pactado en estatuto social no superior a 70 sueldos vitales anuales¹⁰.

La Pequeña Minería se representa en pequeñas comunidades mineras, constituidas por una gran cantidad de pequeños propietarios que explotan sus minas en condiciones de trabajo muy precarias, siendo ésta una labor dura y con graves deficiencias de seguridad, las cuales funcionan alrededor de yacimientos y grandes vetas al sol de este mineral, con lo cual la extracción del cobre se realiza a rajo abierto o mediante pequeños túneles subterráneos llamados socavones¹¹, chiflones¹² y piques¹³. Según su forma de desarrollo y dirección de estos en el macizo la explotación es de forma muy precaria, con poca utilización de maquinarias. El sector artesanal lleva a cabo su explotación con martillos y

⁸ Instituto de ingenieros de minas de Chile.

⁹ Datos extraídos de Cochilco.

¹⁰ Sueldo vital, calculo para materia judicial es el factor 0,222757 del ingreso mínimo mensual.

¹¹ Cueva que se excava en la ladera de un cerro de manera horizontal para extraer mineral.

¹² Cueva que se excava en un cerro de manera inclinada para extraer el mineral.

¹³ Perforación en forma vertical en un macizo en la cual se desciende para extraer el mineral.

barrotes de hierro llamados cuñas. Estos dos sectores logran realizar agujeros en las rocas que luego serán llenados con dinamita y otros productos explosivos para generar una explosión que quiebra las rocas y así se extraen trozos de rocas llamados colpas, los que luego son dimensionados a un menor tamaño para llevarlos a su posterior beneficio o venta.

Otras de sus características es que no cuentan con una elevada mecanización donde los grandes cambios tecnológicos asociados a equipos pesados están excluidos de sus alcances, resultando cada vez más difícil mantenerse en el mercado por ser una actividad de escaso conocimiento de recursos minerales explotados, deficiente preparación técnica, sin horizonte de planificación, muchas veces sin acceso a la propiedad de la mina que los lleva a asumir el papel de arrendatarios y no de propietarios, lo que genera costos operativos elevados, sobre todo en términos de transporte, ya que generalmente los yacimientos se encuentran alejados de los centros de elaboración y despacho, teniendo en cuenta que transportan el mineral sin procesar.

Es también relevante el precio de la tarifa que es fijada por ENAMI¹⁴; empresa encargada de fomentar el desarrollo de la pequeña y mediana minería, a través de préstamos, beneficio de minerales, fundición y comercialización de los productos entregados en sus poderes de compra¹⁵. Enami es quien fija las tarifas en base al precio establecido en las principales bolsas de metales del mundo.

¹⁴ Enami, Empresa nacional de minería.

¹⁵ Agencias compradoras de minerales.

Podemos observar que hay dos tipos de pequeños mineros: los trabajadores ocasionales, generalmente grupos jóvenes, los cuales están íntimamente ligados a las fluctuaciones del precio del cobre; Cuando los precios están altos e impactan positivamente los mercados, ingresan con gran fuerza, aprovechando las oportunidades que presenta el mercado y las ofertas de servicios complementarios para la explotación, este hecho se refleja rápidamente en este segmento, ya que tiene mayor flexibilidad para entrar y salir del mercado, por tanto, tienen una presencia mas bien intermitente; el otro tipo lo conforma el grupo de mayor edad, el que da forma a la tradición minera, ya que plantea la actividad como una forma de vida con una gestión familiar basada en experiencia y tradición, y con un mínimo de tecnología y desarrollo.

1.3 Mercado Local del Cobre

El número de pequeñas empresas mineras se acerca a las 65 en la zona de Illapel, contemplando tanto a industriales mineros como a beneficiadores de minerales, con lo que se genera un número de empleos cercano a los 1.000 puestos, que se reflejan en dos segmentos productivos, a saber:

- Minas: administrativos, jefes de mina, perforadores, ayudantes de perforación, obreros y chanqueros¹⁶.
- Plantas de beneficiamiento: administrativos, jefes de planta, flotadores y obreros.

Mientras en el año 1994 SONAMI¹⁷ da cuenta de 36 productores de Pequeña Minería en la zona de Illapel, al año 2003 ese número se redujo a 12 productores, debido a la baja en los precios de las tarifas como consecuencia de la poca demanda del metal rojo en el mercado internacional, no haciendo rentable la explotación de las minas, lo que evidencia la contracción experimentada por la minería. Actualmente la zona de Illapel cuenta con alrededor de 65 productores¹⁸ entre cobre de lixiviación (soluble) y cobre de concentración (insoluble), siendo el cobre soluble el de mayor nivel de explotación y con mayor cantidad de productores.

Según estimaciones obtenidas mediante consultas a expertos en el tema existen más de 65 faenas mineras¹⁹ legalizadas en la zona, destacando las de extracción de cobre soluble las que bordean alrededor de 40 faenas en producción, en relación a las de cobre insoluble que bordean entre las 20 y 25 faenas y las plantas de beneficio abiertas a todos los productores que no superan las 5 plantas.

¹⁶ Obrero que realiza funciones de dimensionamiento del material

¹⁷ Sociedad nacional de minería

¹⁸ Datos extraídos Enami, agencia Illapel

¹⁹ Dato expresado por Vicepresidente asociación gremial minera de Illapel.

Los ingresos por ventas brutas del sector, para el presente año se estima que estarán por sobre los \$15.000.000.000, de acuerdo a proyecciones en base a datos históricos, siendo las ventas brutas mensuales entre los \$900.000.000 y \$1.500.000.000 de pesos, incluyendo subproductos como oro y plata, estas ventas se estiman en un universo de alrededor de 65 productores legalizados.

El costo de operación contempla: mano de obra, insumos, transporte, arriendo de equipos y otros, lo que alcanzaría un 60% de las ventas totales de cada productor, se debe mencionar que existen casos en que estos costos pueden variar dependiendo de si los productores son propietarios del transporte, equipos y plantas de beneficiamiento, obteniendo así una mayor rentabilidad.

1.4 Mercado Nacional

La producción chilena de cobre se ha expandido desde 1880, circunstancia que ha situado a Chile como un actor relevante en materia de producción cuprífera.

En el año 1971 Chile nacionaliza los activos extranjeros de minería de cobre, entre los que se contaban yacimientos como Chuquicamata, El Salvador y Exótica, pertenecientes a grupos dependientes como *Anaconda Copper Company*, el yacimiento *El Teniente* dependiente de *Kennecott Corporation* y yacimiento *Andina* de *Cerro Corporación*, y los transfirió a CODELCO²⁰, sin perjuicio de que durante los años '80 el sector fue reabierto a la inversión extranjera.

²⁰ Corporación Nacional del Cobre

Es así, como hoy en día, operan en Chile empresas multinacionales como *Anglo American* (*Los Bronce*, *Collahuasi*, fundición *Chagres*), *BHP Billiton* (*Minera Escondida* y *Cerro Colorado*), *Phelps Dodge* (*Candelaria* y *El Abra*), *Barrick* (*Pascua-lama*), *Río Tinto* y *Xstrata*, entre otras, todas empresas mineras líderes a nivel mundial que son propietarias de casi la mitad de la producción de cobre en Chile.

También existen algunos grupos económicos nacionales con participaciones mineras entre los que encontramos empresas como: *Antofagasta Minerals*, *CMP Compañía Minera del Pacífico*, *Empresas Polpaico*, entre otros.

Durante las últimas décadas, la economía ha experimentado un aumento importante de la producción en base a los recursos naturales, siendo Chile el país que domina la producción mundial del cobre, litio, nitratos y yodo; el tercer país en producción de molibdeno; cuarto en producción de plata y el quinceavo en oro.

Chile desempeña un papel primordial en la producción de cobre al representar el 33% de la producción mundial en el año 2009, en donde la producción nacional de cobre alcanzó 5,41 millones de toneladas métricas de fino el que resulta de los procesos de electrorrefinación o electroobtención y transformados en cátodos²¹, obteniendo así un aumento de un 1,5% respecto del año anterior.

²¹ Planchas de 99,9% de pureza de cobre.

Es importante señalar que, con un aporte sectorial de más de US \$38.000 millones²², la minería contribuyó con el 17,6% de los US \$170.000 millones que registró el PIB de Chile en el año 2008. Pero, a estos resultados no sólo contribuye la gran minería, sino que también existe un aporte significativo de la mediana y pequeña minería, ya que entre el año 2001 y el 2008, la gran minería privada creció un 2,6%, la mediana un 8,4%, y el segmento de los pequeños productores se expandió en un 15,5%.

En relación a las exportaciones del sector de la minería al año 2009 estas ascienden a US \$ 30.461 millones, lo que represento un 20,2% menos que el año 2008. Reflejando de esta forma un porcentaje de participación en las exportaciones del país de un 50,2%²³. En términos globales, esta disminución se debió principalmente a caídas de 18,7% en los precios y de 1.9% en volumen de las exportaciones mineras.

El empleo total generado en el año 2008 por el consejo minero fue de 110.593 trabajadores y el 41,5% esta representado por otros proveedores de operación y servicios.

En el año 2009 la minería cayó ante la nula variación de la producción de cobre y la contracción del resto de la minería. El sector minería disminuyó 1,4%, anotando una caída en el primer semestre y un aumento en el segundo. En términos

²² Datos extraídos, mapa de la minería Pyme en Chile

²³ Datos extraídos de informe anual Cochilco.

anuales la minería del cobre se mantuvo estable, en tanto el resto exhibió una contracción que explica el resultado del sector.

La nula variación de la producción de cobre es reflejo de resultados mixtos que registraron, principalmente, las grandes empresas. Así, mientras unas lograron mayor producción gracias a la explotación de sectores de mayor ley y a la optimización de sus procesos, otras vieron afectada su producción por fallas técnicas, menor ley del mineral y mayor dureza del mismo.

En tanto, la baja en el resto de la minería obedeció a la menor producción de hierro y otros minerales, en especial piedras, arena y arcilla. En contraste, la extracción de carbón, petróleo y gas natural creció; sin embargo, dada su baja participación relativa, su incidencia fue nula.

Mercado Internacional

El mercado mundial ha experimentado un crecimiento sostenido de la demanda de minerales debido al mayor consumo de éstos para la generación de artefactos, armamentos, bienestar social, entre otros, el que se ha acentuado en las últimas décadas por un mayor desarrollo de los países en crecimiento, economías emergentes y, por último, el reconocimiento de la propiedad bactericida del cobre en el año 2008 por parte de la *Agencia de Protección Medioambiental* (EPA) de

Estados Unidos, lo cual abre interesantes mercados para el cobre, tales como, la salud pública, la industria alimentaría, la acuicultura, entre otros.

De acuerdo a información entregada en el informe anual del *United States Geological Survey* (USGS), las estimaciones señalan que las reservas conocidas a nivel mundial alcanzarían las 542 millones de toneladas métricas de cobre fino. Según las estimaciones de USGS en Chile existirían del orden de 160 millones de toneladas económicamente explotables, equivalentes al 30% del total de reservas mundiales del mineral.

En el año 2009, el total de la producción mundial de cobre fue de 15.838,4 miles de toneladas métricas (de aquí en adelante TM), el mayor productor fue Chile, con una producción de 5.389,6 miles de TM reflejando una participación del 34% dentro del total mundial²⁴. El segundo productor fue Estados Unidos que representó el 8,75% de la producción mundial, y el tercero fue Perú con un 6,89%, demostrando así la importancia del país para la producción mundial.

En cuanto a las empresas productoras, CODELCO es hoy en día la empresa más importante en producción de cobre del mundo, generando anualmente 1,84 millones de TM cobre fino, representando aproximadamente el 16% de la producción mundial. Por su parte las empresas *Phelps Dodge* y BHP ocupan ambas el segundo puesto en producción, representando el 18% de la participación

²⁴ Dato extraído del informe anual de Cochilco 2009.

del mundo; le siguen *Río Tinto* con un 7%, *Anglo American* con un 6% y el grupo *Minero México*, también con un 6 % en la producción mundial cuprífera.

El principal exportador de cobre en el mundo es Chile, con una participación de un 41,3% en el total de exportaciones de cobre; seguido por Perú con un 7%; en tercer lugar esta Indonesia con un 6,2%; en cuarto lugar Australia con 5,6%, y en el quinto lugar Canadá, con un 4,9%²⁵.

