



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

DEPARTAMENTO DE PROYECTOS DE
INGENIERÍA

TESIS DOCTORAL

ANÁLISIS DE LA PROBLEMÁTICA DE LAS PYMES DE
LA INDUSTRIA MINERA DE LA IV REGIÓN DE
CHILE. ESTUDIO DE ACTORES PARTICIPANTES
MEDIANTE ARS Y ANP

PRESENTADA POR:
D. Edison Ramírez Olivares

DIRIGIDA POR:
Dra. Rocío Poveda Bautista
Dr. Juan Pascual Pastor Ferrando

VALENCIA, Noviembre 2015

DEDICATORIA

A mis padres,

aliados permanentes en mis desafíos personales y
emprendimientos.

A mis hermanos (as),

por confiar en mí, asumiendo los riesgos que implica seguir
adelante cuando la incertidumbre pareciera apoderarse de la
esperanza.

A mis sobrinas,

que puedan algún día leer esta dedicatoria y recuerden que no
hay imposible en la vida, sólo es cosa de esfuerzo y dedicación.

AGRADECIMIENTOS

A los directores de esta tesis doctoral, Dres. Juan Pascual Pastor y Rocío Poveda Bautista, por todas sus valiosas orientaciones y atenciones, antes y durante la realización de esta investigación. A profesor Juan Pascual por su excelente atención durante toda la permanencia en el Departamento y profesora Rocío Poveda por inspirarme al término del doctorado en momentos difíciles.

A los profesores del Departamento de Proyectos de Ingeniería de la Universidad Politécnica de Valencia, por todas sus enseñanzas en este programa doctoral. Un especial agradecimiento a los Dres. Mónica García Melón, Pablo Aragonés y Salvador Capuz, quienes fueron parte importante en el desarrollo del programa y cuyas enseñanzas me permitieron poder desarrollarlas y aplicarlas en la presente investigación.

A todos los expertos, asociaciones gremiales y empresas del sector minero de la Región de Coquimbo, que gentilmente colaboraron con la realización de esta investigación, especialmente a Don Iván Cerda, Gerente Técnico de la Sociedad Nacional de Minería por su gran apoyo, tiempo y cooperación para las diversas planificaciones en terreno y reuniones, con el objetivo de recabar la mayor cantidad de información necesaria para la elaboración del presente trabajo investigativo.

RESUMEN

En la presente tesis doctoral se aborda la problemática de las PYMES de la Industria Minera de la IV Región de Chile. La misma contempla la identificación de los problemas más críticos, los actores participantes y sus relaciones, y la priorización de influencias de los actores. Para lograr los propósitos de la investigación, se aborda el estudio de actores principales mediante el Análisis de Redes Sociales (ARS) y el Proceso Analítico de Red (Analytic Network Process, ANP).

El estudio contempla el análisis de la problemática de las PYMES de la Industria Minera de la IV Región de Chile. Asimismo se identifican los problemas más críticos que afectan a las pequeñas y medianas empresas de la industria minera. De igual forma, estudia los actores participantes en las decisiones sobre propuestas de acciones de mejoras a la problemática de las pequeñas y medianas empresas mineras y analiza las relaciones existentes entre los diversos grupos de interés, a fin de determinar las influencias de los actores involucrados. Finalmente la investigación construye un listado de priorización que identifica a los actores sobre la problemática de las PYMES de la Industria Minera de la IV Región de Chile, cuyo estudio se centró en las problemáticas del Proceso de Obtención del Mineral.

Para el logro de los objetivos planteados, se cuenta con un destacado grupo de expertos con gran conocimiento de la problemática de las PYMES de la Industria Minera de la IV Región de Chile. Con ellos se desarrollan diversas técnicas metodológicas, así como entrevistas estructuradas para levantar la información requerida. Asimismo se apoyan los procesos de análisis mediante el uso de Softwares como UCINET® y

Superdecisions® que proveen herramientas de cálculo y representación gráfica que facilitan el análisis de los resultados.

La investigación permitió identificar a 444 pequeñas empresas de la industria minera de la cuarta región de Chile y todas ellas, agrupadas a través de asociaciones gremiales mineras, y también, 8 compañías mineras pertenecientes a la mediana minería. Asimismo incluye el análisis de 17 actores y sus relaciones, dentro de los procesos de toma de decisiones vinculados a la problemática de las PYMES mineras, específicamente en el Proceso de Obtención del Mineral.

RESUM

En la present tesi doctoral s'aborda les problemàtiques de les PIMES de la Indústria Minera de la IV Regió de Xile. La mateixa contempla la identificació dels problemes més crítics, els actors participants i les seues relacions, i la prioritització d'influències dels actors. Per a aconseguir els propòsits de la investigació, s'aborda l'estudi d'actors principals per mitjà de l'Anàlisi de Xarxes Socials (AXS) i el Procés Analític de Xarxa (Analytic Network Process, ANP).

L'estudi contempla l'anàlisi de les problemàtiques de les PIMES de la Indústria Minera de la IV Regió de Xile. Així mateix s'identifiquen els problemes més crítics que afecten les xicotetes i mitjanes empreses de la indústria minera. De la mateixa manera, estudia els actors participants en les decisions sobre propostes d'accions de millores a la problemàtica de les xicotetes i mitjanes empreses mineres i analitza les relacions existents entre els diversos grups d'interés, a fi de determinar les influències dels actors involucrats. Finalment la investigació construeix un llistat de prioritització que identifica els actors sobre la problemàtica de les PIMES de la Indústria Minera de la IV Regió de Xile, l'estudi de la qual es va centrar en la problemàtica del Procés d'Obtenció del Mineral.

Per a l'èxit dels objectius plantejats, s'ha comptat amb la participació d'un destacat grup d'experts amb gran coneixement de les problemàtiques de les PIMES de la Indústria Minera de la IV Regió de Xile. Amb ells es desenrotllen diverses tècniques metodològiques, així com entrevistes estructurades per a alçar la informació requerida. Així mateix es recolzen els processos d'anàlisi per mitjà de l'ús de Programaris com UCINET® i

Superdecisions® que proveïxen ferramentes de càlcul i representació gràfica que faciliten l'anàlisi dels resultats.

La investigació va permetre identificar a 444 xicotetes empreses de la indústria minera de la quarta regió de Xile i totes elles, agrupades a través d'associacions gremials mineres, i al seu torn, 8 companyies mineres pertanyents a la mitjana mineria. Així mateix inclou l'anàlisi de 17 actors i les seues relacions, dins dels processos de presa de decisions vinculats a les problemàtiques de les PIMES mineres, específicament en el Procés d'Obtenció del Mineral.

ABSTRACT

This thesis is about the problems of SMEs in the Mining Industry in the IV Region of Chile. It includes the identification of the most critical issues, the participating actors either their relationships or the prioritization of influences. To achieve the purposes of the research, the study of key actors is addressed through the Social Network Analysis (SNA) and Analytic Network Process (Analytic Network Process ANP).

The study includes an analysis of the problems of SMEs in the Mining Industry in the IV Region of Chile. In the same way, the more critical issues are identified which affect to the small and medium enterprises of the mining industry. Likewise, it studies the actors who or which are involved in decisions to improve actions to the problems of small and medium-sized mining companies and analyzes the relationships between the various stakeholders, to determine the influence of stakeholders. Finally, the research makes a prioritization list that identifies the actors on the issue of SMEs in the mining industry of the IV Region of Chile, whose study focused on the problem of mineral extraction process.

To achieve the objectives, it has taken account the participation of a distinguished group of experts with extensive knowledge in the problems of SMEs in the Mining Industry in the IV Region of Chile. With these experts, different methodological techniques are been developed and structured interviews to raise the required information. Analysis processes is also supported by using Software as Superdecisions® UCINET® and calculation tools that provide graphical representation and facilitate the analysis of the results.

The investigation identified 444 small businesses in the mining industry in the fourth region of Chile and all of them, grouped by mining trade associations, and at the same time, eight companies belonging to medium mining. It also includes analysis of 17 actors and their relationships within the decision-making processes related to the problems of mining SMEs, particularly in the mineral extraction process.

ÍNDICE DE LA TESIS

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN	27
1.1 CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN	28
1.2 PROPÓSITO Y OBJETIVOS.....	32
1.3 DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO REALIZADO	33
1.4 ESTRUCTURA Y CONTENIDOS	34
CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN DEL SECTOR DE LAS PYMES MINERAS EN CHILE Y ACTORES RELACIONADOS.....	37
2.1 INTRODUCCIÓN	38
2.2 ANÁLISIS DEL SECTOR MINERO DE LA IV REGIÓN DE COQUIMBO, CHILE	41
2.2.1 Panorámica general	41
2.2.2 Descripción de los agentes involucrados.....	45
2.2.2.1 Definición de PYMES	45
2.2.2.2 PYMES de la industria minera en Chile	47
2.2.2.3 PYMES como parte de la estructura de ENAMI.....	50
2.3 ANÁLISIS DEL PROCESO DE COMPRA DE MINERALES Y PRODUCTOS MINEROS Y VENTA DE CÁTODOS.....	55
2.3.1 Requisitos preliminares.....	56
2.3.2 Proceso de compra.....	57
2.3.3 Proceso de venta.....	60
2.4 CARACTERÍSTICAS DEL PROCESO DE TOMA DE DECISIÓN EN LAS PYMES MINERAS.....	70
2.4.1 Introducción	70
2.4.2 Rol de ENAMI en las PYMES mineras	71
2.4.3 Carencias de la toma de decisión en las PYMES mineras	76
2.4.4 Necesidad de empleo de instrumentos de apoyo a la decisión ..	78
2.5 IDENTIFICACIÓN DE POSIBLES PROBLEMAS EN EL PROCESO DE OBTENCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DEL MINERAL EN PYMES MINERAS.....	84
2.5.1 Introducción	84
2.5.2 Problemas críticos en el proceso de obtención y venta del mineral	86

<i>2.6 DESCRIPCIÓN DE ACTORES PRINCIPALES</i>	
<i>RELACIONADOS CON LAS PYMES MINERAS DE LA IV</i>	
<i>REGIÓN DE CHILE</i>	90
2.6.1 Introducción.....	90
2.6.2 Descripción de actores principales	91
2.6.2.1 Empresa Nacional de Minería.....	91
2.6.2.2 Sociedad Nacional de Minería.....	93
2.6.2.3 Servicio Nacional de Geología y Minería	95
2.6.2.4 Corporación de Fomento de la Producción	98
2.6.2.5 Servicio de Cooperación Técnica.....	100
2.6.2.6 Secretaría Regional Ministerial de Minería.....	103
2.6.2.7 Gobierno Regional.....	104
2.6.2.8 Servicio Nacional de Capacitación y Empleo	109
2.6.2.9 Dirección del Trabajo.....	111
2.6.2.10 Instituto de Seguridad del Trabajo	113
2.6.2.11 Asociación Chilena de Seguridad	114
2.6.2.12 Cámara Chilena de la Construcción	116
2.6.2.13 Universidad de La Serena	117
2.6.2.14 Entidades Bancarias.....	119
2.6.2.15 Asociación Gremial Minera de La Higuera.....	120
2.6.2.16 Asociación Gremial Minera de Andacollo	122
2.6.2.17 Asociación Gremial Minera de Punitaqui	124
2.6.2.18 Asociación Gremial Minera de Ovalle.....	126
2.6.2.19 Asociación Gremial Minera El Huacho.....	128
2.6.2.20 Asociación Gremial Minera de Combarbalá	130
2.6.2.21 Asociación Gremial Minera de Salamanca.....	132
2.6.2.22 Asociación Gremial Minera de Illapel	135
2.6.2.23 Asociación Gremial Minera de La Serena.....	137
2.6.2.24 Compañía Minera San Gerónimo	139
2.6.2.25 Compañía Minera Palo Negro	147
2.6.2.26 Compañía Minera Los Linderos.....	151
2.6.2.27 Compañía Minera Punitaqui	158
2.6.2.28 Compañía Minera Andacollo Cobre.....	162
2.6.2.29 Compañía Minera Los Pingos	165
2.6.2.30 Compañía Minera Nueva Esperanza	168
2.6.2.31 Compañía Minera La Cocinera	171
CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN	175
3.1 INTRODUCCIÓN.....	176
3.2 LOS ENFOQUES DE LA INVESTIGACIÓN.....	176

3.2.1 Positivismo, neopositivismo y postpositivismo	178
3.2.2 Interpretativismo.....	179
3.3 <i>ESTRATEGIAS DE INVESTIGACIÓN</i>	181
3.4 <i>EL DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN</i>	185
3.5 <i>METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN EMPLEADA EN LA PRESENTE TESIS. JUSTIFICACIÓN</i>	187
3.5.1 Etapas de la Investigación	189
3.5.1.1 Marco teórico	189
3.5.1.2 Formulación de hipótesis de partida.....	190
3.5.1.3 Diseño de la investigación.....	191
3.5.1.4 Recogida de datos	197
3.5.1.4.1 Estrategia cuantitativa	197
3.5.1.4.2 Estrategia cualitativa.....	206
3.5.1.5 Análisis e interpretación de los datos.....	212
3.5.1.6 Verificación de hipótesis de partida y formulación de nuevas hipótesis	212
3.5.2 Empresas participantes en el estudio	213

CAPÍTULO 4. IDENTIFICACIÓN DE LOS PROCESOS DE DECISIÓN Y DE LOS PROBLEMAS CRÍTICOS EN LOS PROCESOS DE OBTENCIÓN Y VENTA DE MINERALES EN LAS PYMES MINERAS DE LA IV REGIÓN DE CHILE. 215

<i>4.1 IDENTIFICACIÓN DE LOS PROCESOS DE DECISIÓN MÁS HABITUALES EN LOS PROCESOS DE OBTENCIÓN Y VENTA DE MINERALES EN LAS PYMES MINERAS DE LA IV REGIÓN DE CHILE</i>	216
4.1.1 Antecedentes. Estudio de los procesos de toma de decisión en las PYMES mineras	216
4.1.2 Objetivos	218
4.1.3 Bases del estudio empírico	218
4.1.4 Descripción de los experimentos	219
4.1.4.1 Primera fase.....	219
4.1.4.2 Segunda fase	221
4.1.5 Análisis de datos.....	222
4.1.5.1 Primera fase.....	222
4.1.5.2 Segunda fase	223
4.1.6 Resultados obtenidos	223
4.1.6.1 Primera fase.....	223
4.1.6.2 Segunda fase	229
4.1.7 Conclusiones.....	236

4.1.7.1 Primera fase	236
4.1.7.2 Segunda fase.....	236
4.2 IDENTIFICACIÓN DE LOS PROBLEMAS MÁS CRÍTICOS EN LAS PYMES MINERAS DE LA IV REGIÓN DE CHILE.....	238
4.2.1 Introducción.....	238
4.2.2 Antecedentes	239
4.2.3 Objetivos.....	240
4.2.4 Metodología de trabajo	240
4.2.4.1 Etapas del trabajo.....	240
4.2.4.2 Formulación de hipótesis.....	241
4.2.4.3 Diseño de la investigación	242
4.2.4.4 Diseño del guion de la entrevista en profundidad	244
4.2.4.5 Selección estratégica de casos	245
4.2.4.6 Análisis e interpretación de los datos	246
4.2.5 Conclusiones	248
CAPÍTULO 5. PARTES INTERESADAS Y PROCESO ANALÍTICO DE REDES.....	255
5.1 <i>ACTORES</i>	256
5.1.1 Introducción.....	256
5.1.2 Los atributos de los Stakeholders	260
5.1.3 Los Stakeholders y la gestión de la responsabilidad social	265
5.1.4 Los Stakeholders y el gobierno corporativo	266
5.1.5 La evaluación participativa	267
5.1.6 Mecanismos de participación en la evaluación	270
5.2 <i>ANÁLISIS DE REDES SOCIALES</i>	274
5.2.1 Redes sociales	274
5.2.2 Análisis de actores	276
5.2.3 El Análisis de redes sociales	278
5.2.4 El Método ARS	279
5.2.4.1 Conceptos fundamentales.....	279
5.2.4.2 Datos en las redes sociales.....	282
5.2.4.2.1 Los nodos.....	282
5.2.4.2.2 Las relaciones	283
5.2.4.2.2.1 Muestreo de relaciones	283
5.2.4.2.2.2 Relaciones múltiples	287
5.2.4.2.2.3 Escalas de medida	287
5.2.4.3 Contenido y tipos de relaciones en las redes sociales.....	290
5.2.4.3.1 Contenido en las redes sociales	291
5.2.4.3.2 Topología de las redes sociales	291

5.2.4.3.3 Tipo de relaciones en las redes sociales	293
5.2.4.4 Etapas fundamentales del método ARS.....	294
5.2.4.4.1 Construcción de la matriz global de información (MGI)	294
5.2.4.4.2 Estimación de los índices de relación y estructura en la red	296
5.2.4.4.3 Centralidad en la red.....	299
5.2.4.4.4 Medidas generales de la estructura de la red	301
5.2.5 Justificación del uso de ARS en esta investigación	304
5.2.6 Ventajas y Desventajas del ARS.....	305
<i>5.3 PROCESO ANALÍTICO DE REDES: ANP</i>	<i>306</i>
5.3.1 Introducción: características principales	306
5.3.2 Metodología del Proceso Analítico de Redes	308
5.3.3 Justificación del uso de ANP en esta investigación	342
5.3.4 Ventajas e Inconvenientes del Proceso Analítico de Redes (ANP)	343
5.3.5 Aplicaciones de ANP	345

CAPÍTULO 6. MODELOS Y RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE ACTORES EN LAS PYMES MINERAS DE LA IV REGIÓN DE CHILE..... 351

<i>6.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</i>	<i>352</i>
<i>6.2 PROPUESTA METODOLÓGICA</i>	<i>353</i>
<i>6.3 ANÁLISIS DE REDES SOCIALES (ARS).....</i>	<i>356</i>
6.3.1 Selección de los actores a ser consultados	357
6.3.2 Instrumento de consulta.....	358
6.3.3 Muestreo de redes completas.....	359
6.3.4 Construcción de la matriz global de información (MGI)	363
6.3.5 Análisis de cálculo de índices de centralidad y las relaciones entre los actores	366
6.3.6 Formulación de conclusiones	367
<i>6.4 PROCESO ANALÍTICO DE RED (Analytic Network Process, ANP)</i>	<i>368</i>
6.4.1 Construcción de la matriz de relaciones	369
6.4.2 Cálculo de súper matrices	370
6.4.3 Cálculo de priorizaciones de los actores.....	370
<i>6.5 RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN.....</i>	<i>371</i>
6.5.1 Resultados de la metodología análisis de redes sociales (ARS) 371	
6.5.1.1 Actores en el proceso de extracción del mineral	372

6.5.1.2 Matriz general de información	373
6.5.1.3 Relaciones entre los actores en el proceso de extracción del mineral.....	374
6.5.1.4 Índices de relaciones entre los actores en el proceso de extracción del mineral.....	377
6.5.1.4.1 Grado de centralidad en el proceso de extracción del mineral	379
6.5.1.4.2 Índice de intermediación en el proceso de extracción del mineral.....	385
6.5.1.5 Subredes en el proceso de extracción del mineral.....	388
6.5.1.5.1 Red de relaciones de los actores gubernamentales en el proceso de extracción del mineral	389
6.5.1.5.2 Red de relaciones de los actores No gubernamentales en el proceso de extracción del mineral.....	396
6.5.1.6 Identificación de actores más influyentes en el proceso de extracción del mineral mediante ARS.....	402
6.5.1.7 Conclusiones resultados a través de la metodología ARS.....	412
6.5.2 Resultados de la metodología ANP	416
6.5.2.1 Construcción matriz de relaciones	416
6.5.2.2 Construcción de matriz ponderada	417
6.5.2.3 Cálculo de priorizaciones de los actores	418
6.5.2.4 Conclusiones resultados a través de la metodología ANP	422

CAPÍTULO 7. CONCLUSIONES Y FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN427

7.1 PROPÓSITO DEL CAPÍTULO.....	428
7.2 INTRODUCCIÓN.....	428
7.3 CONCLUSIONES FINALES.....	428
7.3.1 Conclusiones de contexto	429
7.3.2 Análisis de Redes Sociales (ARS).....	431
7.3.3 Proceso Analítico de Red (ANP).....	433
7.4 FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN.....	436

CAPÍTULO 8. REFERENCIAS.....437

ANEXOS477

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.- Mapa de la IV Región de Coquimbo, Chile.....	40
Figura 2.- Ubicación Geográfica - Plantas de ENAMI, Chile.....	41
Figura 3.- Empresa Estatal ENAMI como cadena del negocio Minero.....	44
Figura 4.- Productores de la Minería de Pequeña Escala, Chile.....	51
Figura 5.- Producción Minera de Pequeña Escala, Chile.....	52
Figura 6.- Valor Producción Minera de Pequeña Escala, Chile.....	53
Figura 7.- Ubicación Geográfica de PYMES mineras de la IV Región.....	55
Figura 8.- Logística de despacho de Exportación de Chile.....	66
Figura 9.- Proceso de Exportación de Chile.....	67
Figura 10.- Generic Decision Cycle.....	80
Figura 11.- Marco Regulatorio Ley N°16.744, Chile.....	115
Figura 12.- Ubicación Geográfica, Minera San Gerónimo, Chile.....	139
Figura 13.- Ubicación Geográfica, faena Talcuna, Chile.....	143
Figura 14.- Proceso faena Talcuna, Chile.....	144
Figura 15.- Ubicación Geográfica, faena Lambert, Chile.....	145
Figura 16.- Proceso faena Lambert, Chile.....	146
Figura 17.- Ubicación Geográfica, distrito Talcuna, Chile.....	148
Figura 18.- Estructura Organizacional Minera Palo Negro, Chile.....	150
Figura 19.- Proceso productivo, Minera Palo Negro, Chile.....	151
Figura 20.- Planta de Proceso “La Represa”, Mina Tambor, Chile.....	154
Figura 21.- Tranque de Relaves, Mina Tambor, Chile.....	157
Figura 22.- Ubicación Geográfica, faena Cinabrio, Chile.....	159
Figura 23.- Importación y Exportación, Minera Punitaqui, Chile.....	161
Figura 24.- Ubicación Geográfica, faena Andacollo Cobre, Chile.....	162
Figura 25.- Ubicación Geográfica, faena Los Pingos, Chile.....	166
Figura 26.- Visión, Minera Los Pingos, Chile.....	167
Figura 27.- Modelos de Negocios, Minera Los Pingos, Chile.....	167
Figura 28.- Ubicación Geográfica, SCM Tambillos, Chile.....	168
Figura 29.- Ubicación Geográfica, faena La Cocinera, Chile.....	172
Figura 30.- Representación gráfica del análisis de distribución de frecuencias para el Proceso de Obtención del Mineral de las Pymes Mineras de la IV Región de Chile.....	228
Figura 31.- Representación gráfica del análisis de distribución de frecuencias para el Proceso de Venta del Mineral de las Pymes Mineras de la IV Región de Chile.....	229
Figura 32.- Representación gráfica del análisis de distribución de frecuencias para el Proceso de Toma de Decisiones de las Pymes Mineras de la IV Región de Chile.....	235
Figura 33.- Tipos stakeholder.....	262
Figura 34.- Pasos claves en el análisis de actores.....	277
Figura 35.- Elementos básicos de una red social.....	281
Figura 36.- Topología de las redes.....	292
Figura 37.- Topología de las redes.....	293

Figura 38.- Matriz cuadrada y grafo de relaciones.....	295
Figura 39.- Modelo en red básico en ANP.....	309
Figura 40.- Tipos especiales de jerarquías y redes.....	312
Figura 41.- ANP, la generalización de AHP.....	313
Figura 42.- Ejemplo de una red inicial para la determinación de influencias.	318
Figura 43.- Influencia de los elementos de C_1 sobre e_{11}	318
Figura 44.- Influencia de los elementos de C_1 sobre e_{12}	319
Figura 45.- Influencia de los elementos de C_1 sobre e_{13}	320
Figura 46.- Influencia de los elementos de C_2 sobre los elementos de C_1 ..	320
Figura 47.- Influencia de los elementos de C_1 sobre los elementos de C_2 ..	321
Figura 48.- Influencia entre los elementos de C_2	321
Figura 49.- Modelo en red final.....	322
Figura 50.- Dominancia de los elementos del componente C_2 sobre el elemento e_{11}	326
Figura 51.- Supermatriz original a partir de matriz de dominación interfactorial	331
Figura 52.- Modelo en red ampliado.....	333
Figura 53.- Concepto de jerarquía de control en ANP.....	341
Figura 54.- Propuesta metodológica	355
Figura 55.- Metodología aplicada en el ARS.....	356
Figura 56.- Metodología aplicada en el ANP.	369
Figura 57.- Conformación de la Red Social de actores vinculados con la problemática del proceso de extracción del mineral de las Pymes Mineras de la IV Región de Chile	376
Figura 58.- Grados de Centralidad (<i>Centrality Degree</i>) de los actores para el proceso de extracción del mineral de las Pymes Mineras de la IV Región de Chile	380
Figura 59.- Red de relaciones entre los actores incluyendo <i>el grado de entrada</i> (<i>Indegree</i>) para el tamaño de los iconos	381
Figura 60.- Red de relaciones entre los actores incluyendo <i>el grado de salida</i> (<i>Outdegree</i>) para el tamaño de los iconos	383
Figura 61.- Índices de Intermediación (<i>Betweeness</i>) para el proceso de extracción del mineral de las Pymes Mineras de la IV Región de Chile.....	386
Figura 62.- Red de relaciones entre los actores construida con el índice de intermediación (<i>Betweeness</i>) para el proceso de extracción del mineral de las Pymes Mineras de la IV Región de Chile.	387
Figura 63.- Red de actores gubernamentales en el proceso de extracción del mineral de las Pymes Mineras de la IV Región de Chile.	390
Figura 64.- Red de relaciones entre los actores gubernamentales incluyendo <i>el grado de entrada</i> (<i>Indegree</i>) para el tamaño de los iconos	391
Figura 65.- Red de relaciones entre los actores gubernamentales incluyendo <i>el grado de salida</i> (<i>Outdegree</i>) para el tamaño de los iconos.....	393

Figura 66.- Red de relaciones entre los actores gubernamentales con el índice de intermediación (<i>Betweenness</i>) para el proceso de extracción del mineral de las Pymes Mineras de la IV Región de Chile.....	394
Figura 67.- Red de actores No gubernamentales en el proceso de extracción del mineral de las Pymes Mineras de la IV Región de Chile.....	397
Figura 68.- Red de relaciones entre los actores No gubernamentales incluyendo <i>el grado de entrada (Indegree)</i> para el tamaño de los iconos	398
Figura 69.- Red de relaciones entre los actores No gubernamentales incluyendo <i>el grado de salida (Outdegree)</i> para el tamaño de los iconos	399
Figura 70.- Red de relaciones entre los actores No gubernamentales con el índice de intermediación (<i>Betweenness</i>) para el proceso de extracción del mineral de las Pymes Mineras de la IV Región de Chile.....	401
Figura 71.- Índices de <i>grado de entrada normalizado (NrmIndegree)</i> de los actores principales para el proceso de extracción del mineral de las Pymes Mineras de la IV Región de Chile.....	403
Figura 72.- Índices de <i>grado de salida normalizado (NrmOutdegree)</i> de los actores principales para el proceso de extracción del mineral de las Pymes Mineras de la IV Región de Chile.....	405
Figura 73.- Índices de <i>intermediación normalizado (nBetweenness)</i> de los actores principales para el proceso de extracción del mineral de las Pymes Mineras de la IV Región de Chile.....	407
Figura 74.- Jerarquía o poder de influencias de actores principales en el proceso de extracción del mineral de las Pymes Mineras de la IV Región de Chile, a través de ARS.....	410
Figura 75.- Jerarquía de influencias (%) de los actores con respecto al actor más prominente de la Red para el proceso de extracción del mineral de las Pymes Mineras de la IV Región de Chile.....	412
Figura 76.- Priorización de los actores principales según su influencia en el proceso de extracción del mineral de las Pymes Mineras de la IV Región de Chile, a través de ANP.....	420
Figura 77.- Priorización jerárquica (%) de los actores con respecto al actor más prominente de la Red para el proceso de extracción del mineral de las Pymes Mineras de la IV Región de Chile.....	422

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.- Pymes y Plantas mineras distribuidas por región.....	29
Tabla 2.- Producto Interno Bruto de la IV Región de Coquimbo, Chile....	43
Tabla 3.- Tipos de contratos para exportación de Concentrados, Chile.	61
Tabla 4.- Tipos de contratos con período de apreciación o Q/P, Chile.....	62
Tabla 5.- Tipos de contratos para exportación de Cátodos, Chile.....	63
Tabla 6.- Evaluación económica, Chile. ENAMI, 2008.	75
Tabla 7.- Distribución de PYMES de la Industria Minera de la IV Región, Coquimbo, Chile.....	214
Tabla 8.- Descripción de las variables para el Proceso de Obtención del Mineral.	224
Tabla 9.- Descripción de las variables para el Proceso de Venta del Mineral.	225
Tabla 10.- Estadísticos Descriptivos Variables POM.	226
Tabla 11.- Estadísticos Descriptivos Variables POM.	226
Tabla 12.- Estadísticos Descriptivos Variables PVM.....	227
Tabla 13.- Estadísticos Descriptivos Variables PVM.....	227
Tabla 14.- Descripción de las variables para el Proceso de Toma de Decisiones.	230
Tabla 15.- Estadísticos Descriptivos Variables PTID.	231
Tabla 16.- Estadísticos Descriptivos Variables PTID.	231
Tabla 17.- Estadísticos Descriptivos Variables PTID.	231
Tabla 18.- Resumen del procesamiento de los casos.	233
Tabla 19.- Estadísticos de fiabilidad.....	234
Tabla 20.- Selección estratégica de casos: empresas entrevistadas.....	245
Tabla 21.- Stakeholder según sus atributos.....	263
Tabla 22.- Clasificación de criterios.	272
Tabla 23.- Mecanismos de participación.	273
Tabla 24.- Indicadores en análisis de redes sociales.	297
Tabla 25.- Matriz de dominación interfactorial.	314
Tabla 26.- Bloque Aij de la matriz de dominación interfactorial.	314
Tabla 27.- Escala fundamental de comparación pareada de Saaty en ANP.....	325
Tabla 28.- Matriz de comparación pareada asociada a la dominancia de los elementos del componente C_2 sobre el elemento e_{11}	327
Tabla 29.- Supermatriz original.....	329
Tabla 30.- Bloque W_{ij} de la supermatriz original.....	330
Tabla 31.- Matriz de comparación pareada asociada a la	334
Tabla 32.- Supermatriz ponderada.....	337
Tabla 33.- Lista de Actores.	361
Tabla 34.- Lista de Actores Gubernamentales.....	362

Tabla 35.- Lista de Actores No Gubernamentales.	363
Tabla 36.- Lista de Actores representativos.....	364
Tabla 37.- Actores Gubernamentales analizados en ARS.	372
Tabla 38.- Actores No Gubernamentales analizados en ARS.....	373
Tabla 39.- Siglas de Actores representativos.....	375
Tabla 40.- Índices de la Red Social en el análisis ARS de los actores para el proceso de extracción del mineral de las Pymes Mineras de la IV Región de Chile.....	378
Tabla 41.- Índices de la Red Social en el análisis ARS de los actores gubernamentales para el proceso de extracción del mineral de las Pymes Mineras de la IV Región de Chile	389
Tabla 42.- Índices de la Red Social en el análisis ARS de los actores No gubernamentales para el proceso de extracción del mineral de las Pymes Mineras de la IV Región de Chile	396
Tabla 43.- Cálculo de media aritmética de los Índices de Centralidad para el proceso de extracción del mineral de las Pymes Mineras de la IV Región de Chile.....	403
Tabla 44.- Cálculo de porcentajes de influencias de los actores con respecto al actor más prominente de la Red para el proceso de extracción del mineral de las Pymes Mineras de la IV Región de Chile....	411
Tabla 45.- Matriz interfactorial con las relaciones de influencia entre actores	417
Tabla 46.- Matriz Estocástica por columna	418
Tabla 47.- Cálculo de priorización de los actores mediante súpermatriz límite según su influencia en el proceso de extracción del mineral de las Pymes Mineras de la IV Región de Chile.....	419
Tabla 48.- Cálculo de porcentajes de priorización de los actores con respecto al actor más prominente de la Red para el proceso de extracción del mineral de las Pymes Mineras de la IV Región de Chile....	421

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO A: Reglamento de Compra de Minerales y Productos Míneros	478
ANEXO B: Instructivo de Cálculo de la Tarifa de Compra de Minerales	495
ANEXO C: Cuestionario Encuesta N°1	497
ANEXO D: Cuestionario Encuesta N°2	499
ANEXO E: Guion Entrevista en Profundidad	500
ANEXO F: Listado de Empresas Encuestadas	502
ANEXO G: Cuestionario Encuesta N°3	515
ANEXO H: Matriz General de Información del Análisis ARS	517

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

1.1 CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN

La explotación minera es el proceso que pretende recuperar los minerales de los depósitos económicamente rentables. Estos se encuentran en la naturaleza en variadas formas, tales como: vetas, mantos, pórfidos, aluviales. Este aspecto, junto a la profundidad del cuerpo, las características estructurales de la roca son fundamentales para la elección del método de explotación.

Las pequeñas y medianas empresas de la industria minera son contribuyentes importantes en la economía y sustento para millones de personas, cuya subsistencia es a través de esta fuente laboral, siendo un componente crítico, la estrategia de supervivencia para muchos de ellos. Sin embargo, la cantidad de información disponible que se tiene de las pequeñas y medianas empresas de la industria minera no es muy abundante, si bien ha habido algunas investigaciones de excelencia, el tema no ha recibido la atención y la importancia que se requiere [Danielson L., 2003].

En Chile, el universo potencial de pequeñas y medianas empresas de la industria minera, de acuerdo al Consejo Nacional de Producción Limpia (APL) está dada por la Tabla 1, donde muestra la cantidad de plantas y minas distribuidas por región, con un número estimado de trabajadores que asciende a unas 7.220 personas en un total de 1.771 faenas, correspondientes a 281 plantas y 1.490 minas [CONAMA, Ministerio de Minería, s/f]. Se excluyen expresamente las actividades relacionadas con la extracción de carbón, debido a su singularidad y el tratamiento especial que ha tenido en los planes del estado chileno [APL, 2005].

Región	Plantas	Minas	Total
I	3	27	30
II	11	191	202
III	99	641	740
IV	139	452	591
V	20	95	115
VI	1	55	56
R.M.	8	29	37
Total	281	1.490	1.771

Tabla 1.- Pymes y Plantas mineras distribuidas por región. Gobierno de Chile, 2005.

Las PYMES se extienden entre la I y VI Región, ubicándose el mayor número de PYMES en la III y IV regiones (43,02% y 30,34%, respectivamente), seguidas muy de lejos por la II región. Sin embargo, esta última concentra las de mayor tamaño.

La pequeña minería es una forma de vida y trabajo fundamentalmente en el Norte de Chile y se trata de una actividad a la que generalmente se le atribuye un impacto social importante. La racionalidad detrás de la actividad del pequeño minero no es única, los incentivos no son siempre los mismos y en gran medida están ligados a la actividad de fomento de la Empresa Nacional de Minería (ENAMI).

La compleja situación de las PYMES de la Industria Minera de la IV Región de Chile, agudiza aún más sus problemas y se ven reflejados en su producción. La limitada asignación de recursos y la ausencia de planes y programas eficientes hacen que siempre se vean amenazados en la proyección de sus proyectos.

La participación de los grupos de interés en la problemática de las pequeñas y medianas empresas de la industria

minera es clave para la toma de decisiones. Conocidos también como “stakeholders”, los actores pueden influir positiva o negativamente en la problemática de las PYMES mineras.

Usualmente los grupos de interés ejercen su capacidad para accionar a favor de las PYMES de la Industria Minera, pero también pueden convertirse en una amenaza, desarrollando usos y actividades incompatibles con el progreso de las PYMES, lo cual puede convertirlos en aliados o enemigos.

Describir las relaciones existentes entre los actores locales de la problemática de las PYMES de la Industria Minera de la IV Región de Chile y los procesos de toma de decisiones, pudiera ayudar a valorar nuevas soluciones que sustenten a las PYMES mineras. Asimismo, proponer nuevos modelos que permitan abordar la dimensión de la problemática de las PYMES mineras, permitiría acercar la realidad a los procesos de decisión. Todo lo anterior permitiría corregir los impactos ocasionados a las pequeñas y medianas empresas de la industria minera, indicando nuevos indicadores de relaciones entre stakeholders para comprender e identificar los problemas más recurrentes de las PYMES, a fin de asegurar el éxito, impulsando nuevas formas de cooperación entre los diferentes actores.

Sin embargo, en la medida que aumenta la complejidad en los problemas de las PYMES de la industria minera, se incrementa también la dificultad para resolverlos. La cantidad de intereses y necesidades que se deben conciliar para lograr los objetivos suele ser grande, y será directamente proporcional a la conformación de los problemas, a los conflictos en uso y a la diversidad de actores involucrados.

El uso de herramientas de apoyo a la toma de decisiones es importante para priorizar los actores involucrados en la problemática de las PYMES de la industria minera, pues permiten modelizar las decisiones, abordando su complejidad.

Tal es el caso de Análisis de Redes Sociales (ARS) y el Proceso Analítico de Red (Analytic Network Process, ANP), que son utilizadas en la presente investigación.

Otro aspecto importante en la aplicación de estas metodologías es su utilidad en situaciones donde hay poca información precisa, bien porque la misma no ha sido obtenida, procesada y puesta al servicio de los tomadores de decisiones, bien porque no es viable generar el tipo de información precisa y completa que otras técnicas requieren, o simplemente porque la que existe está desactualizada o no es relevante y no es posible mejorarla.

De allí el interés de aplicar herramientas como ARS y ANP donde hay poca información precisa, bien sea porque la misma es manejada por diversos actores sin la correspondiente divulgación, por la falta de recursos para generarla o debido a la falta de interés para realizar y mantener diagnósticos complejos actualizados.

La presente tesis doctoral tiene como caso de estudio a las Pequeñas y Medianas empresas de la Industria Minera de la IV Región de Chile y aborda los actores participantes más influyentes y prioritarios en la problemática del Proceso de Obtención del Mineral.

1.2 PROPÓSITO Y OBJETIVOS

El principal propósito de la presente investigación es el Análisis de la problemática de las Pequeñas y Medianas empresas de la Industria Minera de la IV Región de Chile, abordando el estudio a través de actores participantes mediante el Análisis de Redes Sociales (ARS) y el Proceso Analítico de Red (Analytic Network Process, ANP).

Para llegar a concretar lo expuesto anteriormente, es necesario definir objetivos específicos que se desarrollarán a lo largo de este trabajo:

1. Determinar cómo se toman realmente las decisiones, es decir descubrir los patrones en la toma de decisión para llegar a establecer, si es posible, un procedimiento común para todos.
2. Realizar una aproximación al entorno en el que se desarrolla las PYMES en Chile, dentro del contexto minero, por medio del análisis bibliográfico existente sobre el tema y estudiar sus diferencias. Profundizar esta aproximación en el subconjunto de las PYMES mineras, paradigma de excelencia en el concepto de PYMES en Chile.
3. Analizar determinados patrones de desarrollo de la PYMES mineras en Chile y su coincidencia o discrepancias con los patrones reportados en la literatura sobre el análisis de los Procesos de Toma de Decisión en las PYMES en particular.
4. Estimar la dimensión y la composición del concepto de PYMES mineras a nivel regional así como su tipología, sectores, ubicación, etc., de modo que se logre mejorar el conocimiento de este “cluster” de empresas y permita desarrollar estudios posteriores sobre el mismo.

5. Identificar problemas (carencias) de las Pequeñas y Medianas empresas de la Industria Minera de la IV Región de Chile y posibles acciones de mejoras asociadas.
6. Proponer una metodología para el estudio de actores participantes en las decisiones sobre la problemática de las PYMES de la Industria Minera de la IV Región mediante herramientas de Análisis de Redes Sociales (ARS) y análisis de influencias a través del Proceso Analítico en Red (ANP). Esta metodología consistirá en determinar los grados de influencias entre los actores participantes a través de Análisis de Redes Sociales (ARS) y por otro lado determinar las priorizaciones de influencias entre dichos actores mediante el Proceso Analítico en Red (ANP).

1.3 DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO REALIZADO

El proceso metodológico empleado para la elaboración del trabajo de investigación tiene relación con los siguientes pasos:

- Revisión bibliográfica de textos legales que definen los aspectos fundamentales del marco regulatorio de las pequeñas y medianas empresas del sector minero en Chile.
- Revisión bibliográfica, principalmente estudios científicos sobre las pequeñas y medianas empresas practicado a la minería a nivel mundial, identificando el estado del conocimiento.
- Se desarrolla a través de panel de expertos, el instrumento de medición que se empleará para la recolección de datos. Este consiste en el diseño de un cuestionario. Se determina la validez del instrumento a partir de encuestas pilotos y análisis de confiabilidad.

- De acuerdo a las características de la unidad de estudio, se lleva a cabo las encuestas pertinentes a las empresas participantes en el estudio, para ello se realiza el diseño muestral correspondiente.
- Se evalúa y analizan los resultados obtenidos a través del análisis estadístico de datos.
- Se desarrolla una propuesta metodológica para el estudio de actores participantes en las decisiones sobre la problemática de las Pequeñas y Medianas empresas de la Industria Minera de la IV Región de Chile.
- Por último, se realiza la validación de la propuesta metodológica mediante herramientas de Análisis de Redes Sociales (ARS) y Proceso Analítico de Red (Analytic Network Process, ANP).

1.4 ESTRUCTURA Y CONTENIDOS

Para la consecución de los objetivos propuestos, se ha ordenado la investigación en los siguientes capítulos:

- El capítulo 2 se centra principalmente en el concepto de pequeña y mediana empresa (PYME) así como en la relevancia que poseen estas entidades dentro del entorno empresarial. Además, se realiza un exhaustivo estudio del estado del conocimiento que servirá de patrón de referencia de la investigación. Los investigadores, cuando deciden emprender un trabajo de carácter empírico, requieren del conocimiento de las características de los datos empleados en el mismo. Por ello, este capítulo proporciona una sistematización de las principales fuentes de información, con perspectiva empresarial, disponible en Chile, así como aquellas otras que abarcan datos de fuera de nuestras fronteras. El objeto de este apartado está orientado a obtener una aproximación, de

carácter general, de las ventajas e inconvenientes de mayor relevancia que presentan las PYMES de la Industria Minera de la IV Región de Chile.

- A lo largo del capítulo 3 se examina la metodología propuesta para la investigación, haciendo especial hincapié en los enfoques, estrategias y diseño de la investigación. Dentro de la metodología empleada, se da una breve reseña de las características de la unidad de estudio, de las empresas participantes y del instrumento de medición utilizado. Para este último, se diseña un cuestionario como instrumento de medición. La validación del cuestionario es a través de panel de expertos y su validación en terreno fue a través de una encuesta piloto, con la cual se llega a determinar el análisis de confiabilidad del instrumento.
- El capítulo 4 revisa la caracterización de los Procesos de Decisión más habituales en las Pequeñas y Medianas empresas de la Industria Minera de la IV Región de Chile, mediante la literatura bibliográfica acerca de esta cuestión desde diferentes vertientes, tratando las principales líneas de investigación en las que se concentra la mayor parte de dicha literatura. Una revisión que contempla tanto la evidencia empírica disponible de las PYMES mineras y que pone de manifiesto una gran similitud en cuanto a los resultados obtenidos.
- El capítulo 5 está orientado a la conceptualización de actores participantes llamados Stakeholders y antecedentes sobre Análisis de Redes Sociales (ARS) y Proceso Analítico de Redes (ANP). Para ello se realiza un análisis de estudio bibliográfico.
- El desarrollo de los capítulos anteriores, nos lleva finalmente al capítulo 6, en el que se efectúa una

propuesta metodológica para el estudio de actores participantes en las decisiones sobre propuestas de acciones de mejoras a la problemática de las Pequeñas y Medianas empresas de la Industria Minera de la IV Región de Chile. Asimismo, de acuerdo a lo anterior se realiza la validación de la propuesta metodológica mediante herramientas de Análisis de Redes Sociales (ARS) y Proceso Analítico de Red (Analytic Network Process, ANP).

- Y por último, los capítulos 7 y 8 se relacionan con las conclusiones de la investigación, futuras líneas de investigación y referencias bibliográficas correspondientes con el cual se elaboró el presente trabajo de investigación.

***CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN DEL SECTOR
DE LAS PYMES MINERAS EN CHILE Y
ACTORES RELACIONADOS***

2.1 INTRODUCCIÓN

En las últimas dos décadas, la industria del cobre ha tenido un aumento espectacular en la productividad laboral en Chile. Si bien Chile es importante para la industria mundial de cobre, lo contrario también es cierto: la industria del cobre es importante para Chile. Esta industria ha dado entre el 35 y el 52% de los ingresos anuales de exportación al país, y entre el 6 y el 9% de su PIB anual [García P. et al., 2001].

Muy pocos países son tan dependientes de un sólo producto básico, quizás sea éste el factor más importante que contribuye al crecimiento de la productividad laboral en la industria del cobre en Chile [García P. et al., 2001].

La minería en Chile, está dividida en tres grandes grupos: Gran Minería (minería a gran escala), Mediana Minería (minería de mediana escala), y Pequeña Minería (minería de pequeña escala)¹. La minería de Pequeña y Mediana escala está constituida por todas aquellas minas de propiedad privada, teniendo como principal relevancia que los procesos de Fundición y Refinación los realiza la empresa estatal ENAMI² [García P. et al., 2001].

El interés por analizar la situación de las PYMES de la Industria Minera de la IV Región de Coquimbo, radica en su especialización productiva en la actividad minera. Esta especialización ha dado lugar a una estrategia de desarrollo regional, basada en la creación de alianzas mineras en el cual las PYMES tienen un papel protagónico.

¹ Estos grupos (Gran, Mediana, Pequeña) son el legado de un sistema de clasificación utilizado por la Comisión Chilena del Cobre (Cochilco) durante la década de 1990.

² La Empresa Nacional de Minería, es una empresa de Fomento y Desarrollo de la Pequeña y Mediana empresa de la Industria Minera del estado de Chile, proporcionando un tratamiento subsidiado de pago. Enami no suele tener minas propias, aunque tiene una participación del 10% en Quebrada Blanca, en el norte de Chile. Asimismo, los procesos de concentración para clientes de mayor tamaño, como Andina y Candelaria.

La IV Región de Coquimbo es una de las quince regiones en las que se encuentra dividido Chile [Universidad de La Serena, 2005]. Se ubica en la zona semi-árida del oeste de Sudamérica, al sur del gran desierto de Atacama [Novoa J. y López D., 2001].

Esta región se extiende desde los 29° 00'S hasta los 32° 10'S, abarcando una superficie de 40.579,9 km² y una población estimada al año 2006 de 677.300 habitantes, las que representan el 3,9% de la población total del país [Ministerio Planificación y Cooperación, 2004]. Limita al norte con la III Región de Atacama, al sur con la V Región de Valparaíso, al este con la República Argentina y al oeste con el Océano Pacífico [Universidad de La Serena, 2005]. El relieve de la región está dominado por la presencia de las cordilleras de la Costa y Los Andes y la presencia de valles fluviales transversales de orientación oriente-poniente que hacen desaparecer la típica depresión intermedia presente en el resto del país, razón que ha llevado a denominarla como “región de los valles transversales” o “región de los cordones transversales” [Novoa J. y López D., 2001]. Para efectos del gobierno y administración interior, tal como se muestra en la Figura 1, la IV Región de Coquimbo está conformada por 3 provincias, siendo las siguientes:

- Provincia de Elqui, capital Coquimbo.
- Provincia de Limarí, capital Ovalle.
- Provincia de Choapa, capital Illapel.



Figura 1.- Mapa de la IV Región de Coquimbo, Chile. José Novoa & David López, 2001.

La región de Coquimbo ha sido reconocida en éste último tiempo como una de las regiones de alta producción minera, debido a la coyuntura económica de los precios de los metales [Universidad de La Serena, 2005]. La caracterización de las PYMES de la Industria Minera de la IV Región, se orienta hacia la propuesta y aplicación de políticas dirigidas a superar sus limitaciones. Se intenta, además, facilitar el proceso de Toma de Decisiones, al identificar las barreras estructurales a las que estas empresas se ven sometidas. El análisis en los procesos de Toma de Decisión de las PYMES de la Industria Minera de la IV Región, se justifica por la escasez de investigaciones que permitan identificar los factores clave para la competitividad y el desarrollo endógeno regional en Chile.

2.2 ANÁLISIS DEL SECTOR MINERO DE LA IV REGIÓN DE COQUIMBO, CHILE

2.2.1 Panorámica general

La actividad minera ha sido una actividad tradicional en la IV Región de Coquimbo. El origen histórico de su poblamiento está fuertemente vinculado a la producción de minerales que se han ido agotando con el transcurrir del tiempo. Su auge mayor se vivió desde la década de 1830 hasta, más o menos, la década de 1870, siendo los yacimientos de esta región los primeros en exportar minerales en Chile.

El Estado de Chile a través de la Empresa Nacional de Minería (ENAMI), fomenta el desarrollo de la minería de pequeña y mediana escala, brindando los servicios requeridos para acceder al mercado de metales refinados, en condiciones de competitividad [Enami on-line, 2009]. Para ello, ENAMI posee poderes de compra a lo largo de Chile, tal como se muestra en la Figura 2.

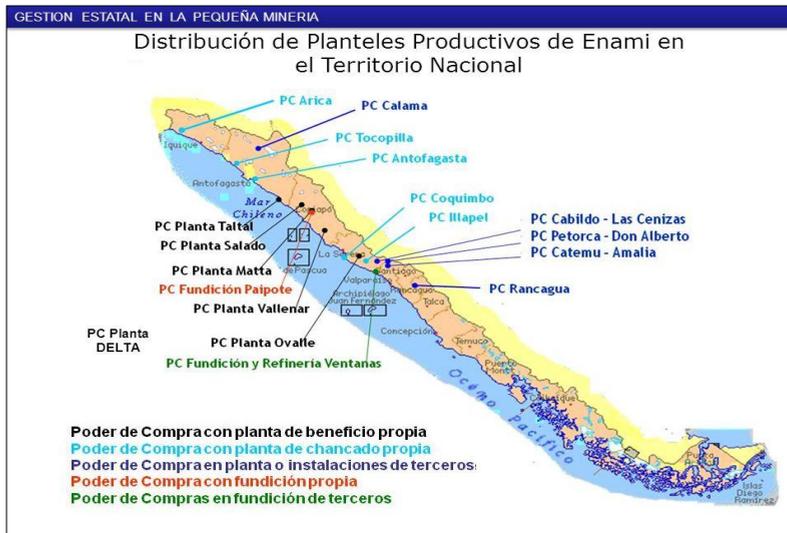


Figura 2.- Ubicación Geográfica - Plantas de ENAMI, Chile. SONAMI, 2005.

Por otro lado, la pequeña empresa de la industria minera, puede caracterizarse como el conjunto de empresarios mineros y pirquineros que explotan minas y procesan o se benefician directa o indirectamente de minerales en bruto, precipitados y concentrados de cobre y metales nobles; sus productos son vendidos en Chile, y acceden al mercado internacional a través de la Empresa Nacional de Minería [Lagos G. et al., 2001]. Como segmento, se encuentran localizadas fundamentalmente en el norte de Chile, en las regiones III y IV, y se organizan en asociaciones gremiales que participan en la Sociedad Nacional de Minería (SONAMI). Su impacto social es principalmente a través del empleo, pues entre empleos directos e indirectos generan cerca de 20.000 puestos (2007), en localidades sin actividades económicas alternativas [Lagos G. et al., 2001].

La IV Región de Coquimbo, está conformada por las Provincias de Elqui, Limarí y Choapa, compuestas por 15 Comunas de acuerdo a su división administrativa. Demográficamente y de acuerdo al censo poblacional 2006, la región concentra una población estimada de 677.300 personas, las que representan el 3,9 % de la población total del país [Ministerio Planificación y Cooperación, 2004].

A nivel macroeconómico, el Producto Interno Bruto (PIB) de la IV Región de Coquimbo, ha sufrido incrementos durante los años, aunque su importancia a nivel nacional se ha mantenido más o menos constante. De esta forma y según el Ministerio de Planificación y Cooperación [2004], éste alcanza un valor al 2001 de unos \$600.102 Millones (valores a 1996), tal como se muestra en Tabla 2 [Ministerio Planificación y Cooperación, 2004].

Descripción de las PYMES mineras en Chile y actores

Rama Actividad Económica	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Agropecuario - Silvícola	56.859	54.940	58.925	61.380	63.605	73.059	71.192
Pesca	10.268	12.839	14.425	11.193	12.797	11.722	9.863
Minería	72.871	70.549	63.830	53.811	62.085	197.689	36.593
Industria Manufacturera	47.823	53.731	56.970	57.579	57.239	58.340	59.837
Construcción	100.567	114.623	124.124	174.497	194.916	130.158	95.220
Electricidad, Gas y Agua	12.475	14.357	17.319	16.929	16.897	18.064	18.265
Transporte y Comunicaciones	27.725	34.027	35.191	37.146	38.232	42.326	43.256
Comercio, Restaurantes y Hoteles	42.353	45.540	46.132	48.811	49.748	49.693	51.460
Servicios Financieros	44.249	48.124	51.226	54.074	54.418	58.525	58.401
Propiedad de Vivienda	59.006	60.913	63.319	65.558	67.553	69.357	70.933
Administración Pública	25.421	25.731	26.233	26.542	26.571	26.827	7.150
Servicios Personales	70.720	74.109	78.369	80.302	82.763	87.801	92.728
Imputaciones Bancarias	-10.584	-13.182	-14.144	-14.682	-14.329	-14.957	-14.796
Total Regional	559.754	596.301	621.919	673.140	712.495	808.604	600.102

Tabla 2.- Producto Interno Bruto de la IV Región de Coquimbo, Chile. MIDEPLAN, 2004.

A pesar de que el Producto Interno Bruto en la Región de Coquimbo, ha presentado un importante crecimiento, éste no ha sido homogéneo para todos los sectores, observándose cambios en la importancia relativa de los distintos sectores económicos. Así, se puede inferir de la tabla anterior, que la actividad económica que presenta una mayor participación a nivel regional es la minería, seguido por el sector Construcción y por el sector Agropecuario-Silvícola [Universidad de La Serena, 2005].

Es así, como en Chile se reconoce la importancia de la pequeña empresa de la industria minera, dado que ofrece un elevado número de empleos a personas con baja capacidad de reconversión laboral, quienes se ocupan de la explotación de recursos minerales en yacimientos que sólo pueden aprovecharse en operaciones de baja escala y, aun así, tienen viabilidad económica, por cuanto pueden producir cobre a un costo medio inferior a US\$ 0,80/ lb, en virtud de la calidad del mineral y a la recuperación de hasta tres productos: cobre (Cu), oro (Au) y plata (Ag) [Chaparro, 2004].

La importancia que tiene la Empresa Nacional de Minería dentro del sector minero, viene dada por varias etapas dentro de la cadena del negocio minero, tal como se ilustra en la Figura 3.

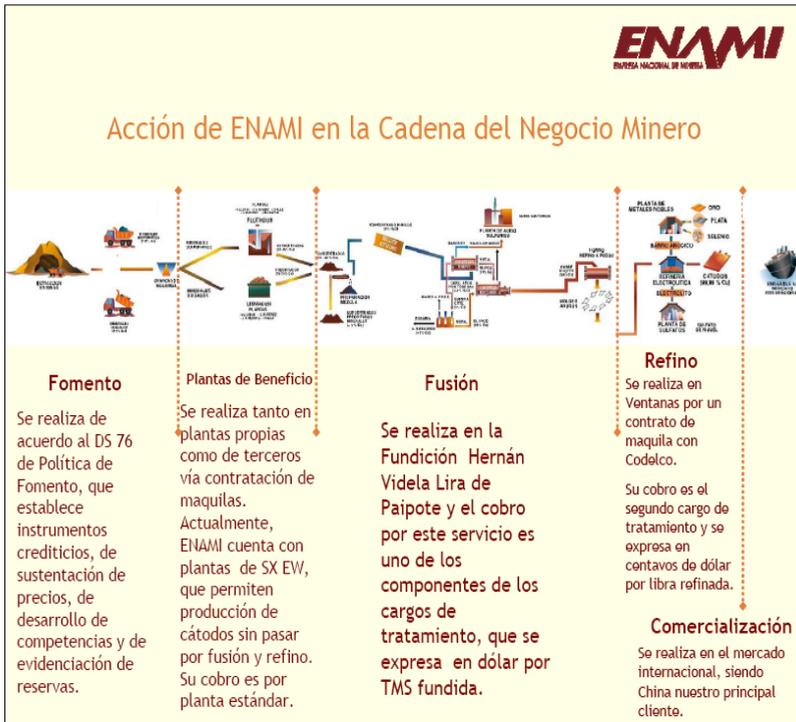


Figura 3.- Empresa Estatal ENAMI como cadena del negocio Minero en Chile. ENAMI, 2008.

2.2.2 Descripción de los agentes involucrados

2.2.2.1 Definición de PYMES

Una de las principales dificultades que enfrentan los investigadores interesados en el estudio de las PYMES es que no existe una definición común de lo que constituye una pequeña o mediana empresa [Coskun R. y Altunisk R., 2002].

Existe una heterogeneidad de definiciones, tanto desde un punto de vista conceptual como en términos de unidad de análisis. En el universo de las que se denominan PYMES, se incluyen varias categorías y conceptos que describen situaciones y estructuras casi inseparables y que más bien se entrecruzan, por lo que es necesario precisar con claridad a qué tipo de empresa se está aludiendo cuando se hace referencia a las potencialidades y al papel de las PYMES en el desarrollo económico, y cuando se diseñan políticas para favorecerla [Pardo M., 2004].

Diferentes criterios cuantitativos (número de empleados, capital, ganancia, consumo de energía, ventas, valor agregado, mercado) como cualitativos (administración por gerentes/propietarios, nivel jerárquico, especialización, recursos financieros, técnicas modernas de gestión), han sido utilizado para su definición [Coskun R. y Altunisk R., 2002].

Como la Comisión de las Comunidades Europeas (1992) reconoce la necesidad de "flexibilidad" en la definición de PYMES, debido a la presencia y las diferencias entre países [Coskun R. y Altunisk R., 2002], se podrá caracterizar la tipología de empresas – pequeña, mediana empresa – como sigue:

- **Las pequeñas empresas:** Son aquéllas en que el propietario asume todas (o gran parte) de las actividades de gestión, por lo que el éxito estará estrechamente ligado a su capacidad empresarial. La relación capital / trabajo es baja, aunque varía según el rubro de producción y

mantiene una elevada flexibilidad tecnológica. En cuanto a relaciones externas, estas empresas normalmente eligen mercados de ventas cercanos, aun cuando pueden alcanzar cobertura nacional e incluso exportar (lo que también depende del rubro de producción) [Pardo M., 2004].

- **Las medianas empresas:** Son aquéllas que se distinguen de la pequeña fundamentalmente en cuanto a la estrategia, ya que busca aumentar la escala de producción y ampliar los mercados. En una empresa mediana las funciones directivas son ejercidas por lo general por más de una persona y la organización es necesariamente más compleja, sin embargo, estas unidades conservan cierto grado de flexibilidad productiva [Pardo M., 2004].

Sin embargo, para fines prácticos se suelen utilizar diversos criterios para identificar unidades productivas con una escala de producción, o una definición más operativa de PYMES. Así, para las economías de la Unión Europea, las PYMES son definidas como empresas independientes y no-subsidiarias, que emplean, como máximo, 250 trabajadores (en particular, en Italia el límite está fijado en 200 empleados), mientras que en Estados Unidos se consideran PYMES a aquellas firmas con más de 10 trabajadores y menos de 500 trabajadores o 1500 empleados, dependiendo de la industria. También se emplea el criterio de activos financieros como elemento diferenciador de la escala de una empresa. En la Unión Europea las PYMES deben tener un movimiento anual de 40 millones de euros o menos, y un balance que no exceda los 27 millones de euros [Pardo M., 2004].

Las PYMES tienen un rol importante, ya que no sólo se limitan a su contribución económica y de empleo, sino que también ayudan en:

- La mejora de la adaptabilidad de la economía a las condiciones cambiantes del mercado.
- El suministro de materias primas necesarias para las grandes empresas.
- La creación de un entorno competitivo.
- Proporcionar flexibilidad en la adopción de nuevas tecnologías y sistemas de producción.
- La ayuda a la reactivación económica de las regiones y localidades mediante la creación de nuevos centros económicos, y
- La difusión de capital a los niveles inferiores de la sociedad y la prevención de un desarrollo económico oligopólico [Coskun R. y Altunisk R., 2002].

2.2.2.2 PYMES de la industria minera en Chile

En la actualidad, las PYMES están representadas principalmente por productores de minerales, concentrados y precipitados de cobre, oro y plata, principalmente [Eclac on-line, 2005]. Se reconoce que la minería de pequeña y mediana escala puede hacer una contribución significativa al desarrollo, que ha sido uno de los principales motivos de interés persistente en el sector [Ghose M., 2007].

En oposición a la minería a gran escala, las exigencias de la minería a pequeña escala en términos de reservas, tiempo de implementación y en inversiones iniciales, son realmente mínimas, las capacidades y necesidades de infraestructura son moderadas, y el empleo por unidad de producción es alta. De allí que el patrón específico de los factores de producción hace que la minería de pequeña escala sea una opción atractiva para los países en desarrollo [Ghose M., 2007]. Sin embargo, la eficacia económica de todas las esferas de las actividades de la industria,

desde la exploración, explotación, gestión y control, tiene la imperiosa necesidad de mejorar aún más [Ghose M., 2007].

La creciente importancia de la minería a pequeña escala, particularmente en Chile, ha dado lugar a un incremento del empleo y la actividad económica, contribuyendo en cierta medida hacia el desarrollo de las zonas rurales. Las actividades de la minería a pequeña escala, que se encuentra en zonas económicamente atrasadas, estimulan una mayor variedad en la distribución del ingreso y crean nuevos puestos de trabajo. En consecuencia, el nivel social y económico de vida de la gente en ese lugar comienza a elevarse aún más [Ghose M., 2007].

A pesar de algunos inconvenientes, la minería de pequeña escala tiene varios beneficios. Estos incluyen la habilidad de operar en zonas remotas con poca infraestructura, lo que permite la exploración de los recursos de otra manera no rentables, y un alto grado de flexibilidad, debido a que los gastos generales son bajos. [Ghose M., 2007].

La capacidad de las minas de pequeña escala para generar empleo, ingresos, y las capacidades empresariales en las zonas rurales, pueden actuar como freno a la migración urbana. Además, como generalmente son de propiedad local, las minas de pequeña escala pueden proporcionar una ganancia neta mayor a la comunidad y para la economía nacional que las grandes minas de propiedad extranjera, contribuyendo a la mejora social en torno a su localidad, siempre que al sector se le preste cierta atención de interés por parte del Estado y de la fuerza de trabajo [Ghose M., 2007].

Con respecto a la situación industrial, la minería en pequeña escala es todavía considerado un sector no muy bien organizado, recibiendo una fase de tratamiento maternal tanto del gobierno local como del central [Ghose M., 2007].

Combinando los distintos criterios de clasificación disponibles, se considera que la siguiente clasificación define, en

forma bastante detallada, a quienes forman parte del sector de PYMES de la industria minera en Chile.

- **Pequeña Minería:** Se define como aquel que trabaja en instalaciones propias o ajenas con una capacidad de extracción hasta 200 toneladas de “mineral” por día, para su venta directa en bruto o su procesamiento en pequeñas plantas de beneficio. Este segmento está formado por una gran cantidad de pequeños mineros que se acogen a la política de fomento del Estado y en su mayoría venden su producción a los poderes compradores de ENAMI a través de un sistema de tarifas [Sánchez C. y Enríquez B., 1996]. Sus ventas generalmente son inferiores a US\$ 5 millones al año. Son productores de minerales y/o concentrados de cobre u oro y precipitados de cobre. [Sonami on-line, 2005]. Otra característica que poseen, es la generación de empleos, alcanzando un total de 15.000 empleos directos en ciclos de altos precios y de 8.000 empleos en ciclos de bajos precios. Adicionalmente, hay que sumar los empleos indirectos y tener presente que todos ellos se contratan en zonas donde no hay otras alternativas laborales.
- **Mediana Minera:** Se clasifican en esta categoría, todas aquellas faenas mineras cuya producción corresponde a una explotación superior a 200 Ton de “mineral” por día, participan de la actividad de fomento del Estado y venden concentrado o precipitado de cobre u oro exclusiva o mayoritariamente a ENAMI, bajo un sistema de contratos que asegura la compra de toda la producción. Se incluyen en ella fundamentalmente complejos mina-planta y plantas independientes, en donde el producto final son concentrados de cobre [Sánchez C. y Enríquez B., 1996]. Las ventas anuales de

cada empresa van de los US\$ 5 a los US\$ 50 millones. Su desarrollo se ha fundado en la venta de sus productos a ENAMI y con respecto a la generación de empleos, las PYMES tienen una capacidad de 8.000 empleos directos calificados [Sonami on-line, 2005].

2.2.2.3 PYMES como parte de la estructura de ENAMI

El 85% de la producción de cobre de Chile en 1978 provenía de cuatro minas de Codelco (minería de gran escala): Chuquicamata, Salvador, El Teniente y Andina; mientras que el 15% restante provenía de la pequeña y mediana minería, cuya producción es vendida directamente a la empresa estatal ENAMI [García P. et al., 2001]. A través de los años, el crecimiento de las PYMES de la industria minera en Chile ha ido en aumento, ya que el sector ha sido visto como un gran potencial garantizando el sustento diario [Banchirigah S., 2006].

Las PYMES de la industria minera son una gran estrategia como medios de subsistencia garantizados en zonas rurales, ya que en muchos casos representan la única oportunidad de ingresos disponibles [Banchirigah S., 2006].

Hoy en día, las PYMES de la industria minera son un importante segmento de la economía rural, que generalmente actúan como una gran opción para los desempleados en dichas zonas. Si bien, las cifras de empleo de las PYMES del sector minero no están disponibles en la actualidad, hay una gran cantidad de evidencia basada en investigaciones recientes, que indican que la mano de obra en las PYMES mineras ha crecido considerablemente [Banchirigah S., 2006]. Es por ello, que el nuevo énfasis del gobierno a través de los organismos gubernamentales, deben consolidar a las PYMES de la industria minera, dando un mayor apoyo en cuanto a la regulación, gestión

y funcionalidad de los principales organismos relacionados directamente con el negocio minero [Shen L. et al., 2008].

De acuerdo a la Figura 4 se puede apreciar el número de productores de Pequeña minería que tienen directa relación con la empresa estatal ENAMI.

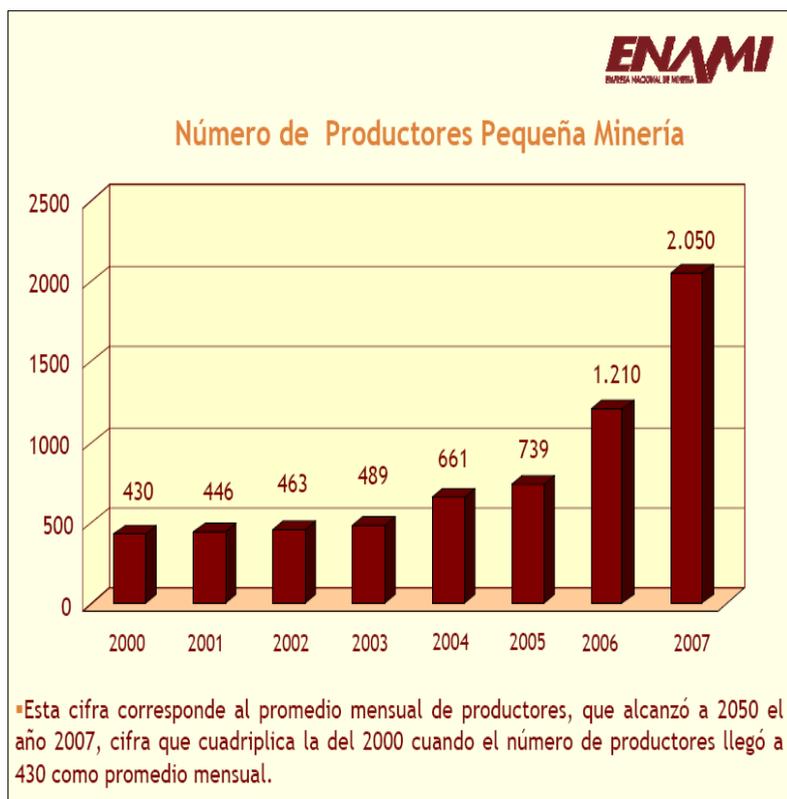


Figura 4.- Productores de la Minería de Pequeña Escala, Chile. ENAMI, 2008.

A continuación, la Figura 5 representa la Producción de Minerales del pequeño sector minero, mientras que la Figura 6 representa los valores anuales de producción de dicho sector.

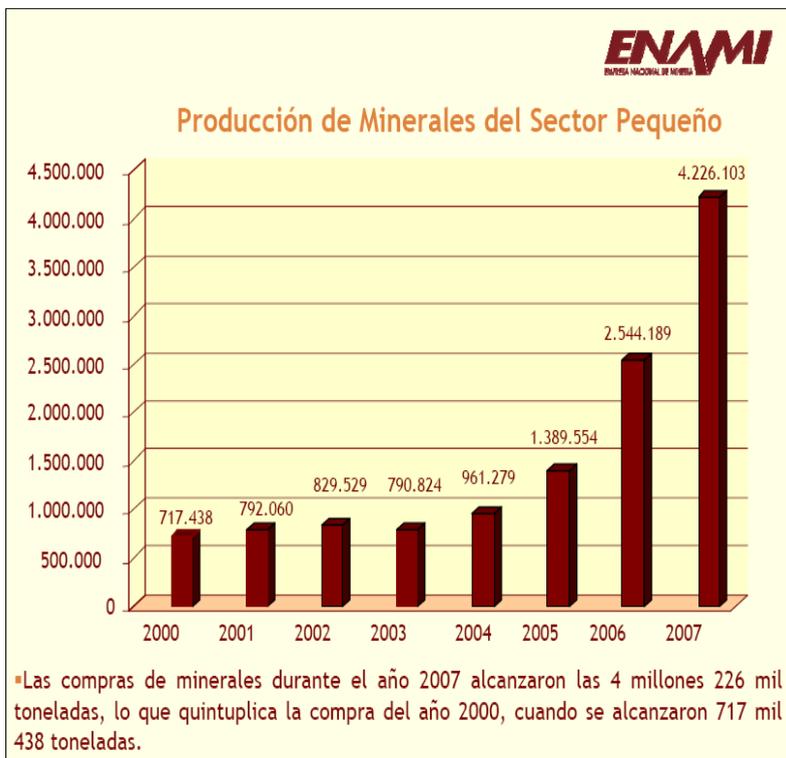


Figura 5.- Producción Minera de Pequeña Escala, Chile. ENAMI, 2008.