En sólo 26 países se concentra el 97,5% de las importaciones de cobre, siendo China el principal país importador, con una participación de un 20% del total de importaciones de cobre en el mundo al año 2005; le sigue Japón con un 11,8% y Estados Unidos con un 9.4%.

1.5 Normativas y Fiscalización a la Minería Chilena

La minería en Chile es una de las actividades con mayor tasa de accidentes mortales. Si bien, en la gran minería las tasas de accidentabilidad son relativamente bajas, 0,59% según las últimas cifras de la *Mutual de Seguridad de la Cámara Chilena de la Construcción*, no ocurre lo mismo con la mediana y pequeña minería, donde estos índices aumentan a medida que se reduce el número de trabajadores de una empresa. Es por esto que, en las faenas más pequeñas las cifras de accidentes bordean el 10%. La *Superintendencia de Seguridad Social* concluyó que el año 2009 finalizó con un promedio de muerte de

²⁵ Datos extraídos de informe anual Cochilco 2008.

5,7 por cada 100.000 trabajadores, situando así a la minería como una de las actividades con mayor mortalidad.

En Chile los encargados de inspeccionar las condiciones de higiene y seguridad en el trabajo de la minería son el *Servicio Nacional de Geología y Minería* (Sernageomin) y la *Dirección del Trabajo*.

Sernageomin fue creado a partir de la unión del *Instituto de Investigaciones Geológicas* y el *Servicio de Minas del Estado*. Inició sus actividades en 1980 con el objetivo de ser el asesor técnico especializado del Ministerio de Minería en materias geológicas y mineras y entre sus líneas debe asumir la fiscalización de las faenas mineras. La fiscalización es estricta en cuanto al cumplimiento de la normativa de seguridad minera, no obstante se desarrolla en el marco de una conversación abierta y de enseñanza permanente. También, llevan a cabo acciones correctivas, las cuales son instrucciones y medidas sobre las deficiencias, incumplimientos y condiciones peligrosas, las que deben ser corregidas de acuerdo a los plazos indicados por Sernageomin. En aquellos casos en que las condiciones de trabajo generan un alto potencial de ocurrencia de accidentes o las empresas han incurrido en sucesivos incumplimientos, el Sernageomin realiza Cierres Temporales, hasta que la empresa corrija las deficiencias.

En la última década han fallecido 373 mineros. La falta de recursos con los que cuentan impide tener un contingente adecuado de fiscalizadores a nivel nacional, siendo los encargados de velar por la seguridad en las minas.

A la fecha se cuenta con 16 fiscalizadores, recurso humano escaso para fiscalizar las más de 4000 faenas en todo el país.

La ***Dirección del Trabajo***, es un servicio público, dedicado a velar por la salud e integridad física de todos los trabajadores del país. Fiscaliza el cumplimiento de las normas laborales, provisionales y de higiene y seguridad en el trabajo.

Es así, como un estudio de la *Dirección del Trabajo* comprobó que los mineros cumplen la jornada laboral más extensa, 51 horas semanales (el promedio nacional es de 48,4 horas). Otro estudio, realizado por el banco suizo UBS, revela que los trabajadores chilenos son los que cumplen *“las jornadas laborales más extensas del mundo”*.

1.6 Normativa Vigente

Dentro de la normativa legal vigente existen 7 leyes y 8 decretos, que se relacionan y norman directamente con la minería, entre los cuales se destacan:

Ley 18.097, Ley Orgánica Constitucional sobre concesiones mineras.

Las concesiones mineras pueden ser de exploración o de explotación. Cada vez que esta ley se refiera a concesión minera se entenderá que comprenden tanto una como otra.

Las concesiones mineras son derechos reales e inmuebles; distintos e independientes del dominio del predio superficial, aunque tengan un mismo dueño; oponibles al Estado y a cualquier persona; transferibles y transmisibles; susceptibles de hipoteca y otros derechos reales y, en general, de todo acto o contrato; y que se rigen por las mismas leyes civiles que los demás inmuebles, salvo en lo que contraríen disposiciones de esta ley o del Código de Minería.

Ley 19.719 Patente Minera Especial para Pequeños Mineros y Mineros Artesanales, y condona recargos legales y concede facilidades de pago.

Esta ley establece una patente minera especial para pequeños mineros y mineros artesanales, por la o las pertenencias de explotación que ellos trabajen se pagara una patente anual de un diezmilésimo de una unidad tributaria mensual por hectárea completa. También esta ley condona recargos legales y concede facilidades de pago.

Decreto Supremo N° 132, Reglamento de Seguridad Minera, Ministerio de Minería.

La competencia general y exclusiva en la aplicación y fiscalización del cumplimiento de este reglamento le corresponde al Sernageomin.

Este reglamento tiene como objetivo establecer el marco regulatorio general al que deben someterse las faenas de la industria extractiva minera, para: proteger la vida e integridad física de sus trabajadores y de aquellas que se encuentran ligadas a ella. Y, proteger las instalaciones e infraestructura que hacen posible las operaciones mineras, y por ende, la continuidad de sus procesos.

En el artículo 20, este reglamento menciona el control sobre el transporte, uso y manipulación de los explosivos en el interior de las faenas mineras fiscalizadas por el servicio, es de competencia exclusiva de este organismo. El servicio debe verificar que los explosivos y accesorios que se usen hayan sido previamente controlados y aprobados por el Instituto de Investigaciones y Control del Ejército (Banco de Pruebas de Chile) u otro organismo autorizado por dicho Instituto, lo que se acredita con el timbre especial colocado en el envase.

Ley 19.300 Ley sobre bases generales del medio ambiente.

Esta ley se refiere a el derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación, la protección del medio ambiente, la preservación de la naturaleza y la conservación del patrimonio ambiental se regularán por las disposiciones de esta ley, sin perjuicio de lo que otras normas legales establezcan sobre la materia.

En su artículo 10, menciona que entre los proyectos o actividades susceptibles de causar impacto ambiental, en cualquiera de sus fases, que deberán someterse al sistema de evaluación de impacto ambiental, se encuentran:

- Proyectos de desarrollo minero, incluidos los de carbón, petróleo y gas, comprendiendo las prospecciones, explotaciones, plantas procesadoras y disposición de residuos y estériles, así como la extracción industrial de áridos, turba o greda, Oleoductos, gasoductos, ductos mineros u otros.

Ley 16.744, Ley sobre accidentes del trabajo y enfermedades profesionales.

Declárase obligatorio el *Seguro Social contra Riesgos de Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales*, en la forma y condiciones establecidas en la presente ley. Estarán sujetas, obligatoriamente a este seguro, las siguientes personas:

- Todos los trabajadores por cuenta ajena, cualesquiera que sean las labores que ejecuten, sean ellas manuales o intelectuales, o cualquiera que sea la naturaleza de la empresa, institución, servicio o persona para quien trabajen; incluso los servidores domésticos y los aprendices.

- Los funcionarios públicos de la Administración Civil del Estado, Municipales y de instituciones administrativamente descentralizadas del Estado.
- Los estudiantes que deban ejecutar trabajos que signifiquen una fuente de ingreso para el respectivo plantel.
- Los trabajadores independientes y los trabajadores familiares.

Fuente: datos extraídos desde sitio web del Ministerio de Minería.

Cadena de Valor

Según Michael Porter “La cadena de valor es un modelo teórico que describe cómo se desarrollan las actividades de una empresa generando valor al cliente final descrito”. Siguiendo el concepto de cadena, esta compuesta por distintos eslabones que forman un proceso económico que comienza con la materia prima y llega hasta la distribución del producto terminado. En cada eslabón, se agrega valor mediante los cambios que se le realicen. En la cadena de valor tenemos encadenamientos, estos existen hacia atrás que son los proveedores de equipos e insumos y hacia delante o hacia los lados como son industrias procesadoras y actividades estrechamente relacionadas, es por esto que todas las actividades se encuentran eslabonadas.

Cluster

Un Cluster es un grupo geográficamente denso de empresas e instituciones conexas, pertenecientes a un campo concreto, unidas por rasgos comunes y complementarios entre sí.

Condiciones básicas para la formación de clusters:

Se destacan cuatro aspectos básicos en el clima de negocios que determinan las ventajas competitivas de las empresas. Al operar de forma simultánea en el tiempo y en el espacio, estos aspectos crean las condiciones para la formación y el desarrollo de los clusters en determinados lugares.

La forma como se manifiestan esas fuentes de competitividad y como interactúan entre sí, permite explicar cómo hacen las empresas para generar, mantener, o perder sus ventajas competitivas. Al poner la atención en estos aspectos, se está reconociendo que las empresas no existen en una especie de vacío social, sino que operan en entornos geográficos, económicos, sociales y culturales específicos, y que el análisis de sus estrategias de competitividad actuales o potenciales, debe considerar ciertas características esenciales de esos entornos, para que tenga un verdadero poder explicativo.

Las Fuentes de la Competitividad.

A continuación se explican los rasgos principales de las cuatro fuentes que, según el modelo conceptual de Porter, determinan la ventaja competitiva de las industrias en ubicaciones geográficas específicas.

- **Las condiciones de los factores.**

Los insumos de factores van desde los activos tangibles, tales como la infraestructura física, hasta la información, el sistema legal y los institutos de investigación de las universidades, a los cuales recurren todas las empresas que compiten. Para aumentar la productividad, los insumos de factores deben mejorar su eficiencia, su calidad y, en última instancia, su especialización en áreas particulares del Cluster.

- **Los esquemas de estrategia y rivalidad.**

El contexto para la estrategia y rivalidad de las empresas tiene que ver con las reglas, los incentivos y las normas que rigen el tipo y la intensidad de la rivalidad local.

Las economías con baja productividad se caracterizan por tener poca rivalidad local. En esas economías la mayor parte de la competencia, si es que siquiera está presente, proviene de las importaciones.

Para pasar a una economía adelantada es necesario que se desarrolle una vigorosa rivalidad local, la cual debe desplazarse de los salarios bajos al costo total bajo, lo cual exige mejorar la eficiencia de manufactura y la prestación del servicio. Con el tiempo, ese tipo de rivalidad también debe evolucionar, partiendo

de las estrategias de reducción de costo hacia estrategias de diferenciación de productos.

El carácter de la rivalidad en una ubicación está fuertemente influenciado por muchos aspectos del ambiente empresarial; ejemplo, los factores disponibles, las condiciones de la demanda local. Sin embargo, el clima de inversión y las políticas sobre la competencia fijan el contexto. Cosas tales como la estabilidad macroeconómica y política, el sistema tributario, las políticas del mercado laboral que afectan los incentivos para que se desarrolle la fuerza de trabajo y las reglas de propiedad intelectual y su aplicación contribuyen a que las compañías estén dispuestas a invertir, para mejorar su equipo de capital, sus destrezas y su tecnología. La política antimonopolio, las reglas del gobierno sobre propiedad y concesión de licencias, y la política sobre el comercio y la inversión externa juegan un papel vital para establecer la intensidad de la rivalidad local.

- **Condiciones de la demanda.**

Las condiciones de la demanda en las empresas tienen mucho que ver con el hecho de que las empresas puedan y quieran pasarse de productos y servicios imitadores y de baja calidad, a una competencia basada en la diferenciación. Las economías de poca productividad se enfocan fuertemente en los mercados extranjeros. Para progresar, se deben desarrollar mercados locales más exigentes. La presencia o surgimiento de clientes nacionales sofisticados y exigentes presiona a las empresas para que mejoren y permite discernir sobre las necesidades existentes y futuras, lo cual es difícil de hacer en los mercados

externos. La demanda local también puede revelar segmentos del mercado donde las empresas se pueden diferenciar. En una economía mundial, la calidad de la demanda local importa mucho más que su tamaño.

- **Industrias afines y de apoyo.**

La ubicación dentro de un Cluster puede brindar un acceso superior o de menor costo a insumos especializados, tales como componentes, maquinaria, servicios a empresas y personal. El Cluster puede ser un medio inherentemente más eficaz de reunir insumos, siempre que se disponga de proveedores locales competitivos. Si no se cuenta con ellos, puede que sea necesario abastecerse fuera del Cluster, aunque éste no sea el resultado ideal.

El acceso a insumos suministrados por integrantes del Cluster puede implicar menores costos de transacciones que si se obtienen de fuentes distantes. Abastecerse dentro del Cluster minimiza los costos de inventarios y elimina el costo y las demoras de la importación. Frena el comportamiento oportunista de los proveedores que cobran precios excesivos o no cumplen con los compromisos, debido al efecto adverso que tiene un mal desempeño en la reputación que se tenga entre los demás participantes del Cluster.