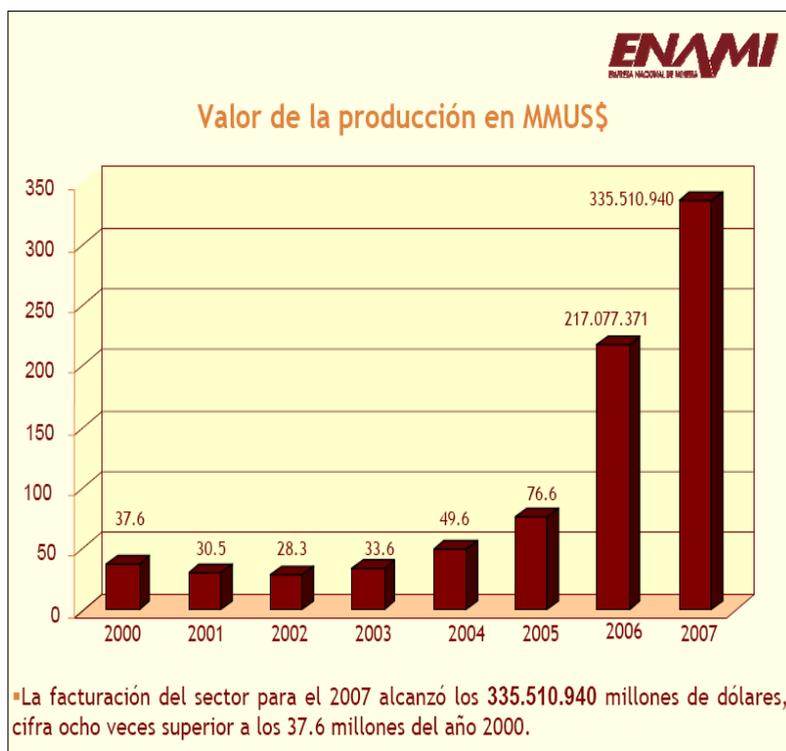


Figura 6.- Valor Producción Minera de Pequeña Escala, Chile.
ENAMI, 2008.

El trabajo de investigación que se lleva a cabo, está enfocado a las Pequeñas y Medianas empresas de la Industria Minera de la IV Región de Chile. Estas PYMES de la industria minera, se clasifican de la siguiente manera:

- ❖ **Faenas Mineras:** Estas corresponden a Empresas de la Mediana Minería. En ésta clasificación tenemos las siguientes empresas de la IV Región:
 - Minera San Gerónimo - Sulfato y Concentrado de Cobre.
 - Minera Palo Negro - Concentrado de Cobre.
 - Minera Los Linderos - Concentrado de Cobre.
 - Minera Andacollo Cobre - Cátodos de Cobre.
 - Minera Punitaqui - Concentrado de Cobre.
 - Minera Los Pingos - Concentrado de Cobre.
 - Minera Nueva Esperanza - Concentrado de Oro.
 - Minera La Cocinera - Concentrado de Cobre [Sonami on-line, 2007].

- ❖ **Asociaciones Mineras:** Estas corresponden a agrupaciones gremiales, a las cuales pertenecen los productores de la pequeña minería. En ésta clasificación, tenemos las siguientes asociaciones de la IV Región:
 - Asociación Gremial Minera de La Higuera.
 - Asociación Gremial Minera de La Serena.
 - Asociación Gremial Minera de Andacollo.
 - Asociación Gremial Minera de Ovalle.
 - Asociación Gremial Minera de Punitaqui.
 - Asociación Gremial Minera El Huacho.
 - Asociación Gremial Minera de Combarbalá.
 - Asociación Gremial Minera de Salamanca.
 - Asociación Gremial Minera de Illapel. [Sonami on-line, 2007].

En la Figura 7 se muestra la ubicación geográfica de las Pequeñas y Medianas empresas de la Industria Minera de la IV Región de Coquimbo, Chile.



Figura 7.- Ubicación Geográfica de PYMES mineras de la IV Región, Chile. SONAMI, 2007.

2.3 ANÁLISIS DEL PROCESO DE COMPRA DE MINERALES Y PRODUCTOS MINEROS Y VENTA DE CÁTODOS

Para que las PYMES, llamadas productores, puedan realizar el proceso de venta de sus productos mineros, hacia el poder comprador ENAMI, éstas deben cumplir con los siguientes requisitos:

2.3.1 Requisitos preliminares

- a) El productor debe estar empadronado.
 - b) El productor se atendrá a las normas contenidas en el Reglamento de Compra de Minerales y Productos Mineros de ENAMI.
 - c) Deben existir tarifas para cada Producto o, en su defecto, un contrato de abastecimiento [Enami on-line, 2009].
- a) El trámite para empadronarse, consiste en hacer una solicitud de empadronamiento minero a ENAMI, la cual es analizada desde un punto de vista administrativo, técnico, legal y crediticio. El requisito para poder empadronarse, es tener constituida una empresa de la pequeña y mediana minería, para luego contactar con ENAMI a través de sus Jefes Comerciales y/o Agentes de Compra, ubicadas a lo largo del país. Los requisitos de empadronamiento minero varían de acuerdo a la calidad jurídica del productor, al tipo de faena minera (mina, planta u otra) y a la forma de comercialización de los productos [Gobierno de Chile on-line, 2008].

La documentación a su vez, varía de acuerdo a si se trata de:

- Concesión Minera en trámite.
- Concesión Minera Constituida.
- Planta de Beneficio.
- Proveedores con Planta de Tercero.
- Proveedores con Contrato.
- Proveedores de Productos Industriales.
- Proveedores de Productos Mineros [Gobierno de Chile on-line, 2008].

El trámite de empadronamiento, no tiene ningún costo. El tiempo de realización, tiene un plazo legal de 180 días y el producto final obtenido, es la adquisición del Padrón Minero [Gobierno de Chile on-line, 2008].

- b) ENAMI comprará los productos mineros de los pequeños y medianos productores, basándose en las normas contenidas en el Reglamento de Compra de Minerales y Productos Mineros [Enami on-line, 2009] [Anexo A].
- c) Y por último, con respecto a las tarifas del producto, éstas se registrarán a través de un Instructivo de Cálculo de Tarifas de Compra de Minerales y Productos Mineros [Sonami on-line, 2009] [Anexo B].

2.3.2 Proceso de compra

- a) Recepción del Material.
 - b) Cierre del Lote.
 - c) Chancado del Lote.
 - d) Otorgamiento de Anticipo.
 - e) Refino de la muestra.
 - f) Análisis químico de la muestra.
 - g) Determinación de las Leyes de Metales Contenidos.
 - h) Liquidación del Lote.
 - i) Pago [Enami on-line, 2009].
-
- a) La entrega del material, debe ser recibido en el lugar de compra designado por la Empresa Nacional de Minería, descargados en cancha o tolvas y sin costo alguno para ENAMI [Enami on-line, 2009] [Anexo A – Título IV: Artículos 11°, 12° y 13°].
 - b) El lote se declarará cerrado, a solicitud del vendedor, una vez terminadas las entregas parciales y siempre que el

total de éstas tenga un peso no inferior a 1.500 kilogramos, si se trata de minerales de fundición directa o de productos mineros, y a 10.000 kilogramos en el caso de minerales sulfurados y oxidados. El vendedor podrá cerrar diariamente más de un lote de igual tipo de mineral o producto minero proveniente de una misma mina o planta, siempre que se cumpla con los pesos mínimos establecidos en el inciso anterior [Enami on-line, 2009] [Anexo A – Título IX: Artículo 21°].

- c) El chancado del lote, es el proceso mediante el cual se disminuye el tamaño de las rocas mineralizadas triturándolas en chancadoras y molinos. El material extraído pasa por tres tipos de chancadoras (chancador primario, secundario y terciario) hasta llegar a tamaños de menos de ½ pulgada [Codelco on-line, 2009].
- d) ENAMI podrá otorgar al vendedor respectivamente, los siguientes anticipos:
 - A los vendedores habituales de minerales de hasta un 50% del precio y a los vendedores habituales de productos mineros de hasta un 80% considerando en ambos casos como ley del mineral o producto minero el promedio de las leyes de liquidación, correspondientes a las tres últimas ventas efectuadas por el vendedor, de igual tipo de mineral o producto minero proveniente de una misma mina o planta.
 - Además a los vendedores habituales de minerales y productos mineros podrán otorgarse anticipos adicionales a los referidos en el inciso anterior, de hasta un 40% y de hasta un 10% del precio respectivamente. Se considerarán vendedores habituales aquellos que hayan efectuado entregas periódicas durante los últimos seis meses.

- A los vendedores no habituales, tanto de minerales como de productos mineros, se les podrán efectuar anticipos de hasta un 90% del precio. [Enami on-line, 2009] [Anexo A – Título XV: Artículos 48°, 49° y 50°].
- e) El refinado o muestreo tiene por objeto obtener del lote, una porción de mineral homogéneo, representativo de dicho lote, que se denominará testigo y obtener a su vez, una muestra de dicho testigo, la que será reducida y refinada. Los gastos de esta operación serán de cargo de ENAMI [Enami on-line, 2009] [Anexo A – Título X: Artículos 24° al 32°].
- f) El Análisis químico de la muestra, es el conjunto de técnicas y procedimientos empleados para identificar y cuantificar la composición química de una sustancia. En un análisis cualitativo se pretende identificar las sustancias de una muestra, mientras que en el análisis cuantitativo lo que se busca es determinar la cantidad o concentración en que se encuentra una sustancia específica en una muestra [Burriel F. et al., 1998].
- g) El canje de leyes se efectuará intercambiándose simultáneamente entre la compradora y el vendedor, las leyes que presente cada parte [Enami on-line, 2009] [Anexo A – Título XI: Artículos 33° al 36°-Título XII: Artículo 37° - Título XIII: Artículos 38° al 43°].
- h) ENAMI cerrará, los días 15 y último de cada mes o del día hábil anterior, si fueren festivos, todos los lotes que se encontraren abiertos a esa fecha [Enami on-line, 2009] [Anexo A – Título IX: Artículos 22° y 23°].

- i) La liquidación, se sujetará a las siguientes reglas:
- El peso será el que resulte en conformidad a las normas.
 - La ley de liquidación de los minerales o de los productos mineros será aquella determinada en conformidad a las normas.
 - Se aplicará la tarifa vigente a la fecha del cierre del lote respectivo.
 - Se efectuarán los descuentos a la tarifa por concepto de humedad, mermas, impurezas y otros que rijan a la fecha de la entrega.
[Enami on-line, 2009]
[Anexo A – Título XIV: Artículos 44° al 47°].

2.3.3 Proceso de venta

- a) Negociación de Contratos de Venta y Exportación.
 - b) Negociación de Servicios para la Exportación.
 - c) Instrucciones de Embarque.
 - d) Programación de Embarques.
 - e) Transporte de Cátodos a Puerto de Embarque.
 - f) Embarque.
 - g) Emisión de Documentación.
 - h) Cobranza al Cliente. [Enami on-line, 2009].
- a) Existen 2 tipos de características de contrato de venta de acuerdo al producto que se quiera vender, ya sea como concentrado de cobre o cátodo de cobre. A continuación se desglosa los 2 tipos de acuerdo a Tabla 3 [Cochilco, 2007].

❖ **Características de los contratos de exportación de Concentrados.**

1. Tipo de Contrato

Tipo / type	Contratos incluidos/ Included contracts
Abastecimiento Anual (1)	Anual / Annual
Abastecimiento Evergreen (2)	Evergreen
Abastecimiento Largo Plazo (3)	Largo plazo / Long - Term
Spot (4)	Spot

Tabla 3.- Tipos de contratos para exportación de Concentrados, Chile. COCHILCO, 2007.

- (1) Venta con entrega durante todo el año. Normalmente, tienen los términos acordados para todas las cuotas.
- (2) Venta con compromiso de entrega superior a un año, con vigencia sujeta a renovación periódica por las partes.
- (3) Venta con compromiso de entrega superior a un año, donde se fija la mayoría de las condiciones dejando algunos términos comerciales bajo negociación periódica durante la vida del contrato.
- (4) Venta ocasional [Cochilco, 2007].

2. Q/P o Período de apreciación (Quotation Period).

- Es el período que se toma como referencia para efectos de la valoración del producto.
- En los contratos a corto plazo la relación contractual está siempre vigente, a diferencia de los contratos anuales que duran un período.

- Los contratos de abastecimiento de largo plazo (más de un año), no necesariamente incorporan en el contrato inicial los Q/P; estos se establecen posteriormente.
- Otra situación que genera desconocimiento inicial del Q/P a utilizar, corresponde a los contratos que incorporan una cláusula de opción de fijar el Q/P durante el período de vigencia del contrato.

Para efectos de agregar la información de los contratos se han sumado los Q/P según Tabla 4:

Q/P	Definición	Agrupados bajo:
A + 3	Tercer mes después del arribo	A + 3
EFE	Entre fechas distintas a mensual	EFE
M / M + 3	Tercer mes después del M	M / M + 3
M / M + 4	Cuarto mes después del MME	M / M + 4
MEE / EMS + 1	Primer mes después del MME	MEE / EMS + 1
MEE / EMS + 4	Cuarto mes después del MME	MEE / EMS + 4
A + 1	Primer mes después del arribo	
M / M	Mes contractual de embarque	
M / M + 1	Primer mes después del M	
M / M + 6	Sexto mes después del M	

Tabla 4.- Tipos de contratos con período de apreciación o Q/P, Chile. COCHILCO, 2007.

Donde:

M: Mes contractual de embarque

MEE: Mes efectivo del embarque.

❖ **Características de los contratos de exportación de Cátodos.**

1. Tipo de Producto.

Los cátodos estándar incluyen tanto a aquellos con defectos físicos como los que no se encuentran registrados en Bolsas de Metales. El cátodo grado A corresponde a aquel registrado en Bolsa de Metales [Cochilco, 2007].

2. Q/P o Período de preciación (Quotation Period).

- Período que se toma como referencia para efectos de la valoración del producto.

Para efectos de agregar la información de los contratos se han sumado los Q/P según Tabla 5:

Q/P	Definición	Agrupados bajo:
M / M	Mes contractual de embarque	M / M
M / M + 1	Mes siguiente al M	M / M + 1
M / M + 2	Segundo mes luego del M	M / M + 2
A - 1	Primer mes antes del arribo	
M / M - 1	Primer mes anterior al M	
EFE	Entre fechas distintas a mensual	
PR FIJO	Precio fijo	

Tabla 5.- Tipos de contratos para exportación de Cátodos, Chile. COCHILCO, 2007.

- b) En primer lugar, cabe señalar que en nuestro país existe una amplia libertad para efectuar importaciones y exportaciones. En el caso específico del cobre y sus subproductos, corresponde a la Comisión Chilena del Cobre verificar la correcta valoración de los embarque de exportación de estos productos [Cochilco on-line, 2009]. Con este fin, los exportadores deben remitir a esta institución los contratos de exportación que especifica las

condiciones de venta al exterior. Luego, al materializarse los embarques efectivos, el Servicio Nacional de Aduanas, remite los documentos que certifican los antecedentes reales de las mercaderías portadas (Documento Único de Salida DUS y el Informe de Variación de Valor IVV, si corresponde), lo que permite a esta Comisión determinar e informar si los valores y condiciones de las exportaciones de cobre y sus subproductos concuerdan con aquellos vigentes en el mercado internacional. Similar procedimiento se aplica en el caso de importaciones de cobre y subproductos [Cochilco on-line, 2009].

Además, la Comisión Chilena del Cobre es el organismo oficial para la certificación de origen de los productos de cobre y sus subproductos exportados, con excepción de los que tienen destino a la Unión Europea, cuya certificación corresponde al Ministerio de Relaciones Exteriores [Cochilco on-line, 2009].

- c) Estas instrucciones son realizadas por el exportador en la que tiene una serie de sugerencias respecto al tratamiento que debe seguir la carga durante todo el proceso de la exportación [Delgado K., 2008].
- d) La presentación de las mercancías ante el Servicio Nacional de aduanas se hará a través del Documento Único de Salida Aceptación a Trámite, el cual deberá presentarse vía electrónica antes de solicitar el ingreso de las mercancías a Zona Primaria. Los documentos que forman la base para la confección del Documento Único de Salida Aceptación a Trámite son los siguientes:
 - Mandato para despachar, el despachador de aduana debería actuar premunido del mandato que, para cada

despacho, le otorgue el dueño de las mercancías (Exportador).

- El mandato se constituirá mediante poder escrito.
- Nota o instrucciones de embarque.
- Resolución o documento que autorice la destinación, cuando proceda.
- Planilla de calibraje, en caso de productos hortofrutícolas frescos, cuando proceda, autorizada por el despachador.
- Carta de porte o documento que haga sus veces, en el caso de tráfico terrestre o ferroviario.
- Otras visaciones, certificaciones de análisis o de calidad, cuando corresponda.
- Copia de la factura comercial emitida según las normas del Servicio de Impuestos Internos o de la factura pro forma.
- Por último deben registrarse las marcas y los números de bultos que conforman el embarque [Pro Chile online, 2009]. Si con motivo de la verificación del DUS se detectare alguna irregularidad, el documento será rechazado y devuelto al despachador. En este caso se indicará que el documento fue rechazado y las causales del rechazo. El despachador de aduana deberá corregir los errores indicados y volver a efectuar la presentación. El Documento Único de Salida es fechado, enumerado y aceptado a trámite por el Servicio Nacional de Aduanas verificando la descripción de las mercaderías y demás datos que contiene. Eventualmente es sometido a un aforo documental: revisión de la documentación para verificar que cada uno de los documentos esté bien

extendido y que corresponda a las mercancías enviadas al exterior [Pro Chile on-line, 2009].

- e) La lógica de despacho de exportación, se realiza tal como se muestra en la Figura 8.

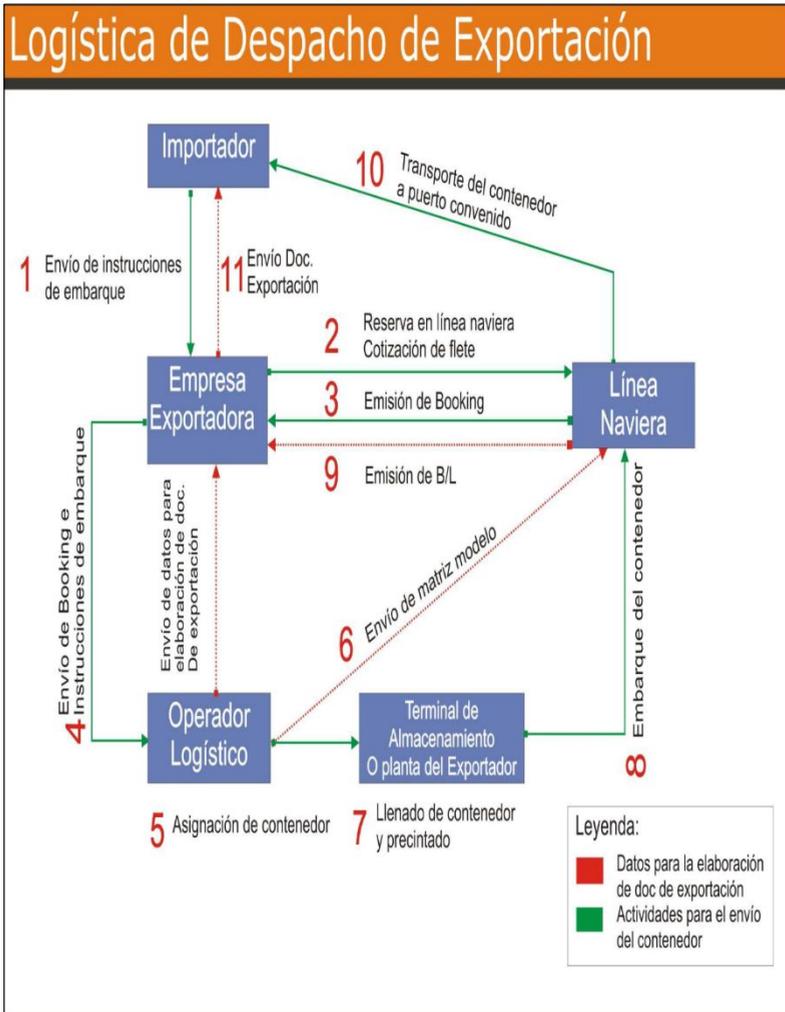


Figura 8.- Logística de despacho de Exportación de Chile. PROCHILE, 2009.

- f) El embarque o salida al exterior de las mercancías será certificado por el despachador de aduana, en caso de tráfico marítimo y aéreo, y por el Servicio de Aduanas en caso de tráfico terrestre [Pro Chile on-line, 2009]. Lo anteriormente descrito se representa en la Figura 9.



Figura 9.- Proceso de Exportación de Chile. PROCHILE, 2009.

- g) La legalización de la operación será solicitada a través del segundo mensaje del DUS, una vez que se ha cumplido con todos los trámites legales y reglamentarios que permiten la salida legal de las mercancías del país. En este momento es cuando se ha formalizado la destinación aduanera. Para confeccionar el DUS se debe contar con los siguientes documentos:
- Mandato constituido mediante poder escrito.

- Copia no negociable del conocimiento de embarque o documento que haga sus veces, debidamente valorado y fechado.
 - Documento único de salida (DUS).
 - Factura comercial timbrada por el servicio de impuestos internos, con los valores definitivos en caso de venta bajo la modalidad a “firme”. La factura comercial puede ser reemplazada por una factura proforma cuando se trate de exportaciones bajo la modalidad de venta en “consignación libre”.
 - Copia de la respectiva Póliza de seguro, cuando corresponda. Instrucciones de embarque proporcionadas por el exportador [Pro Chile on-line, 2009].
- h) El exportador deberá negociar la forma de pago de sus productos y/o servicios, de acuerdo a los términos del contrato de compraventa y teniendo en cuenta el grado de credibilidad que le inspire el comprador [Candia A., 2007]. Existen las siguientes formas de pago:
- **Carta de crédito:** La carta de crédito es un instrumento de pago, emitido por un Banco (Emisor), el cual a solicitud y de conformidad con las instrucciones de un cliente Comprador (Ordenante), se obliga a pagar a un Vendedor (Beneficiario) determinada cantidad de dinero, dentro de un plazo definido, directamente o a través de un Banco (Designado) contra la entrega de documentos que muestren el embarque de mercancías o entrega de servicios pactados, de acuerdo a los términos y las condiciones del propio crédito.
 - **Cobranza extranjera:** Se basa en la mutua confianza entre importador y exportador. Los bancos comerciales no tienen más responsabilidad que seguir instrucciones

de cobro dadas. Los gastos por concepto de comisiones bancarias son sustancialmente inferiores a la carta de crédito.

- **Pago contado:** El exportador envía las mercaderías al extranjero bajo el compromiso de que el importador pagará al momento de recibirlas o en un plazo previamente acordado. Implica un alto riesgo si no se conoce al importador. El pago se efectúa a través de: giros bancarios, transferencias de fondos, abonos en cuenta corriente de exportador u otras modalidades.
- **Seguro a las exportaciones:** Este seguro debe contratarlo el exportador para cubrir los riesgos inherentes a dicha operación. Cubre, riesgos comerciales, derivados de la insolvencia del comprador extranjero, también resguarda de los riesgos políticos, comprendiendo por tales, la falta de pago por decisiones de las autoridades del país correspondiente; además asegura contra los riesgos catastróficos que producen la falta de pago o insolvencia del deudor, a consecuencia de desastres naturales.

Las recomendaciones sobre las formas de pago, son las siguientes:

- Optar por cartas de créditos irrevocables y confirmados.
- Preocuparse de que la carta de crédito sea simple y precisa.
- Elegir un banco comercial en Chile con el cual se tenga algún vínculo.
- Al entregar la documentación, fijarse que sean originales.
- Comprobar que los requisitos sean fáciles de cumplir [Candia A., 2007].

2.4 CARACTERÍSTICAS DEL PROCESO DE TOMA DE DECISIÓN EN LAS PYMES MINERAS

2.4.1 Introducción

En el último tiempo, tanto microempresarios como autoridades provinciales y/o comunales, que rodean a la actividad minera, han cuestionado en mayor o menor grado, el rol de la Empresa Nacional de Minería, señalando que ésta no estaría desempeñando eficientemente su papel. En vista de éstos antecedentes, surge la necesidad de evaluar objetivamente las distintas funciones que actualmente están siendo desarrolladas por la Empresa y a su vez verificar los clientes que la conforman [Louit D. et al., 2000].

Uno de los principales clientes que conforma la Empresa Nacional de Minería, es la minería de mediana escala, que posee más certidumbre en el nivel de reservas, con estándares medios en capacidad de gestión y capital de trabajo. La mayor dificultad que enfrenta el sector es la comercialización de sus productos y el financiamiento de su actividad. Por otra parte, el grupo cuenta con un reducido número de productores y genera un interesante volumen de concentrados de cobre, por lo que reúne condiciones para asociarse en la comercialización de la producción. Este grupo de productores es apoyado por ENAMI asegurándoles la compra de su producción y asistencia financiera. El gran desafío para el sector es cómo avanzar hacia organizaciones autónomas de productores, para su gestión comercial y financiera, disminuyendo así la dependencia del Estado [Corproa on-line, 2009].

Las medianas empresas están asociadas a capitales chilenos y extranjeros; incluyen a sociedades de pequeños capitales, en las que, principalmente los extranjeros, aportan capitales para desarrollar la mina y construir la planta, dejando a

los capitales nacionales con el aporte de las pertenencias mineras ya probadas [Corproa on-line, 2009].

Otro principal cliente que conforma la Empresa Nacional de Minería, es la minería de pequeña escala, que evidencia escasez de tecnología y competitividad, presentando serios problemas de viabilidad económica, siendo intensivas en mano de obra. Es un sector heterogéneo, caracterizado por bajo nivel de reservas demostradas, bajo capital de trabajo, sin proyectos atractivos para la banca y escasa capacidad de gestión. No obstante, un porcentaje menor de este segmento cuenta con viabilidad económica sujeta a que se le asegure la compra de su producción y el financiamiento de la actividad. El apoyo a la pequeña minería es principalmente canalizado a través de ENAMI, 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 [Corproa on-line, 2009].

Es importante destacar la necesidad de la modernización minera, que tiene como causa altos costos de explotación de pequeñas minas, baja productividad de plantas de procesamiento y baja de precio establecido para el pago de tarifa, temas tratados en el Plan Maestro de Inversiones (PMI). En el año 2004 el sector privado propuso algunos proyectos para hacer más eficiente la actividad minera en el marco del PMI y que bien podrían retomarse para hacer más competitivo este sector [Corproa on-line, 2009].

2.4.2 Rol de ENAMI en las PYMES mineras

La Empresa Nacional de Minería surgió inicialmente como un instrumento del Estado para fomentar y desarrollar la pequeña y mediana minería [Figuroa E. y Pardo C., 1998]. Es así, como ENAMI debe satisfacer las necesidades de la pequeña

y mediana minería dependiente en forma confiable, eficiente y rentable, manteniendo liderazgo en desarrollo tecnológico del recurso humano y en la preservación del medio ambiente [Enami on-line, 2006]. La proposición está basada en la perspectiva de lograr una mayor eficiencia en el cumplimiento del rol de ENAMI y un funcionamiento viable y eficiente del sector minero. Sin embargo, para solucionar los problemas que aquejan al sector minero; es fundamental el compromiso de los productores mineros y los organismos que los representan, entendiendo que éste es un desafío común y que la única solución de largo plazo radica en la convicción de compartir esfuerzos coordinados entre todos los actores [Enami on-line, 2006].

De esta manera, se considera que la política de ENAMI, respecto del sector, debe enmarcarse dentro de los siguientes objetivos:

- Privilegiar el desarrollo de los productores mineros hacia niveles de mayor eficiencia de gestión, contribuyendo a lograr su sustentabilidad en el mediano plazo.
- Potenciar el desarrollo de los productores mineros hacia niveles de mayor valor agregado en su producción.

Es necesario tener siempre presente que ENAMI existe para posibilitar el acceso cierto al mercado y promover el desarrollo de la pequeña y mediana minería; por tanto, para posibilitar la existencia de este sector es imprescindible la labor del Estado; si ENAMI no cumple su función, asegurando la compra, procesamiento y comercialización de productos mineros, la desaparición de la minería dependiente es algo más que evidente [Enami on-line, 2006].

ENAMI debe seguir siendo una Empresa Estatal dedicada al Fomento y Desarrollo minero, para lo cual debe cumplir con el rol de fomento establecido en el artículo 2º del D.F.L. N°153 de 1960 y con las funciones estipuladas en el

artículo 3° del mismo cuerpo legal, haciendo, por tanto, uso de todas las facultades que dicha ley le otorga, generando actividad económica en todo el ámbito de la minería. En consecuencia, su rol es fomentar la exploración, la explotación y beneficio de toda clase de minerales, producirlos, concentrarlos, fundirlos, refinarlos e industrializarlos, comerciar con ellos o con artículos o mercaderías destinados a la industria minera, como igualmente, realizar y desarrollar actividades relacionadas con la minería y prestar servicios en favor de dicha industria [Enami on-line, 2006].

Es necesario precisar que la acción de la Empresa Nacional de Minería debe entenderse, siempre, referida a la minería dependiente, siendo ésta aquella que requiere de los servicios de ENAMI en todas o algunas de las fases del negocio minero. Además se ha definido que a ENAMI no le compete desarrollar un rol de asistencia social, el cual es competencia de otros organismos del Estado y que todo programa especial de ayuda al sector, que no se encuentre contemplado dentro de las acciones definidas por ENAMI, debería ser financiado directamente por el Estado aportando, por tanto, los recursos necesarios para cumplir con dicho programa [Enami on-line, 2006].

En el contexto del rol de ENAMI, se percibe los siguientes objetivos:

- Evidenciar reservas mineras, explotables económicamente, que puedan constituir negocios mineros sustentables para la pequeña y mediana minería.
- Desarrollar el negocio de la minería no metálica.
- Apoyar proyectos de explotación rentables para las reservas identificadas.
- Asegurar capacidad de tratamiento en los actuales planteles de ENAMI y de terceros.

- Asegurar capacidad de fusión y refinación a todo el sector, aplicando precios de mercado.
- Poner a disposición del sector los instrumentos comerciales y asegurar la colocación de los productos finales en el mercado.
- Impulsar el desarrollo de nuevas tecnologías, productos y mercados, a fin de traspasar mayores eficiencias a la minería dependiente.

La función productiva de ENAMI consiste básicamente en asegurar la compra de minerales, concentrados y precipitados a la pequeña y mediana minería, específicamente a la mediana minería (que por lo general cuenta con plantas de tratamiento propias). ENAMI le provee la fundición, refinación y comercialización de su producto, mientras que a la pequeña minería (que sólo extrae mineral) le provee el proceso completo, es decir, desde la entrega del mineral hasta la comercialización del producto final [Figueroa E. y Pardo C., 1998].

En relación con las políticas de desarrollo, el rol que cumple ENAMI con la mediana minería es el de promotor o regulador [Lagos G., 1998]. La empresa realiza contratos anuales en los cuales asegura adquirir el total de la producción de este sector a precios que incluyen los gastos de fundición y refinación. La relación que mantiene ENAMI con la mediana minería dentro de este proceso es a precios de mercado, es decir, no existen subsidios tarifados ni transferencias de por medio.

Lo que sí establece la empresa son mecanismos de estabilización de precios [Figueroa E. y Pardo C., 1998]. Por su parte, la relación que mantiene ENAMI con la pequeña minería no es de mercado, es decir, utiliza tarifas subvencionadas. Éstas consisten en la entrega de un subsidio de entre 20 y 25 por ciento sobre el valor de la compra de minerales que posteriormente la empresa procesa; y un subsidio de 5 por ciento sobre el valor de

la compra de concentrados, precipitados y productos que ingresan directamente al proceso de fundición [Figueroa E. et al., 1996]. El aporte económico al país de ENAMI y su labor de Fomento, queda representado por la siguiente Tabla:

							
Evaluación económica de la Pequeña Minería En US\$ Nominales							
Concepto	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Valorización finos recuperados	55.694.730	55.032.046	58.497.142	104.345.675	144.033.048	255.300.358	404.947.369
Premios (cátodos, oro, plata)	1.323.449	1.126.660	986.751	1.910.587	4.002.402	3.762.507	6.744.059
Total Ingresos	57.018.179	56.158.707	59.483.893	106.256.262	148.035.450	259.062.865	411.691.428
Costos de la pequeña minería	22.631.972	21.786.870	22.027.400	28.914.625	39.898.444	88.831.810	138.578.473
Costo proceso de compra	2.648.920	2.664.562	2.680.833	2.231.377	2.633.552	4.097.891	8.762.513
Costo de beneficio	9.852.394	9.209.915	8.766.388	12.085.060	16.236.683	25.595.994	39.266.157
Costos de maquilas	3.659.151	4.574.811	4.154.902	5.981.058	7.010.392	12.587.523	53.426.877
Costo de fusión y refinó	10.218.440	8.568.771	7.285.482	9.590.362	10.630.147	12.240.375	20.772.277
Costos fletes y comercialización	1.503.647	1.414.072	1.249.665	1.784.687	2.272.922	2.141.841	3.652.859
Costo operación fomento minero	2.037.470	1.822.000	1.875.456	2.007.833	2.331.683	3.040.000	4.708.130
Administración fomento	1.303.334	1.418.589	1.191.671	1.121.165	1.222.758	1.536.000	1.873.031
Inversión en programas de fomento	1.421.000	1.698.134	645.456	1.729.923	1.859.898	2.151.000	2.570.324
Total Costos	55.276.329	53.157.723	49.877.253	65.446.090	84.096.478	152.222.434	273.610.641
Beneficio Neto	1.741.850	3.000.984	9.606.641	40.810.172	63.938.971	106.840.431	138.080.787

Tabla 6.- Evaluación económica, Chile. ENAMI, 2008.

Por consiguiente, el rol de fomento de ENAMI consiste en la aplicación de un conjunto de programas de asistencia técnica y crediticia, que tienen como objetivo detectar reservas minerales apropiadas y contribuir a elevar la eficiencia operacional de minas y plantas de beneficio [Lagos G., 1998]. Se refiere a asistencia técnica a todo lo relacionado con diagnósticos

mineros, estudios de pre-inversión, modernización, tecnología y capacitación. La asistencia crediticia está destinada básicamente al desarrollo de minas, compra de equipos, capital de trabajo y prevención de emergencias [Figueroa E. y Pardo C., 1998].

Si las políticas de desarrollo y fomento no se llevaran a cabo, la pequeña minería desaparecería. La principal razón para mantener estas políticas es la alta intensidad en mano de obra de este sector; es decir, pueblos enteros viven de la actividad de la pequeña minería. Es así como surgen consideraciones de desarrollo estratégico e integral (económico, social y cultural) del país, soberanía nacional, crecimiento descentralizado, etc., que obligan a mantener a este sector. Sin embargo, emergen ineficiencias de estas políticas, sobre todo en el plano de los incentivos. Al proveer ENAMI tarifas a los pequeños productores mineros y asegurarles la compra de sus productos, no les genera estímulos para la reducción de costos (eficiencia productiva) o para el mejoramiento de la calidad de los productos que entregan; es decir, no se generan incentivos de mercado para mejorar las condiciones de producción de los pequeños mineros, lo que redundaría en que históricamente casi no exista movilidad de estos productores hacia la mediana minería [Figueroa E. et al., 1996].

2.4.3 Carencias de la toma de decisión en las PYMES mineras

Los productores de la pequeña y mediana minería, realizan el proceso de venta de sus productos mineros, hacia el ente comprador ENAMI de acuerdo a lo establecido en el Reglamento de compra de minerales y productos mineros aprobado en sesión de directorio N° 208, celebrada el 22 de Agosto de 1966; en la actualidad, dicho reglamento ha sido derogado, y rige un nuevo estatuto en el proceso de compras de

minerales y productos mineros, aprobado en sesión ordinaria de directorio N° 756 de 27 de octubre de 1995 y modificado en sesión ordinaria N° 767 de 1° de abril de 1996 y 790 de 18 de abril de 1997 [Enami on-line, 2009].

La pequeña minería tiene como principal preocupación la sustentabilidad misma de la actividad, es decir, la necesidad de contar con las condiciones adecuadas para sobrevivir. Por otra parte, este sector no expresa aspiración por tener acceso a las decisiones, remitiéndose a manifestar un rol protector por parte del Gobierno [Lagos G. et al., 2001].

Los estudios precisan que los encargados de empresas más pequeñas no actúan según estrategias formales y no utilizan sistemas estructurados y ordenados para la decisión, por lo tanto, parece haber un grado de incompatibilidad entre los requisitos gerenciales y las características de las decisiones tomadas por los encargados de las PYMES [Yoguel G. y Moori-Koenig V., 2000]. Pero la importancia de las PYMES, no es sólo cuantitativa. La historia nos muestra que, a través de distintos modelos, las PYMES han sido agentes importantes en los procesos exitosos de desarrollo económico. Así, por ejemplo, la pequeña y mediana empresa, ha jugado un rol central como generadora de innovaciones de gran importancia en los EE.UU [Yoguel G. y Moori-Koenig V., 2000].

Los procesos de decisión en las PYMES, son generalmente poco metódicos e informales, debido a la cultura del negocio de los propietarios, que toman las decisiones ellos mismos en respuesta a oportunidades y circunstancias específicas, generalmente basados en sus experiencias. Este procedimiento parece ser caótico y poco confiable, en las funciones del negocio [Yoguel G. y Moori-Koenig V., 2000].

Una de las dificultades más comunes en el negocio, es la toma de decisiones comunes o similares a problemas de decisión que han ocurrido antes, escogiendo la misma alternativa, como

resultado fácil del negocio. Con sólo una cantidad modesta de esfuerzo, nuevas alternativas atractivas podrían ser encontradas. La creación de nuevas alternativas, requieren de algún pensamiento enfocado o dirigido a las decisiones [Hammond J.S. et al., 2006].

2.4.4 Necesidad de empleo de instrumentos de apoyo a la decisión

Regularmente, la manera ideal en que se debería llevar a cabo el proceso de toma de decisiones en las PYMES sería la siguiente:

- Determinar la necesidad de la decisión, definir los motivos que nos llevaron a la situación actual y la razón por la cual es necesario tomar una decisión para mejorarla.
- Identificar los criterios de decisión, es decir, tener un conocimiento de las variables que entrarán en juego al momento de tomar nuestra decisión.
- Asignar peso a los criterios, una vez definidas las variables pasamos a determinar cuáles de ellas son más importantes para nosotros y porqué.
- Desarrollar todas las alternativas, se deben generar todos los escenarios posibles que presenten una posible solución al problema que se nos presenta.
- Evaluar las alternativas, se debe evaluar de manera crítica cada una de las alternativas o escenarios que se desarrollaron en el paso anterior.
- Seleccionar la mejor alternativa (tomar la decisión), siendo totalmente objetivo y lógico se selecciona la mejor alternativa para la situación específica que se nos presenta.

Un sistema de soporte a la toma de decisiones tiene como objetivo primordial apoyar este proceso en al menos los últimos 5 pasos, es decir que los sistemas de este tipo permiten y promueven la manipulación de datos a fin de poder relacionarlos con distintos criterios, y presentar esta información de forma tal que permita rápidamente visualizar tendencias, posiciones y ubicaciones con respecto a una planeación original, con el fin de tener los elementos para tomar una decisión [Turban E. y Aronson J., 2001].

Este propósito exige dedicarse a las prácticas empresariales básicas, con una serie de situaciones de decisión compleja, que abarca aspectos estratégicos, tácticos y operacionales de su negocio. Estas decisiones son las que se caracterizan por problemas mal definidos, necesidad de considerar múltiples objetivos y partes interesadas, y diferentes grados de incertidumbre [Petrie J. et al., 2006].

La estructuración del problema es esencialmente un proceso discursivo y deliberativo, y es mejor hacerlo a través de la interacción directa entre las partes interesadas. Rosenhead y Mingers [2002] proporcionan una revisión de herramientas para ayudar en la estructuración de problema. Un importante supuesto a considerar en la metodología de análisis de decisiones es que los que participan en la toma de decisiones estén dispuestos a participar en un debate y llegar a una posición de consenso sobre los elementos de estructuración del problema, a fin de facilitar su posterior análisis [Petrie J. et al., 2006].

El resultado de un problema es a menudo resumido por medio de una jerarquía de objetivos, que muestra los criterios que se utilizan para evaluar las alternativas y atributos en estudio (cuantitativa o cualitativamente). Lo anteriormente descrito, se muestra en la Figura 10 y está dado de la siguiente manera:

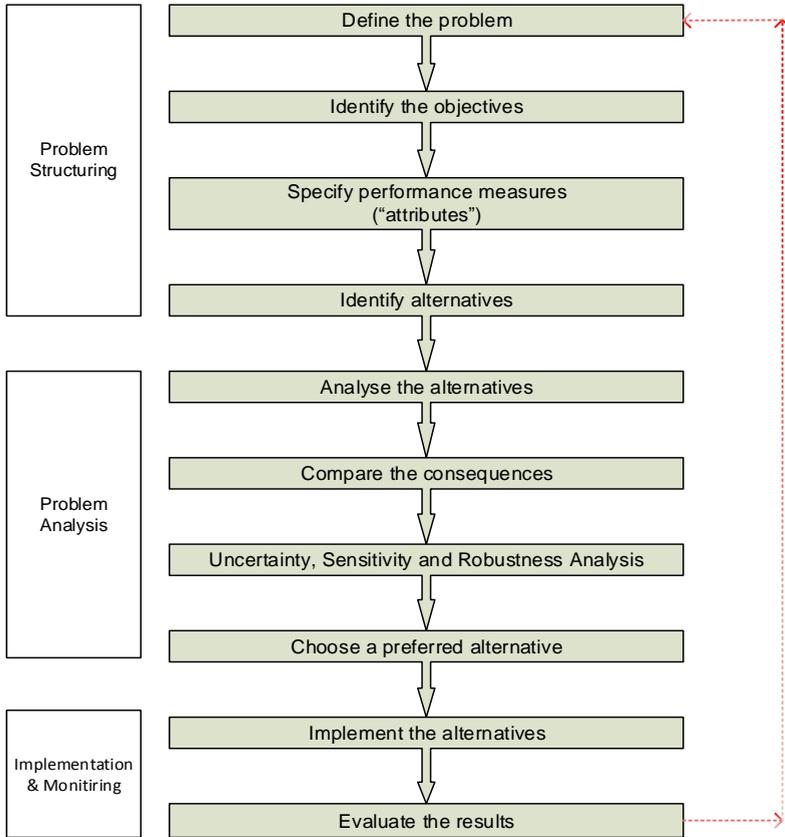


Figura 10.- Generic Decision Cycle. Petrie J. et al., 2006.

Este enfoque estructurado para la toma de decisiones puede ser aplicado en todos los contextos de decisión y es la base para un DSS (Sistema de Soporte a la Decisión) [Petrie J. et al., 2006].

La necesidad de implementar un DSS (Sistema de Soporte a la Decisión), en una PYME crece día a día. Con la inevitable apertura económica de nuestro país, el mercado ha sufrido una gran transformación, las empresas exigen más calidad a los proveedores, mayor calidad y rapidez en los servicios y con el menor costo; por lo tanto se requiere que las decisiones sean

tomadas de manera más rápidas y certeras. Los beneficios que se esperan obtener por parte de una PYME al implementar un DSS no están en relación directa con su tamaño, es decir los beneficios para una PYME son los mismos que para una empresa de gran tamaño [Turban E. y Aronson J., 2001].

Se pueden encontrar en la literatura muchos ejemplos de métodos de apoyo de decisión a decisiones de negocio. Sin embargo, según Weistroffer y Narula, advierten que la mayor parte de las ofertas en la literatura no están siendo aplicadas a verdaderas decisiones de la manera esperada [García M. et al., 2006].

Las empresas innovadoras buscan ventajas competitivas, identificando en el mercado necesidades explícitas e implícitas, satisfaciéndolas con nuevas respuestas y dedicando sus recursos a producir ideas y alternativas nuevas. En la mayoría de los casos, éste procedimiento es materializado por el lanzamiento de nuevos productos o por la mejora de existentes [García M. et al., 2007].

El desafío para una empresa, no sólo es seguir manteniendo un producto técnicamente avanzado y competitivo, sino también reducir el diseño, desarrollo y tiempo de fabricación, al igual que la demanda del mercado; por consiguiente, se necesitan nuevas tecnologías para ayudar a comprimir el tiempo de desarrollo y así conseguir productos más competitivos en el mercado [Kengpol A. y O'Brien C., 2001].

En la práctica, el propietario de una empresa está poco dispuesto a realizar inversiones grandes en los nuevos tipos de tecnología, porque ellos pueden carecer de medios para analizarlas y así valorar significativamente la importancia de éstas, por lo cual existe una necesidad de estructurar instrumentos de decisión que puede integrar modelos para la medición de Toma de Decisiones eficaces [Kengpol A. y O'Brien C., 2001].

Primrose y Leonard, indican que para tener un instrumento de apoyo de decisión, éste debería ser:

- Accesible a los decisores.
- Capaz de evaluar cualquier inversión.
- Incluir todos los factores o criterios.
- Adherir los principios de contabilidad establecidos.
- Dar resultados verificables y aceptables a la contabilidad y a los encargados de finanzas [Kengpol A. y O'Brien C., 2001].

Así los decisores, a menudo no piensan bastante en sus alternativas de decisión, sino que ellos solamente asumen que saben o conocen las opciones disponibles, por consiguiente, demasiadas decisiones son tomadas con pocas alternativas [Hammond J.S. et al., 2006].

El primer requisito para la construcción de un instrumento de Apoyo a la Decisión, es seleccionar el método a ser utilizado, siendo como segundo requisito, los criterios. Algunas investigaciones, hechas por Yurimoto y Masui, proponen instrumentos de apoyo de decisión complejos. Swann y O'Keefe, divulgaron instrumentos de apoyo de decisión más simples, más confiables y utilizados por empresas [Kengpol A. y O'Brien C., 2001]. Griffin y Hauser, visualizan una discusión comprensiva de los problemas asociados a la evaluación y necesidades del cliente, en la cual existe la necesidad de tener un instrumento de Apoyo de Decisión que sea práctico y simple de entender [Kengpol A. y O'Brien C., 2001], teniendo presente la existencia de dos factores estratégicos a saber, el costo y la calidad.

El factor de costo es importante ya que está presente en la productividad y eficacia, trayendo más beneficio a la empresa. El factor de la calidad es igualmente importante, enfocándose hacia las exigencias del cliente [Maggie T. y Rao T., 2001].

Los estudios de Arbel y Seidmann, Beck y Lin, Zviran, Bard y Liberatore, identificaron un número de criterios en lo que concierne a los aspectos financieros, técnicos y operacionales. Los aspectos financieros incluyen, inversión de capital, costo unitario, gastos de explotación y costo de mantenimiento. Los aspectos técnicos, consisten en rasgos y características técnicas, capacidad del sistema, funcionamiento y disponibilidad del sistema, cumplimientos con normas internacionales, etc. Y, por otro lado, los aspectos operacionales incluyen la facilidad de operaciones, configuración y funcionamiento, en la supervisión de capacidades, datos estadísticos, rasgos de red del cliente, generación de informes personalizados, etc. [Maggie T. y Rao T., 2001].

Muchos problemas importantes, generalmente están mal estructurados. Un ejemplo de ellos, se pueden describir a continuación:

1. Las variables esenciales pueden ser simbólicas o verbales más que numéricas, y la función objetivo puede ser no cuantitativa.
2. La rutina e información es incompleta.
3. Las soluciones a los problemas y sus resultados pueden ser ambiguos y/o conflictivos.
4. Es difícil entender el efecto de los cambios sobre resultados de decisión y a su vez predecir el efecto de las acciones a tomar.
5. La incertidumbre existe, por lo cual los resultados se ven afectados [Baker J.H. et al., 1998].

Por último, una revisión comprensiva a través de la literatura fue emprendida, enfocada a direccionar y simplificar problemas mal estructurados. Los siguientes fueron los resultados obtenidos:

1. Eliminar la información que no es pertinente al problema.
2. Proporcionar el medio de localización de la información relevante.
3. Clarificar el problema, considerando el mayor nivel de detalles.
4. Proveer, a través del usuario, la ayuda para clarificar declaraciones ambiguas.
5. Realzar el conocimiento de las personas con poder de decisión.
6. Aumentar el razonamiento en los casos en que los problemas son similares a problemas anteriores.
7. Documentar el proceso de decisión para promover el pensamiento auto- reflexivo [Baker J.H. et al., 1998].

2.5 IDENTIFICACIÓN DE POSIBLES PROBLEMAS EN EL PROCESO DE OBTENCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DEL MINERAL EN PYMES MINERAS

2.5.1 Introducción

Chile representa casi el 35% de la producción minera mundial de cobre, y es el mayor productor del mundo. La experiencia de Chile también sugiere que la innovación y el cambio tecnológico, junto con el aumento de la productividad del trabajo que genera en cada explotación, son esenciales para que las minas se establezcan y puedan seguir siendo competitivas [García P. et al., 2001].

La innovación y el cambio tecnológico han contribuido sustancialmente al crecimiento de la productividad laboral en Chile. Sin innovación y nuevas tecnologías, muchas de las

mayores minas de Chile ya no estarían en operación [García P. et al., 2001].

El medio innovador se caracteriza por el aprendizaje colectivo, la cooperación y la transferencia de conocimientos. Esto se traduce en una sinergia innovadora y no simplemente en la interacción. La capacidad de transformar el aprendizaje colectivo del medio innovador en beneficio depende de la capacidad interna, tanto de la empresa para explotarlo como de las estrategias de la empresa para obtener una ventaja competitiva de la misma [Mason C. et al., 2008].

En estos contextos, las PYMES son un componente crítico. Su pequeño tamaño les permite ser flexibles y adaptables, de ser innovadora, diversificar y reducir los costes de producción. Muchos gobiernos están reconociendo el papel crucial que desempeñan las PYMES en sus regiones y están aplicando estrategias para facilitar el desarrollo de las PYMES. Con frecuencia, sin embargo, los resultados previstos no se logran fácilmente. Esto indica la necesidad de una visión a largo plazo [Mason C. et al., 2008].

La capacidad de innovación se identifica como uno de los factores competitivos más importantes de los clusters regionales. Esta capacidad está vinculada a los procesos de aprendizaje continuo de las empresas individuales y de sus redes entre empresas. En lugar de centrarse en empresas individuales, un enfoque mucho más sostenible es la facilitación de una cultura empresarial mediante el establecimiento de foros donde las coaliciones pueden formarse y volver a formarse en función de las necesidades [Mason C. et al., 2008].

La cultura de empresa se encuentra entre aquellos que muestren su liderazgo tecnológico y la voluntad de asumir riesgos. Esto implica un intercambio de conocimientos que facilita la formación de coaliciones de las PYMES para que puedan aprovechar las nuevas oportunidades de negocio para su

potencial valor, para animarles a ser emprendedor. Según Taylor y Plummer [2003] la clave para la creación de dicha cultura de la empresa es facilitar la interacción de las PYMES entre sí, de manera que sean capaces de aprovechar las oportunidades que puedan surgir en la región [Mason C. et al., 2008].

Una de las características de las agrupaciones con éxito es tener una cultura de innovación o de un medio innovador. Es más visible en grupos de alta tecnología cuyo valor se obtiene no sólo de desarrollar productos de alta tecnología, sino también a través de la gestión de la multitud de relaciones entre las personas en las redes de innovación. Esta cultura de innovación no se limita a las industrias de alta tecnología, es más general. La capacidad de innovación se asocia con la capacidad de la empresa para combinar los recursos y el intercambio de conocimientos al involucrarse en las relaciones inter-organizativas que crean oportunidades para la adquisición de conocimientos y de explotación [Mason C. et al., 2008].

La clave para la supervivencia y el éxito en este nuevo medio es prever los cambios que van teniendo lugar en el entorno empresarial, y estar preparado para adelantarse antes a la competencia y aprovechar las oportunidades asociadas a la dinámica del nuevo entorno [Coskun R. y Altunisk R., 2002].

2.5.2 Problemas críticos en el proceso de obtención y venta del mineral

La mayoría de las operaciones de minería y minerales se encuentran en regiones. Es evidente que la minería de pequeña escala tiene lugar en zonas alejadas, aisladas, desfavorecidas por la falta de energía, abastecimiento de agua, infraestructuras no adecuadas en sus instalaciones, accesos inhóspitos, malas condiciones de trabajo, problemas de seguridad y salud, degradación del entorno ambiental, etc., lo cual hace que el

trabajo del día a día sea complejo en todos los ámbitos para extraer el mineral de las minas respectivas. En suma, la minería de pequeña escala es, por desgracia mal supervisada, descuidada y considerada simplemente como una propuesta de hacer dinero rápido [Ghose M., 2007].

Otro factor importante a considerar, es que con bastante frecuencia, los depósitos de minerales a explotar se trabajan generalmente en profundidad y en zonas consideradas ecológicamente sensibles y/o ricas en biodiversidad. Los métodos de extracción que se utilizan dependen principalmente de la ubicación del cuerpo mineralizado, pudiendo aplicarse métodos tanto a cielo abierto como subterráneos [Ghose M., 2007].

En el proceso de obtención del mineral, los que están involucrados son trabajadores que a través del tiempo o experiencias han desarrollado estos trabajos diariamente, por lo cual existe una carencia de mano de obra cualificada, profesionales técnicos en área minera. Por otra parte, el despliegue de más mano de obra reduce los requisitos de capital de cualquier proyecto. A su vez, promoverá el desarrollo regional económico. Al mismo tiempo, para optimizar los beneficios económicos de cualquier empresa de pequeña minería dentro de sus límites, las instalaciones de infraestructura y recursos, apoyo operativo, debe ser proporcionada por la tecnología apropiada [Ghose M., 2007].

Hay una noción equivocada en la aplicación de cualquier tecnología, ya que siempre se ve como una inversión intensiva de capital. Por el contrario, una tecnología tiene éxito sólo cuando en una determinada condición los rendimientos y resultados económicos son positivos [Ghose M., 2007].

La producción de minerales es importante para la rentabilidad de un proyecto minero, donde el transporte y los costos es un tema clave, especialmente al interior de las minas, ya

que las operaciones integradas son más diversas y las distancias para el transporte son más lejanas [Philip M., 2000]. A su vez, la producción de minerales tiene relación directa con el porcentaje de cobre en el mineral extraído (lo que se denomina ley del mineral), que es el parámetro de pago por parte de los entes compradores. Otro factor importante es la calidad del mineral extraído, ya que debe cumplir ciertos requisitos propios para la comercialización de éste [García P. et al., 2001].

Los poderes de compra de minerales son los encargados de adquirir los productos y/o minerales provenientes de la minería de pequeña escala. En el caso de éste estudio en particular, el ente comprador está regido por ley, siendo una empresa estatal la encargada de adquirir los minerales de la pequeña minería. Éste se rige por estatutos y/o reglamentos internos para las decisiones de compra de minerales. Por lo tanto, las PYMES deben tener una dirección clara, y precisa en el funcionamiento del proceso de compra y venta de sus minerales [Enami on-line, 2009], ya que, generalmente, se crea una disyuntiva en este proceso, que consiste en la poca transparencia de la compra de los productos y, por otro lado, es debido a que los propietarios poseen un grado de desconocimiento en los procesos de compra y venta de sus productos [Yoguel G. y Moorikoenig V., 2000].

Cabe destacar que en esta problemática, tenemos la participación del instrumento de Plantas de Beneficios por parte del ente comprador, cuya misión es “agregar valor a la producción de minerales del sector de pequeña minería, transfiriendo el menor costo posible a los productores, ya sea mediante el tratamiento en plantas propias, cuando se satisfagan las capacidades mínimas eficientes, o en plantas de terceros, aprovechando capacidades marginales” [Figuroa E. y Pardo C., 1998].

El estudio desarrollado sugiere que la decisión de tratamiento en plantas propias o de terceros pasa exclusivamente por los costos de transporte asociados al traspaso del mineral desde los distintos puntos de compra de ENAMI, donde los pequeños productores entregan el material directamente en plantas de procesamiento. De hecho, el mayor problema que presenta la unidad de Beneficio de Minerales actualmente, es el importante y sostenido aumento en su abastecimiento (hay muchos productores activos debido a los buenos precios de los metales), lo que hace que en la actualidad las plantas se encuentren operando a capacidades eficientes de producción [Figueroa E. y Pardo C., 1998].

Lo anterior se ve acentuado por el bajo grado de desarrollo tecnológico de las plantas y la edad de su equipamiento, lo que se traduce en costos de operación más altos (producto de mayores consumos energéticos y gastos en mantención principalmente). En este sentido, se ha determinado que el nivel de inversión en modernización de las plantas ha sido muy reducido, con excepción de algunas Plantas de tratamiento en particular [Louit D. et al., 2000].

2.6 DESCRIPCIÓN DE ACTORES PRINCIPALES RELACIONADOS CON LAS PYMES MINERAS DE LA IV REGIÓN DE CHILE

2.6.1 Introducción

En Chile existen organismos e instituciones tanto gubernamentales como no gubernamentales que están relacionadas con las pequeñas y medianas empresas de la industria minera. Las relaciones a tener van a depender de la necesidad y urgencia que se requiera, del objetivo a llevar a cabo, etc.

Un organismo gubernamental, por lo tanto, es una institución estatal cuya administración está a cargo del gobierno de turno. Su finalidad es brindar un servicio público que resulta necesario para la ciudadanía. Por lo general, los servicios brindados por los organismos gubernamentales son gratuitos y se solventan a través de los impuestos y de otros ingresos que percibe el Estado.

Las características de los organismos gubernamentales pueden ser muy variadas según su ámbito de acción y el país en el que se encuentran. Hay organismos orientados a cuestiones económicas, sanitarias, administrativas, etc. Existen por tanto organismos gubernamentales para cada asunto que es necesario atender dentro de los perímetros del Estado. Hay organismos gubernamentales encargados de proteger el medio ambiente dentro del país, otros encargados de la exploración y explotación de yacimientos mineros, otros que se dedican a la emisión de dinero y documentación para los residentes, otros organismos se encargan de mantener organizado el sistema de educación y de trabajo. Cada uno de ellos elabora planes de acción con el fin de desarrollar un trabajo que sea satisfactorio para la Nación. Entre algunas de las medidas que deben tomar se encuentran la de

proponer leyes que los ayuden a llevar a cabo una buena labor y que den importancia a todo el trabajo que se realiza dentro de la institución, entre otras muchas cosas.

Sin embargo, en sentido estricto, cualquier organización privada, es una organización no gubernamental. Por lo general son conformadas y se encuentran a cargo de ciudadanos comunes que comparten una visión y misión común, pudiendo obtener financiamiento del Gobierno, de individuos o empresas particulares, etc.

2.6.2 Descripción de actores principales

Los actores o agentes relacionados con las Pequeñas y Medianas empresas de la Industria Minera de la IV Región de Coquimbo, Chile, son los siguientes:

2.6.2.1 Empresa Nacional de Minería

La Empresa Nacional de Minería (ENAMI) es una empresa de Fomento y Desarrollo de la Pequeña y Mediana Minería (PYMES) del Estado de Chile, que corrige fallas de los mercados financieros y de asistencia técnica a través de instrumentos eficaces y que, por la vía de operaciones de procesamiento metalúrgico y actividades comerciales, permite alcanzar economías de escala e introducir los avances tecnológicos necesarios para asegurar el acceso competitivo de las PYMES a los mercados globalizados, con respeto al medio ambiente, a las comunidades en que se localizan sus actividades y buscando el desarrollo permanente de todos sus trabajadores [Enami on-line, 2015].

La Empresa Nacional de Minería tiene como objetivos:

- Fomentar la pequeña y mediana minería mediante créditos, asistencia técnica y compra de minerales.

- Prestación de servicios de fundición y refinación de metales (principalmente cobre y otros minerales).
- Agregar valor a la producción por medio de los servicios de plantas de beneficio.
- Poder de compra de la producción de la pequeña minería y comercialización de esta [Enami on-line, 2015].

La Empresa Nacional de Minería tiene como Misión y Estrategia:

Misión: La Empresa Nacional de Minería tiene por objeto fomentar el desarrollo de la minería de pequeña y mediana escala, brindando los servicios requeridos para acceder al mercado de metales refinados, en condiciones de competitividad.

Estrategia: Para cumplir con su objeto, la Empresa Nacional de Minería concentra su accionar en la gestión prioritaria de tres áreas insustituibles, las cuales son las siguientes:

- **El Fomento de la minería pequeña y mediana.**

El Fomento Minero contempla el financiamiento del reconocimiento de reservas, la asesoría en la preparación y evaluación de proyectos, la capacitación y la asignación de recursos crediticios para apoyar la puesta en operación de proyectos viables, incluyendo apoyo al equipamiento, desarrollo de las faenas, capital de trabajo y emergencias. Bajo esta perspectiva, gran parte de los recursos fiscales se focalizan en el reconocimiento de reservas: la determinación de las reservas en cantidad, distribución y calidad permite caracterizar el proyecto minero integralmente, estableciendo su viabilidad a precios de mercado de largo plazo [Enami on-line, 2015].

- **Procesamiento de los minerales en Plantas de Beneficio y Fundición.**

La cadena de Producción se inicia con el beneficio de minerales, el cual tiene por objeto agregar valor a la producción del sector de la pequeña minería, transformando minerales

sulfurados y oxidados en productos de fundición, esto es: ánodos y ácido sulfúrico (utilizado como insumo en el proceso de electro obtención en las Plantas SX-EW). Asimismo, a partir de los productos de plantas propias y de terceros se obtienen concentrados y cátodos [Enami on-line, 2015].

- **La actividad Comercial que permite colocar los productos en los mercados globalizados en condiciones muy favorables para los pequeños y medianos proveedores de la empresa.**

El servicio que permite cerrar el ciclo de desarrollo y explotación de los citados proyectos, es el Comercial, que incluye la compra de minerales y productos mineros en condiciones de mercado y la venta de los productos en los mercados globalizados. Ello incluye la utilización de mecanismos de minimización del riesgo de precio para el productor, a través del uso de mercados de futuro, los cuales también se utilizan para cubrir los riesgos en que incurre ENAMI [Enami on-line, 2015].

2.6.2.2 Sociedad Nacional de Minería

La Sociedad Nacional de Minería (SONAMI) es la institución gremial que agrupa y representa en Chile a la actividad minera de gran, mediana y pequeña escala, metálica y no metálica. Fue fundada el 26 de septiembre de 1883. Desde su creación, ha contribuido al desarrollo de la minería privada y al perfeccionamiento de la institucionalidad y legislación minera, así como a la profesionalización de los trabajadores del sector.

La Sociedad Nacional de Minería es miembro de la Confederación de la Producción y del Comercio (CPC), organismo empresarial de cúpula que reúne a los principales sectores productivos y de servicios de Chile. Además tiene representantes en los directorios de la Empresa Nacional de Minería y en la Empresa Nacional del Petróleo (ENAP).

También integra el directorio de la Comisión Calificadora de Competencias en Recursos y Reservas Mineras, entidad cuyo objetivo es contribuir al establecimiento e estándares y guías así como calificar las competencias de los profesionales que informen públicamente sobre los activos mineros para su financiamiento a través del mercado de capitales [Sonami on-line, 2015].

En el ámbito internacional, es fundadora e integrante de la Sociedad Interamericana de Minería (SIM), institución formada por asociaciones y cámaras mineras de la región. Asimismo, forma parte del Organismo Latinoamericano de Minería (OLAMI), conformado por unidades nacionales de coordinación de 16 países de la región, donde están representados los actores vinculados a la industria, tanto del ámbito gubernamental, empresarial y académico. También integra el International Council on Mining and Metals (ICMM), que agrupa a las principales empresas y asociaciones mineras y de metales del mundo, cuyo objetivo es velar por el desarrollo sustentable de la industria minera [Sonami on-line, 2015].

Entre los principales objetivos, se encuentran:

- Fomentar el desarrollo de la minería privada, grande, mediana y pequeña.
- Ser el referente de la actividad minera privada en Chile y representar a todos sus asociados ante autoridades y organismos nacionales e internacionales.
- Prestar servicios de información y apoyo a sus asociados en materias técnicas, legales, laborales, ambientales, tributarias y económicas.

2.6.2.3 Servicio Nacional de Geología y Minería

El Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMÍN) es un organismo descentralizado con personalidad jurídica y patrimonio propio, que tiene como objetivo asesorar al Ministerio de Minería y contribuir con los programas de gobierno en el desarrollo de políticas mineras y geológicas.

Su **Visión** es ser reconocido por la comunidad nacional e internacional como el organismo referente en materias Geológicas y Mineras del país, mientras que su misión es asistir al Estado, a través del Ministerio de Minería, respecto de la fiscalización y capacitación en seguridad minera, asistencia técnica y publicaciones, en materias de geología y minería, contribuyendo al desarrollo sustentable del país con calidad, mediante un equipo humano profesional y altamente especializado, satisfaciendo las necesidades de las autoridades, clientes y beneficiarios [Sernageomin on-line, 2015].

El Servicio Nacional de Geología y Minería, tiene como objetivos:

- Incrementar la cantidad, calidad y cobertura de las fiscalizaciones en Seguridad Minera en las instalaciones/faenas, mediante el incremento de fiscalizadores, con el objeto de dar cumplimiento a la normativa vigente, mejorar las condiciones de seguridad del sector y disminuir la accidentalidad.
- Impulsar, regularizar y hacer seguimiento a los proyectos de explotación y cierre de instalaciones/faenas mineras en la pequeña minería, asegurando el cumplimiento de la normativa y coordinando con las autoridades ministeriales.
- Asistir técnicamente a los Tribunales de Justicia en el proceso de constitución de concesiones mineras,

asegurando una respuesta oportuna a los expedientes de exploración y explotación, con el objeto de apoyar el crecimiento de la actividad e inversión minera.

- Responder oportunamente a las autoridades ambientales las solicitudes de evaluación de impacto ambiental, en materias de nuestra competencia, contribuyendo con el desarrollo sustentable.
- Generar un mayor conocimiento sobre los recursos naturales y peligros geológicos del territorio nacional, mediante la vigilancia de la actividad volcánica y asistencia técnica en materias geológicas a las autoridades gubernamentales, contribuyendo al crecimiento sustentable del país.
- Fomentar la inversión exploratoria en recursos minerales, hídricos y energéticos, elaborando y poniendo a disposición de los usuarios información y cartografía geológica del país, apoyando el crecimiento de la actividad.
- Fortalecer y promover la formación de expertos y monitores en seguridad minera, contribuyendo a mejorar las condiciones de seguridad del sector, disminuyendo la accidentalidad y apoyando las políticas ministeriales [Sernageomin on-line, 2015].

El Servicio Nacional de Geología y Minería, como ente Gubernamental, tiene atribuciones y obligaciones, tales como:

- **Fiscalización:** Inspecciones a instalaciones/faenas mineras, para asegurar la correcta aplicación de la normativa de Seguridad Minera y minimizar el riesgo de accidentes personales. Revisión y aprobación de los proyectos de métodos de explotación menores a 5000 toneladas (o modificación del método aceptado), con el cual se haya proyectado originalmente la explotación de

la mina o tratamiento de sus minerales, de manera que pueda mantener en forma segura la información relevante del proceso y apoyar la gestión del mismo.

- **Asistencia Técnica:** Asesoría a Tribunales respecto de la operación de mensuras para el otorgamiento de concesiones de explotación y solicitudes para la sentencia constitutiva de concesiones mineras de exploración. Asesoría al Servicio de Evaluación Ambiental en los Estudios y Declaraciones de Impacto Ambiental, emitiendo opiniones técnicas en relación al cumplimiento normativo de los proyectos que tengan impacto ambiental, dentro de los plazos de 15 y 30 días respectivamente, que dispone la Autoridad Ambiental. Estudios geológicos orientados a asistir a la autoridades nacionales y regionales, respecto al ordenamiento territorial, peligros geológicos, fuentes energéticas, minerales e hídricas y otras materias relacionadas a la geología, para una administración eficiente de los suelos y del subsuelo. Entrega de información técnica a las autoridades gubernamentales y regionales, en la alerta temprana de los peligros volcánicos, durante y después de un evento, manteniendo el monitoreo instrumental de volcanes activos.
- **Formación y Capacitación:** Formar/reforzar el conocimiento sobre materias de prevención de riesgos en los trabajadores del sector minero, preparándolos para ejecutar con mayor eficiencia sus funciones en la explotación.
- **Producción:** Producir, publicar y poner a disposición de los clientes cartografía geológica, en versión digital y otros formatos. Trabajos de terreno, investigación,

análisis de laboratorio y otros, para la publicación de revistas, informes/estudios técnicos, otros mapas, documentos digitales y similares, a través de los cuales se entrega información geológica y minera [Sernageomin on-line, 2015].

2.6.2.4 Corporación de Fomento de la Producción

La función de la Corporación de Fomento de la Producción (CORFO) es apoyar el emprendimiento y la innovación para mejorar la productividad de Chile, a través de diversos programas de apoyo.

La entidad tiene como **Misión**, mejorar la competitividad y la diversificación productiva del país, a través del fomento a la inversión, la innovación y el emprendimiento, fortaleciendo, además, el capital humano y las capacidades tecnológicas para alcanzar el desarrollo sostenible y territorialmente equilibrado. A su vez, tiene como **Visión**, ser una agencia de clase mundial que logra los propósitos establecidos en su misión articulando en forma colaborativa ecosistemas productivos y sectores con alto potencial para proyectar a Chile hacia la nueva economía del conocimiento, en el siglo XXI [Corfo on-line, 2015].

La Corporación de Fomento de la Producción, apoya de la siguiente manera:

- **Programa de Distribución Audiovisual:** Este programa tiene como objetivo apoyar el proceso de comercialización y distribución de producciones audiovisuales chilenas o co-producciones chilenas, en territorio nacional y en otros mercados.

¿A quiénes está dirigido?

Este programa está orientado a personas o empresas distribuidoras y/o productoras audiovisuales, que demuestren ventas netas anuales inferiores a UF

100.000. Se excluyen las teledifusoras públicas y privadas de transmisión nacional.

¿Cuál es el apoyo que entrega?

Este programa apoya actividades tales como publicidad y marketing; copias en 35mm y/o en formato digital; diseño, autoría y copias de DVD; asesorías profesionales en gestión de negocios y prensa; participación en mercados internacionales; pasajes, alojamiento e inscripción para la participación en Festivales, Mercados y Eventos de Negocios; publicidad y marketing asociada a la participación en los Eventos Internacionales de Negocios y costos de muestra de Producciones Audiovisuales Nacionales (Screening). Este programa entrega recursos de hasta un 70% del costo total del proyecto, con un tope máximo de \$18 millones de pesos chilenos [Corfo on-line, 2015].