Abastecerse dentro del Cluster facilita la comunicación, reduce el costo de adaptar a la medida y facilita la prestación conjunta de servicios auxiliares o de apoyo. Estos beneficios son especialmente valiosos para aquellos insumos avanzados y especializados que implican tecnología incorporada, información o servicios.

Los clusters son una manifestación de estas cuatro aristas del diamante, o para decirlo de otra forma, la interacción de esas cuatro fuentes de competitividad es lo que crea un conjunto de condiciones especiales que conducen a que en determinados espacios se formen esos entramados de empresas y organizaciones a los que se les ha llamado clusters.

En concreto, los clusters afectan la competencia en tres sentidos básicos:

- Aumentan la productividad de las empresas y de las industrias a las cuales pertenecen;
- Mejoran la capacidad de innovación de empresas e industrias, y en ese tanto,
- Aumentan su productividad y estimulan la formación de nuevas empresas que amplíen y profundicen las ventajas aportadas por el Cluster.

Según Michael Porter "Los Cluster son concentraciones geográficas de empresas e instituciones interconectadas, que actúan en determinado campo agrupando una amplia gama de industrias y otras entidades relacionadas que son importantes para competir, como por ejemplo: proveedores de insumos básicos y críticos, componentes, maquinarias, servicios y proveedores de infraestructura especializada".

Otra definición "En el caso específico de la actividad minera, los Cluster mineros son el racimo de actividades que tienden a formarse y aglutinarse en torno a

proyectos de extracción de recursos naturales, potenciando no solo la extracción y procesamiento, sino que acelerando el desarrollo de los eslabonamientos "hacia atrás" (insumos, equipos, ingeniería) y "hacia delante" (actividades procesadoras)"²⁶

CAPITULO II

2.1 Escenario y Análisis del sector de la Pequeña Minería en la Zona de Illapel

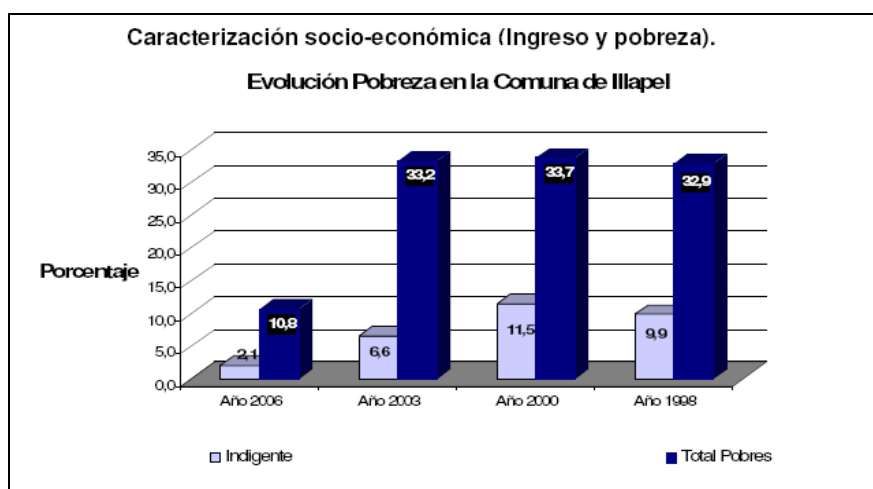
La zona de Illapel ha vivido cambios notables en los últimos 40 años, disminuyendo sus niveles de pobreza y mejorando el nivel de su educación. Desde los años 70 a finales de los 90 se produjo un gran éxodo de personas en busca de mejores condiciones de vida, en los últimos años esta situación se ha revertido. La proyección de población entregada por el INE establece un leve crecimiento de la población, concentrándose un 28,1% de esta en sectores rurales y un 71,9% en el sector urbano.²⁷

²⁶ Torres Danilo, Los Desafíos del Siglo XXI.

²⁷ porcentajes extraídos del censo 2002

Es importante señalar que de acuerdo al último Censo en Illapel un 33% de la población trabaja en forma remunerada, un 29% se dedica a los quehaceres del hogar y un 10% es jubilado o rentista.

La actividad de la Pequeña Minería para la zona de Illapel, ha sido un pilar para que la comuna mejore los índices de pobreza. En relación a la evolución de ésta, probablemente el cambio vivido por la comuna de Illapel en los últimos años, sólo es comparable a los notables saltos que dieron muchas ciudades de los países desarrollados en su tiempo. Pasar de un nivel de pobreza que se había estacionado en torno al 33% y una indigencia cercana al 9%, a una tasa que hoy apenas supera el 10%, se encuentra asociado al ciclo del cobre y a la capacidad redistributiva de la Pequeña Minería.



Ilustre Municipalidad de Illapel, PADEM 2009

Ver anexos II.

Para tener una mejor perspectiva de la situación económica que vive el pequeño minero de la zona de Illapel en la actualidad, se presentan datos en el Anexo I, sobre los ingresos y costos operacionales que poseen los productores mineros. Estos datos tienen una relación directa del tipo de mineral que extraen y de la cantidad de material que logran explotar desde sus minas. En términos generales, los costos bordearían entre un 50% y un 70% las ventas brutas, lo que se reflejaría en un promedio de ingresos entre \$ 21.000.000 y \$125.000.000 anuales por productor. Estos márgenes pueden aumentar o disminuir de acuerdo al nivel de producción y desarrollo tecnológico.

Ver Anexos I.

2.2 Análisis FODA para el Sector de la Pequeña Minería de Illapel

Para conocer más a fondo la realidad de este sector se realiza un análisis de sus Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas.

Análisis Externo:

- **Oportunidades**

O1: El potencial geológico de la zona.

O2: Mayor competencia en el sector servicios afines a la minería.

O3: Acceso a programas públicos de fomento para innovación tecnológica y atracción de inversiones de organismos públicos.

- O4: Demanda internacional de cobre por Asia Pacífico.
- O5: Mayor mercado de proveedores de insumos.
- O6: Mejor posición financiera de ENAMI.
- O7: Fácil acceso a utilización de mano de obra.
- O8: Acceso a servicios entregados por terceros que sirven como apoyo.
- O9: Alta predisposición para generar acuerdos en el sector de la Pequeña Minería.

- **Amenazas**

- A1: Tendencia nacional a incrementar las normativas para el cuidado del medio ambiente.
- A2: Territorios concesionados, tomados por grandes compañías mineras y CODELCO.
- A3: Venta de yacimientos a empresas (minería mayor).
- A4: Alta vulnerabilidad a ciclos negativos del precio del cobre.
- A5: Agotamiento del mineral de alta ley.
- A6: Variaciones del tipo de cambio.

A7: Sistema financiero es altamente sensible al riesgo con respecto a la entrega de créditos al sector de la minería.

A8: Nuevo reglamento sanitario.

A9: Tiempos de respuesta prolongados por parte de Enami a solicitudes de generadas por mineros.

A10: Accesos inadecuados para llegar a los yacimientos.

A11: Escasez del recurso agua.

Análisis interno:

- **Fortalezas**

F1: Conocimiento de formación geológica en yacimientos.

F2: Conocimiento de maneras de extracción.

F3: Yacimientos con minerales de alta ley.

F4: Facilidad de incorporar mano de obra.

F5: Investigación, desarrollo e innovación por parte de centros de formación e investigación en la zona.

F6: Capacidad de generar ingresos dentro del sector minero.

F7: Apoyo del sector gremial.

- **Debilidades**

D1: Infraestructura productiva insuficiente.

D2: Falta de acceso a capital.

D3: Escaso conocimiento de reservas explotables.

D4: Falta de acceso a tecnología apropiada a la producción.

D5: Desconocimiento de los mercados globales.

D7: Escaso cumplimiento con los estándares de seguridad.

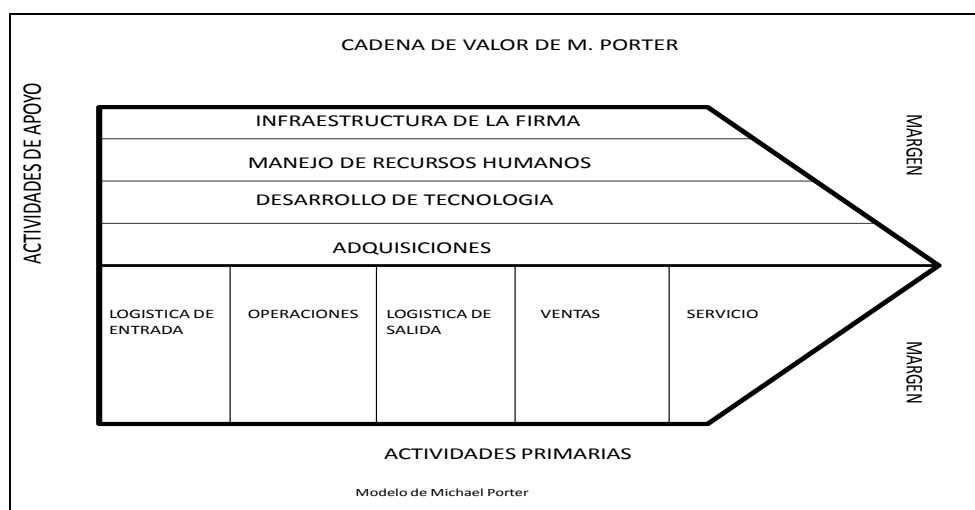
D8: Baja capacidad de plantas de procesamiento.

Según la identificación realizada en el análisis FODA, podemos concluir, que existen importantes oportunidades para el desarrollo de la pequeña minería en la zona. Las amenazas y debilidades que se reflejan tanto en el entorno como en el interior de este sector pueden ser fácilmente abordadas y apoyadas para mejorar la pequeña minería de la zona. En consecuencia surge la pregunta: ¿por qué no se logra el desarrollo y subsistencia de este sector, dejando en evidencia la falta de gestión por parte de sus participantes, si se demuestra en el análisis que

existen condiciones tan favorables? Por tal motivo, se realiza un estudio de la cadena de valor de la pequeña minería de la zona para así, conocer más a fondo los procesos operativos.

2.3 Análisis de la Cadena de Valor del Sector de la Pequeña Minería de la Zona de Illapel

En la cadena de valor de la Pequeña Minería existen dos tipos de actividades necesarias para el buen funcionamiento de ésta, se comienza con las actividades primarias que se reflejan en la explotación y producción de los yacimientos, en segundo lugar se encuentran las actividades de apoyo que aportan con la dirección de la empresa, aseguramiento de calidad y gestión.



Actividades Primarias:

Logística de Entrada: Recepción, almacenamiento y distribución de insumos necesarios para la operación.

Operaciones: Desarrollo y transformación de los insumos necesarios para la realización de la operación de extracción.

Logística de Salida: Contratación de servicios de transporte y almacenaje para la explotación realizada.

Ventas: Plan comercial de los productores para lograr obtener mayores ingresos.

Servicios: Trabajo de manera asociada con otros componentes del Cluster para optimizar sus instalaciones, reparaciones y repuestos.

Actividades de apoyo:

Infraestructura: Contempla la generación de asociatividad, dirección general, planificación, finanzas, control de gestión.

Recursos Humanos: Debe prestar apoyo en la dirección, reclutamiento y capacitación del personal de las mineras.

Desarrollo Tecnológico: Es un factor primordial para el desarrollo, introducción y empleo de nuevas tecnologías para las distintas áreas.

Adquisiciones: Contempla otro factor de alta importancia debido al logro de asociatividad y negociaciones con proveedores, se encarga de el sistema de compra de insumos y materiales para el funcionamiento de todas las áreas.

La cadena productiva de la pequeña empresa minera, presenta cinco etapas asociadas al proceso operacional, tales como la exploración, el desarrollo, la extracción, el procesamiento y la comercialización.

1. La Pequeña Minería realiza actividades de **exploración** de forma muy rudimentaria y de bajo costo. Se trata fundamentalmente de un segmento

productor primario y opera en yacimientos que requieren de un importante grado de selectividad²⁸.

Para tal actividad se emplean servicios de topografía y geomensura, los que entregan un detalle en grandes rasgos del sector, de la dirección de las vetas y posibles cantidades de minerales para explotar.