- **Crédito Corfo Micro y Pequeña Empresa:** Este crédito tiene como objetivo financiar inversiones y capital de trabajo de micro y pequeños empresarios. Se otorga a través de instituciones financieras no bancarias con recursos de Corfo.

¿A quiénes está dirigido?

Este crédito está orientado a personas naturales o jurídicas que destinen los recursos recibidos a actividades de producción de bienes y servicios, que generen ventas anuales no superiores a UF 25.000.

¿Cuál es el apoyo que entrega?

Este crédito financia inversiones y capital de trabajo que realicen pequeños empresarios, micro y pequeñas empresas. Entrega un monto máximo de UF 5.000 (\$105 millones de pesos chilenos, aproximadamente), y a 120

meses de plazo máximo. Este crédito no financia inversiones en tecnologías contaminantes, pago de impuestos y el otorgamiento de créditos a personas relacionadas en propiedad o gestión [Corfo on-line, 2015].

2.6.2.5 Servicio de Cooperación Técnica

El Servicio de Cooperación Técnica (SERCOTEC) es un servicio público dedicado a apoyar a micro y pequeñas empresas y a los emprendedores del país, para que se desarrollen y sean fuente de crecimiento para Chile y los chilenos. Atendemos a pequeños empresarios y empresarias que enfrentan el desafío de actuar con éxito en los mercados, así como a los emprendedores y emprendedoras que buscan concretar sus proyectos de negocio.

Como **Misión**, contempla mejorar las capacidades y oportunidades de emprendedores y de las empresas de menor tamaño para iniciar y aumentar sosteniblemente el valor de sus negocios.

Por otro lado, su **Visión** es ser reconocidos como una entidad transformadora de las empresas, desencadenando un proceso de mejora que responda a realidades a lo largo de todo Chile. Para esto se contribuye con un modelo de atención integral, apoyado con una red de centros y un conjunto de programas de desarrollo empresarial, reforzando las capacidades técnicas y de acción con socios estratégicos [Sercotec on-line, 2015].

El Servicio de Cooperación Técnica es una corporación de derecho privado, dependiente del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo. Fue creado el 30 de junio de 1952 mediante la firma de un acuerdo cooperativo de asistencia técnica al que concurrió la Corporación de Fomento de la Producción, el Gobierno de Chile y el Instituto de Asuntos Interamericanos, en

representación del gobierno de Estados Unidos de América. Sercotec está presente en todo Chile a través de 15 Direcciones Regionales y 9 Oficinas Provinciales.

Sercotec ofrece a los pequeños empresarios y emprendedores del país, hombres y mujeres, apoyo para fortalecer su capacidad de gestión y desarrollar sus negocios. Nuestra acción se basa en la necesidad de reducir las dificultades y desventajas que enfrentan las empresas de menor tamaño en relación a aquellas más grandes; por ejemplo, en el acceso a financiamiento. A los emprendedores y emprendedoras que tienen un proyecto de negocio ofrecemos apoyo para que puedan concretarlo, a través de Capital Semilla Emprende y Capital Abeja Emprende, de manera que renueven y diversifiquen el tejido empresarial [Sercotec on-line, 2015].

Para que las empresas pequeñas puedan mejorar su gestión y ser más productivas, ponemos a su disposición instrumentos y servicios orientados a satisfacer algunas de sus principales necesidades:

- Para fortalecer su actividad: el fondo de desarrollo de negocios Crece, y servicios de apoyo a la Promoción y Canales de Comercialización.
- Para enfrentar y solucionar los desafíos de su actividad: la asesoría y el acompañamiento del fondo de asesorías empresariales Mejora Negocios; un servicio gratuito de Asesoría Legal Virtual y muy especialmente, los Centros de Desarrollo de Negocios que operarán a partir del segundo semestre de 2015.
- Para aprender y fortalecer capacidades: Formación Empresarial y el Portal de Capacitación, con cursos en línea gratuitos.
- Para aquellas empresas, emprendedores y organizaciones que enfrentan retos de manera colectiva: el fondo para

negocios asociativos Juntos; el servicio de Redes de Oportunidades de Negocios; apoyo para el fortalecimiento de gremios representantes de micro y pequeñas empresas, tanto de nivel regional como nacional; apoyo a la Modernización de Ferias Libres y el Programa de Fortalecimiento de Barrios Comerciales.

La actual gestión de Sercotec busca asegurar que se logre el resultado esperado en las empresas atendidas y el negocio efectivamente crezca, así como un mejor uso de los fondos públicos. Para eso, a la entrega de recursos para inversión agrega conocimiento en la forma de asistencia técnica, a fin de mejorar también las capacidades de los empresarios y emprendedores para iniciar y aumentar sosteniblemente el valor de sus negocios.

Sercotec se basa en su gestión, en tres puntos principales:

- **Focalización:** cada región del país cuenta con planes y estrategias de desarrollo, que guían también la acción de Sercotec en los territorios. Así, nuestras oficinas regionales deciden hacia dónde orientar preferentemente sus recursos, incentivando e impulsando ventajas competitivas de determinados sectores productivos, o resolviendo fallas de mercado que impiden a las empresas y emprendedores locales contribuir plenamente al desarrollo regional.
- **Evaluación y seguimiento:** para asegurar que los recursos públicos se destinen a iniciativas que se sostengan en el tiempo y conseguir resultados medibles en las empresas atendidas, como aumento de ventas, creación o retención de puestos de trabajo, etc.
- **Nuevo modo de operación:** Sercotec ha fortalecido los apoyos de consultoría a través de agentes operadores para algunos de sus instrumentos. Esto permite asegurar un estándar de servicios de apoyo adecuado y

homogéneo a sus usuarios a lo largo del país, dotando a la institución de una plataforma de atención capaz de crecer en el futuro.

2.6.2.6 Secretaría Regional Ministerial de Minería

La Secretaría Regional Ministerial de Minería (SEREMÍA de Minería) es una secretaría del Ministerio de Minería de Chile, ministerio de estado encargado de coordinar y organizar la explotación de los recursos minerales del territorio chileno. Fue creado el 21 de marzo de 1953, como Ministerio de Minas de Chile, adquiriendo su actual denominación el 5 de agosto del mismo año. La actual ministra es Aurora Williams Baussa, quien asumió el cargo el 11 de marzo de 2014 [Ministerio de Minería on-line, 2015].

La Secretaría Regional Ministerial de Minería, la conforma el SEREMI DE MINERÍA, cuya función está centrado como un ente técnico siendo las principales atribuciones las siguientes:

- Elaborar y Ejecutar las políticas, planes y proyectos regionales, pudiendo adoptar las medidas de coordinación necesarias para dicho fin respecto de los órganos que integren el respectivo sector.
- Estudiar, conjuntamente con los organismos correspondientes, los planes de desarrollo sectoriales.
- Preparar el anteproyecto de presupuesto regional en la esfera de su competencia, en coordinación con el ministerio respectivo.
- Informar permanentemente al gobierno regional del cumplimiento del programa de trabajo del respectivo sector.

- Llevar a cabo las tareas que sean propias de su respectivo ministerio, de acuerdo con las instrucciones del ministro del ramo.
- Realizar tareas de coordinación, supervigilancia o fiscalización sobre todos los organismos de la Administración del Estado que integren su respectivo sector.
- Cumplir las demás funciones que contemplen las leyes y reglamentos.
- Ejercer las atribuciones que se les deleguen por los ministros respectivos [Ministerio de Minería on-line, 2015].

2.6.2.7 Gobierno Regional

Los Gobiernos Regionales (GORES) son los órganos públicos encargados de la administración superior de cada una de las regiones de Chile, y que tienen por objeto el desarrollo social, cultural y económico de ellas. Para el ejercicio de sus funciones, gozan de personalidad jurídica de derecho público y tienen patrimonio propio. Tienen su sede en la ciudad capital de la respectiva región, sin perjuicio de que puedan ejercer sus funciones transitoriamente en otras localidades de la región.

Los gobiernos regionales están constituidos por dos órganos: por el Intendente respectivo, el cual designado por el presidente de la República y que se mantiene en sus funciones mientras cuente con su confianza, y por el Consejo Regional, compuesto de consejeros elegidos por sufragio universal, en votación directa, por periodos de cuatro años, y que pueden ser reelegidos. Cabe señalar que el gobierno de cada región reside únicamente en el Intendente, como representante natural e inmediato del presidente, en el territorio de su jurisdicción [Gobierno Regionales de Chile on-line, 2015].

Los principios que rigen su función para cumplir con sus tareas y objetivos, el Gobierno Regional (GORE) se guía por los siguientes principios básicos:

- La legalidad de la administración pública.
- El desarrollo armónico y equitativo del territorio.
- La equidad, eficiencia y eficacia en la asignación y utilización de los recursos públicos.
- La preservación y mejoramiento del medio ambiente.
- La efectiva participación de la comunidad regional.

Funciones Generales

Son funciones generales del gobierno regional:

- Elaborar y aprobar las políticas, planes y programas de desarrollo de la región, así como su proyecto de presupuesto, los que deberá ajustar a la política nacional de desarrollo y al presupuesto de la Nación.
- Resolver la inversión de los recursos que a la región correspondan en la distribución del Fondo Nacional de Desarrollo Regional y de aquellos que procedan de acuerdo al artículo 74 de la ley orgánica constitucional sobre gobierno y administración regional, en conformidad con la normativa aplicable.
- Decidir la destinación a proyectos específicos de los recursos de los programas de inversión sectorial de asignación regional, que contemple anualmente la Ley de Presupuestos de la Nación.
- Dictar normas de carácter general para regular las materias de su competencia, con sujeción a las disposiciones legales y a los decretos supremos reglamentarios, las que estarán sujetas al trámite de toma de razón por parte de la Contraloría General de la República y se publicarán en el Diario Oficial.

- Asesorar a las municipalidades, cuando éstas lo soliciten, especialmente en la formulación de sus planes y programas de desarrollo.
- Adoptar las medidas necesarias para enfrentar situaciones de emergencia o catástrofe, en conformidad a la ley, y desarrollar programas de prevención y protección ante situaciones de desastre, sin perjuicio de las atribuciones de las autoridades nacionales competentes.
- Participar en acciones de cooperación internacional en la región, dentro de los marcos establecidos por los tratados y convenios que el Gobierno de Chile celebre al efecto y en conformidad a los procedimientos regulados en la legislación respectiva.
- Ejercer las competencias que le sean transferidas.
- Mantener relación permanente con el gobierno nacional y sus distintos organismos, a fin de armonizar el ejercicio de sus respectivas funciones.
- Construir, reponer, conservar y administrar en las áreas urbanas las obras de pavimentación de aceras y calzadas, con cargo a los fondos que al efecto le asigne la Ley de Presupuestos [Gobierno Regionales de Chile on-line, 2015].

Funciones en Materia de Fomento Productivo

En materia de fomento de las actividades productivas, corresponde al gobierno regional:

- Contribuir a la formulación de las políticas nacionales de fomento productivo, de asistencia técnica y de capacitación laboral, desde el punto de vista de cada región, y desarrollar y aplicar las políticas nacionales así definidas en el ámbito regional.

- Establecer prioridades de fomento productivo en los diferentes sectores, preocupándose especialmente por una explotación racional de los recursos naturales, coordinando a los entes públicos competentes y concertando acciones con el sector privado en los estamentos que corresponda.
- Promover la investigación científica y tecnológica y preocuparse por el desarrollo de la educación superior y técnica en la región.
- Fomentar el turismo en los niveles regional y provincial, con arreglo a las políticas nacionales [Gobierno Regionales de Chile on-line, 2015].

Funciones en Materia de Desarrollo Social y Cultural

En materia de desarrollo social y cultural, corresponde al gobierno regional:

- Establecer prioridades regionales para la erradicación de la pobreza, haciéndolas compatibles con las políticas nacionales sobre la materia.
- Participar, en coordinación con las autoridades competentes, en acciones destinadas a facilitar el acceso de la población de escasos recursos o que viva en lugares aislados, a beneficios y programas en el ámbito de la salud, educación y cultura, vivienda, seguridad social, deportes y recreación y asistencia judicial.
- Determinar la pertinencia de los proyectos de inversión que sean sometidos a la consideración del consejo regional, teniendo en cuenta las evaluaciones de impacto ambiental y social que se efectúen en conformidad a la normativa aplicable.
- Distribuir entre las municipalidades de la región los recursos para el financiamiento de beneficios y

programas sociales administrados por éstas, en virtud de las atribuciones que les otorgue la ley.

- Realizar estudios relacionados con las condiciones, nivel y calidad de vida de los habitantes de la región.
- Fomentar las expresiones culturales, cautelar el patrimonio histórico, artístico y cultural de la región, incluidos los monumentos nacionales, y velar por la protección y el desarrollo de las etnias originarias [Gobierno Regionales de Chile on-line, 2015].

Atribuciones

Para el cumplimiento de sus funciones, el gobierno regional tiene las siguientes atribuciones:

- Aprobar y modificar las normas reglamentarias regionales que le encomienden las leyes, no pudiendo establecer en ellas, para el ejercicio de actividades, requisitos adicionales a los previstos por las respectivas leyes y los reglamentos supremos que las complementen.
- Adquirir, administrar y disponer de sus bienes y recursos, conforme a lo dispuesto por la ley.
- Convenir, con los ministerios, programas anuales o plurianuales de inversiones con impacto regional.
- Disponer, supervisar y fiscalizar las obras que se ejecuten con cargo a su presupuesto.
- Aplicar las políticas definidas en el marco de la estrategia regional de desarrollo.
- Aprobar los planes regionales de desarrollo urbano, los planes reguladores metropolitanos e intercomunales, y los planes reguladores comunales y seccionales.
- Formular y priorizar proyectos de infraestructura social básica y evaluar programas, cuando corresponda.

- Proponer criterios para la distribución y distribuir, cuando corresponda, las subvenciones a los programas sociales, de acuerdo con la normativa nacional correspondiente.
- Aplicar, dentro de los marcos que señale la ley respectiva, tributos que graven actividades o bienes que tengan una clara identificación regional y se destinen al financiamiento de obras de desarrollo regional [Gobierno Regionales de Chile on-line, 2015].

2.6.2.8 Servicio Nacional de Capacitación y Empleo

El Servicio Nacional de Capacitación y Empleo (SENCE) es un organismo técnico del Estado, funcionalmente descentralizado, con personalidad jurídica de derecho público, que se relaciona con el Gobierno a través del Ministerio del Trabajo y Previsión Social. El Sence fue creado en 1976, como resultado de la promulgación del Decreto de Ley N° 1446 "Estatuto de Capacitación y Empleo". Actualmente tiene presencia a nivel nacional, con la Dirección Nacional ubicada en Santiago y representación en las 15 capitales regionales a través de las Direcciones Regionales.

Su **Misión** institucional, es contribuir al mejoramiento de las condiciones de empleabilidad de los trabajadores que se encuentran ocupados, de las personas desocupadas y de aquellas que estén económicamente inactivas, a través de un sistema de formación con pertinencia y calidad, de mecanismos de intermediación laboral y de la regulación del Sistema Nacional de Capacitación e Intermediación Laboral. Esta institución depende de: Ministerio del Trabajo y Previsión Social [Sence on-line, 2015].

El Servicio Nacional de Capacitación y Empleo, tiene las siguientes funciones:

- Supervigilar el funcionamiento del sistema de capacitación y difundir la información pública relevante para el funcionamiento eficiente de los agentes públicos y privados que actúan en dicho sistema.
- Estimular las acciones y programas de capacitación que desarrollen las empresas a través de la aplicación del incentivo tributario, y administrar programas sociales de capacitación.
- Promover y coordinar actividades de orientación ocupacional a las trabajadoras y trabajadores, principalmente a través de las Oficinas Municipales de Información Laboral (OMIL).
- Fomentar la calidad de los servicios que presentan las instituciones intermedias (OTIC) y ejecutoras de capacitación (OTEC).

Así mismo, el Servicio Nacional de Capacitación y Empleo cuenta con los siguientes Objetivos Estratégicos:

- Asegurar la calidad de la capacitación, certificación e inserción laboral, por medio de acciones como la fijación de estándares, la implementación del enfoque por competencias, mecanismos que fomenten la transparencia de la oferta y, en el caso de la Franquicia Tributaria, su adecuación normativa, fortaleciendo el rol regulador del Servicio.
- Incrementar la efectividad de la oferta programática en capacitación, certificación y empleo, a través de un sistema de mejoramiento continuo, con el fin de mejorar los desenlaces laborales de los participantes de programas de Sence y el cumplimiento de las Metas Presidenciales.

- Asegurar la calidad y oportunidad de la información y de los procesos de Gestión Institucional, mediante el rediseño de la estructura organizacional, la desconcentración de procesos, el aseguramiento de la operación y crecimiento de los sistemas de información y servicios de soporte y el posicionamiento del rol de Sence, lo anterior, para asegurar una entrega oportuna de los productos estratégicos [Sence on-line, 2015].

2.6.2.9 Dirección del Trabajo

La Dirección del Trabajo (DDT) es un Servicio Público descentralizado con personalidad jurídica y patrimonio propio. Está sometido a la supervigilancia del Presidente de la República a través del Ministerio del Trabajo y Previsión Social y se rige por su Ley Orgánica (D.F.L. N°2, del 30 de mayo de 1967). La Dirección del Trabajo tiene por **Misión** velar por el cumplimiento de la legislación laboral, fiscalizando, interpretando, orientando la correcta aplicación de la normativa y promoviendo la capacidad de autorregulación de las partes, en la búsqueda de desarrollo de relaciones de equilibrio entre empleadores y trabajadores [Dirección del Trabajo en Chile on-line, 2015].

Principales Tareas o Funciones de la Dirección del Trabajo

En materia de Tareas o Funciones, la Dirección del Trabajo:

- Fiscaliza el cumplimiento de las normas laborales, previsionales y de higiene y seguridad en el trabajo.
- Fija el sentido y alcance de las leyes del trabajo, mediante dictámenes.
- Da a conocer a trabajadores y empleadores los principios de la legislación laboral vigente.

- Efectúa acciones tendientes a prevenir y resolver los conflictos del trabajo, generando un sistema que privilegie la cooperación y los acuerdos entre trabajadores y empleadores.
- Proporciona asistencia técnica a los actores del mundo laboral, para favorecer y promocionar relaciones laborales armónicas y equilibradas.
- Cuenta con un sistema de mediación para la solución de conflictos colectivos del trabajo y con un sistema de conciliación individual [Dirección del Trabajo de Chile on-line, 2015].

Las Inspecciones del Trabajo cuentan con profesionales altamente especializados para:

- Fiscalizar en terreno el cumplimiento de las leyes laborales y previsionales.
- Actuar como ministros de fe en los actos propios de las organizaciones sindicales y en el proceso de negociación colectiva.
- Intervenir en los procesos de Conciliación Individual (comparendos), cuando ha concluido la relación laboral y se ha presentado un reclamo.
- Realizar capacitación tanto a trabajadores como a empleadores, y hacer difusión de la normativa laboral [Dirección del Trabajo de Chile on-line, 2015].

Tanto trabajadores como empleadores pueden realizar diversos trámites en las inspecciones más cercanas a su lugar de trabajo. Entre ellos se encuentran:

- Consultas laborales.
- Solicitudes de fiscalización (denuncias).
- Reclamos por despido.
- Solicitudes de certificados de contratistas.

- Consultas sobre constitución de sindicatos.
- Actividades de Ministro de Fe (ratificación de finiquitos, renuncias voluntarias, declaraciones juradas, constancias, etc.).

2.6.2.10 Instituto de Seguridad del Trabajo

El Instituto de Seguridad del Trabajo (IST) fue la primera mutualidad chilena, creada en diciembre de 1957 por la Asociación de Industriales de Valparaíso y Aconcagua (ASIVA).

Su **Misión** consiste en garantizar, a través de la investigación científica y la innovación tecnológica, el desarrollo de actividades de promoción, prevención, asistencia, control y rehabilitación en la atención a la salud de los trabajadores, con un enfoque clínico, epidemiológico y social que pondera y valora el manejo de los riesgos laborales, utilizando los elementos científicos, técnicos y metodológicos establecidos para la investigación, la docencia y los demás servicios que rigen en los Ministerios de Salud Pública (MINSAP) y de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA), e interactuando con otros organismos, organizaciones e instituciones nacionales y foráneas.

Su **Visión** va orientada a la solidaridad, lo social y universidad. La solidaridad ya que cada trabajadora o trabajador tiene acceso a las mismas prestaciones independiente de su cotización o el tamaño de su empresa. Lo social, ya que es sin fines de lucro, es decir, los excedentes se re-invierten en el mismo servicio para sus adherentes, mientras que en Universidades, cubren a todos los trabajadores y sus contingencias de forma integral [IST de Chile on-line, 2015].

La seguridad y salud en los lugares de trabajo es un tema que se ha ido sensibilizando con el correr de los años. En este contexto, la Fiscalía se debe abocar, en gran medida, a estudiar los proyectos de modificaciones, tanto al interior de la

organización como en la asociación gremial, con la finalidad de hacer propuestas que, unidas a las de las congéneres, contengan la visión del sistema y aporten a los proyectos. Esa mayor preocupación y sensibilidad por el tema, se manifiesta también en el interés de las empresas por solicitar cada vez mayores actividades y jornadas de capacitación sobre el marco regulatorio del Seguro Social de Riesgos de Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales y las instrucciones administrativas para su debida aplicación.

La Fiscalía, satisfaciendo este requerimiento de sus adherentes, realiza un número importante de horas de capacitación a ejecutivos superiores, a niveles de supervisión y a trabajadores, en materias de Responsabilidad Civil y Penal en que pueden incurrir las empresas y sus trabajadores y directivos por los siniestros laborales, como sobre la ley 20.123, que regula el trabajo en régimen de Subcontratación y Servicios Transitorios; además de las charlas sobre aspectos generales de aplicación de la Ley N° 16.744.

Estas labores se suman a las actividades habituales que realiza la Fiscalía durante el año, con el objeto de velar por la legalidad de los actos de la Corporación, otorgando asesoría directa al Directorio, Gerente General, nivel ejecutivo superior, Gerencias Zonales y diversas Unidades de la Organización; a la vez que canalizar por su intermedio la información, peticiones, y planteamientos a la autoridad que nos fiscaliza [IST de Chile on-line, 2015].

2.6.2.11 Asociación Chilena de Seguridad

La Asociación Chilena de Seguridad (ACHS) es una mutualidad privada sin fines de lucro, administradora del seguro social contra riesgos de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales contemplado en la Ley 16.744, que otorga

Descripción de las PYMES mineras en Chile y actores

cobertura total a los siniestros por accidentes laborales y que desarrolla programas de prevención de riesgos en Chile. Tiene a su cargo el Hospital del Trabajador de Santiago y una extensa red de hospitales, clínicas y centros de atención de accidentes del trabajo. La Asociación Chilena de Seguridad (ACHS), fue creada el 26 de junio de 1958 (Decreto N° 3.029) y asociada a los socios que integran la SOFOFA (Sociedad de Fomento Fabril).

Este marco regulatorio, tal como se muestra en la Figura 11 indica las prestaciones que ofrece la ACHS a sus empresas, y que se expresan en tres niveles:

- Prestaciones de Prevención.
- Prestaciones de Salud.
- Prestaciones Económicas (subsidios, indemnizaciones y pensiones) derivadas de la pérdida de capacidad de ganancia sufrida por los trabajadores a causa o con ocasión de siniestros laborales [ACHS on-line, 2015].

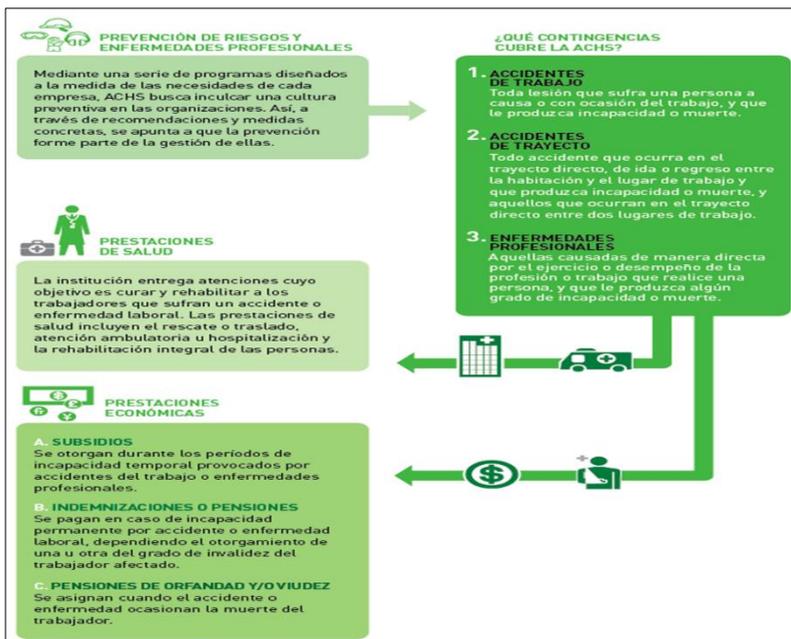


Figura 11.- Marco Regulatorio Ley N°16.744, Chile. ACHS, 2015.

A lo largo de su trayectoria, la Asociación Chilena de Seguridad ha fortalecido y consolidado su liderazgo en el ámbito de la seguridad y la prevención de riesgos laborales. Basados en la excelencia y con miras a otorgar más y mejores servicios a sus afiliados, la ACHS ha trazado una ruta de logros que permitirán cumplir con éxito las metas definidas para los próximos años, en un escenario cambiante y lleno de nuevos desafíos.

En el marco de un profundo proceso de modernización institucional, en la ACHS se ha diseñado el “Plan Estratégico, el desafío es nuestro”. Este plan es fruto de un trabajo participativo y multidisciplinario, que logra un abordaje integral de los temas. Aquí nacieron nuevos modelos de gestión en áreas como prevención, salud y relaciones comerciales. Además se identificaron los ejes estratégicos, las metas, objetivos y plazos.

Para el cumplimiento de las metas, ACHS definió la aspiración institucional y los valores que serán las bases de todo su quehacer. Actualmente, el incorporar estos valores en la gestión diaria de los colaboradores de todo Chile, se ha traducido en mejoras ostensibles en la atención y servicio a las empresas afiliadas y trabajadores que han confiado en nosotros [ACHS online, 2015].

La aspiración fundamental de la Asociación Chilena de Seguridad, es ser reconocidos como el referente en prevención de riesgos y salud ocupacional, desarrollando una acción preventiva valorada por el cliente y asumiendo un rol social trascendental.

2.6.2.12 Cámara Chilena de la Construcción

La Cámara Chilena de la Construcción (CCHC) nace en 1951, cuando un grupo de profesionales de la construcción, formado a raíz de las obras del Programa de Modernización y Mejoramiento de La Serena, decidieron formar un conglomerado

que uniera a los constructores y representara los intereses del sector frente al gobierno y la comunidad. La Cámara Chilena de la Construcción es una asociación gremial cuyo objetivo primordial es promover el desarrollo y fomento de la actividad de la construcción, como una palanca fundamental para el desarrollo del país en el contexto de una economía social de mercado basada en la iniciativa privada [CCHC on-line, 2015].

La CCHC, también busca apoyar el bienestar de los chilenos, especialmente el de los trabajadores de la construcción y sus familias, a través de su red social. Ésta se ha constituido a través del tiempo como un conjunto de entidades enfocadas a la acción social que se ha desarrollado gracias al aporte desinteresado de los socios, a una buena gestión y a la consolidación patrimonial de la Cámara.

La **Misión** de la CCHC, es contribuir al bienestar de los chilenos mediante el desarrollo del sector construcción y de la iniciativa privada, junto al perfeccionamiento del sector público, como agentes de progreso y equidad en el país. Para ello, la Cámara promoverá un uso eficiente de sus recursos para sus fines gremiales, sociales y económicos, dentro de un estricto marco ético [CCHC on-line, 2015].

2.6.2.13 Universidad de La Serena

El 3 de junio de 1838 llega a La Serena el sabio polaco Ignacio Domeyko Ancuta, quien inicia la enseñanza profesional de la minería en Chile al ser contratado por el Gobierno chileno como profesor del curso de Química y Mineralogía del Instituto Departamental de Coquimbo, actual Liceo de Hombres de La Serena [ULS on-line, 2015].

En 1874 nace la Escuela Normal de Preceptoras de La Serena, creada por Decreto N° 30, promulgado por el Presidente Federico Errázuriz Zañartu; luego de cuatro años de

funcionamiento esta Escuela cierra hasta su reapertura el 6 de abril de 1890, año en que asume su dirección la educadora alemana Isabel Bongard Cordes [ULS on-line, 2015].

El 26 de agosto de 1887 se funda la Escuela Práctica de Minería de La Serena, cuyo primer director fue don Buenaventura Osorio Álvarez, continuando el legado de enseñanza de la minería que Domeyko había comenzado años atrás y que se caracterizó por una fuerte formación básica en ciencias y en disciplinas de la ingeniería, mucho trabajo de laboratorio y experiencia práctica, e intensa vocación de los profesores por enseñar a los jóvenes.

El 27 de febrero de 1952 se establece la sede regional de la Universidad Técnica del Estado de la cual pasa a formar parte la Escuela de Minas. Su primer director fue don Carlos Rey Blanco [ULS on-line, 2015].

La creación de la Universidad de La Serena (ULS) se establece mediante el Decreto con Fuerza de Ley N° 12, de 1981, del Ministerio de Educación. A partir de su fundación, la ULS inició sus actividades académicas con tres facultades: Ingeniería, Ciencias y Humanidades. En el año 2000, se creó la Facultad de Ciencias Sociales y Económicas. La matrícula inicial de pregrado estuvo constituida por 4.200 alumnos.

La Universidad de La Serena es una universidad regional del Estado de Chile, comprometida con la Región de Coquimbo, que centra su quehacer en las áreas de las ciencias, la tecnología, las humanidades y las ciencias sociales. Desarrolla principalmente programas formativos de profesionales y postgraduados, privilegiando su calidad tanto en lo académico como en lo valórico, y promoviendo en sus estudiantes una **Visión** crítica y de responsabilidad respecto de su entorno [ULS on-line, 2015].

Contribuye a la generación de conocimiento a través de la realización de investigación focalizada, preferentemente asociada a temáticas regionales, y a través de la creación artística.

En el aspecto **Misional** de la vinculación con el medio, la Universidad de La Serena contribuye, desde la diversidad de su quehacer, al mejoramiento de los procesos de instituciones públicas y privadas, a la preservación y difusión de la cultura y al bienestar social y del aspecto visional aspira a ejercer un rol protagónico en el desarrollo de la Región de Coquimbo y del país, y a ser reconocida en el sistema de educación superior por la calidad de sus actividades en el ámbito de la docencia, la investigación y la vinculación con el medio [ULS on-line, 2015].

El Departamento de Minas de la Universidad de La Serena, tiene como objetivos transferir y difundir conocimientos, técnicas y tecnologías referentes a tópicos mineros, a través del Centro de Experimentación y Capacitación en Procesos Minero Metalúrgicos Mina Escuela Brillador, a pequeños mineros de la Región de Coquimbo para el Mejoramiento de la Competitividad de la Pequeña Minería de la Región de Coquimbo”.

2.6.2.14 Entidades Bancarias

La Superintendencia de Bancos e Instituciones Financieras (SBIF) es una institución pública creada en 1925, autónoma, con personalidad jurídica de duración indefinida y se relaciona con el gobierno a través del Ministerio de Hacienda.

El mandato que le impone la Ley General de Bancos a la SBIF es supervisar las empresas bancarias así como de otras entidades, en resguardo de los depositantes u otros acreedores y del interés público y su **Misión** es velar por el buen funcionamiento del sistema financiero [SBIF on-line, 2015].

Su **Visión** como organización es la de ser una institución autónoma y de excelencia, que promueve políticas públicas, reconocida nacional e internacionalmente por implementar las mejores prácticas de supervisión para fortalecer la gestión de las

entidades fiscalizadas y aportar a la sustentabilidad del sistema financiero.

Para cumplir con dicha tarea la SBIF cuenta con un equipo humano del más alto nivel, que vela por la estabilidad y confianza en el sistema financiero, contribuyendo a su sustentabilidad a través de una regulación de calidad, difusión oportuna de información y supervisión eficaz de las instituciones fiscalizadas, en resguardo de los clientes finales.

A través del sitio web de la SBIF, la Superintendencia da a conocer de manera permanente la actividad que lleva a cabo, ofreciendo además la información referida a los mercados supervisados; la legislación y normativa que los regula y, aquellos antecedentes de carácter público, proporcionados a la SBIF por las entidades supervisadas (EB).

2.6.2.15 Asociación Gremial Minera de La Higuera

La Higuera es una comuna y pueblo de la provincia de Elqui, región de Coquimbo, Chile. La comuna tiene una superficie de 4.158,2 km², en los que vivían (en 2002) 3.721 habitantes, de los cuales 2.084 eran hombres y 1.637 eran mujeres.

La población de la comuna se encuentra esparcida en una serie de localidades dispersas por toda la comuna. Entre los principales núcleos se pueden nombrar a Caleta Los Hornos, Chungungo, Los Morros, La Higuera (capital comunal), El Trapiche, Punta Colorada, Los Choros y Punta de Choros, este último famoso por sus bellas playas y por una colonia de delfines "nariz de botella" (ejemplares que son los más australes del mundo en vida silvestre) que frecuenta sus costas.

La comuna de La Higuera es reconocida históricamente por ser un pueblo minero. Esta historia de extracción y trabajo de los minerales de la tierra tiene su auge entre los años 1855 y

1880, año en el cual se descubren vetas de cobre, acontecimiento que contribuyó a la actividad económica y a su poblamiento, que hoy no sobrepasa las 4.000 personas. Como reflejo de aquella historia, ahora encontramos los típicos escoriales que dan la bienvenida al pueblo por el acceso norte, además de innumerables túneles subterráneos que cruzan La Higuera.

Esta tradición minera logró el asentamiento de diversos grupos de trabajadores de la minería que en el desempeño de sus labores reconocieron la similitud de sus luchas y la convergencia de necesidades comunes que requerían de un grupo representante. Es así que enriados por esta causa común, nace la Asociación Gremial Minera de La Higuera (AGM LA HIGUERA), que agrupa a los mineros de la zona, esparcidos por los 11 poblados.

La Asociación Gremial Minera de La Higuera remonta sus inicios hace 20 años atrás, con el objetivo de reunir a los medianos y pequeños empresarios mineros. Esto para lograr así la sinergia de los proyectos mineros de explotación; además de generar fuerza conjunta para el gremio de los mineros, en torno a una lucha de crecimiento y mejora. Uno de los objetivos primordiales de la agrupación es “tener un directorio activo en la cual se defiendan los temas comunes de la problemática minera, especialmente ante la Empresa Nacional de Minería, y que también ayude a orientar a los trabajadores respecto a los proyectos ambientales”.

Otra función importante que también realiza la Asociación Gremial Minera de La Higuera es buscar financiamiento ante las distintas instituciones del Estado, como SERCOTEC, CORFO, etc., y además la coordinación entre Secretarías Regionales Ministeriales de energía, minería y agricultura.

La Asociación Gremial Minera de La Higuera está conformada por 40 productores, todos ellos propietarios de

pequeñas minas y cuya explotación del mineral se realiza mayoritariamente de forma subterránea. El mineral explotado en todas las pequeñas minas de la localidad de La Higuera es cobre, en estado de sulfuros como también de óxidos, y en algunos casos se obtiene oro como subproducto.

Todo el mineral explotado y seleccionado por los pequeños y medianos productores mineros pertenecientes a la Asociación Gremial Minera de La Higuera, es transportado y vendido al poder comprador ENAMI, cuya instalación de compra más cercana es la Planta de Vallenar ubicada en la ciudad del mismo nombre, distante a 141 kilómetros de la comuna de La Higuera.

La producción mensual promedio por cada productor de las pequeñas empresas que pertenecen a la Asociación Gremial Minera de La Higuera, fluctúan entre 3.000 y 4.000 toneladas de cobre, con una ley del mineral entre 0,80% y 1,00% de cobre total.

2.6.2.16 Asociación Gremial Minera de Andacollo

Andacollo (del quechua *Anta = cobre ; qullu, = montón o cerro*) es una comuna de Chile ubicada en la provincia de Elqui, en la IV Región de Coquimbo. Limita al oeste con la comuna de Coquimbo, al norte con la de La Serena, al este con las comunas de Vicuña y Río Hurtado y al sur con la comuna de Ovalle.

La traducción correcta de la palabra *Andacollo* es Cerro *de Cobre*; este significado, el más común, proviene de dos palabras autóctonas: "anta" y "colla". Nombre evidentemente relacionado a los ricos minerales del lugar que fueron trabajados desde épocas prehispánicas. Si bien los orígenes de Andacollo como localidad se remontan al siglo XVII, la comuna fue creada oficialmente el 22 de diciembre de 1891 tras la promulgación de la Ley de Comuna Autónoma.

La comuna posee una superficie de 310 km² y una población de 10.288 habitantes. Andacollo acoge al 1,71% de la población total de la región. Un 8,20% (844 habitantes) corresponde a población rural, y un 91,80% (9.444 habitantes) a población urbana.

La economía de Andacollo ha dependido históricamente de la actividad minera, en concreto de medianas y pequeñas explotaciones de cobre y oro.

En los últimos años la actividad minera en Andacollo ha venido mostrando crecientes caídas que obedecen, como efecto combinado, al agotamiento del recurso y a los bajos precios que alcanzó el mineral en los últimos años de la década de los noventa; la crisis de la minería fue un gran golpe para la población; si bien la pobreza ha estado siempre presente en la historia de Andacollo, en los últimos años se ha recrudecido.

La llamada "pequeña minería del cobre" de la región se caracteriza por su capacidad limitada de producción, que va desde la extracción artesanal (pirquineros) de minerales y su posterior venta a centros de recepción (ENAMI), hasta las instalaciones electro-mecanizadas de concentración (su mejor ejemplo se puede encontrar, en estado de ruina, en los alrededores de Andacollo). Por ello, toda minería de pequeña escala está agrupada a través de un ente gremial, llamada Asociación Gremial Minera de Andacollo (AGM ANDACOLLO), cuyo objetivo es representar a través de un directorio a la pequeña minería de la zona antes los entes gubernamentales.

La Asociación Gremial Minera de Andacollo está conformada por 36 productores, todos ellos propietarios de pequeñas minas y en algunos casos de plantas procesadoras de minerales. La explotación del mineral se realiza a través de piques o labores subterráneas, siendo el mineral de mayor explotación el cobre y en algunos casos también se explota oro.

Las pequeñas y medianas empresas de la industria minera pertenecientes a la Asociación Gremial de Andacollo, tienen como procedimiento una vez explotado el mineral, extraer y seleccionar todo mineral de acuerdo a las requisitos de compra para luego ser transportado y vendido al poder comprador ENAMI, cuya instalación de compra más cercana es la Planta Delta de la localidad de Ovalle, distante a 55 kilómetros de la comuna de Andacollo.

La producción mensual promedio por cada productor de las pequeñas y medianas empresas de la industria minera pertenecientes a la Asociación Gremial Minera de Andacollo, fluctúan entre 2.500 y 3.500 toneladas de cobre, con una ley del mineral entre 0,80% y 1,20% de cobre total.

2.6.2.17 Asociación Gremial Minera de Punitaqui

Punitaqui es una comuna chilena ubicada en la Provincia de Limarí, IV Región de Coquimbo. La superficie global de la comuna es de 1.339 km². Su población alcanza a los 7.539 habitantes, conforme al censo de 2002; dos tercios de esa población es rural.

El principal asentamiento urbano de la comuna corresponde al pintoresco pueblo de Punitaqui, ubicado a 33 kilómetros al sur de la ciudad de Ovalle (capital provincial). En el contexto regional, Punitaqui aparece como cabecera comunal de varios pueblos ubicados a su alrededor (como por ejemplo: Mina Delirio, La Polvadera, Pechén, Los Quiles).

En un informe sobre la Provincia de Coquimbo (año 1897) dice: que "los indígenas, eran dados al trabajo de las minas de oro, llamaban a este asiento de minas Tierra de Oro = Punitaqui". El nombre se construiría con las voces del idioma Quechua; la palabra Puni = Altura Fría y Thaqi = Senda, Camino, lo que significaría: Camino de Altura Fría.

La comuna inicia muy tempranamente un desarrollo histórico especialmente por su cercanía a Coquimbo, principal Puerto de la Colonia. Así se genera un mercado interno de productos que eran exportados principalmente al Perú. El carácter agro-minero de Punitaqui data desde antes del siglo XVI, ya que existen referencias arqueológicas donde se demuestra que su explotación se realizó en los tiempos Prehispánicos. Antiguamente, su economía se basaba en la minería; aquí se encuentra, de hecho, la mina de azogue más grande del país, que pertenecía antiguamente a la Compañía Minera Tamaya, actualmente Minera Punitaqui.

La minería de pequeña escala es hoy una fuente importante de trabajo que está presente en la localidad de Punitaqui, y para ello los pequeños y medianos empresarios mineros están agrupados mediante la Asociación Gremial Minera de Punitaqui (AGM PUNITAQUI) quien los representa ante cualquier entidad gubernamental y/o fiscalizadora.

La Asociación Gremial Minera de Punitaqui está conformada por 90 productores donde la mayoría de ellos son propietarios de pequeñas minas y otros solamente arriendan dichas minas durante el tiempo de buenos precios del mineral a explotar.

Generalmente la explotación del mineral se realiza a través de labores subterráneas para el caso de los sulfuros de cobre mientras que para los óxidos de cobre se realiza a rajo abierto.

Las pequeñas y medianas empresas de la industria minera de la comuna de Punitaqui, poseen muchas dificultades para el transporte del mineral explotado desde sus instalaciones, debido a la escasez de equipos de transporte. Para ello, la Asociación Gremial Minera de Punitaqui realiza convenios con transportistas de la zona de acuerdo a un gran volumen de

mineral a transportar minimizando los costos de transporte para cada propietario o productor.

La venta de sus minerales se realiza al poder comprador ENAMI, cuya instalación de compra más cercana es la Planta Delta de la localidad de Ovalle, aproximadamente a 53 kilómetros de la comuna de Punitaqui.

La Asociación Gremial Minera de Punitaqui se caracteriza por ser una de las Asociaciones Mineras que cuenta con el mayor número de productores de cobre asociados, siendo una de las comunas de mayor producción de cobre a nivel de PYMES mineras.

La producción mensual promedio por cada productor de las pequeñas y medianas empresas de la industria minera pertenecientes a la Asociación Gremial Minera de Punitaqui, fluctúan entre 3.500 y 5.000 toneladas de cobre, con una ley del mineral entre 0,70% y 1,20% de cobre total.

2.6.2.18 Asociación Gremial Minera de Ovalle

Ovalle es una ciudad y la capital de la comuna del mismo nombre y la capital de la provincia de Limarí, una de las tres provincias en que se divide administrativamente la Región de Coquimbo. Se encuentra a 412 kilómetros al norte de Santiago y a 86 kilómetros de La Serena, la capital regional. Limita al norte con las comunas de Coquimbo y Andacollo, al este con Río Hurtado y Monte Patria, al sur con Punitaqui y Canela y al oeste con el Océano Pacífico.

Ovalle se caracteriza por ser una zona con tradición e historia minera, ya que el primer asentamiento cuprífero en Chile se encuentra precisamente en Cerros de Tamaya, donde tan relevantes son los pirquineros y productores de Cerros de Tamaya para la historia minera. En esta tarea, hace que la Asociación Gremial Minera de Ovalle (AGM OVALLE) tenga

una relevancia importante en el funcionamiento y apoyo para los pequeños mineros de la zona, que en gran parte sufren los inconvenientes de no contar con los recursos necesarios para su trabajo diario.

La Asociación Minera de Ovalle junto con el Gobierno Regional, han trabajado en conjunto para poder mitigar gran parte de las problemáticas a las que se enfrentan la minería de pequeña escala, desde problemas de pensiones de gracia para pirquineros que se encontraban delicados de salud, así como también insertar mineros a los programas de generación de empleo y alimento de faenas.

La situación actual de la pequeña minería de la Región de Coquimbo, ha hecho que las autoridades ligadas al sector minero sostengan reuniones con diversos gremios y asociaciones de pequeños productores mineros. Es así como la Asociación Gremial Minera de Ovalle, es una de las Asociaciones más recurrentes en plantear dificultades que hoy enfrentan y cuáles son los aspectos que desean que se sigan fomentando.

Los pequeños mineros de la localidad de Ovalle, han planteado a las autoridades regionales, realizar cambios importantes para combatir la desigualdad y es por ello que se requiere trabajar a la par con cada una de las instituciones que están ligadas a la industria como lo es Enami y Sernageomín, para apoyar el fomento minero como una actividad productiva sustentable, regulada y cumpliendo con los requisitos que garanticen la seguridad del minero.

La Asociación Gremial Minera de Ovalle está conformada por 60 productores donde la mayoría de ellos son propietarios de sus minas. En tiempos de buenos precios suele suceder que aumentan considerablemente la cantidad de productores en esta comuna, producto que existen zonas de muy buena mineralización.

La explotación del mineral se realiza a través de labores subterráneas para el caso de los sulfuros de cobre mientras que para los óxidos de cobre se realiza a rajo abierto.

Los pequeños y medianos productores de la Asociación Gremial Minera de Ovalle realizan sus ventas de minerales al poder comprador ENAMI, cuya instalación de compra más cercana es la Planta Delta de la misma localidad de Ovalle, distante a 20 kilómetros.

La Asociación Gremial Minera de Ovalle se caracteriza por ser una de las pocas Asociaciones Mineras que frecuentemente realizan reuniones de cooperación y coordinación entre sus asociados, con la finalidad de poder abarcar todas las problemáticas que frecuentemente están afectos los productores y así recurrir a las entidades gubernamentales en busca de soluciones.

La producción mensual promedio por cada productor de las pequeñas y medianas empresas de la industria minera pertenecientes a la Asociación Gremial Minera de Ovalle, fluctúan entre 3.000 y 5.000 toneladas de cobre, con una ley del mineral entre 0,80% y 1,00% de cobre total.

2.6.2.19 Asociación Gremial Minera El Huacho

La localidad El Huacho se ubica a 80 km al interior de la comuna de Punitaqui y a 120 km desde la ciudad de Ovalle, Provincia de Limarí, Cuarta Región de Coquimbo, Chile. El clima de la comuna es de tipo semiárido y se caracteriza por las altas temperaturas sobre todo en época de fin de año.

La Localidad El Huacho se caracteriza por una población del orden del 60% rural y un 40% de lugareños que viven en los alrededores del pueblo. Gran parte de los habitantes se dedican a la extracción de minerales de minas abandonadas y otros de minas de su propiedad, quienes realizan sus extracciones y

posteriores ventas de sus minerales a los entes compradores de la Empresa Nacional de Minería.

La gran cantidad de pequeños empresarios mineros presentes en la zona, trajo como consecuencias la creación de un ente gremial que a la posterior conformó la Asociación Gremial Minera El Huacho (AGM EL HUACHO), creándose así un interlocutor válido antes los funcionarios gubernamentales y los asociados a la Mediana y Gran Minería.

La localidad El Huacho es una zona muy rica en cobre y eso ha hecho que muchos lugares de la zona estén en la etapa de exploración minera, con el objetivo de poder encontrar en la zona algún yacimiento minero, que fuera de ser explotable también pudiera ayudar a la zona en lo laboral, social, etc.

La ganadería y agricultura también es parte de ésta localidad, pero hace varios años que la sequía ha hecho que muchos trabajadores dejen ésta zona para buscar oportunidades en otras ciudades quedando solamente como actividad regular la minería. También se puede encontrar en ésta zona la incorporación femenina a la actividad minera, que a la falta de alternativas laborales ha hecho que su incorporación vaya en aumento. A través de la Asociación Minera se ha obtenido en varias oportunidades ayudas para los pequeños empresarios, sobre todo lo que respecta a recursos, propiedad minera, capacitaciones y condonaciones de algunos créditos, siendo el Gobierno Regional, Sonami, Sernageomín, entes importantes e influyentes en su actividad minera.

La Asociación Gremial Minera El Huacho está conformada por 40 productores donde todos ellos son propietarios de sus minas. La explotación del mineral se realiza mediante piques de traspaso y labores subterráneas, donde la mayor parte del mineral explotado son sulfuros de cobre.

Una de las mayores dificultades que poseen los pequeños productores de la Asociación Gremial Minera El Huacho, es sin

duda, la logística y el transporte debido a la gran distancia que existe entre la localidad y el poder comprador.

La venta de sus minerales se realiza al poder comprador ENAMI, cuya instalación de compra más cercana es la Planta Delta de la localidad de Ovalle, aproximadamente a 130 kilómetros de la comuna El Huacho.

La Asociación Gremial Minera El Huacho se caracteriza por ser una de las primeras Asociaciones Mineras que cuenta con la incorporación femenina a la actividad minera, que a través del tiempo ha ido en aumento.

La producción mensual promedio por cada productor de las pequeñas y medianas empresas de la industria minera pertenecientes a la Asociación Gremial Minera El Huacho, fluctúan entre 1.500 y 3.000 toneladas de cobre, con una ley del mineral entre 0,75% y 1,00% de cobre total.

2.6.2.20 Asociación Gremial Minera de Combarbalá

Combarbalá se ubica a 291 km al sur de la ciudad de La Serena por las rutas D-43 y D-55 y a 355 km al norte de Santiago por la ruta D-71. La piedra semipreciosa a la que da nombre esta localidad, origina una rica orfebrería famosa en todo el mundo por su delicadeza. La artesanía en combarbalita es exclusiva de este apacible lugar de la provincia de Limarí, en la región de Coquimbo. Si además interesa admirar las joyas del firmamento, aquí se encontrará el Observatorio Astronómico Turístico Cruz del Sur, el más importante en su tipo en Sudamérica.

El clima de la comuna es de tipo Estepárico de Interior o semiárido, con una sequedad atmosférica que bordea el 50%; Este clima se caracteriza por altas temperaturas estivales, gran oscilación térmica y una gran transparencia de los cielos. La vegetación natural está claramente asociada con el clima de la zona. Se impone una flora de estepa y xeromórfica, adaptada a la

sequedad, predominando arbustos achaparrados, cactus, espinos, algarrobos, pimientos, etc. Sólo es posible apreciar el mayor verdor en los sectores de quebradas y ríos. Por tanto la aridez es un rasgo predominante en el paisaje montañoso de la comuna.

Combarbalá es una de las principales poseedoras de testimonios de las antiguas civilizaciones que poblaron el valle del río Limarí. Al interior de Ramadilla, en el sector de Pama, y en otros lugares, existen gran cantidad y variedad de petroglifos. Destacan, en especial, el Rincón de las Chilcas, al interior de Cogotí, donde se ubica el mayor número de vestigios dejados en roca por los indígenas durante el período precolombino.

A principios del siglo XVIII se descubrieron minerales de cobre, plata y oro, lo que constituyó a la ciudad como base de un importante asentamiento minero. Sin embargo, a mediados de los años 80, se desmanteló la única planta de procesamiento de minerales de la zona, con lo que la ciudad y sus alrededores quedaron sumidos a la incertidumbre económica. El trabajo de los artesanos ha hecho que, tras siglos de labor, la artesanía local, basada en el trabajo de la piedra Combarbalita (piedra ornamental semipreciosa que fue declarada piedra nacional en 1993, reemplazando al lapislázuli), llegue a formar parte de la historia, las tradiciones y la cultura chilena.

La minería de pequeña escala es hoy una fuente importante de trabajo que está presente en la localidad de Combarbalá, y para ello la Asociación Gremial Minera de Combarbalá (AGM COMBARBALÁ) agrupa a todos los pequeños y medianos empresarios de la industria minera con el fin de representarlos ante cualquier entidad gubernamental.

Se estima que en la localidad la pequeña minería genera cerca de 14 mil empleos directos y 2 mil indirectos por lo que es de suma importancia que este sector de la economía logre conocer dicha legislación y comprenda la importancia que ella tiene en el futuro de cada uno de ellos.

La Asociación Gremial Minera de Combarbalá está conformada por 70 pequeños y medianos empresarios que cuentan con una dotación promedio de 10 trabajadores y, que en su mayoría, desempeña su labor en zonas alejadas de los centros urbanos, lo que se transforma en un impedimento para acceder a la información relevante. Además, cabe destacar que en muchos de los casos, el interés por su situación previsional y de salud, es escaso y, por el mismo motivo, ignoran las implicancias que les ofrece la legislación.

La explotación del mineral realizada por los productores mineros es a través de piques de traspaso y labores subterráneas donde la explotación corresponde a sulfuros de cobre.

Los pequeños y medianos productores de la Asociación Gremial Minera de Combarbalá realizan sus ventas de minerales al poder comprador ENAMI, cuya instalación de compra más cercana es la Planta Portezuelo de la localidad de Illapel, distante a 75 kilómetros de la comuna de Combarbalá.

La producción mensual promedio por cada productor de las pequeñas y medianas empresas de la industria minera pertenecientes a la Asociación Gremial Minera de Combarbalá, fluctúan entre 2.000 y 4.500 toneladas de cobre, con una ley del mineral entre 0,70% y 1,30% de cobre total.

2.6.2.21 Asociación Gremial Minera de Salamanca

Salamanca es una ciudad y comuna chilena ubicada en el extremo sureste de la Región de Coquimbo. Su territorio comunal pertenece a la Provincia de Choapa y limita al norte con la comuna de Illapel, al sur con las comunas de Petorca, Cabildo y Putaendo (estas tres pertenecientes a la Región de Valparaíso), al este con la Argentina y al oeste con las comunas de Illapel y Los Vilos. Comuna de vocación agrícola, actualmente su principal ingreso económico proviene de la explotación de cobre

de la mina Los Pelambres, la cual se encuentra en el cordón andino de la comuna.

Su territorio se ubica entre los 31° 40' y 32° 15' de latitud sur y entre 71° 15' y 70° 15' longitud oeste, mientras que la ciudad y capital comunal se encuentra a una altitud media de 510 msnm. Su superficie es de 3.445 km². Según los datos compilados en el último censo realizado en Chile durante el año 2002, se establece que la comuna de Salamanca tiene un total de 24.494 habitantes, el 51,8 % residen en la zona urbana y el 48,2 % en las zonas rurales, con un crecimiento poblacional de un 5,1 % con respecto al censo del año 1992.

La ciudad de Salamanca se ubica netamente en la zona de valles transversales de la región, en la ribera norte del río Choapa, unos metros aguas arriba de su confluencia con el río Chalinga. Sus suelos son de origen fluvial, producto de la descomposición de rocas provenientes de las laderas montañosas producto de la erosión del río.

La minería es en Salamanca una de las actividades que tiene un impacto económico relevante y transversal, ya que beneficia a distintos rubros como la hotelería, transporte, sector gastronómico, comercio y otros, además de la pequeña minería. Una de las vías de apoyo que tienen los pequeños y medianos empresarios de la industria minera es a través de la Asociación Minera, que busca a través de los entes gubernamentales y de las grandes compañías mineras de la zona apoyo y cooperación para el desarrollo de las PYMES mineras.

La realidad de las PYMES mineras en Salamanca es compleja, ya que sólo subsiste con la fuerza de los pequeños y medianos productores mineros, su trabajo diario y el apoyo de ENAMI en algunos casos.

La Asociación Gremial Minera de Salamanca (AGM SALAMANCA) a través de su directorio, realiza diversas gestiones con el sector privado y convenios con las grandes

compañías mineras de la zona, quienes colaboran de forma desinteresadas en el desarrollo de las PYMES mineras.

La Asociación Gremial Minera de Salamanca está conformada por 28 productores mineros, todos ellos propietarios de minas, y la mayoría desempeñan sus labores en zonas alejadas de los centros urbanos. Ésta se caracteriza por ser la segunda Asociación Minera que posee la menor cantidad de productores, lo que demuestra lo complejo que es desarrollar la actividad en esta zona.

La explotación del mineral realizada por los productores mineros es a través de piques de traspaso, labores subterráneas y en algunos casos en superficie, dependiendo del afloramiento del mineral.

Los pequeños y medianos productores de la Asociación Gremial Minera de Salamanca realizan sus ventas de minerales al poder comprador ENAMI, cuya instalación de compra más cercana es la Planta Portezuelo de la localidad de Illapel, distante a 115 kilómetros de la comuna de Salamanca.

La Asociación Gremial Minera de Salamanca también se caracteriza por tener buenas relaciones con las grandes empresas mineras de la zona, a tal motivo que constantemente están en actividad de cooperación, por ejemplo: capacitaciones, asesorías, prestación de servicios, etc.

La producción mensual promedio por cada productor de las pequeñas y medianas empresas de la industria minera pertenecientes a la Asociación Gremial Minera de Salamanca, fluctúan entre 3.500 y 5.000 toneladas de cobre, con una ley del mineral entre 0,80% y 1,50% de cobre total.

2.6.2.22 Asociación Gremial Minera de Illapel

Illapel (en mapuzugun: *Millapel*, ‘Garganta de Oro’) es una ciudad y comuna de Chile ubicada en la Región de Coquimbo. Es capital de la Provincia de Choapa y se emplaza en la ribera norte y valle del río Illapel, el principal tributario del río Choapa. Su territorio comunal limita al norte con las comunas de Monte Patria y Combarbalá, al sur con las comunas de Los Vilos y Salamanca, al este con la Argentina y al oeste con la comuna de Canela. Antiguamente conocida como la *Ciudad de los Naranjos*, se ubica en la zona más angosta del territorio continental chileno, el cual alcanza los 90 km de ancho.

La ciudad de Illapel se encuentra a 54 km al noreste de Los Vilos y a 281 km de Santiago de Chile. Su clima es templado y muy sano, y sus términos bastante cultivados. En sus inmediaciones se trabajaron a mediados del siglo pasado, ricas minas de oro, lo que trajo su origen y efectuó su formal establecimiento.

La creación de la Asociación Gremial Minera de Illapel (AGM ILLAPEL), nace de la necesidad de poder tener en común por parte de los pequeños empresarios soluciones hacia sus demandas. Desde hace años, la Asociación Gremial Minera de Illapel viene realizando protestas por el mal funcionamiento de los procedimientos de los poderes de compra (ENAMI). Allí existen problemas de congestión para la entrega de mineral, lo que ha generado inconvenientes a los pequeños y medianos productores. Los dardos apuntan a la falta de preocupación de la Empresa Nacional de Minería.

La minería es parte de la identidad y motor económico, por lo mismo, es motivo de orgulloso para quienes la ejercen. En este sentido, es importante el trabajo que realizan los mineros de la zona aclarando que el impacto y los relaves son parte de las faenas y están contemplados en la legislación. Aun así, los

pequeños empresarios mineros están dispuestos a buscar vías de solución para los relaves y posibles externalidades negativas de la actividad. Asimismo, es importante la necesidad de que exista una política de Estado que fomente el desarrollo de los pequeños mineros o estudiar la posibilidad de generar un nuevo marco regulatorio acorde a estándares viables de aplicar a la minería de menor escala, considerando sus características.

La idea de un marco regulatorio para la pequeña y mediana minería se ha estado analizando en el último tiempo, y para que sea claro y nítido requiere un título especial en el código de minería, y no sólo ajustes y precisiones en las normas generales. Será más sano frente a cualquier interpretación posterior, incluyendo la de los tribunales.

La Asociación Gremial Minera de Illapel está conformada por 55 productores mineros, la gran mayoría de ellos son propietarios de minas y en otros casos algunos arriendan pertenencias mineras mientras se mantenga el buen precio del cobre.

La explotación del mineral realizada por los productores mineros es a través de labores subterráneas siendo el mineral a explotar sulfuros de cobre.

Los pequeños y medianos productores de la Asociación Gremial Minera de Illapel realizan sus ventas de minerales al poder comprador ENAMI, cuya instalación de compra más cercana es la Planta Portezuelo de la misma localidad, distante a 8 kilómetros al NE de la comuna de Illapel.

La producción mensual promedio por cada productor de las pequeñas y medianas empresas de la industria minera pertenecientes a la Asociación Gremial Minera de Illapel, fluctúan entre 2.500 y 4.500 toneladas de cobre, con una ley del mineral entre 0,75% y 1,40% de cobre total.

2.6.2.23 Asociación Gremial Minera de La Serena

La Serena es una comuna y ciudad, capital de la IV Región de Coquimbo.

Es uno de los destinos turísticos más importantes del país. Destaca su centro histórico con una preservada arquitectura neocolonial caracterizada por sus balcones, pequeñas plazas e Iglesias de piedra de varios siglos de antigüedad y sus extensas playas. Forma parte de la provincia de Elqui y limita al sur con Coquimbo y Andacollo, al norte con La Higuera, al oeste con el Océano Pacífico y al este con Vicuña. Integra junto con las comunas de Andacollo, La Higuera, Paihuano y Vicuña.

Fue fundada en 1544, es la segunda ciudad más antigua de Chile, tras la capital del país, Santiago. Por otro lado constituye parte de una conurbación con la vecina ciudad puerto de Coquimbo, que suman una población estimada de más de 486 mil habitantes en 2012, dejándola como la cuarta área urbana más importante del país. En 1825 se descubre a 30 km al NE de La Serena el mineral de Arqueros, el cual daría gran impulso a la economía de la ciudad, tanta era la riqueza que guardaba este mineral que en 1827 se instala una casa de moneda en La Serena, la segunda que ha existido en la historia de Chile. Por motivos no aclarados del todo esta no llegó a funcionar plenamente acuñando solamente escasas monedas denominadas "Peso de Coquimbo". A la postre, Arqueros desde 1825 a 1832 originó el 85% de toda la plata que se produjo en Chile. En 1920, comienza a gestarse un nuevo auge económico por la minería del hierro, específicamente por el mineral de "El Tofo" y décadas después con "El Romeral", lo que atrae a capitales y contingente humano, originándose un nuevo cambio en la estructura urbana.

La comuna cuenta con varios yacimientos mineros; entre ellos sobresalen El Romeral de CAP, desde donde se extrae hierro que luego es embarcado en la bahía de Guayacán; El

Brillador, antigua mina de cobre que se trabaja en menor escala; y Juan Soldado, un yacimiento de caliza que en la década de 1950 producía cemento en la fábrica homónima, hoy cerrada. Es así que uniéndose los propietarios de minas de menor escala a lo largo de todas las localidades de La Serena, nace la Asociación Gremial Minera de La Serena (AGM LA SERENA) como todas las demás asociaciones, a través de un directorio y agrupadas en la Sociedad Nacional de Minería.

La Asociación Gremial Minera de La Serena está conformada por 25 productores mineros, todos ellos propietarios de minas y en algunos casos también de pequeñas Plantas de tratamientos de minerales. Esta Asociación Minera se caracteriza por tener la menor cantidad de productores, lo que demuestra lo complejo que es desarrollar la pequeña minería en esta zona.

La explotación del mineral realizada por los productores mineros es a través de piques de traspaso y labores subterráneas para el caso de los sulfuros de cobre y a rajo abierto para el caso de los óxidos de cobre. Los pequeños y medianos productores de la Asociación Gremial Minera de La Serena al igual que las demás Asociaciones Mineras de la IV Región, realizan sus ventas de minerales al poder comprador ENAMI. Para este caso en particular, las ventas son realizadas en la Planta Delta de la localidad de Ovalle, distante a 45 kilómetros de la comuna de La Serena.

La Asociación Gremial Minera de La Serena se identifica por tener buenas relaciones con las grandes empresas mineras de la zona y sus asociados, y con los entes gubernamentales que directa e indirectamente tienen relación con la minería de pequeña escala particularmente con La Universidad de La Serena, en la cual a través de actividades académicas se ha podido elaborar y confeccionar planes estratégicos de apoyo a las PYMES mineras de la Región de Coquimbo.

La producción mensual promedio por cada productor de las pequeñas y medianas empresas de la industria minera pertenecientes a la Asociación Gremial Minera de La Serena, fluctúan entre 1.500 y 3.500 toneladas de cobre, con una ley del mineral entre 0,80% y 1,10% de cobre total.

2.6.2.24 Compañía Minera San Gerónimo

Compañía Minera San Gerónimo se encuentra estratégicamente ubicada en la cuarta región de Chile (Coquimbo), cerca de algunas de las minas de cobre más grandes del mundo. Es privilegiada en su ubicación, al encontrarse todas sus operaciones a escasos kilómetros de la Carretera Panamericana, del centro de la ciudad de La Serena, del Aeropuerto Internacional y Puerto de Coquimbo. Se encuentra a 400 kilómetros al norte de Santiago.

Compañía Minera San Gerónimo tiene sus operaciones en la IV Región de Coquimbo, posee tres divisiones productivas, cada una conformada por un complejo de minas y planta, tal como se muestra en la Figura 12.

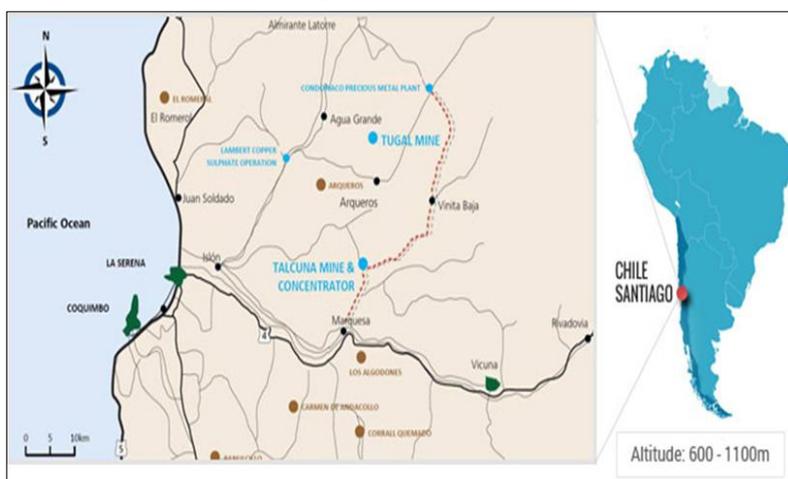


Figura 12.- Ubicación Geográfica, Minera San Gerónimo, Chile. Cía. Minera San Gerónimo, 2015.

Compañía Minera San Gerónimo nació en 1963 como iniciativa de los Señores Juan y Dalibor Rendic. Se encuentra centrada en uno de los principales distritos de cobre en Chile. Por más de 40 años, la Compañía ha concentrado su quehacer en la exploración y explotación de minas de cobre y plata de la IV Región de Coquimbo.

El año 2008, fue de gran importancia para Minera San Gerónimo, ya que ese año se inició el plan de expansión de la Compañía, el que le ha permitido consolidar una relevante posición como productor minero a nivel regional y nacional. Se han materializado importantes inversiones para modernizar la empresa, lo que se traduce en los siguientes ámbitos: [Compañía Minera San Gerónimo on-line, 2015].

- Incorporación de Profesionales de vasta experiencia.
- Asesorías de destacadas Empresas de Ingeniería para el desarrollo de Proyectos.
- Tecnologías de última generación.
- Automatización de diversos procesos.
- Instalación de Software de desarrollo Minero y de Administración.

Todo lo anterior se ha realizado bajo un compromiso inquebrantable con la seguridad y el respeto por el entorno de las faenas: Trabajando para el beneficio de la comunidad y en armonía con el medio ambiente.

Durante el año 2010, se han focalizado los esfuerzos en la finalización del nuevo tranque de relaves de Humo Corral, con una capacidad de depósito de 16 millones de toneladas; y la instalación de una planta de producción de metal doré que permitirá el desarrollo del distrito de plata y oro.

Compañía Minera San Gerónimo, tiene como **Misión**, crear valor para nuestros clientes, colaboradores, accionistas y comunidad, a través del desarrollo, producción y

comercialización de productos mineros de calidad, trabajando con altos estándares de seguridad y respeto por el medio ambiente.

El trabajo de Compañía Minera San Gerónimo (C.M.S.G.), está guiado por los siguientes valores:

- **Seguridad:** Valoramos la integridad física y psicológica de las personas por sobre la producción y por lo tanto, promovemos el actuar seguro en todos los ambientes y situaciones, dentro y fuera de la compañía.
- **Responsabilidad:** Tomamos decisiones en forma consciente y asumimos las consecuencias de nuestras acciones. Cumplimos nuestros compromisos, cuidamos en todo momento la calidad de nuestro trabajo y nos relacionamos de manera honesta, transparente y leal.
- **Austeridad:** Alcanzamos las metas que nos proponemos en el tiempo requerido, cuidamos los recursos de la empresa como si fueran propios e invertimos solo en lo que es necesario y aporta a los resultados.
- **Respeto:** Aceptamos y valoramos a todas y cada una de las personas con quienes nos relacionamos independientemente de su rol y jerarquía.- Asimismo cuidamos nuestro entorno físico, social y normativo, realizando una actividad minera consciente y rigurosa en el cumplimiento de sus procedimientos.
- **Flexibilidad:** Estamos atentos a las oportunidades y riesgos del entorno, generando respuestas ágiles y eficaces, aprendiendo de la experiencia y adaptándonos rápidamente a las nuevas maneras de hacer las cosas.

Compañía Minera San Gerónimo ha mantenido un fuerte enfoque en la construcción de su equipo de gestión y garantizando las relaciones de trabajo positivas, cuenta con un sólido equipo directivo compuesto por profesionales altamente

experimentados, cada uno con más de 20 años de experiencia en la industria minera. Cuenta con un equipo experto de 894 empleados actualmente trabajando en la operación de la compañía. Las relaciones laborales positivas se han traducido en una baja rotación de personal y cero huelgas en la historia de la compañía.

El objetivo de Compañía Minera San Gerónimo es minimizar el impacto de sus actividades sobre el medioambiente. Esto implica proteger el entorno bajo una visión a largo plazo, para asegurar la calidad de vida de las futuras generaciones. La Compañía está comprometida con el desarrollo sustentable. Por ello actúa según el concepto de Gestión Ambiental Estratégica, basada en la búsqueda de óptimas condiciones ambientales para el desarrollo de los proyectos futuros y al cumplimiento de la legislación vigente y de los compromisos adquiridos [Compañía Minera San Gerónimo on-line, 2015].

La Gestión Ambiental Estratégica corresponde a un proceso formal y sistemático destinado a prevenir o mitigar efectos ambientales adversos, incorporando consideraciones ambientales desde las etapas iniciales de un proyecto, hasta la toma de decisiones de inversión y de operación, mediante la formulación y ejecución de nuestras políticas.

Compañía Minera San Gerónimo cree que es posible una relación armónica entre actividad minera y medioambiente. Para reafirmarlo enfoca sus esfuerzos a implementar estándares de gestión ambiental internacionales, que serán certificados en el corto y mediano plazo. Asimismo, dentro de la Gestión Ambiental Estratégica, C.M.S.G. trabaja en la formulación de un Plan de uso eficiente de los Recursos Hídricos y Energéticos. Este plan busca utilizar tecnologías limpias para los procesos productivos. Paralelamente, se busca implementar las prácticas necesarias para optimizar los procesos que demandan ambos recursos en nuestras operaciones.