2. El **desarrollo** es realizado de acuerdo a la información entregada en la exploración, esta actividad se refiere a la manera en que los yacimientos serán explotados, marcando las vetas y direccionando los trabajos que serán realizados, tanto en forma de socavones, piques o chiflones.

En esta actividad se emplean servicios de topografía, maquinarias y transportes, este proceso es fundamental para un buen desarrollo de los trabajos en el yacimiento y así obtener una explotación segura.

3. La **extracción** es el paso posterior al desarrollo de las labores, es un proceso donde se extrae la porción mineralizada desde el macizo rocoso de la mina. Para ello se debe lograr la fragmentación de la roca, de manera que pueda ser removida de su posición original, esta se realiza mediante la detonación de agentes explosivos previamente posicionados en la roca, luego es transportada y depositada fuera de la mina como material suelto para ser dimensionado.

²⁸ Según el diccionario español, selectividad se refiere a la cualidad de selectivo. Selectivo se refiere a que hace o exige una selección.

Es en este proceso donde se emplea la mayor cantidad de recursos, tales como mano de obra, servicios afines, insumos y máquinas para lograr la extracción de la parte mineralizada. Se emplea mano de obra en diferentes etapas: perforadores, ayudantes de perforadores chanqueros y obreros. Para realizar la explotación en su primera fase se necesita de máquinas perforadoras y compresores de aire; luego de realizadas las perforaciones éstas se cargan con agentes explosivos los que serán detonados para quebrar el macizo y obtener las rocas mineralizadas; seguido de la detonación se retiran las rocas por medio de fuerza humana, ya sea en carretillas, carros de arrastre o sistemas de roldanas, o bien por medio de maquinarias como minicargadores, *scoop*, dámper, cargadores frontales o camiones según sea el tipo de desarrollo que posee la mina. Retirado el mineral es depositado en canchas de acopio donde generalmente se separa el mineral por dimensiones o por leyes y se prepara para ser cargado en camiones que posteriormente lo trasladaran a plantas de beneficio o directo a los poderes de compra ya sean privados o de Enami.

4. En la Pequeña Minería son dos los **procesos** utilizados para beneficiar el mineral de cobre: flotación y lixiviación.
 - La lixiviación tradicional comienza con el dimensionamiento de la roca a un tamaño mucho menor, luego ésta se deposita en pilas dentro de bateas o estanques utilizando una solución lixivante, que está compuesta por ácido sulfúrico y agua, en donde esta

mezcla actúa y separa las partículas de cobre incrustadas en las rocas, luego esta mezcla corre por canaletas hacia otras piscinas donde se logra purificar y concentrar este material para así obtener el cobre.

- Para la flotación se comienza con una etapa de molienda, donde se continúa reduciendo el tamaño de las partículas que componen el mineral; luego del proceso de molienda, se procede a realizar el proceso de flotación, que es un proceso físico-químico que permite la separación de los minerales sulfurados de cobre que se encuentran en la roca.

La pulpa proveniente de la molienda, que tiene ya incorporado los reactivos necesarios para la flotación, se introduce en un receptáculo, como piscinas, llamado celda de flotación donde se hace burbujear aire y se mantiene la mezcla en constante agitación para que el proceso sea intensivo. Las burbujas arrastran consigo los minerales sulfurados hacia la superficie, donde rebasan por el borde de la celda hacia canaletas que las conducen hacia estanques especiales para su receptación; este proceso también es conocido como concentración.

Para los procesos de beneficiamiento del mineral se emplea una gran cantidad de mano de obra, es importante en este proceso la utilización de tecnología y de

insumos como agentes químicos para lograr extraer el cobre en sus diferentes formas desde las rocas, ya sea en plantas de beneficio o piscinas de decantamiento.

5. La **comercialización** del cobre se puede llevar a cabo tanto en forma natural (rocas dimensionadas) o de manera ya beneficiado; este es entregado a los poderes de compra, que son Enami *Portezuelos* y *Minera tres Valles*, existentes en la zona dirigidos por Enami.

En este proceso se emplean camiones para el transporte de los minerales y maquinaria para cargar.

Luego de realizado un análisis de la cadena de valor del sector de la Pequeña Minería y un análisis FODA, podemos concluir que las pequeñas empresas mineras de la zona de Illapel presentan deficiencias en los eslabones de esta, entre los que se destacan:

- En las actividades relativas a la producción, resaltan deficiencias tales como: falta de planificación y control de gestión en las actividades primarias y las actividades de apoyo, debido a su tradición que se encuentra arraigada a sus raíces.
- El mal manejo para recepcionar y almacenar las materias primas necesarias para la operación que se destacan en la logística de entrada.

- El desarrollo y transformación de estos insumos no es el adecuado para optimizar la explotación de los yacimientos por lo que el proceso de operaciones no es realizado adecuadamente.
- Si bien existen una gran cantidad de prestadores de servicios de transporte, no se realiza ningún tipo de convenio ni contrato que asegure la constancia de éstos, lo que dificulta desarrollar de mejor manera la logística de salida.
- Sumado también, a la existencia de un sólo agente de compra en el mercado, el que está representado por ENAMI, el que fija las tarifas de compra de acuerdo a los mercados internacionales y no mantiene un fondo de estabilización cuando el valor del metal rojo es bajo, dificultando así la subsistencia del sector.
- En la logística de salida se presentan dificultades relacionadas con la baja capacidad de instalaciones, acceso a reparaciones y repuestos necesarios para el funcionamiento de sus faenas productivas.
- Nula capacitación y poco conocimiento de derechos y deberes laborales en las actividades de los recursos humanos.
- Con respecto al desarrollo tecnológico, si bien existe en la Gran y mediana minería, es de muy difícil acceso para los pequeños mineros por su elevado costo.
- Otro aspecto que resalta dentro de este análisis, es el alto costo de los insumos y materiales, en los precios que se deben cancelar a los proveedores para todos los procesos productivos y de apoyo, los que se ven directamente relacionados con las variaciones en la paridad cambiara del peso chileno frente al dólar.

2.4 Rol de Enami

El apoyo a la Pequeña Minería es principalmente canalizado a través de ENAMI²⁹, quien entrega subsidios y/o préstamos por cuatro vías: programas de fomento productivo, compra de la producción a través del sistema de tarifas, fondo de estabilización del precio del cobre y créditos. Pero, de ninguna manera asegurando la compra de producción con tarifas preferenciales si el valor en el mercado es menor.

La función principal de ENAMI es la compra de minerales a la Mediana y Pequeña Minería, este es el principal comprador a nivel nacional de minerales, una vez entregados éstos minerales, se realiza un análisis de las leyes de los metales que se encuentran en el material identificando las cantidades de cobre, oro y plata presentes en el material entregado, luego de entregados los resultados de los análisis, se realiza la cancelación de los metales de acuerdo a sus leyes, esta se basa en el precio establecido en la bolsa de metales de Londres y también en el costo de refinar los productos entregados por los pequeños mineros, para lo cual se calcula una base de compra de los metales establecida en dólares y una escala tanto de subida como de bajada para bonificar los productos de alta ley y castigar los productos de baja ley.

²⁹ Empresa nacional de la minería

CAPITULO III

3.1 Creación de un Cluster Minero en Illapel

La posibilidad de realizar un Cluster Minero del cobre, en el sector minero de Illapel es motivado por la minería, la principal actividad económica con que cuenta la zona, la que considera una vasta experiencia en la extracción de metales de cobre y obtención de concentrados, además de contar con actividades complementarias y una gran cantidad de mano de obra disponible, como se refleja en el análisis realizado a la cadena de valor y FODA. También ha sido importante

la proliferación de proveedores de bienes y servicios locales, que cuenta al menos con 60 empresas en la zona de Illapel, capaces de ofrecer productos y servicios competitivos en calidad y precio, siendo estos valiosos activos que fortifican el desarrollo minero, disminución de costos en transporte, tarifas preferenciales en obtención de insumos como petróleo y explosivos, acceso rápido y eficaz a asistencia técnica para maquinarias e insumos, de acuerdo las necesidades que nunca son totalmente previsibles en este rubro.

Es importante destacar otro aspecto fundamental, como es la investigación y desarrollo por parte de diferentes instituciones, universidades, organizaciones de fomento y gremios, los que también contribuirán a generar o a mejorar los factores requeridos para la producción, además de eliminar eventuales fallas en los procesos. Todos estos agentes ayudarán a que se dé un continuo proceso de innovación tecnológica, que aumentará la competitividad de las mineras que lo componen.

De forma concluyente, el Cluster tiene como objetivo maximizar la competitividad y los éxitos empresariales aprovechando las oportunidades en las redes y cadenas de valor de las actividades primarias y de apoyo, ya que el éxito empresarial no sólo depende de los esfuerzos propios, de las condiciones macroeconómicas o de las leyes del mercado, sino también del entorno donde se desarrolle.

3.2 Componentes del Cluster Minero

El Cluster estará conformado por las pequeñas empresas mineras, artesanales y prestadoras de servicios que se encuentran en la zona de Illapel, las que abarcan las etapas de: exploración, desarrollo, explotación, procesamiento o beneficio y comercialización.

Los principales componentes del Cluster minero son:

- **Los encadenamientos productivos³⁰ hacia atrás**, depende de factores de demanda, los cuales se relacionan con insumos y factores tecnológicos y productivos. Existe una relación directa de compra-venta, están conformados por las empresas proveedoras de: insumos especializados (explosivos, gas y agua, combustibles, insumos químicos, repuestos, neumáticos), equipo y maquinarias. Se incluyen en esta categoría, también, los servicios especializados para la minería y las universidades y centros de investigación dedicados a este sector.
- **Los encadenamientos productivos hacia los lados**, lo que dependerá de factores de demanda indirecta. Están compuestos por las empresas relacionadas con la minería, pero que se relacionan también con otros sectores productivos. En esta categorización se encuentran las empresas de: generación y distribución de energía eléctrica, gas y agua, servicios de comercialización, servicios financieros, telecomunicaciones, infraestructura

³⁰ Asociaciones generadas en la cadena de valor.

vial, construcción, comercio, organismos gubernamentales, universidades y centros de investigación tecnológica.

- **Los encadenamientos productivos hacia delante**, implica la continuidad en la cadena de valor del producto, esto involucra la incorporación de nueva tecnología e investigación y desarrollo que mejora o crea nuevos productos.

Se componen de las empresas manufactureras de cobre y de empresas de otros sectores productivos que utilizan los productos de cobre como insumo para la producción de subproductos.

Para la realización de un encadenamiento hacia atrás, en la Pequeña Minería del cobre en la zona de Illapel, se cuenta con un número aceptable de proveedores y prestadores de servicios, cubriendo así en su gran mayoría las necesidades requeridas por el Cluster Minero, con prestadores locales o nacionales con sucursales instaladas en la zona.

3.3 Reestructuración de la Cadena de Valor

Logrando una disminución de costos en cada una de las actividades individuales que conforman la cadena de valor, se podrá obtener una renovada cadena valor que optimizará los recursos y obtendrá mejores resultados.

Michael Porter identifica 10 factores de costos relacionados con las actividades de la cadena de valor. Con la implementación, adecuación y mejoramiento de la gran mayoría de estos factores se podrán obtener beneficios en la asignación de costos de la cadena de valor.

- *Economías de escalas*: se pueden obtener mediante la asociatividad entre los componentes del Cluster, como por ejemplo, en la compra de insumos básicos (explosivos y combustibles) y en la utilización de servicios complementarios (transporte e ingeniería).
- *El aprendizaje*: es un factor primordial en el buen desarrollo de la explotación y producción de los yacimientos, existe un aprendizaje ya interiorizado con la experiencia de los años, pero se debe agregar conocimiento técnico para mejorar cada uno de los procesos.
- *La utilización de la capacidad instalada*: es baja debido a los niveles de producción que se presentan en relación a la cantidad de mineral que se encuentra en sus yacimientos. Por lo tanto, se debe mejorar este factor incorporando desarrollo tecnológico.
- *Mecanismos de articulación entre actividades*: se refiere al grado de responsabilidad y roles de cada participante perteneciente al Cluster, en donde se diferencian las actividades y quien debe realizarlas. Por tal motivo, este factor juega un rol fundamental en el logro de la asociatividad y

el beneficio de los participantes, éste se logra con el consenso de los involucrados entregado la información de cada función y servicio que presta, un agente regulador de éste puede ser la *Asociación Minera de Illapel* ya que esta relacionada con todas las áreas involucradas.

- *Correlaciones entre las unidades de negocios:* se describe como la relación existente entre las unidades de negocios, como: las plantas de beneficiamiento, las minas, el transporte, entre otros. Donde si se mejora una actividad también deben mejorar las otras, en la parte interna de cada productor, si se logra mejorar la capacidad de explotación, mejorará la cantidad de extracción de mineral o bien optimizará otra unidad de negocio existente en la asociatividad, como por ejemplo, el transporte y los servicios afines.
- *Grado de integración vertical:* es el proceso por el cual se produce la coordinación de todos los participantes del Cluster a fin de lograr sinergias en la cadena de valor, para esto se deberán definir los límites en los que las empresas intervendrán en la cadena de valor. La integración en el Cluster debiese ser realizada hacia atrás para asegurar la consecución de sus insumos y servicios afines.
- *Sincronización de entrada al mercado:* esta sincronización se refiere a estar atentos para cuando coincidan en el tiempo dos o más fenómenos que presenta el mercado. En este momento, se presentan factores óptimos para

entrar en el negocio de la extracción y venta de cobre como por ejemplo, valor del metal y una alta demanda del producto. Con la creación de un Cluster Minero se podrá sincronizar a cada uno de los participantes de éste, para el ingreso al mercado y así, obtener resultados positivos.

- *Política estratégica empresarial orientada a costos o a la diferenciación:* la política que se empleará será basada en costos, puesto que se mejora la cadena de valor para obtener una reducción en los costos, tanto de actividades primarias como de apoyo, para optimizar la producción y sus resultados. La reducción de los costos se logrará a través de la creación de asociatividad por medio de un Cluster Minero que conformarán las empresas mineras, prestadores de servicios, proveedores, en donde se negociará para obtener tarifas preferenciales, asegurando volúmenes de producción y compra de insumos.
- *Ubicación geográfica:* la ubicación geográfica de los yacimientos es un factor fundamental de éxito en la Pequeña Minería, ya que al estar muy distante de los poderes compra y de los centros de abastecimiento se elevan los costos de producción y transporte significativamente, haciendo muchas veces inviable la explotación de los yacimientos. Por tal motivo, al lograr la asociatividad del sector muchos de estos costos serán rebajados y así estos yacimientos inviables podrán ser explotados.

- *Factores institucionales:* se hace referencia a la regulación existente, al grado de actividad sindical, a los impuestos, entre otros. Este factor es muy importante para el desarrollo del Cluster puesto que se debe cumplir con la normativa legal vigente del: Código de Minería, Ministerio de Salud, Conama, Ministerio del Trabajo, Servicio de Impuestos Internos, Asociaciones Gremiales del sector y sindicatos. Esta normativa legal se regula bajo las siguientes leyes: ley 18097 Ley Orgánica Constitucional sobre Concesiones Mineras, Ley 18.248 Código de Minería, ley 16.744/68 sobre accidentes del trabajo y enfermedades profesionales, ley 19.300 de bases del medio ambiente, ley 19.719 patente minera especial para pequeños mineros y mineros artesanales, además del acuerdo de producción limpia amparado en DS N° 414 de la política de producción limpia del Gobierno de Chile.

El objetivo general de la creación de este acuerdo es *“introducir por parte de la Pequeña Minería de forma sistemática y permanente en sus actividades, un conjunto de acciones para mejorar los estándares de gestión ambiental y competitividad de sus actividades”*³¹. Sus objetivos específicos son disminuir las actuales condiciones de riesgo laboral, fomentar la regulación de los permisos de funcionamiento, mejorar el nivel de cumplimiento ambiental y de higiene y de salud laboral, mejorar el manejo de insumos mineros y residuos para evitar la contaminación del

³¹ Dato extraído de “acuerdo de producción limpia”

medio ambiente, mejorar la gestión administrativa de las empresas y mantener la comunicación entre empresas y organismos públicos.

3.4 Asociatividad del sector.

Entenderemos por asociatividad, un mecanismo de cooperación entre empresas pequeñas y medianas, en donde cada empresa participante, manteniendo su independencia jurídica y autonomía gerencial, decide voluntariamente participar en un esfuerzo conjunto con los otros participantes para la búsqueda de un objetivo común. Los objetivos comunes pueden ser coyunturales, tales como la adquisición de un volumen de materia prima, o generar una relación más estable en el tiempo, como puede ser la investigación y desarrollo de tecnologías para el beneficio común o, el acceso a un financiamiento que requiere garantías que son cubiertas proporcionalmente por parte de cada uno de los participantes.

Por otra parte, un Cluster es una concentración sectorial y/o geográfica de empresas que se desempeñan en las mismas actividades o en actividades estrechamente relacionadas a través de la integración horizontal, según Porter³², es una forma de organización empresarial que consiste en que varias empresas de una misma propiedad o estrechamente relacionadas se dedican a las mismas actividades del proceso productivo que pudiera ser compras, comercialización, inversión y/o producción conjunta.

³² En su libro "Ventajas Competitivas"

Las actividades asociativas se logran a través de agrupaciones de empresas de un mismo producto o en un área similar, las cuales se agrupan con el [objetivo](#) de mejorar su poder adquisitivo, intercambiar ideas e implementar innovaciones que beneficien a todos como grupo. Esto implica el acercamiento a la competencia de manera saludable y en el mejor [interés](#) de las empresas.

En las actividades asociativas encontramos a las empresas proveedoras de bienes y servicios de apoyo directo, que son las que actúan como encadenamientos productivos hacia atrás. Existe una estrecha relación con las empresas productoras y distribuidoras de insumos energéticos (electricidad, gas y petróleo). La asociatividad, también contempla el apoyo con los sectores de insumos, maquinaria, equipo de extracción, concentración, vehículos y maquinaria de movimiento de tierras, los que generalmente son arrendados. En cambio los servicios de apoyo se contratan por períodos cortos, siendo común que exista una rotación bastante seguida de estos servicios tales como: los servicios de Geomensura, Topografía e Ingeniería.

Existen también los servicios de apoyo, control y fomento que aportan al buen funcionamiento y control de la empresa, entre estos destacan: las instituciones públicas de regulación y apoyo como Enami, Sernageomin, CORFO; otro servicio es el que aportan las instituciones financieras y las asociaciones gremiales como la *Asociación Gremial Minera de Illapel*, se debe resaltar también el servicio que prestan las Universidades de la región en materia de investigación y desarrollo además de el aporte de los Liceos Politécnicos.

La cadena de valor generará un valor agregado³³, para el cobre a través de todas las etapas asociadas, desde que se realiza la exploración hasta la venta a Enami, siendo este el último eslabón en la cadena de valor para la pequeña minería. Los beneficios de agruparse son sobrevivir en la globalización, ejercer un poder de negociación, entre otros.

Importante es transformar las actuales formas de trabajar que poseen las pequeñas empresas mineras de la zona, lo que implicará incorporar en forma creciente la profesionalización de éstas, incrementar los grados de asociatividad para trabajar con economías de escala y mejorar el grado de eficiencia de las empresas proveedoras que abastecen al sector.

La asociatividad del sector debiese estar identificada en los siguientes procesos productivos de las empresas:

Exploración y Mensura:

- Acceso a tecnología satelital.
- Acceso a maquinaria especializada.

Planificación y desarrollo:

- Técnicas de caracterización de mineral.
- Técnicas avanzadas de minería subterránea y a rajo abierto.

³³ Definición: es la cantidad que se incorpora al valor total de un bien o servicio en las distintas etapas del proceso productivo, de distribución y de [comercialización](#).

Extracción:

- Acceso a nueva tecnología (maquinaria).
- Automatización de procesos.
- Reducción de costos de explotación.

Procesamiento

- Automatización de procesos.
- Utilización de los recursos hídricos existentes.

En el comienzo de la cadena de valor de la Pequeña Minería se encuentra la etapa de exploración, en donde, como su nombre lo detalla, se realiza una exploración del sector mineralizado, tomando muestras que serán analizadas para conocer sus leyes; otra parte de esta etapa es también poder calcular la cantidad de mineral en el macizo. Mediante el resultado de estos dos pasos se obtiene la información necesaria para saber si se debe continuar con la mensura de la mina y poder realizar trabajos de extracción. Para la realización de esta etapa se necesita de prestadores de servicios especializados en exploración.

Para comenzar la etapa de desarrollo, donde se realizan los primeros avances de explotación de acuerdo a la información entregada en la exploración, se requieren también servicios de topografía como en la etapa anterior para lograr identificar la forma en que serán explotados los yacimientos, marcando las vetas y direccionando los trabajos que se realizarán, tanto en forma de socavones, piques

o chiflones. También se requieren servicios de maquinarias como excavadoras o retroexcavadoras, compresores de aire y perforadoras para retirar las primeras partes mineralizadas, capas de tierra sobre el mineral, funciones de limpieza, instalación de campamentos, canchas de acopio y otras funciones.

En la realización de estas funciones existen prestadores de servicios de la zona entre los que destacan los antes mencionados Topógrafos y las empresas de arriendo de maquinarias como por ejemplo: Levan, Cosmo-Inti, SKC Rental, Pedro López, Francisco Álvarez, Compresores Facor³⁴.

La etapa de extracción de las minas es donde se lograra extraer la porción mineralizada desde el macizo en forma de rocas y colpas, es el paso posterior al desarrollo de las labores y cuando se debe lograr la fragmentación de la roca de manera que pueda ser removida de su posición original, esta se realiza mediante la detonación de agentes explosivos previamente posicionados en la roca, luego es transportada y depositada fuera de la mina como material suelto para ser dimensionado.

En este proceso es donde se emplea la mayor cantidad de recursos de toda la cadena de valor y procesos productivos; en esta instancia se requiere de mano de obra, insumos, maquinarias para extracción, combustibles, transportes y servicios afines.

³⁴ Datos extraídos fuente propia, entrevista con especialistas.

Para realizar la explotación en su primera fase se necesita de maquinas perforadoras y compresores de aire, para el funcionamiento de éstas y todas las maquinarias empleadas en el proceso es necesario el consumo de combustible diesel. Luego de realizadas las perforaciones éstas se cargan con agentes detonantes para provocar una explosión que permitirá obtener las rocas mineralizadas, seguido de la descarga se retiran las rocas por medio de fuerza humana o bien por medio de maquinarias como minicargadores, scoop, dámper, cargadores frontales o camiones. Una vez retirado el mineral desde las labores o interior de la mina es depositado en canchas de acopio y se prepara para ser cargado en camiones que posteriormente lo trasladarán a plantas de beneficio o directo a los poderes de compra.

Para el proceso de extracción se requiere de variados tipos de maquinarias e insumos, los que son proveídos por distintas empresas, algunas de las cuales se detallan a continuación:

- Las empresas proveedoras de insumos explosivos en la zona son: Enaex, Orica, Diexa y Explonor además de contar con distribuidores locales³⁵.
- En el ámbito de insumos como ropa de trabajo y elementos de seguridad se encuentran: Sercop, Garmendia, Ferretería Gomila, Ferretería Waldo Dabed, ente otros.³⁶.

³⁵ Datos extraídos de Asociación Minera de Illapel.

³⁶ Datos extraídos de Asociación Minera de Illapel.

- La demanda de combustible en la zona esta cubierta por tres servicentros de las compañías existentes en el país, estos son: Copec, Terpel y Shell³⁷.
- Para el traslado de materiales existe un parque de alrededor de 120 camiones³⁸ en la zona que los transportistas ponen a disposición de las empresas mineras para la realización de los fletes hacia donde sea necesario.
- También se emplea maquinaria de diferentes tamaños y usos cuyos proveedores de estos servicios fueron mencionados en el proceso anterior.
- Además, se cuenta con una red de apoyo a la producción bastante importante ya que en la zona existen un par de maestranzas³⁹, talleres especializados en hidráulica, comercializadoras de productos mineros, talleres especializados en mecánica de maquinaria pesada y motores diesel.

Gracias a estos proveedores se puede certificar de manera correcta y segura la explotación y extracción de los minerales desde los yacimientos.

El proceso de beneficiamiento de los minerales de cobre es realizado por quienes poseen metales con subproductos como oro y plata, los que no son cancelados en su totalidad al ser entregados en forma de materia prima o los de leyes inferiores a las bases establecidas por los poderes de compra, estos procesos se conocen como: flotación y lixiviación.

³⁷ Datos extraídos fuente propia.