Operaciones Minas

Compañía Minera San Gerónimo (C.M.S.G.), cuenta con 2 faenas Mineras.

La primera, denominada “**Talcuna**”, está ubicada en la quebrada de Marquesa, a 72 kilómetros de La Serena, y sus principales yacimientos son las minas subterráneas 2001 y 21 de Mayo, junto a la mina a rajo abierto Tugal. Esta provee concentrado de cobre procesado en la planta concentradora recientemente ampliada, totalizando una producción de alrededor de 13.000 ton de cobre fino equivalente al año. En el año 2013 Talcuna bordeó una producción de 10.100 TM de cobre fino y superó levemente los 16.230 kg de plata fina.

La Figura 13 muestra la ubicación geográfica de faena Talcuna.



Figura 13.- Ubicación Geográfica, faena Talcuna, Chile. Cía. Minera San Gerónimo, 2015.

Las proyecciones de la empresa apuntan ahora a elevar la capacidad de la concentradora desde 120.000 toneladas mensuales a 150.000 ton/mes hacia 2016. El concentrado se vende a la Empresa Nacional de Minería.

En la Figura 14 se presenta el proceso llevado a cabo en faena Talcuna.

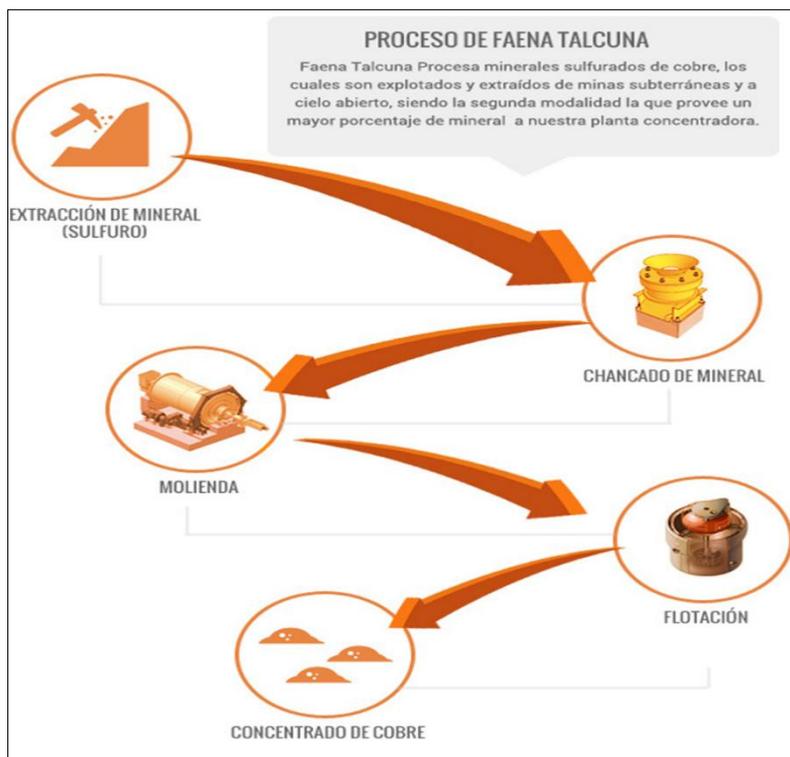


Figura 14.- Proceso faena Talcuna, Chile. Cía. Minera San Gerónimo, 2015.

La segunda faena es la denominada **“Lambert”**, está emplazada en la quebrada El Romero a 22 km al noroeste de La Serena, región de Coquimbo. Sus principales explotaciones se concentran en la Mina 26 de agosto junto a otros yacimientos de la localidad de Lambert. Su acceso se realiza por la ribera norte

del Río Elqui por la ruta D-201 hasta el Km 10, para internarse luego por la Quebrada Santa Gracia, siguiendo la ruta D-255. La división Lambert, está en fase de crecimiento para pasar de 800 ton/mes a 1.000 ton/mes de sulfato de cobre, produce entre 9.500 y 10.000 ton anuales de sulfato de cobre.

Por su parte, Lambert produjo el año pasado cerca de 8.861 toneladas de sulfato de cobre. Dicho sulfato de cobre está dentro de los cinco mejores del mundo en calidad de producto. Este se destina a alimentación animal y además generamos una batería de nuevos productos con el lanzamiento de un fungicida para la agricultura. Se espera la consolidación del nuevo fungicida (Agrocooper), que permitirá entrar en el mercado de los fungicidas a nivel internacional [Compañía Minera San Gerónimo on-line, 2015]. La Figura 15 muestra la ubicación geográfica de faena Lambert.



Figura 15.- Ubicación Geográfica, faena Lambert, Chile. Cía. Minera San Gerónimo, 2015.

Actualmente el 80% de la producción de sulfato de la compañía es vendido al extranjero, y en un mayor porcentaje se exporta a países europeos, que incluyen a España, Holanda y Alemania. Asimismo, realizamos envíos a Estados Unidos y Canadá, así como a Sudamérica, desde Argentina hasta Venezuela. También exportamos a Australia y Turquía. En resumen, se tiene 20 países a los cuales se exporta sulfato. En la Figura 16 se presenta el proceso llevado en faena Lambert.

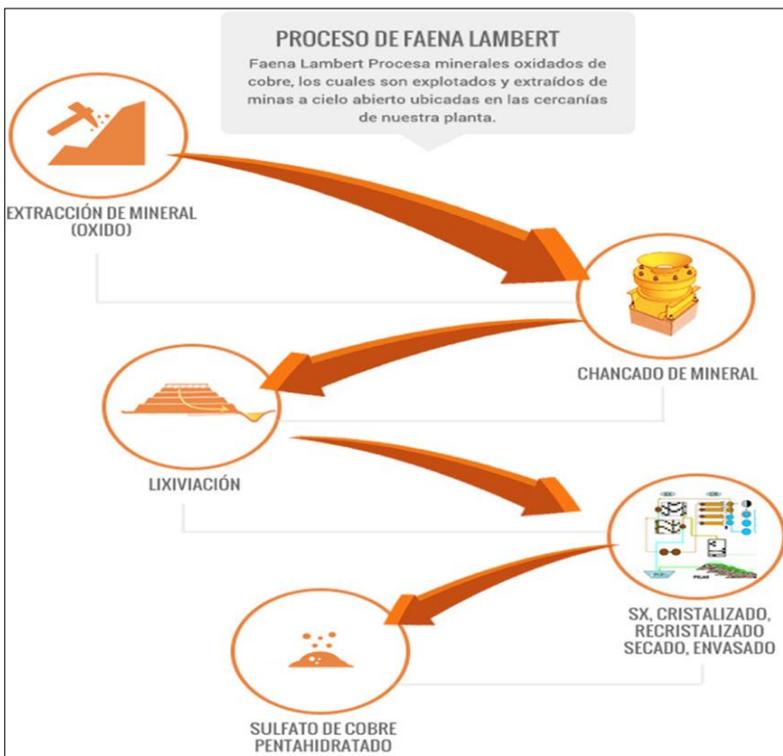


Figura 16.- Proceso faena Lambert, Chile. Cía. Minera San Gerónimo, 2015.

Planta Lambert produce desde 2004 sales de cobre de alta pureza con el objeto de cubrir necesidades de exigentes mercados internacionales de piensos animales. Su principal producto

dentro de la línea Feed grade, corresponde a un sulfato de cobre penta hidratado libre de metales pesados, impurezas y dioxinas, que es comercializado internacionalmente como aditivo, en la formulación de piensos. CopperFull feed grade es producido bajo un proceso controlado por estrictas condiciones operacionales que le otorgan alta homogeneidad granulométrica a sus cristales y el control de su acidez libre le permite una alta fluidez para su óptima incorporación a procesos automatizados de pre mezclas.

El más reciente producto perteneciente a una nueva línea Agrícola, corresponde a una nueva formulación de cobre de alta pureza que se presenta con excelentes propiedades siendo clasificado como un polvo soluble destinado a la prevención y control de enfermedades bacteriales y fúngicas que afectan a frutales y cultivos de hortalizas. Sus excelentes propiedades y eficiencia permiten aplicaciones en etapas fenológicas de desarrollo vegetativo y le otorgan nuestra clasificación Premium. Todos los procesos se ajustan a BPM contemplando procedimientos y estrictos sistemas de control de calidad que garantizan el monitoreo de toda la cadena productiva y la trazabilidad de los productos [Compañía Minera San Gerónimo on-line, 2015].

2.6.2.25 Compañía Minera Palo Negro

Compañía Minera Palo Negro (TALCUNA) es una importante empresa de la mediana minería en la Región de Coquimbo, territorio ubicado en el norte de Chile. En esta zona geográfica, reconocida por ser uno de los distritos geológicos más atractivos del país, Palo Negro ha desarrollado sus proyectos de exploración, extracción y procesamiento de concentrado de cobre aprovechando los distritos geológicos más atractivos del país.

La empresa explota actualmente minerales sulfurados de cobre y plata, del Distrito Minero de Talcuna, que está emplazado a 50 Kms. al este de la ciudad de La Serena, en la Región de Coquimbo – Chile. Posee un expedito acceso por la ruta internacional N° 41, pavimentada, cubriendo una distancia de 30 Kms. hasta la localidad de Marquesa, lugar desde donde se accede por un camino de bischofita, distante 15 Kms. [Compañía Minera Talcuna on-line, 2015]. La Figura 17 muestra la ubicación geográfica del distrito Talcuna.



Figura 17.- Ubicación Geográfica, distrito Talcuna, Chile. Cía. Minera Palo Negro, 2015.

Mínera Palo Negro posee más de 60 años de tradición e historia en Chile y tiene como principal objetivo de desarrollo, el reconocimiento, exploración, medición y explotación de sus recursos mineros, llegando a tener más de 36.300 hectáreas de

propiedad minera; de esta forma busca aumentar, permanentemente y en forma creciente, el valor de la compañía.

El Distrito Talcuna donde se concentra gran parte de la actividad productiva de la compañía, forma parte de un dominio metalogénico que se desarrolla en la Región de Coquimbo y se caracteriza por contener yacimientos principalmente vetiformes y mantiformes con contenidos variables de Cu, Ag, Mn y Au, hospedados en rocas volcánicas y volcánico-sedimentarias de edad Cretácico Inferior (fuente, Mapa Metalogénico 2004 de Sernageomin). La forma de extracción de mineral se realiza a través de la explotación subterránea, utilizando principalmente el método minero basado en el banqueo subniveles o Sub Level Stopping y Room and Pillar. Minera Palo Negro ha desarrollado diversos proyectos de infraestructura que le han permitido asegurar, en forma constante y futura, la provisión de insumos y servicios, principalmente los recursos hídricos en pozos de su propiedad y energía eléctrica, dada su proximidad a La Serena [Compañía Minera Talcuna on-line, 2015].

Minera Palo Negro es 100% propietaria de la totalidad de los yacimientos, así como también de los activos de la planta procesadora de minerales. Su producto final, concentrado de cobre, es entregado y vendido a la Empresa Nacional de Minería, institución del estado creada para el fomento de la pequeña y mediana minería de Chile. La planta actualmente procesa 42.000 ton/mes de mineral proveniente en su totalidad de las minas de su propiedad, con una producción de concentrado de cobre de aproximadamente 1.200 ton/mes, con una ley de 24% de cobre y de 480 gramos por toneladas de plata.

Minera Palo Negro tiene como **Misión** ser una empresa minera rentable y sustentable en el tiempo, asegurando a sus trabajadores una fuente laboral estable, que les permita un desarrollo personal y profesional, con estándares superiores de seguridad, responsable con el medio ambiente y la comunidad.

En tanto tiene como **Visión** ser la empresa líder de la mediana minería de la Región de Coquimbo en productividad y rentabilidad. Cero accidentabilidad en sus operaciones. Una empresa responsable con el medioambiente, la comunidad, sus trabajadores y colaboradores [Compañía Minera Talcuna on-line, 2015]. Minera Palo Negro posee una Estructura Organizacional acorde a sus funciones y responsabilidades, clasificadas tal como se muestra en la Figura 18.



Figura 18.- Estructura Organizacional Minera Palo Negro, Chile. Cía. Minera Palo Negro, 2015.

Minera Palo Negro ha diseñado un ambicioso plan estratégico de desarrollo y crecimiento, que comprende: la exploración, medición y explotación de sectores de interés mineralógico en las propiedades de la empresa. Actualmente existen tres proyectos geológicos en distintas etapas de desarrollo. En base a este plan se espera obtener recursos mineros potenciales por una cantidad estimada no menor a 30 millones de toneladas.

En la Figura 19 se presenta el proceso productivo llevado a cabo en Compañía Minera Palo Negro.

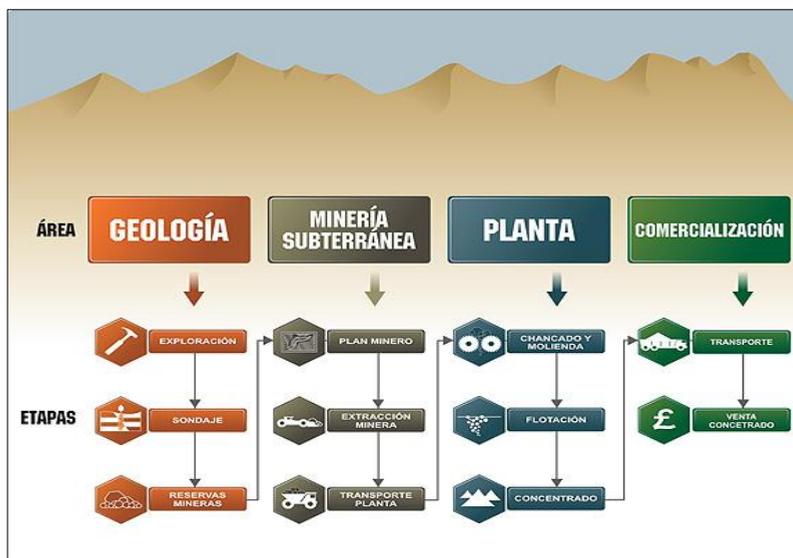


Figura 19.- Proceso productivo, Minera Palo Negro, Chile. Cía. Minera Palo Negro, 2015.

2.6.2.26 Compañía Minera Los Linderos

Compañía Minera Linderos es una empresa de mediana minería de la Cuarta Región de Coquimbo. Se encuentra ubicada en la zona minera de Talcuna, a dos kilómetros de Marquesa, comuna de Vicuña. Esta zona geográfica es reconocida por ser uno de los territorios geológicos más atractivos del país.

Compañía Minera Linderos concentra el legado de una larga tradición en el quehacer minero de la Cuarta Región. La familia Molina trabaja en la localidad de Marquesa, Valle de Elqui, desde el año 1939, y en la zona de Talcuna desde 1949.

Sus trabajos en faenas mineras se iniciaron en la localidad de El Sauce, al interior de la quebrada de Marquesa. La Empresa explotaba minas de oro; luego se comenzó a extraer cobre en el sector de Talcuna, faena que continúa hasta la fecha.

Compañía Minera Los Linderos, tiene como **Misión** desplegar y desarrollar toda la capacidad de negocios para, en una primera etapa, triplicar el valor de la compañía en un horizonte de largo plazo, a través de la exploración, explotación y ejecución de todo negocio minero, con un recurso humano de alta competencia, innovador, responsable con el medioambiente y generando impacto positivo en la comunidad. En tanto tiene como **Visión** ser reconocida como un referente dentro de la mediana minería por su alto estándar en gestión de procesos productivos, capital humano y capacidad de desarrollar proyectos sustentables en armonía con su entorno [Compañía Minera Los Linderos on-line, 2015].

Operación Mina

Las operaciones de Compañía Minera Los Linderos, se efectúa en el yacimiento llamado Mina Tambor que es un yacimiento de extracción subterránea, de cobre y en menor medida de plata. Se encuentra ubicada bajo el cerro El Tambor, en el sector de Quebrada Las Cañas, distrito Minero de Talcuna, Región de Coquimbo, Chile, aproximadamente en las coordenadas 29°54'10"S 70°52'34" a una altitud de 730 m.s.n.m. [Compañía Minera Los Linderos on-line, 2015].

Mina Tambor es un yacimiento de estrato ligado, principalmente constituido por cuerpos mantiformes sub-horizontales, con cuerpos vetiformes o alimentadores de los mantos. La producción de Mina Tambor se realiza mediante dos métodos de extracción, el primero es Room and Pillar, ocupado para extracción del mineral en los mantos del yacimiento, y el segundo método corresponde Sub-Level Stopping principalmente orientado a la extracción de mineral de los cuerpos vetiformes. El proceso extractivo comienza con el estudio geológico del yacimiento a partir del cual se estructura un plan minero, el cual

dirige los procesos extractivos que incluye perforación, tronadura, acuñadura, fortificación y extracción de material

Referente a la Planificación y Estudios, la Compañía Minera los Linderos lo clasifica de la manera siguiente:

- **Geología:** Es un estudio sistematizado del yacimiento mediante perforaciones o sondajes que tienen por objetivo extraer muestras de la roca constituyente, para reconocer las características del yacimiento tales como ley de cobre, estructuras, densidad, dureza, etc. La información obtenida de estas muestras se estudia mediante un modelo geológico por bloques.
- **Planificación:** El plan minero determina la secuencia óptima de las áreas de extracción. Este plan se estructura de acuerdo a la información geológica, la capacidad extractiva, el beneficio de mineral y las condiciones geomecánicas del yacimiento.

Con respecto al Proceso Extractivo, éste se clasifica de la siguiente manera:

- **Infraestructura:** Comienza por la instalación de los servicios de infraestructura, tales como redes eléctricas, redes de ventilación, redes de aire, redes de comunicación y sistemas de seguridad.
- **Perforación:** EL proceso de extracción de mineral comienza con la perforación del sector mineralizado que cumple con la secuencia extractiva indicada en el plan minero, este proceso se realiza mediante equipos de perforación electro-hidráulicos.
- **Tronadura:** El proceso de perforación prepara las cavidades donde se dispondrá el material explosivo encargado de fragmentar el material rocoso. Una vez detonados los explosivos se requiere ventilar el área para eliminar los gases de la explosión.

- **Acuñadura:** Esta labor se encarga de remover toda roca adherida parcialmente a las paredes y techo del túnel donde se realizaran las labores de extracción de mineral.
- **Fortificación:** Si las características geomecánicas de la roca requieren un mayor grado de seguridad frente al desprendimiento de rocas en paredes y techo del túnel, se instalan mayas de acero y pernos de anclaje para aumentar la resistencia de la roca.
- **Material:** Luego que las condiciones de seguridad son óptimas se procede a extraer el mineral removido a la superficie mediante cargadores y camiones de bajo perfil, que pueden circular al interior de los túneles del yacimiento.

Operación Planta Proceso

La planta “La Represa” se encuentra emplazada en el sector de Marquesa. El sector es, hacia el Sur, de actividad agrícola y hacia el Norte, no presenta actividad. Los terrenos en que se emplaza la planta son de propiedad de Minera Linderos.

La Figura 20 muestra la Planta de Proceso “La Represa”, Mina Tambor.



Figura 20.- Planta de Proceso “La Represa”, Mina Tambor, Chile.
Cía. Minera Los Linderos, 2015.

- El beneficio metalúrgico del mineral se realiza por un proceso Hidrometalúrgico de Flotación, que incluye las etapas de Chancado, Molienda húmeda, Concentración por Flotación y Filtrado [Compañía Minera Los Linderos on-line, 2015].
- Cuenta con chancado primario, secundario y terciario. Para la clasificación por tamaño, se cuenta con harnero de doble desk. El mineral es transportado, entre estaciones, por medio de correas transportadoras. El producto final se almacena en tolvas.
- La etapa de molienda, se realiza con molinos de bolas, vía húmeda, e hidrociclones. Éstos últimos son utilizados para clasificar el producto final de dicha molienda húmeda.
- La etapa de Flotación, comienza en el acondicionador donde se adicionan los reactivos que le entregarán a la parte sólida útil, o comercial de la pulpa, propiedades especiales de flotabilidad y, por el contrario, le adicionarán propiedades no flotables a las partículas no comerciales; entre estos reactivos se encuentran los colectores, promotores y depresores. Otro reactivo importante utilizado es el espumante, cuyo objetivo es crear espuma dentro de la pulpa, que sirve de vehículo de transporte a la superficie para las partículas flotables o útiles. Todos los reactivos utilizados son biodegradables. El acondicionador, cumple la función de mezclar y homogenizar la pulpa con estos reactivos; desde el acondicionador, la pulpa pasa a celdas de flotación (washing machines), que consisten en depósitos provistos de un mecanismo giratorio que agita y absorbe aire. En estas máquinas, se produce la separación de partículas útiles de las no útiles; las útiles ascienden a la

superficie adheridas a las burbujas o espuma y, por rebalse y barrido, pasan a canaletas, desde donde son trasladadas por cañerías a pozos de almacenamiento, constituyendo el producto final comercial. Las partículas no útiles depresadas, modificadas su superficie (hidrofilicas), continúan en el circuito de pulpa que va pasando hasta extraer las partículas de interés comercial de una celda a otra, hasta llegar al final del circuito, constituyendo el material de descarte o Relave, el que es impulsado por una bomba centrífuga, a través de redes, hasta el depósito o tranque de relaves.

- La etapa del filtrado hace que el Concentrado, almacenado en pozos, es retirado por bombas y enviado a un filtro de disco de vacío, de donde es extraído el exceso de agua contenido y es descargado a una cancha de almacenamiento con una humedad de mercado entre 8% a 10%. Sistema de abastecimiento de agua y recirculación. El abastecimiento de agua para las operaciones de la planta tiene origen en 2 pozos en que se extrae la proporción de agua que se pierde por evaporación, infiltración y sistemas sanitarios. La conducción de agua hacia los diversos puntos, es realizada por manguera o ductos de PVC. Tanto en las etapas de Filtrado y Secado, así como en el tranque de relave, el agua recuperada es recirculada al proceso metalúrgico, en una razón mínima de 75% respecto al agua total del proceso. Los pozos generan un rendimiento, en conjunto, de 37 l/s. El gasto necesario para el proceso es de: 8,5 l/s. [Compañía Minera Los Linderos on-line, 2015].

Operación Tranque de Relaves

Tal como se detalló, planta “La Represa” y su respectivo tranque, se encuentra emplazada en el sector de Marquesa. Los relaves producidos por el proceso metalúrgico son depositados en un tranque a través de transporte hidráulico, utilizando para ello tres estaciones de bombeo, a saber: estación N°1, estación N° 2 o intermedia y estación N°3. La conducción del relave se realiza en ducto de HDPE de 4 pulgadas de diámetro.

El sistema de impulsión de relave cuenta en su parte inferior, es decir en la estación N°1 de bombeo, con una piscina de emergencia que recibe la pulpa en caso de falla en la impulsión. El relave impulsado es alimentado a dos hidrociclones, ubicados en la berma de coronamiento del muro del tranque, y que tienen por finalidad realizar una clasificación del relave para conseguir dos productos, a saber: una fracción gruesa (arena) y una fracción fina (lamas). La fracción gruesa, arena con que se construye el muro, contiene un porcentaje superior al 80% de material sobre la malla 200 (200 # Ty). El método constructivo es “Eje Central”, y se calcula una vida útil de 5 años [Compañía Minera Los Linderos on-line, 2015]. La Figura 21 muestra el Tranque de Relaves, Mina Tambor.



Figura 21.- Tranque de Relaves, Mina Tambor, Chile. Cía. Minera Los Linderos, 2015.

2.6.2.27 Compañía Minera Punitaqui

Compañía Minera Punitaqui, está ubicada en la Provincia del Limarí, al interior de la Provincia de Ovalle, Cuarta Región de Coquimbo - Chile. Compañía Minera Punitaqui, tiene como **visión** a ser una empresa orientada a crecer sustentablemente en la región, valorada por la comunidad y reconocida por la industria, que prioriza el respeto y la protección tanto de la persona como del entorno. Referente a su **misión**, la Compañía desea alcanzar la debida eficiencia en la producción de concentrados de cobre, sustentado en altos estándares de seguridad, protección del medio ambiente y salud ocupacional; acumulando conocimiento experto en las disciplinas de geología, minería y procesos metalúrgicos; y ampliando progresivamente tanto el horizonte de planificación como la tasa de proceso de minerales.

La historia de Minera Punitaqui surge en el año 2008 cuando la entonces Minera Tamaya, de capitales australianos, inició un proceso de remate, el cual fue adjudicado en el año 2010 a Glencore International Plc. Dicha incorporación se realizó en medio de una alta cesantía que originó la quiebra de la antigua empresa, por lo cual la reapertura de la faena fue vista con buenos ojos por la comunidad. Así, en agosto de 2010 comienzan las operaciones de la mina Cinabrio, cuyo desarrollo está a cargo de la empresa Más Errázuriz, mientras que Minera de Punitaqui se concentra en el proceso metalúrgico y en la operación de planta.

La Figura 22 muestra la ubicación geográfica de la faena Cinabrio.



Figura 22.- Ubicación Geográfica, faena Cinabrio, Chile. Cía. Minera Punitaqui, 2015.

El yacimiento Cinabrio de Compañía Minera Punitaqui, está ubicado en el sector de Potrerillo Alto, 15 kilómetros al sur de Ovalle. El yacimiento Cinabrio es una mina subterránea que se encuentra en el cerro La Campana, cuyo nivel de profundidad es de 370 metros, con tres kilómetros de túneles. La forma de explotación que presenta el yacimiento es *sublevel open stoping*, y su mineral posee una ley de 1,3% de cobre, con contenido de plata. Actualmente procesa 1,1 millón de toneladas de mineral al año, cifra que no tendrá una mayor variación en 2015. Es decir, anualmente entrega a exportación 45.000 toneladas de concentrado de cobre, lo que equivale a 12.000 toneladas de cobre fino.

Para el año 2015 la minera espera lograr un nivel de producción anual de 1.126.000 toneladas de mineral procesado a un costo final de US\$ 2,5 por libra debido, a las iniciativas que

está implementando la empresa y que están dirigidas a mejorar los niveles de eficiencia tanto en mina como en planta, a través de la optimización de los procesos metalúrgicos de recuperación en un 3%, con el fin de incrementar el tonelaje. En materia de exploración, las inversiones están orientadas a expandir las reservas de Cinabrio, que tiene una vida útil de cuatro años, y en probar los recursos y reservas en el nuevo proyecto minero “Dalmacia”, el cual se estima que esté operativo a partir de 2016 [Compañía Minera Punitaqui on-line, 2015].

El Proyecto “Dalmacia” es un proyecto de mina que está ubicado a ocho kilómetros al sur poniente de la Planta Los Mantos de Punitaqui, cuya operación permitiría reemplazar el proyecto Cinabrio. Tiene una ley promedio de 1,09% de cobre óxido y su nivel de inversión será de US\$10 millones. En relación al tipo de yacimiento, se prevé que será a rajo abierto, pero aún se encuentran completando el modelo geológico para tomar finalmente la decisión. Hacia fines de 2015 se estarían iniciando algunas obras tempranas del proyecto, como son la apertura de caminos y del rajo, suponiendo que el yacimiento presente dichas características. Otro de los proyectos que comenzará a construir Minera Punitaqui durante el próximo año es el depósito de relaves en pasta, el cual tendrá una inversión aproximada de US\$6 millones, y permitirá reemplazar el tranque N°4, cuyo periodo de vida útil finalizará en los próximos dos años. En cuanto al proyecto de comercialización, la planta tiene una capacidad de 3.400 tpd. Sin embargo, la mina no entrega más allá de 3.200 tpd, por lo tanto, existe una capacidad disponible de 200 tpd que puede ser usada para comercialización, y que está siendo probada con la posibilidad de ampliarla hacia el futuro [Compañía Minera Punitaqui on-line, 2015].

En la Figura 23 se presentan los valores de Importaciones y Exportaciones de Compañía Minera Punitaqui.

Importación y Exportación

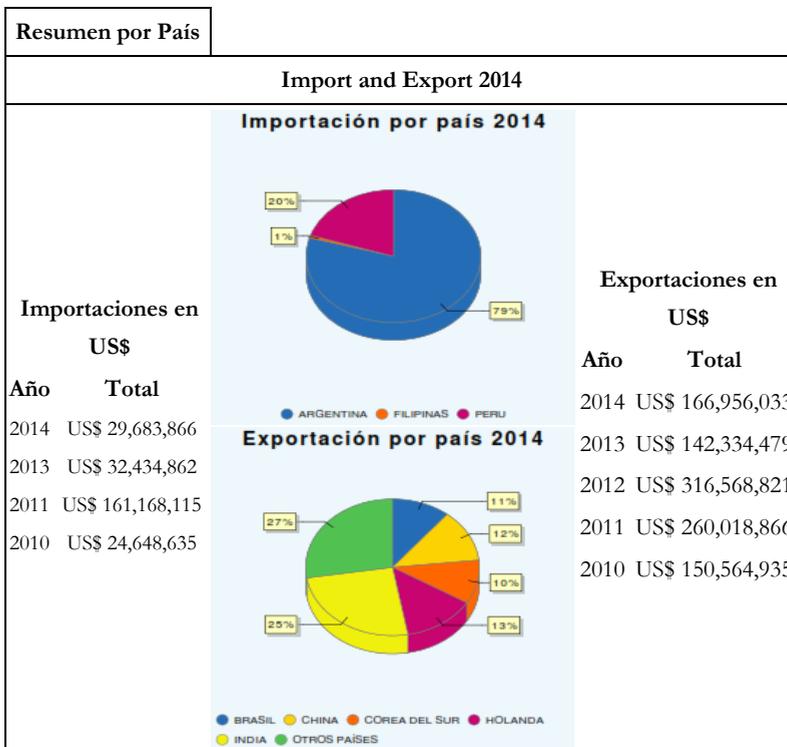
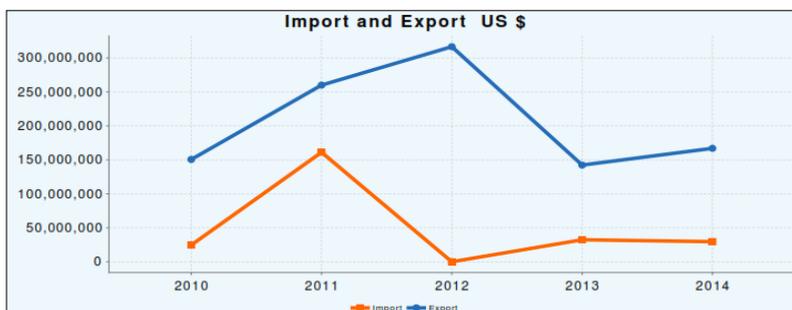


Figura 23.- Importación y Exportación, Minera Punitaqui, Chile. Cía. Minera Punitaqui, 2015.

2.6.2.28 Compañía Minera Andacollo Cobre

Andacollo Cobre (actualmente llamada Carmen de Andacollo) es una operación minera de cobre a rajo abierto localizada en Chile central, ubicada en la Quebrada El Culebrón, adyacente al pueblo de Andacollo, en la Región de Coquimbo, aproximadamente a 55 kilómetros al sudeste de La Serena y 350 kilómetros al norte de Santiago. La mina está ubicada cerca del límite sur del Desierto de Atacama, a 1.000 metros sobre el nivel del mar [Compañía Minera Carmen de Andacollo on-line, 2015].

Con un clima agradable que se caracteriza por ofrecer días soleados todo el año, llegar a Andacollo no es cosa difícil. Un camino expedito y totalmente pavimentado lo une con La Serena. Son sólo 50 minutos de viaje por la ruta D - 43. Un trayecto de gran belleza natural que conduce al visitante por quebradas y cerros y que pasa por los pueblitos de El Peñón y Maitencillo y la cuesta San Antonio. La Figura 24 muestra la ubicación geográfica de la faena Andacollo Cobre.

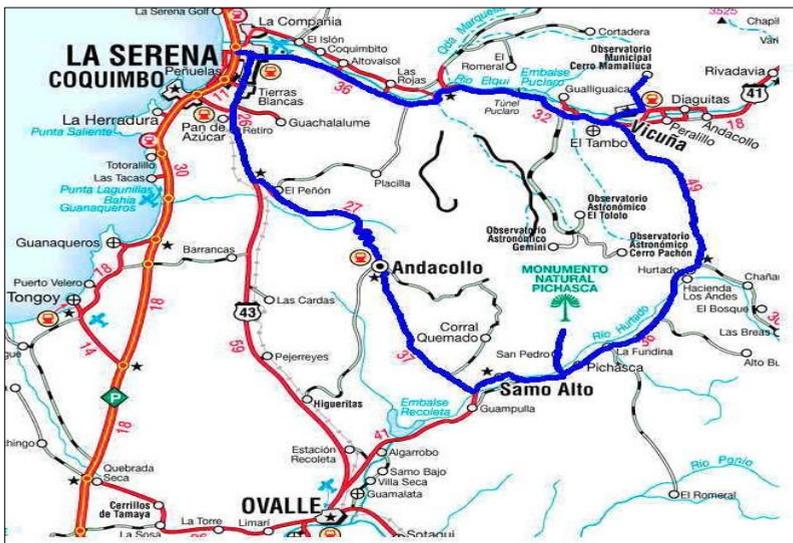


Figura 24.- Ubicación Geográfica, faena Andacollo Cobre, Chile. Cía. Minera Carmen de Andacollo, 2015.

Fue licitado por ENAMI, formándose la empresa Compañía Minera Carmen de Andacollo, actualmente integrada por Aur Resources (90%), y en un 10% por ENAMI con un interés efectivo sobre las ganancias. El proyecto culminó su etapa de construcción en noviembre de 1996 con una capacidad de 20.000 tpa de cátodos de cobre. La inversión total en la construcción del proyecto alcanzó a los US\$ 79,9 millones. Existe un depósito de cobre y oro, bajo el yacimiento actual conocido como hipógeno, con recursos explotables de 423 millones de toneladas con una ley media de 0,38% de cobre y 0,13 gramos/toneladas de oro. En agosto de 2006 la firma canadiense Aur Resources dio luz verde a la construcción y puesta en marcha de dicho proyecto de cobre-oro hipógeno. De tal manera, Minera Carmen de Andacollo podría llegar a producir 71.000 toneladas de cobre fino y 59.200 onzas de oro por año. En este momento el mineral es procesado por biolixiviación, con una recuperación de 85%. La producción durante 2006 alcanzó a 18.7 mil toneladas de cátodos de cobre grado “A”, inferior a las 23.388 toneladas producidas en 2005. Su costo de operación alcanzó a 77 CUS\$/lb, 12 centavos más que en 2005.

Ejecutivos de la Compañía Minera Carmen de Andacollo expusieron el año 2005 a las autoridades un estudio de factibilidad para explotar mineral primario de cobre que pretende ampliar el plazo de operación de la empresa. Se trataría de una inversión que alcanza a unos 336 millones de dólares, con el único objetivo de explotar 429 toneladas de reservas de ley 0.40 por ciento de cobre equivalente, las cuales mediante un proceso de molienda y flotación podrán llegar a un promedio de producción de concentrado equivalentes a 80 mil toneladas de cobre fino al año exportado a mercados internacionales. Así, la empresa minera que terminaba sus faenas el año 2009, con este nuevo proyecto se extiende hasta el año 2030 con la posibilidad de contrato para unas mil personas en la construcción, divididos

en 450 funcionarios propios y 150 contratistas en operación [Compañía Minera Carmen de Andacollo on-line, 2015].