³⁸ Datos extraídos fuente propia, entrevista con especialista.

³⁹ Datos extraídos fuente propia.

Para los procesos de beneficiamiento del mineral se emplea una gran cantidad de mano de obra, pero lo más resaltante en este proceso es, la utilización de tecnología en plantas de beneficiamiento como son trapiches y molinos de bola en conjunto con las celdas de flotación; también es necesario el uso de insumos como agentes químicos para lograr extraer el cobre en sus diferentes formas desde las rocas, ya sea en plantas de beneficio o piscinas de decantamiento. Las empresas asociadas a estos procesos se diferencian en una parte inicial que consta de dimensionamiento, chancado y molienda del mineral y en su segunda fase donde se emplean insumos como reactivos químicos y ácidos para la realización de estos procesos actúan empresas de beneficio de la zona como son: *Planta el Almendro, Planta el Romero, Planta Dabed y Poza, Planta California, Planta Portezuelo*, etc.⁴⁰. Los químicos y ácidos para estos procesos son obtenidos mediante proveedores nacionales con representación en la zona o bien, obtenidos directamente desde sus fabricantes, los más reconocidos son: *Fermelo Biotec, A.D Qumical Ltda., Ángel S.A., Liplata Ltda.*⁴¹

Como se detalló en la cadena de valor, la comercialización del cobre se puede llevar a cabo en forma natural (rocas dimensionadas) o de manera ya beneficiado, éste es entregado al poder de compra que es Enami.

⁴⁰ Datos fuente propia, entrevista con empresarios.

⁴¹ Datos fuente propia, entrevista con especialista.

Para la realización de este proceso se emplea el transporte de carga y maquinaria, el que ésta representado en los puntos anteriores por empresas de la zona que son proveedoras de estos servicios.

3.5 Beneficios de la Reestructuración de la Cadena de Valor

Exploración

Esta es la primera actividad de la cadena de valor minera y su desafío apunta a reducir el impacto ambiental de las técnicas invasivas usadas actualmente, para lo cual se requiere incrementar el uso de tecnologías de sensibilidad remota para encontrar yacimientos, reduciendo en forma significativa la perforación. También debe disminuirse el nivel de incertidumbre y el costo de dichas operaciones, lo que necesita de tecnologías que permitan definir el recurso *in situ* y en tiempo real. Por último, en esta actividad se requiere de personal con el conocimiento del proceso para optimizar recursos.

Los beneficios que se generarían con la mejora en la cadena de valor por el proceso de exploración se identifican en optimizar el tiempo de exploración y recursos económicos destinados a explorar, reducción de costos y desarrollo de yacimientos económicamente viables en el aspecto netamente de la minería. Se generará un beneficio, ya que para realizar este proceso será necesario contar con empresas calificadas en la exploración lo que resultará en la creación de nuevas empresas especializadas. En lo social, se espera un beneficio quizás

menor al que se presenta, puesto que se generarán menores niveles de ocupación debido al cambio tecnológico, requiriendo empleos calificados.

Desarrollo

Una vez identificados los potenciales recursos mineros, es posible unir la información proveniente del conocimiento del yacimiento, técnicas de estadísticas y variables económicas, y así estudiar e identificar diferentes alternativas de explotación de un yacimiento, optimizando los retornos de la inversión. En este proceso se deben emplear herramientas dirigidas por personal experto en el tema tanto minero como comercial, donde se valore la información entregada en la exploración acerca de cantidades de reservas minerales y sus leyes, como también la viabilidad económica de realizar la explotación del yacimiento.

Los beneficios que se presentan en este proceso van directamente relacionados en lograr el desarrollo de un yacimiento que optimizará las reservas demostradas, asegurando la producción por un tiempo determinado y, así, el trabajo a los involucrados en la explotación. Este proceso podrá obtener una reducción de costos notable si se emplean empresas pertenecientes al Cluster ya que se obtendrán tarifas diferenciadas en el arriendo de maquinaria y en el aspecto de estudios relacionados en actividades de apoyo.

Extracción

Los desafíos que se presentan para el proceso de la extracción optimizando los recursos y logrando una explotación con estándares de seguridad y calidad adecuados se lograrán cumpliendo con las siguientes metas:

- Aumentar la productividad en tonelaje extraído por hora-trabajador.
- Introducir procesos automatizados.
- Disminuir el riesgo laboral.
- Mayor apoyo tecnológico.
- Disminuir el consumo de energía.
- Minimizar la descarga desechable de residuos sólidos, líquidos y gaseosos.
- Reducir los accidentes y enfermedades profesionales.
- Integrar metas medioambientales a los planes de producción.

Todos estos desafíos serán cumplidos una vez que se logre la asociatividad del sector, en donde jugarán un papel muy importante todos los actores del mercado que están relacionados con la actividad minera.

Es en este proceso donde más beneficios se podrán obtener a lo largo de la cadena de valor, por que interactúan la mayor cantidad de participantes del Cluster y donde se puede realizar la mayor reducción en los costos. Se emplea maquinaria la que puede ser provista por empresas del rubro pertenecientes al Cluster, además los transportistas de la zona pueden entregar tarifas preferenciales ya que se les aseguraría un flete constante y la entrega de beneficios, si se logra un convenio con las compañías distribuidoras de

combustible se obtendrían precios rebajados en los combustibles que serán empleados en las maquinarias, aparte de traspasarles este beneficio a los transportistas asociados, en la compra de otros de insumos también se obtendrán precios especiales por el motivo que existirá una producción menos variable que en el pasado, por lo que estos proveedores contarán con un mercado en constante producción. Un factor fundamental dentro de este proceso es la seguridad laboral por lo que al asegurar el buen funcionamiento de las faenas se reducirán los accidentes laborales y enfermedades provocadas por el trabajo, lo que mantendrá las faenas siempre en su óptima capacidad productiva. Con un buen manejo medioambiental y cumpliendo con la normativa vigente respecto al tema se aseguran los permisos para la explotación y extracción de los yacimientos.

Beneficiamiento

En este proceso se pueden reducir los costos creando asociaciones con los dueños de plantas de beneficiamiento, asegurando una mayor cantidad de producción para beneficio por lo que el plantero podrá entregar tarifas rebajadas ya que la producción no estará sujeta a la incertidumbre que se presenta en el mercado, se le pueden entregar beneficios a estos empresarios además gracias a la reducción en el precio del combustibles, insumos como productos químicos.

Comercialización.

La venta del cobre se efectúa en dos formas, las que pueden ser con el material sin beneficiar o bien ya beneficiado; en el caso del mineral sin beneficiar éste se

entrega en piedras previamente dimensionadas ya que no se acepta en colpas de gran tamaño; se puede entregar en el poder de compras de *Portezuelo* operado por la agencia de Enami en Illapel, y en el caso del mineral ya beneficiado este es entregado en forma de concentrado directo en la fundición de *Ventanas* perteneciente a Enami.

Se pueden abrir nuevas expectativas de venta ya que existirá una mayor cantidad de material explotado y con un menor costo de producción, además de poder vender los subproductos que se encuentran en el mineral a otros compradores.

Este proceso también se verá influenciado positivamente con la mejora en la cadena de valor, ya que el costo de transporte será rebajado con una tarifa preferencial gracias a la implementación del Cluster Minero en la zona; este costo es significativo muchas veces para los pequeños productores, cuando la producción es baja muchas veces no se alcanza a completar la capacidad de carga del camión, por lo que no se hace rentable la entrega de una menor cantidad de mineral.

CONCLUSIONES

Luego de realizada la presente tesis, podemos concluir que con la constitución de un Cluster Minero en la zona de Illapel se lograrán diferentes beneficios, como por ejemplo, que el sector de la Pequeña Minería en la zona sea menos vulnerable frente a las fluctuaciones en el precio del cobre, y así, poder seguir operando hasta que se mejoren las condiciones fluctuantes de éste, como también, generar

una evolución en su gestión operativa, logrando la subsistencia y desarrollo de los productores, además se generará una reducción de sus costos, tanto productivos como de transporte de sus productos, lo que se traducirá en un mayor progreso de Illapel.

La creación del Cluster Minero en la zona de Illapel es viable, por las características similares de los procesos utilizados en la Pequeña Minería, la que conduce a proveedores y contratistas comunes, favoreciendo así, comportamientos colaborativos, con el propósito de aumentar la productividad y disminuir costos en gastos de energía y combustible donde las compañías se enfrentan a empresas con gran poder de negociación. Uno de los beneficios más relevantes lo constituye la agregación de demandas de maquinarias, insumos y servicios, entre otras. También se debe señalar que se presentarán otros beneficios con la reestructuración de la cadena de valor debido al resultado de la creación de un Cluster Minero.

Se organizará un encuentro con la Asociación Gremial de Mineros de Illapel, el que se llevará a cabo junto a una exhibición programada para el mes de junio del presente año, donde se expondrá que todo Cluster requiere de un espíritu de cooperación y pertenencia voluntaria, por lo tanto, la apuesta más significativa consistirá en tratar de provocar un cambio cultural en el comportamiento de los productores de la Pequeña Minería, hacia una actitud de confianza, colaboración y apertura recíprocas.

Para generar estos cambios se deben realizar diferentes actividades tales como:

- Identificar y concretar acuerdos de cooperación con los organismos del sector, las entidades académicas, de desarrollo o modernización tecnológica o de apoyo a la capacitación en la industria, a la creación de nuevas fuentes de trabajo, así como con aquellos programas que faciliten su operación, estableciendo específicamente vínculos institucionales para coordinar pruebas de laboratorio y pruebas de calidad.
- Investigar y reunir información de vanguardia en procesos, materiales y diseños técnicos, creando una biblioteca con documentos para el sector y generando sistemas adecuados para difundir esta información.
- Identificar y promover los mejoramientos en materias primas, así como proponer el uso de nuevos materiales para innovar en los procesos de producción.
- Fortalecer un servicio de información estratégica que oriente a las empresas interesadas en los temas que el proyecto atiende.
- Propiciar la identificación de nuevos negocios, en los que pueda participar más de una empresa, explorando principalmente aquellos que puedan llevar a la exportación.
- Establecer sistemas de mejora continua para la manufactura y productividad de las empresas productoras y proveedoras, realizando previamente los respectivos diagnósticos.
- Establecer un programa de mejora en abastecimiento y desarrollo de proveedores comunes de las empresas del sistema.

Resultados Esperados

A través de la coordinación con organismos gremiales, privados o públicos, se espera que se logre obtener los siguientes resultados:

- Servicios de información que les permitan mejorar las condiciones de competencia, centrándose en ofertas y demandas de insumos, compras en común, subcontratación y producción conjunta.
- Soporte técnico especializado que incluya selección de oferentes para servicios de mantenimiento de maquinaria y herramienta; que permita mejorar la productividad y confiabilidad en la operación.
- La integración de un programa de transferencia de tecnología a las empresas asociadas.
- Formación profesional para personal de los diversos niveles de las empresas asociadas, en las áreas técnicas, productivas, administrativas y de marketing.
- La promoción y el establecimiento de sistemas de calidad en las empresas, que les permita alcanzar una competitividad adecuada ante el panorama de globalización.

Como hemos observado en la tesis expuesta, muchas son las oportunidades y ventajas que trae consigo la adopción de un Cluster Minero para la zona de Illapel a partir del desarrollo de la industria de la Pequeña Minera. Es indispensable la colaboración y cooperación de dos o más productores mineros, pues es a través

de ellos que se logra agregar valor, siempre y cuando sea percibida por los mineros como un factor de conveniencia económica significativa.

Se puede mencionar desde la perspectiva de la zona de Illapel que las entradas y empleabilidad que generan los productores de cobre junto a sus proveedores dentro del Cluster Minero los llevara a obtener mayores niveles de empleabilidad, circunstancia que se reflejará en mayores ingresos, generando un mejor nivel de vida, redundando en la posibilidad de acceso a optar a viviendas propias, mejor salud, mejor educación, entre otros aspectos y necesidades de la población de la zona, todas estas mejoras se verán reflejadas en muchos aspectos gracias a la gran capacidad redistributiva que presenta la Pequeña Minería en la zona.

La creación de un Cluster para la zona de Illapel generará provechos, tanto para la comuna, como también para el resto de la provincia y la región, generando el inicio de un despegue económico de grandes magnitudes el que sería un buen ejemplo a imitar por otras áreas productivas presentes en el país.

.

BIBLIOGRAFÍA

- Asociación Gremial Minera de Illapel
- Banco Central, <http://www.bcentral.cl>
- Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, <http://www.bcn.cl>
- CESCO, Centro de estudios del Cobre y la Minería, <http://www.cesco.cl>
- CODELCO, Corporación nacional del cobre, <http://www.codelco.cl>
- COCHILCO, Comisión chilena del cobre, <http://www.cochilco.cl>
- Consejo Minero, <http://www.consejominero.cl>
- ENAMI, Empresa nacional de minería, <http://www.enami.cl>
- Gobernación Provincial de Choapa.
- ILPES, Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social, <http://www.eclac.cl>
- Ilustre Municipalidad de Illapel
- INE, Instituto Nacional de Estadísticas, <http://www.ine.cl>
- Ministerio de Minería, <http://www.minmineria.cl>
- SERNAGEOMIN, Servicio Nacional de Geología y Minería, <http://www.sernageomin.cl>
- SONAMI, Sociedad nacional de la minería, <http://www.sonami.cl>

ANEXOS

ANEXO N° I

Costos en pesos de explotación mina de cobre insoluble subterránea

Sólo explotación	Toneladas aprox.	1300	1040	780	520	260
Gastos operacionales por toneladas		5	4	3	2	1
Mano de obra		5.000.000	3.750.000	3.000.000	2.200.000	1.700.000
Explosivos tiro/tonelada	1.000	1.300.000	1.040.000	780.000	520.000	260.000
Maquila	18.000	23.400.000	18.720.000	14.040.000	9.360.000	4.680.000
Fletes 15 toneladas	75.000	6.500.000	5.200.000	3.900.000	2.600.000	1.300.000
Insumos por tonelada y petróleo	1.750	2.275.000	1.820.000	1.365.000	910.000	455.000
Arriendo compresor		500.000	500.000	400.000	300.000	300.000
Arriendo Mini cargador		1.200.000	900.000	-	-	-
Arriendo Cargador		1.400.000	-	-	-	-
Otros(petróleo) y alimentación	1.650	2.145.000	1.716.000	1.287.000	858.000	429.000
Total gastos		43.720.000	33.646.000	24.772.000	16.748.000	9.124.000

Fuente elaboración propia en base a datos extraídos en entrevistas con productores mineros.

Costos en pesos de explotación mina de cobre soluble a tajo abierto

Solo explotación	Toneladas	780	650	520	416	234
Gastos operacionales por meses		5	4	3	2	1
Mano de obra		3.350.000	2.600.000	1.900.000	1.650.000	1.150.000
Arriendo Maquinaria		2.800.000	2.800.000	2.000.000	1.600.000	1.200.000
Arriendo Compresor		800.000	800.000	600.000	300.000	300.000
Explosivos tiro/tonelada	950	741.000	617.500	494.000	395.200	222.300
Fletes a poder de compra	75.000	3.900.000	3.250.000	2.600.000	2.080.000	1.170.000
Insumos por tonelada	1.950	1.521.000	1.267.500	1.014.000	811.200	456.300
Otros (alimentación y diesel)	1.350	1.053.000	877.500	702.000	561.600	315.900
Total gastos		14.165.000	12.212.500	9.310.000	7.398.000	4.814.500

Fuente elaboración propia en base a datos extraídos en entrevistas con productores mineros.

Ingresos en pesos por producción mina de cobre soluble subterránea

Casos de producción		5	4	3	2	1
Producción diaria de metal		50	40	30	20	10
Producción mensual en 26 días	Toneladas	1300	1040	780	520	260
Producción diaria concentrado toneladas		2,6	2,08	1,56	1,04	0,52
Producción mensual concentrado Ton	26	68	54	41	27	14
Porcentaje Ley		25,0%	25,0%	25,0%	25,0%	25,0%
Precios Tonelada concentrado 20% en dólares		1.494	1.494	1.494	1.494	1.494
Precio Producción en dólares		100.994	80.796	60.597	40.398	20.199
Precio escala 1% 79 dólares	5%	26.702	21.362	16.021	10.681	5.340
Ingresos en pesos dólar \$480		61.294.272	49.035.418	36.776.563	24.517.709	12.258.854
Producción gramos de oro por tonelada de metal 0,65 gramos		845	676	507	338	169
Precio oro en dólares	37	31.265	25.012	18.759	12.506	6.253
Ingresos en pesos dólar \$480		15.007.200	12.005.760	9.004.320	6.002.880	3.001.440
Total ingresos		76.301.472	61.041.178	45.780.883	30.520.589	15.260.294

Fuente elaboración propia en base a datos extraídos en entrevistas con productores mineros.

Ingresos en pesos por producción mina de cobre soluble a tajo abierto

Casos de producción		5	4	3	2	1
Producción diaria de metal		30	25	20	16	9
Producción mensual en 26 días	Toneladas	780	650	520	416	234
Días de trabajo	26					
Precios Tonelada metal de lixiviación 2,5%		70.350	70.350	70.350	70.350	70.350
Valor escala 1%	33.302					
Venta metales ley 1,5%		37.048	37.048	37.048	37.048	37.048
Total ingresos		28.897.440	24.081.200	19.264.960	15.411.968	8.669.232

Fuente elaboración propia en base a datos extraídos en entrevistas con productores mineros.

Casos de producción mina de cobre insoluble

Solo explotación	Ton. Aprox	1300	1040	780	520	260
Gastos operacionales por toneladas		5	4	3	2	1
Mano de obra		5.000.000	3.750.000	3.000.000	2.200.000	1.700.000
Explosivos tiro/tonelada	\$ 1.000	1.300.000	1.040.000	780.000	520.000	260.000
Maquila	\$ 18.000	23.400.000	18.720.000	14.040.000	9.360.000	4.680.000
Fletes 15 toneladas	\$ 75.000	6.500.000	5.200.000	3.900.000	2.600.000	1.300.000
Insumos por tonelada y petroleo	\$ 1.750	2.275.000	1.820.000	1.365.000	910.000	455.000
Arriendo compresor		500.000	500.000	400.000	300.000	300.000
Arriendo Mini cargador		1.200.000	900.000	-	-	-
Arriendo Cargador		1.400.000	-	-	-	-
Otros(petroleo) y alimentación	\$ 1.650	2.145.000	1.716.000	1.287.000	858.000	429.000
Total gastos		43.720.000	33.646.000	24.772.000	16.748.000	9.124.000

Fuente elaboración propia en base a datos extraídos en entrevistas con productores mineros

Casos de producción		5	4	3	2	1
Producción diaria de metal		50	40	30	20	10
Producción mensual en 26 días	Toneladas	1300	1040	780	520	260
Producción diaria concentrado toneladas		2,6	2,08	1,56	1,04	0,52
Producción mensual concentrado Ton	26	68	54	41	27	14
Porcentaje Ley		25,0%	25,0%	25,0%	25,0%	25,0%
Precios Tonelada concentrado 20% en dolares		1.494	1.494	1.494	1.494	1.494
Precio Produccion en dolares		100.994	80.796	60.597	40.398	20.199
Precio escala 1% 79 dolares	5%	26.702	21.362	16.021	10.681	5.340
Ingresos en pesos dólar \$480		61.294.272	49.035.418	36.776.563	24.517.709	12.258.854
Gramos de oro por tonelada de metal 0,65 gramos		845	676	507	338	169
Precio oro en dolares	37	31.265	25.012	18.759	12.506	6.253
Ingresos en pesos dólar \$480		15.007.200	12.005.760	9.004.320	6.002.880	3.001.440
Total ingresos		76.301.472	61.041.178	45.780.883	30.520.589	15.260.294

UTILIDADES **32.581.472** **27.395.178** **21.008.883** **13.772.589** **6.136.294**

Fuente elaboración propia en base a datos extraídos en entrevistas con productores mineros.

Casos de producción mina de cobre soluble

Sólo explotación	Ton. aprox	780	650	520	416	234
Gastos operacionales por toneladas		5	4	3	2	1
Mano de obra		3.350.000	2.600.000	1.900.000	1.650.000	1.150.000
Arriendo Maquinaria		2.800.000	2.800.000	2.000.000	1.600.000	1.200.000
Arriendo Compresor		800.000	800.000	600.000	300.000	300.000
Explosivos tiro/cubo	\$ 950	741.000	617.500	494.000	395.200	222.300
Fletes a poder de compra	\$ 75.000	3.900.000	3.250.000	2.600.000	2.080.000	1.170.000
Insumos por tonelada	\$ 1.950	1.521.000	1.267.500	1.014.000	811.200	456.300
Otros (alimentación y diesel)	\$ 1.350	1.053.000	877.500	702.000	561.600	315.900
Total gastos		14.165.000	12.212.500	9.310.000	7.398.000	4.814.500

Fuente de elaboracion propia, en base a entrevista con especialistas.

Casos de producción		5	4	3	2	1
Producción diaria de metal		30	25	20	16	9
Producción mensual en 26 días	Toneladas	780	650	520	416	234
Días de trabajo	26					
Precios Tonelada metal de lixiviación 2,5%		70.350	70.350	70.350	70.350	70.350
Valor escala 1%	\$ 33.302					
Venta metales ley 1,5%		37.048	37.048	37.048	37.048	37.048
Total ingresos		28.897.440	24.081.200	19.264.960	15.411.968	8.669.232

UTILIDADES **14.732.440** **11.868.700** **9.954.960** **8.013.968** **3.854.732**

Fuente de elaboraci3n propia, en base a entrevista con especialistas.

Detalle de costos de producci3n

Producción Mina de Cobre Insoluble					
Mano de obra	260	520	780	1040	1300
Jefe de Mina	500.000	500.000	650.000	700.000	800.000
Perforadores	450.000	450.000	450.000	900.000	900.000
Ayudantes de perforación	250.000	250.000	250.000	500.000	500.000
Obreros	500.000	1.000.000	1.250.000	1.250.000	1.750.000
Operadores	-	-	-	-	350.000
Administrativos	-	-	250.000	250.000	500.000
Otros	-	-	150.000	150.000	200.000
Total Costos	1.700.000	2.200.000	3.000.000	3.750.000	5.000.000

Fuente de elaboración propia, basado en entrevistas con especialistas.

Transporte Mina de Cobre Insoluble					
Toneladas de producción	260	520	780	1.040	1.300
Toneladas por viaje	15	15	15	15	15
Numero de viajes	17	35	52	69	87
Valor tonelada 100 km	5000	5.000	5.000	5.000	5.000
Costo de transporte	75000	1.300.000	2.600.000	3.900.000	6.500.000

Fuente de elaboración propia, basado en entrevista con especialistas.

Insumos Mina de Cobre Insoluble					
	260	520	780	1.040	1.300
Combustible	850	221.000	442.000	663.000	1.105.000
Aceites	300	78.000	156.000	234.000	390.000
Agua	600	156.000	312.000	468.000	780.000
Total	1750	455.000	910.000	1.820.000	2.275.000

Fuente de elaboración propia, basado en entrevista con especialistas

Explosivos Mina de Cobre Insoluble por tiro					
	260	520	780	1.040	1.300
Detonadores	300	78.000	156.000	234.000	390.000
Dinamita	450	117.000	234.000	351.000	585.000
Mecha	100	26.000	52.000	78.000	130.000
Nitrato	150	39.000	78.000	117.000	195.000

Total	1000	260.000	520.000	780.000	1.040.000	1.300.000
-------	------	---------	---------	---------	-----------	-----------

Fuente de elaboración propia, basado en entrevista con especialistas

Producción Mina de Cobre Soluble					
Mano de obra	234	416	520	650	780
Jefe de Mina	-	500.000	500.000	600.000	650.000
Perforadores	400.000	400.000	400.000	400.000	400.000
Ayudantes de perforación	250.000	250.000	250.000	250.000	250.000
Obreros	500.000	500.000	750.000	1.000.000	1.250.000
Operadores	-	-	-	350.000	350.000
Administrativos	-	-	-	-	250.000
Otros	-	-	-	-	200.000
Total Costos	1.150.000	1.650.000	1.900.000	2.600.000	3.350.000

Fuente de elaboración propia, en base a entrevistas con especialistas.

Transporte Mina de Cobre Soluble					
Toneladas de producción	234	416	520	650	780
Toneladas por viaje	15	15	15	15	15
Numero de viajes	16	28	35	43	52
Valor tonelada 100 km	5000	5.000	5.000	5.000	5.000
Costo de transporte	75000	1.170.000	2.080.000	2.600.000	3.250.000

Fuente de elaboración propia, basado en entrevista con especialistas

Insumos Mina de Cobre Insoluble						
		234	416	520	650	780
Combustible	1000	234.000	416.000	520.000	650.000	780.000
Aceites	350	81.900	145.600	182.000	227.500	273.000
Agua	600	140.400	249.600	312.000	390.000	468.000
Total	1950	456.300	811.200	1.014.000	1.267.500	1.521.000

Fuente de elaboración propia, en base a entrevista con especialistas.

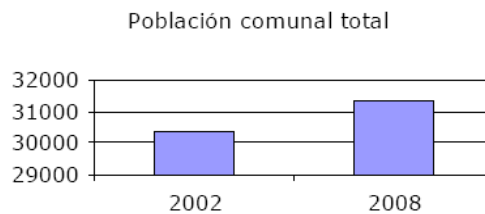
Explosivos Mina de Cobre Soluble por tiro						
		234	416	520	650	780
Detonadores	300	70.200	124.800	156.000	195.000	234.000
Dinamita	450	105.300	187.200	234.000	292.500	351.000
Mecha	100	23.400	41.600	52.000	65.000	78.000
Nitrato	100	23.400	41.600	52.000	65.000	78.000
Total	950	222.300	395.200	494.000	617.500	741.000

Fuente de elaboración propia, en base a entrevista con especialistas.

ANEXO N° II

Población Total

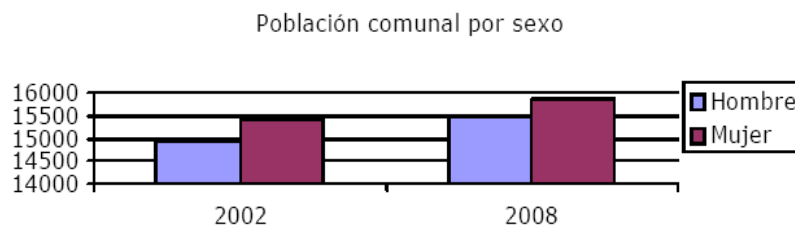
	Año 2002	Proyección 2008	Variación (%)
Comuna	30.355	31.355	3,3
País	15.116.435	16.763.470	10,9



Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas (INE) 2008.

Población por Sexo

	Año 2002	Proyección 2008	Variación (%)	
			Comuna	País
Hombre	14.940	15.503	3,8	11,4
Mujer	15.415	15.852	2,8	10,4
Total	30.355	31.355	3,3	10,9

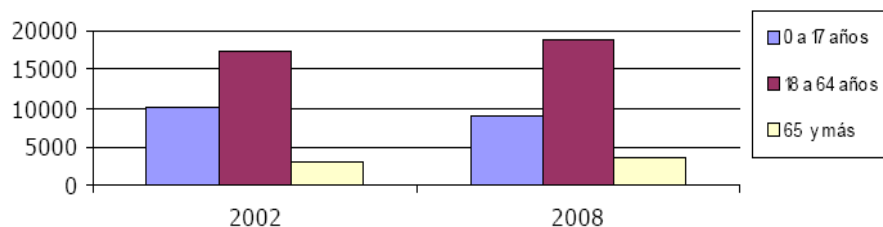


Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas (INE) 2008.

Población por grandes grupos de edad

	Año 2002	Proyección 2008	Variación (%)	
			Comuna	País
0 a 17 años	10.131	9.098	-10,2	2,7
18 a 64 años	17.291	18.775	8,6	14,1
65 y más	2.933	3.482	18,7	18,4
Total	30.355	31.355	3,3	10,9

Población por grupos de edad

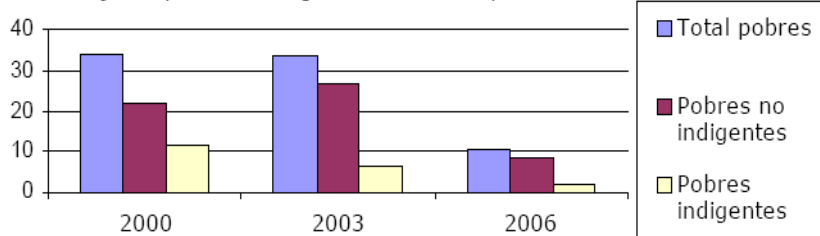


Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas (INE) 2008.

Distribución de la población según condición de pobreza

Comuna	Año 2000	Año 2003	Año 2006
Total pobres:	33,8	33,2	10,8
-Pobres no indigentes	22	26,7	8,7
-Pobres indigentes	11,8	6,6	2,1
País	Año 2000	Año 2003	Año 2006
Total pobres:	20,2	18,7	13,7
-Pobres no indigentes	14,6	14	10,5
-Pobres indigentes	5,6	4,7	3,2

Porcentaje de población según condición de pobreza

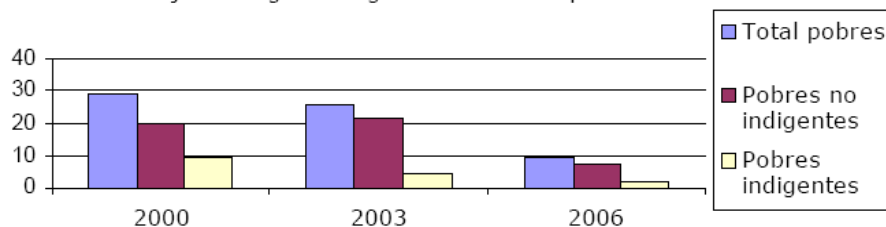


Fuente: Encuesta CASEN, Ministerio de Planificación (MIDEPLAN) 2006.

Distribución de los hogares según condición de pobreza

Comuna	Año 2000	Año 2003	Año 2006
Total pobres:	28,7	26,1	9,1
-Pobres no indigentes	19,4	21,6	7,4
-Pobres indigentes	9,4	4,6	1,7
País	Año 2000	Año 2003	Año 2006
Total pobres:	16,3	15,3	11,1
-Pobres no indigentes	11,8	11,4	8,5
-Pobres indigentes	4,5	3,9	2,7

Porcentaje de hogares según condición de pobreza

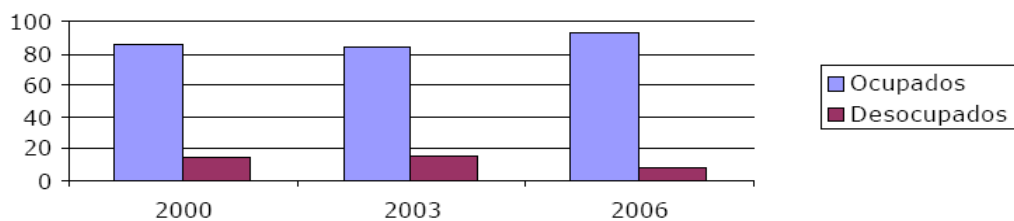


Fuente: Encuesta CASEN, Ministerio de Planificación (MIDEPLAN) 2006.

Fuerza de trabajo

Comuna	Año 2000	Año 2003	Año 2006
Fuerza trabajo(%)	48,2	50,2	49,7
Ocupados	85,1	83,9	92,2
Desocupados	14,9	16,1	8
País	Año 2000	Año 2003	Año 2006
Fuerza trabajo(%)	55,9	57,1	57,3
Ocupados	89,6	90,2	92,7
Desocupados	10,4	9,7	7,3

Población según fuerza de trabajo

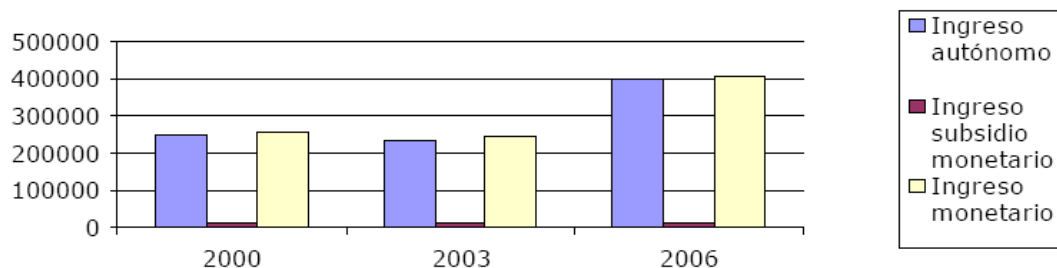


Fuente: Encuesta CASEN, Ministerio de Planificación (MIDEPLAN) 2006.

Ingreso promedio de los hogares en pesos a noviembre de cada año

Comuna	Año 2000	Año 2003	Año 2006
Ingreso autónomo	248.282	234.934	397.323
Subsidios monetarios	8.818	9.962	9.329
Ingreso monetario	257.100	244.896	406.651
País	Año 2000	Año 2003	Año 2006
Ingreso autónomo	513.177	534.735	613.206
Subsidios monetarios	5.038	5.840	7.269
Ingreso monetario	518.215	540.575	620.475

Ingreso promedio de los hogares

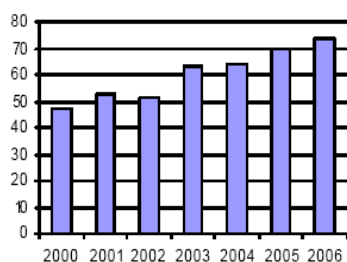


Fuente: Encuesta CASEN, Ministerio de Planificación (MIDEPLAN) 2006.

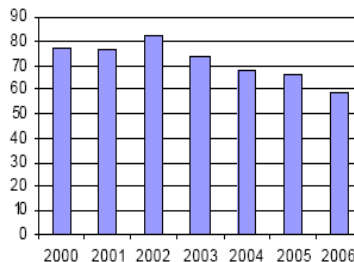
Gasto per cápita (Miles \$ de cada año)

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Disponibilidad presupuestaria municipal por habitante	47,3	53,2	51,3	63,0	64,3	69,8	73,4
Gasto anual en área de salud por habitante válidamente inscrito	22,0	24,0	26,0	33,0	24,0	28,0	44,0
Gasto anual por alumno en educación municipal	371,0	464,1	509,5	478,1	565,0	547,7	101,4

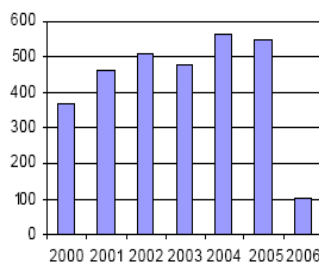
Disponibilidad presupuestaria municipal por habitante (Miles \$)



Gasto anual en área salud por habitante válidamente inscrito (Miles \$)



Gasto anual por alumno educación municipal (Miles \$)



Fuente: Sistema de Indicadores Municipales (SINIM) 2006.

Actividades Productivas de la Comuna

(Cantidad de Personas y Porcentaje)

Actividad Económica	Personas	%
Silvoagropecuario	1.194	12.66%
Explotación de minas y canteras	1.028	10.90%
Industrias manufactureras	626	6,64%
Servicios de electricidad, gas y agua	95	1.01%
Construcción	1.234	13.08%
Comercio al por mayor y menor	1.533	16.25%
Hoteles y restaurantes	236	2.50%
Transporte	615	6.52%
Intermediación financiera	64	0.68%
Actividades inmobiliarias	503	5.33%
Administración Pública y Defensa	516	5.47%
Enseñanza	716	7.59%
Servicios sociales y de salud	283	3.00%
Otras actividades de servicios comunitarios	304	3.22%
Hogares privados con servicio doméstico	484	5.13%
Total	9.431	100%

Fuente: Censo 2002, INE

Ocupación por Sexo según Grupos de Ocupación

Grupo de Ocupación	% Hombres	% Mujeres	Total Comunal
Personal Directivo	4%	5%	4%
Profesionales	4%	12%	7%
Técnicos	6%	15%	9%
Personal Administrativo	2%	7%	4%
Trabajadores de Servicios y Comercio	7%	23%	12%
Trabajadores Calificados agrícolas y pesqueros	12%	2%	9%
Trabajadores mecánicos, artesanos y otros oficios	25%	3%	18%
Operadores de Instrumentos, Máquinas y Montadoras	12%	1%	9%
Trabajadores No Calificados	21%	22%	21%
Fuerzas Armadas	1%	0%	0%
Otros	6%	10%	7%
Total	100%	100%	100%

Fuente: SECPLAN Municipalidad de Illapel, en base a Censo 2002, INE