La importancia del proyecto no tan sólo radica en el beneficio que experimentará la comuna de Andacollo, sino que además los estudios arrojaron la factibilidad de exportar el concentrado de cobre por el cercano puerto de Coquimbo. Carmen de Andacollo tuvo una producción anual de alrededor de 20.000 toneladas de cobre fino en cátodos hasta el año 2009, con el desarrollo del proyecto HIPOGENO que tiene una inversión superior a los US\$ 336 millones se tendrá una vida útil de 21 años y durante la primera década tendrá una producción promedio de 80.000 toneladas de cobre y 66.000 onzas de oro al año.

Compañía Minera Carmen de Andacollo, es una minera que tiene como **Visión** a través de tres principios nucleares:

- **Seguridad:** Constantemente se esfuerza en construir una compañía que sea un lugar de trabajo especial y dónde “la seguridad en primer lugar” sea una actitud que permita nuestra cultura. Esto se expresa en nuestra visión “Todos volvemos a casa sanos y salvos, todos los días”.
- **Medioambiente:** Se trabaja intensamente para proteger el medioambiente y siempre se actúa con cuidado y sensibilidad con el ambiente.
- **Comunidad:** Se tiene comprometido relacionarse con las comunidades e invertir en los lugares donde se opera. A través de diálogos tempranos y significativos, se aspira a desarrollar relaciones abiertas, honestas y respetuosas con las comunidades donde se explore, construya y se opere.

Compañía Minera Carmen de Andacollo, es una empresa de recursos diversificados comprometida con la minería responsable y el desarrollo de minerales, con unidades de

negocios enfocadas en el cobre, carbón siderúrgico, zinc y energía, y también es un importante productor de metales especiales como el germanio y el indio [Compañía Minera Carmen de Andacollo on-line, 2015].

2.6.2.29 Compañía Minera Los Pingos

El yacimiento Los Pingos se encuentra ubicado en la Quebrada El Toro, en la comuna de Monte Patria de la provincia de Limarí, Cordillera de Los Andes, a 3.520 m.s.n.m., en la Región de Coquimbo. A 14 km del yacimiento, se ubica la planta de concentración por flotación, para extraer el mineral de las concentraciones de sulfuros de cobre de alta ley. El mineral es extraído utilizando técnicas convencionales de explotación a rajo abierto. Durante los años de producción, la extracción de mineral será del orden de 70.000 ton/año, con una relación estéril/mineral de 1,8/1. El beneficio del mineral, inicialmente a razón de 200 ton/día y que podrá llegar hasta 400 ton/día obteniéndose un concentrado con ley entre 35% y 40% Cu para recuperaciones metalúrgicas entre 80% y 85%. El desecho de la mina se deposita en una depresión natural, próxima a la zona de explotación. Por su parte, el relave se deposita en dos tranques de acuerdo al EIA (Estudio de Impacto Ambiental) de la empresa. La Figura 25 muestra la ubicación geográfica de la faena Los Pingos.



Figura 25.- Ubicación Geográfica, faena Los Pingos, Chile. Cía. Minera Los Pingos, 2015.

Para esta etapa del proyecto, la Empresa Innovation realizó un levantamiento de todos los antecedentes disponibles para la definición de una estrategia para la estimación de los recursos y reservas; luego, el desarrollo de la estrategia contempló un levantamiento geofísico y la ejecución de una campaña de sondajes; y complementariamente, se definió un plan preliminar de explotación minera para evaluar la siguiente etapa. La información previa indica la existencia potencial de un recurso que ascendería a los 3 millones de toneladas con 1 % de cobre. Se entiende que la minería es clave para el progreso de los países y puede ser desarrollada en forma sustentable. Por ello la **Visión** del negocio minero está sujeto a muchas incertidumbres tales como el precio, los recursos geológicos, los métodos de explotación, los marcos legales, etc. Por tal motivo, Compañía Minera Los Pingos aspira a ser una empresa de servicios de exploración y minería que apoye al desarrollo de proyectos mineros, con una mirada innovadora, entregando un servicio

integral que sea un aporte a la toma de decisiones en las distintas etapas de un proyecto minero, desde su inicio hasta su cierre [Compañía Minera Los Pingos on line, 2015]. La Figura 26 muestra la visión de la Compañía Minera Los Pingos.

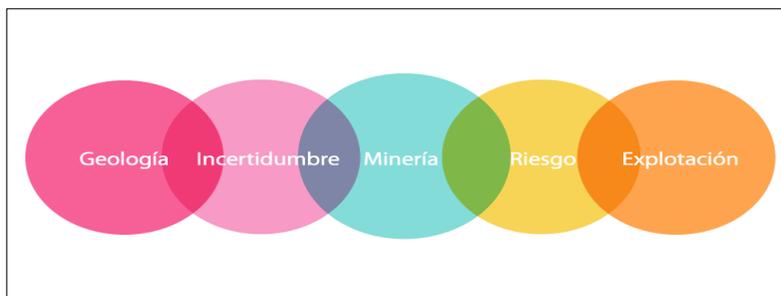


Figura 26.- Visión, Minera Los Pingos, Chile. Cía. Minera Los Pingos, 2015.

Para la Compañía Minera Los Pingos, los modelos de negocios están centrados en la exploración y planificación minera. Con una filosofía de servicio integral para la toma de decisiones en la inversión y desarrollo de proyectos mineros, incorporando lo último en tecnologías aplicadas a las distintas realidades de la gran y mediana minería [Compañía Minera Los Pingos on line, 2015]. En la Figura 27 se presenta los modelos de negocios de la Compañía Minera Los Pingos.

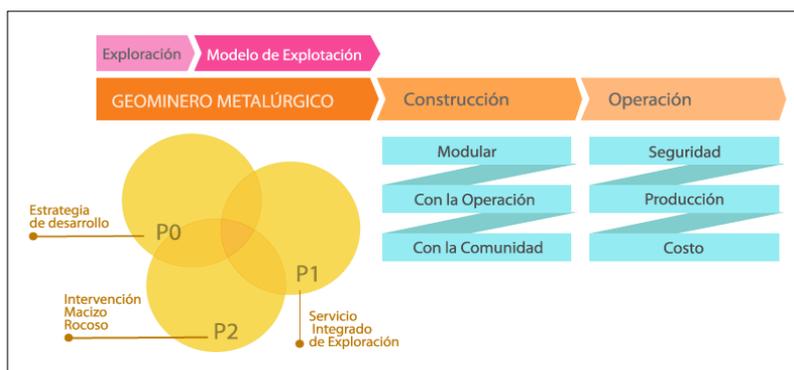


Figura 27.- Modelos de Negocios, Minera Los Pingos, Chile. Cía. Minera Los Pingos, 2015.

2.6.2.30 Compañía Minera Nueva Esperanza

Compañía Minera Nueva Esperanza (actualmente llamada Sociedad Contractual Minera Tambillos – SCM Tambillos) es una faena minera situada a 28 Km. al sur de la ciudad de La Serena, Región de Coquimbo, Provincia de Elqui. Inserto dentro del Distrito Minero de propiedad de Minera Florida S.A., ubicado en el Valle “Peñón – Las Cardas”.

El Yacimiento Mina Florida se encuentra en la localidad de Tambillos, entre las coordenadas UTM NORTE – 6.653.981 ; ESTE – 287.887, a una altura media de 480 m.s.n.m. Compañía Minera Florida S.A. tiene en la actualidad en producción 2 minas de cobre, llamadas Mina Florida Sur y Mina Florida Norte. Se accede a las Minas por un camino rural terroso, que inicia en el kilómetro 50 de la Ruta D-43, Ovalle-La Serena. En el primer kilómetro se encuentra la Planta de Tratamientos de Minerales y a 6 km. de la Planta se encuentran las Minas Florida Sur y Norte. La Figura 28 muestra la ubicación geográfica de SCM Tambillos.



Figura 28.- Ubicación Geográfica, SCM Tambillos, Chile. SCM Tambillos, 2015.

El producto obtenido de la explotación minera es cobre, posteriormente es tratado en Planta de Procesos para la obtención del concentrado de Cobre y como subproducto del mineral se obtiene el hierro magnético, proveniente del proceso de concentración del cobre. El concentrado de hierro se obtiene a partir de la concentración magnética del hierro contenido en los relaves del procesamiento de cobre que realiza la compañía. Este excedente obtenido, es dispuesto actualmente por dicha empresa en Embalses de Relaves. Estos Relaves poseen un contenido de hierro total aproximado al 15% y se encuentran acumulados en cuatro Embalses [Checura J., 2009].

Los objetivos específicos de SCM Tambillos, son la evaluación, desarrollo y explotación de yacimientos mineros, el procesamiento y venta de sus productos, así como el desarrollo de empresas complementarias. La Compañía posee su propia Planta de Tratamiento de Minerales, hasta llegar como producto final el concentrado de cobre con una ley del orden del 27% cobre total, a través del Proceso llamado Flotación.

Las políticas de la Compañía están direccionadas de acuerdo a:

- Producir concentrados de minerales básicos eficientemente, con altos estándares de seguridad en el trabajo y preservando el medio ambiente utilizando tecnología que permita operar con rentabilidad, creando valor y oportunidades de desarrollo para sus trabajadores y la sociedad.
- Reducir o eliminar la generación de residuos, actuando de preferencia en su origen, procurando su reutilización o reciclaje, y la disposición ambientalmente segura de sus desechos finales.
- Mantener una comunicación e información fidedigna, clara y oportuna con sus trabajadores, proveedores,

colaboradores, autoridades, la comunidad y otras partes interesadas.

- Maximizar las utilidades de la empresa y optimizar proceso productivos
- Usar eficientemente los recursos, en especial los naturales, como el agua y la energía.
- Seguir apoyando a la comunidad de Tambillos en todo lo que sea necesario.
- Inducir en sus trabajadores, proveedores y empresas colaboradoras una actitud responsable en materias de seguridad, calidad y medio ambiente, a través de una sensibilización y capacitación adecuadas a sus requerimientos en estas materias.

SCM Tambillos se destaca por tener propiedades mineras y dedicarse a la extracción de minerales sulfurados de cobre y minerales de hierro, además, de explorar y analizar la continuidad del cuerpo mineralizado que presentan otras áreas, como por ejemplo Mina Verde, que es un yacimiento que está en la misma orientación y dirección del cuerpo mineralizado principal [Checura J., 2009].

SCM Tambillos, es una empresa de excelencia que impulsa y acompaña el desarrollo sustentable de la industria minera en Chile, proyectando servicios tecnológicos de la más alta calidad, de manera eficiente y proactiva. Además la compañía opera con eficiencia, respeto al medio ambiente, responsabilidad social y está comprometida con el desarrollo de su personal y de su entorno [Checura J., 2009].

SCM Tambillos, implementa el Programa PEC- Programa Empresa Competitiva implementando los 10 módulos más la identificación de aspectos ambientales y de esta manera mejorar el crecimiento productivo, mejorando las condiciones de trabajo con el fin de surgir de la pequeña a la mediana minería.

El Programa Empresa Competitiva (PEC) es una herramienta de gestión que se sustenta en dos pilares fundamentales, en el cumplimiento de la legislación vigente de SSO y Medio Ambiente, en cuanto en control de los riesgos no tolerables presentes en la organización y la preservación del medio ambiente. Este programa ha sido diseñado basándose en el ciclo de mejoramiento continuo de procesos y mejoramiento de las condiciones de trabajo en las empresas clientes, y por lo tanto, acrecienta su competitividad en el mercado. Contiene una serie de requerimientos, agrupados en 10 módulos, que la empresa debe implementar y posteriormente aplicar. Lo anterior con el propósito de controlar las causas de los accidentes y enfermedades profesionales, dar cumplimiento al marco legal, y además, alcanzar un mejoramiento en la gestión de sus riesgos. Se puede mencionar además la flexibilidad dentro de la empresa a adoptar las normas correctivas instauradas post análisis PEC, donde mejor se observa en la disposición del recurso humano a respetar el compromiso legal establecido y mejorarlo continuamente para mantener un clima de trabajo eficiente y grato.

2.6.2.31 Compañía Minera La Cocinera

Compañía Minera La Cocinera (actualmente llamada Compañía Minera Panulcillo) está ubicada en el lugar Lagunillas, Provincia de Limarí, Ovale, Región de Coquimbo, Chile. Se encuentra situada materialmente en altura en los faldeos del terreno, sobre el Estero El Ingenio.

La Planta de Tratamiento de Minerales de la Compañía Minera La Cocinera, filial de ENAMI, se ubica a 5 km al norte de Ovale, en el borde occidental del Estero El Ingenio, que fluye de NE a SW con un caudal de entre 1 y 8 m³/min y cuya cuenca tiene 241 km². El estero es afluente del Río Limarí.

La Figura 29 muestra la ubicación geográfica de la Compañía Minera La Cocinera.



Figura 29.- Ubicación Geográfica, faena La Cocinera, Chile. Cía. Minera Panulcillo, 2015.

En la Planta de tratamiento, el beneficio de minerales oxidados mediante pilas de lixiviación se inició en 1987, con una capacidad instalada de 13.000 t/mes. La lixiviación de minerales de cobre implica el riesgo de la infiltración de las soluciones ácidas en el terreno, con el consiguiente efecto de contaminación de los suelos, aguas subterráneas y cursos de agua superficiales. Desde 1982 la planta de la Compañía Minera La Cocinera era una filial de ENAMI. Sin embargo, desde que el Directorio decidió comprar el total de sus acciones, quiso no prescindir de sus trabajadores, debido a lo cual los hizo parte de su capital humano. Esta fue una pretensión de mucha importancia y que llevó años en discusión [Rojas A. et al., 2008].

Compañía Minera La Cocinera tiene como **Misión** que la gestión y el desarrollo de la minería con alto rendimiento sólo

pueden conseguirse mediante asociaciones auténticas con empleados, clientes, accionistas y comunidades locales.

Para ello, los principios básicos de Compañía Minera La Cocinera para lograr sus objetivos son:

- Trabajar de una manera ética.
- Mejorar el rendimiento con la mayor responsabilidad.
- Desempeñarse con la máxima transparencia.
- Crear Valor.

El verdadero reto de la empresa consiste en reflejar estas aspiraciones en las acciones y decisiones diarias. Y para eso sumamos las responsabilidades personales de todos los empleados, además de la de los socios participantes en los negocios conjuntos.

Como **Visión**, la empresa está fuertemente comprometida con:

- El aumento del rendimiento económico de sus inversores a través de la productividad y la eficiencia.
- El desarrollo de relaciones sostenibles con sus proveedores.
- Ser un miembro activo del desarrollo de nuestra comunidad.
- Alcanzar una tasa de accidentabilidad igual a cero.
- Reducir el Impacto Ambiental y trabajar según las normas que rigen la industria minera a nivel nacional e internacional.

Para poder alcanzar esta Visión, Compañía Minera La Cocinera se basa en los siguientes aspectos:

- Apertura e Integridad Corporativa.
- Innovación y Excelencia.
- Cooperación y Trabajo en Equipo.
- Focalizarse en el Cliente y el Mercado.

- Compromiso con las Comunidades y la Protección del Medio Ambiente.
- Respetar el derecho de los Empleados y su dignidad Personal.

Con respecto al capital humano, más allá de la tecnología de punta aplicada a esta actividad, hay un valor agregado diferencial que hace que todo el esfuerzo de la empresa esté focalizado hacia el capital humano: es la fuente de éxito de la gestión para alcanzar los objetivos empresariales en un ambiente saludable y libre de lesiones. Es así, como Compañía Minera La Cocinera apoya la educación técnica profesional de la Región con programas de capacitación continua y mantiene un total compromiso con la seguridad de sus trabajadores y el respeto al Medio Ambiente.

Por ello, la empresa lleva adelante un intenso programa de capacitación focalizado en ofrecer herramientas que permitan a los empleados asumir desafíos laborales en la industria minera y generar así empleados calificados del futuro. La expansión de la demanda de mano de obra de la Compañía condujo a un aumento de empleados en las incorporaciones de los últimos años.

***CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA DE
INVESTIGACIÓN***

3.1 INTRODUCCIÓN

En este capítulo se detalla paso a paso el proceso de búsqueda y recopilación de la información necesaria para el análisis y cumplimiento de los objetivos de la presente investigación. En ella se comienza explicando los enfoques de la investigación, estrategias de la investigación, el diseño de la investigación, la metodología de investigación empleada, características de la unidad de estudio, empresas participantes en la investigación y, por último, se explica el proceso de toma de datos y se termina con el análisis de fiabilidad de éstos.

3.2 LOS ENFOQUES DE LA INVESTIGACIÓN

Un paradigma es una imagen básica del objeto de una ciencia. Sirve para definir lo que debe estudiarse, las preguntas que es necesario responder, cómo debe preguntarse y qué reglas es preciso seguir para interpretar las respuestas obtenidas. El paradigma es una unidad más de consenso dentro de una ciencia y sirve para diferenciar una comunidad científica (o subcomunidad) de otra. Subsume, define e interrelaciona las teorías y los métodos e instrumentos de investigación disponibles.

[Ritzer, G. Teoría social contemporánea, 1993 [citado en Vallés, 1996]]

El paradigma actúa dirigiendo la investigación en términos tanto de la identificación y elección de los hechos relevantes a estudiar, como de la formulación de hipótesis que explican el fenómeno estudiado así como de la preparación de las técnicas de investigación pertinentes [Kuhn, 1977]. Bajo el concepto de paradigma, enunciado por un gran número de investigadores, es posible identificar diversos enfoques globales sobre cómo abordar la problemática de la investigación en el campo de lo social.

La elección de la estrategia y las técnicas de investigación a emplear en un trabajo de investigación, requiere de una clarificación y posicionamiento del investigador en el marco de los diferentes enfoques que legitiman la investigación social. Por tanto, según con qué tipo de enfoque identifiquemos el objeto de nuestra investigación, así será el tipo de “evidencia” que estaremos dispuestos a aceptar como más idónea en la tarea de marcar los objetivos, seleccionar los procedimientos, y decidir el tipo de análisis más adecuado para cada investigación.

En este sentido, podemos considerar que los enfoques de la investigación social son principios de creencias básicas (principios, supuestos...) sobre la naturaleza de la realidad social, sobre la naturaleza del hombre y sobre el modo en que éste puede conocer aquélla [Guba y Lincoln, 1994 citado en Vallés, 1996].

En definitiva, concepciones generales que se articulan a través de la respuesta que ofrecen a las tres cuestiones de fondo de la investigación social [Corbetta, 2003]:

- La cuestión ontológica. Es la cuestión del “qué”. La ontología es aquella parte de la filosofía que estudia el ser en cuanto a tal: del griego óntos (ser, ente) y logos (discurso, reflexión). Concierno a la naturaleza de la realidad social y su forma. Se pregunta sobre si el mundo de los hechos sociales es un mundo real y objetivo dotado de una existencia autónoma fuera de la mente y la concepción humana e independiente de la interpretación que de ellos hace el sujeto. Es decir, se interroga sobre si los fenómenos sociales son cosas en sí mismas o representaciones de las cosas.
- La cuestión epistemológica. Es la cuestión de la relación entre el “quién” y el “qué”. Del griego episteme (conocimiento cierto) supone una reflexión sobre el conocimiento científico. Concierno, por tanto, a la

cognoscibilidad de la realidad social, y pone el acento sobre la relación entre estudioso y realidad estudiada. La respuesta a esta cuestión depende, a su vez, de la respuesta dada a la precedente problemática ontológica.

- La cuestión metodológica. Es la cuestión del “cómo” puede ser conocida la realidad social. Del griego métodos (vía por la cual, método), se refiere a la instrumentación técnica del proceso cognoscitivo, es decir al conjunto de métodos que permiten al “quién” conocer el “qué”.

La respuesta a estas tres cuestiones configura dos grandes enfoques en la investigación social actual que, según Corbetta [2003], se clasifican en neopositivismo e interpretativismo.

3.2.1 Positivismo, neopositivismo y postpositivismo

En el enfoque positivista se asume que la realidad y los hechos existen separados de nuestra observación, y que podemos conocer la realidad de forma empírica a través de la observación.

La respuesta que daría el planteamiento positivista a las tres cuestiones de fondo sería la siguiente [Corbetta, 2003]:

- A nivel ontológico se asume la existencia de una realidad social externa al individuo, que puede ser conocible como si se tratase de un objeto o cosa. Así incorpora los principios básicos de la ciencia, y entiende que los fenómenos sociales obedecen a fenómenos sociales inmutables.
- A nivel epistemológico asume la idea del dualismo y la objetividad. El investigador y el objeto investigado pueden ser considerados entidades independientes y separadas; además el investigador puede investigar su objeto sin influir en él o ser influenciado por él. Su principal objetivo es, por tanto, la explicación de los fenómenos sociales a través de generalizaciones o leyes

naturales inmutables que se articularían a través del nexo lógico causa-efecto. Éstas existen en la realidad externa independientemente de los observadores y la tarea del científico es descubrirlas.

- A nivel metodológico la estrategia del positivismo se basa en el empirismo clásico de las ciencias naturales. Se asume, por tanto el principio experimental manipulativo. Toda la estrategia de investigación, gira por tanto a través de la separación y el distanciamiento entre observador y objeto observado. El escenario ideal de investigación es el aislamiento para evitar cualquier tipo de influencia mutua. Existe un predominio de la inducción en el proceso de generalización teórico, que se apoya sobre bases de análisis estadístico, por lo que el aparato técnico propio del positivismo son las técnicas cuantitativas. El análisis de la realidad se hace de acuerdo al comportamiento de un conjunto de variables.

3.2.2 Interpretativismo

El enfoque interpretativo mantiene presupuestos muy diferentes al positivismo acerca de la realidad social y, por lo tanto, sugiere unos métodos y técnicas de investigación igualmente diferentes. El mundo social es concebido no como algo separado, sino más bien como parte de la experiencia humana. La realidad social es interna, subjetiva, y conformada por nuestra propia mente. En este enfoque de investigación se da una relación sujeto-objeto, puesto que el investigador no puede ser separado del objeto de la investigación.

Este enfoque entiende que la realidad social no puede ser explicada de acuerdo a leyes de relación causa-efecto entre fenómenos o variables, sino que debe ser estudiada a través de la

comprensión de los significados que los individuos construyen sobre su entorno y del sentido del que dotan a sus acciones.

El interpretativismo elabora las siguientes respuestas a las tres cuestiones de fondo de la investigación social [Corbetta, 2003]:

- A nivel ontológico se apoya en el constructivismo y el relativismo. Por una parte el mundo cognoscible es el de los significados atribuidos por los individuos. La posición constructivista radical excluye la existencia de un mundo objetivo, la posición más moderada no se plantea el problema de la existencia o no de una realidad externa a las construcciones individuales, pero afirma que sólo estas son relevantes, pues son las que conducen a la acción social. Por otra parte, estos significados, o construcciones mentales, varían de unos individuos a otros; incluso cuando no son estrechamente individuales, sino que son compartidos por grupos de individuos, varían entre las diferentes culturas. En este sentido se afirma que no existe una realidad social universal válida para todos los seres humanos, sino que existen múltiples realidades, en tanto que múltiples y diversas son las perspectivas con las que los individuos ven e interpretan los hechos sociales.
- A nivel epistemológico rechaza el dualismo y la objetividad. En este sentido, se asume la interdependencia, e imposible separación, entre investigador y objeto investigado. Se trata de una ciencia interpretativa en busca de significados, cuyo objetivo último es la comprensión. Las generalizaciones no toman forma de leyes causales, sino de tipos ideales y enunciados de posibilidad.

- Dado que el objetivo último de la investigación debe ser la comprensión de los significados que los individuos construyen sobre su propia realidad, el nivel metodológico se articula a través de la interacción empática entre el sujeto investigador y el sujeto investigado, que deja de ser un sujeto pasivo. La relación entre el investigador y el investigado a lo largo de las fases empíricas de la investigación ya no es valorada negativamente, sino que, al contrario, representa la base del proceso cognitivo. Además, el conocimiento se produce a través de un proceso de inducción, o sea de descubrimiento de la realidad por parte de un estudioso que se acerca a ella libre de prejuicios y de teorías preconstituidas. De acuerdo a la concepción holística del hombre, éste no puede ser reducido a un conjunto de variables, sino que debe ser estudiado integralmente. Por tanto, del análisis por variables propias del neopositivismo se pasa al análisis por casos del interpretativismo; lo que interesan no son las variables sino el individuo en su conjunto.

Del estudio de la evolución de estas dos corrientes se ha observado que la división en dos enfoques no es única, de hecho, dentro de cada uno de estos paradigmas se pueden encontrar prácticas diferentes. Sin embargo, no es el objetivo de la tesis hacer una revisión en profundidad de dichos planteamientos pues se entiende que la clasificación expuesta es útil para emplazar el presente trabajo en una perspectiva legítima y coherente con los objetivos de la investigación.

3.3 ESTRATEGIAS DE INVESTIGACIÓN

Los investigadores acceden al conocimiento de la ciencia de muy diversas maneras. Tal y como puede apreciarse de la

exposición de los dos enfoques anteriores, los métodos de la investigación sociológica representan diversos modos de aproximación, descubrimiento y justificación en atención a la faceta o dimensión de la realidad social que se estudia, esto es, adecuados en cada caso al aspecto del objeto que se trata de investigar.

Las diferentes estrategias de investigación existentes vienen determinadas por el conjunto de métodos de investigación en los que se apoyan. Esto es, estas estrategias pueden clasificarse en función de los métodos de investigación que emplean para acercarse al conocimiento científico de la realidad observada.

Cómo se ha comentado con anterioridad, el investigador debe: identificar el objeto de la realidad a observar con el enfoque que le permita un diseño de la investigación más adecuado a los objetivos de ésta, seleccionar los procedimientos y decidir el tipo de análisis más adecuado para dicha investigación. Estas tres actividades están estrechamente relacionadas, así el paradigma positivista se implementaría a través de los métodos propios de la investigación cuantitativa, mientras que el paradigma interpretativo se apoyaría en la investigación cualitativa. En el siguiente apartado se expondrá que también el tipo de análisis de datos a realizar viene condicionado por el enfoque que se dé a la investigación.

Como consecuencia de las diferencias en los planos ontológico y epistemológico de los dos enfoques, el plano puramente metodológico presenta una serie de diferencias fundamentales que marcan la distinción entre los métodos cuantitativos y los cualitativos, y que es preciso detallar.

La estrategia cuantitativa corresponde al uso de métodos cuantitativos para el estudio de la asociación y la relación entre variables. Esta estrategia se utiliza cuando el objetivo es el examinar las formas elementales y relaciones en muchos casos,

con la intención de observar una asociación entre ellos. Se busca el valor medio o promedio de aquellos atributos característicos de muchos casos individuales para que surjan las pautas generales del fenómeno objeto de estudio.

Otro de los objetivos de la investigación que usa los métodos cuantitativos es el de la verificación de hipótesis. El objetivo es someter a un test estadístico aquellas ideas que se formularon en el marco conceptual de la investigación y que, a su vez, fueron extraídas de los resultados aportados por investigaciones empíricas previas.

La estrategia cualitativa corresponde al uso de métodos cualitativos para el estudio de las dimensiones y características comunes de casos o sujetos. Se utiliza cuando el objetivo es conseguir un examen en profundidad de temas o casos específicos. Los métodos cualitativos sirven para descubrir características propias de un caso para después iluminar las relaciones clave entre dichas características.

Entre los objetivos que busca la estrategia cualitativa no se encuentra el de realizar test de hipótesis y teorías, sino que se busca, con la ayuda de los participantes, la obtención y el desarrollo de nuevas ideas.

Puede considerarse que la estructuración del proceso de investigación es, quizá, el elemento clave en la diferenciación de las estrategias cuantitativa y cualitativa.

Así, la metodología cuantitativa es una metodología nítidamente estructurada que se compone de una serie de fases secuenciales con una ordenación lógica: se parte de la teoría para formular unas hipótesis, que son operacionalizadas o formuladas en forma de modelo empíricamente controlable, se planifica la obtención de datos, se obtienen los datos, se analizan y se vuelve a la teoría. Se trata, por tanto, de una geometría circular que establece un orden conceptual entre cada una de las actividades desarrolladas en el proceso de investigación y que nace de una

visión de la investigación entendida como un proceso racional y lineal. El principio lógico subyacente es el hipotético deductivo en el que la teoría precede a la observación.

En contraposición, la metodología cualitativa sigue una secuencia menos lineal y mucho más abierta. En ella no se parte de hipótesis claras y se rechaza intencionalmente la formulación de teorías antes de empezar la investigación, pues se asume que puede limitar la capacidad de comprensión de la realidad. Elaboración teórica e investigación empírica proceden entrelazadas, de manera que el planteamiento teórico se va construyendo conforme se progresa en el proceso de la investigación. En ese sentido, el principio básico de la metodología cualitativa es la inducción, pues es la teoría la que surge de la observación [Corbetta, 2003; Bericat, 1998; Vallés, 1996].

La investigación cualitativa no asume que la realidad pueda ser observada independientemente al aparato conceptual previo, esto iría contra la esencia de sus planteamientos ontológico y epistemológico, pero aborda la observación con ánimo de flexibilidad teórica.

Uno de los aspectos importantes en los que difieren los dos tipos de estrategias es el papel que desempeñan los conceptos en el proceso de la investigación. Por un lado, en la estrategia cuantitativa los conceptos son elementos clave en el desencadenamiento de todo el proceso investigador, en la medida en que deben ser operacionalizados para poder ser contrastados empíricamente. Por otro lado, en la cualitativa los conceptos clave de la propuesta teórica no son desarrollados al inicio de la investigación, sino que van surgiendo conforme ésta avanza. Si bien se parte de un planteamiento teórico previo, con su aparato conceptual asociado, éste es revisado y refinado de forma continua en el curso de la investigación (de hecho, esta estrategia también es utilizada en la búsqueda de la evidencia

contraria que permite mejorar el planteamiento de algunas hipótesis). Por ello, el papel de la bibliografía, clave en la investigación cuantitativa, sólo desempeña un papel auxiliar en la cualitativa y no necesariamente concentrado en el inicio del proceso.

Otra de las diferencias esenciales entre el paradigma cuantitativo y el cualitativo es la relación observador-observado. En la primera, esta relación se considera que debe ser lo más aséptica posible para limitar la reactividad del sujeto observado. En cambio, el paradigma cualitativo pretende comprender la realidad del individuo a través de los significados que construye, por lo tanto no se puede limitar a observarlo sino que debe ser capaz de comprender su mundo interior, pues en él reside el verdadero objeto de su investigación. Por tanto, el ideal cualitativo es la identificación empática entre el investigador y el sujeto investigado, que ya no es un objeto de estudio sino un sujeto activo con el que establecer una comunicación activa y estrecha. En esencia, el enfoque constructivista de la investigación social adopta una metodología hermenéutica y dialéctica, basando sus hallazgos en la interpretación consensual que dialécticamente alcanzan investigador e investigado [Guba y Lincoln, 1994 citado en Bericat, 1998].

3.4 EL DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

El diseño de la investigación debe establecer los procedimientos necesarios para la recogida de los datos, de la información que se requiere para responder a las preguntas de la investigación. Alvira [1989] considera que el análisis de los datos debe adecuarse a los objetivos de la investigación. Así, los diseños en investigación social pueden clasificarse según el tipo de objetivos que persiguen.

El análisis de los datos puede basarse en tres tipos de estudios:

- Estudios exploratorios. Este tipo de diseño es el adecuado cuando los objetivos responden a la necesidad de clarificación de alternativas de acción, de búsqueda de indicios acerca de las relaciones o naturaleza de los fenómenos, o al reconocimiento de aquellos factores o variables que son los más relevantes en la explicación del problema a estudio. Se utilizan para definir de forma más precisa un tema de trabajo así como para desarrollar hipótesis.
- Estudios descriptivos. La mayoría de estudios sociológicos son de tipo descriptivo. El objetivo es la descripción del problema u objeto de investigación. Estos estudios tienen una finalidad distributiva, es decir, se preguntan por la distribución de los sujetos u objetos según la clasificación de interés. Informan sobre el perfil de los sujetos componentes del estudio que se presenta según unas determinadas características. Los diseños basados en estudios descriptivos utilizan, generalmente, la encuesta sociológica, así como los estudios de panel en los que el diseño de investigación supone una medición en diversas ocasiones sobre un mismo conjunto de sujetos o única muestra de la población.
- Estudios explicativos o causales. Este tipo de diseño intenta el examen de las relaciones entre diversos factores o variables. Tratan de obtener evidencia del tipo de relación causa-efecto. El logro de este objetivo exige de un diseño que examine dichas relaciones de una forma multivariable y rigurosa.

3.5 METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN EMPLEADA EN LA PRESENTE TESIS. JUSTIFICACIÓN

El problema de investigación que se aborda en primer lugar en la presente tesis, tal como se describió en el capítulo de introducción, se refiere al Análisis de la Problemática de las Pequeñas y Medianas empresas de la Industria Minera de la IV Región de Chile, abordando el estudio a través de actores participantes mediante el Análisis de Redes Sociales (ARS) y el Proceso Analítico de Red (ANP).

El proceso de investigación se define como el plan de investigación que integra de un modo coherente y adecuadamente correcto, las técnicas de recogida de datos a utilizar, los análisis previos y los objetivos [Alvira, 1989]. De lo dicho se deduce que la presente investigación se ha definido como una investigación de tipo descriptiva y exploratoria y el marco referencial de tiempo que se usará es actual, en especial en lo referido a la aplicación de los instrumentos de recolección de información. Aunque también se analizan algunos antecedentes históricos, sobre todo referidos a la forma de trabajo, utilización de recursos, producción y venta de sus productos a la Empresa Nacional de Minería [Universidad de La Serena, 2005].

Para lograr los objetivos propuestos se comienza con una investigación exploratoria, la cual se considera adecuada para la investigación en estudio, debido a que se utiliza cuando se investigan temas relativamente nuevos y cuando no existen estudios que hayan abordado anteriormente la misma temática del problema a estudiar. Este enfoque de investigación permite una profunda búsqueda de ideas y claves interesantes acerca de la situación del problema, en este caso relacionado con las Pequeñas y Medianas empresas de la Industria Minera de la IV Región de Chile. Se efectúa una investigación descriptiva además

de la investigación exploratoria, ampliamente utilizada en la investigación de mercados, con la cual se logra obtener mejores resultados en la presente investigación.

Para responder al problema de investigación planteado se formularon los objetivos de investigación de la tesis, que se describieron en el capítulo de introducción, y que se considera interesante recordar:

1. Determinar cómo se toman realmente las decisiones, es decir descubrir los patrones en la toma de decisión para llegar a establecer, si es posible, un procedimiento común para todos.
2. Realizar una aproximación al entorno en el que se desarrolla las PYMES en Chile, dentro del contexto minero, por medio del análisis bibliográfico existente sobre el tema y estudiar sus diferencias. Profundizar esta aproximación en el subconjunto de las PYMES mineras, paradigma de excelencia en el concepto de PYMES en Chile.
3. Analizar determinados patrones de desarrollo de la PYMES mineras en Chile y su coincidencia o discrepancias con los patrones reportados en la literatura sobre el análisis de los Procesos de Toma de Decisión en las PYMES en particular.
4. Estimar la dimensión y la composición del concepto de PYMES mineras a nivel regional así como su tipología, sectores, ubicación, etc., de modo que se logre mejorar el conocimiento de este “cluster” de empresas y permita desarrollar estudios posteriores sobre el mismo.
5. Identificar problemas (carencias) de las Pequeñas y Medianas empresas de la Industria Minera de la IV Región de Chile y posibles acciones de mejoras asociadas.
6. Proponer una metodología para el estudio de actores participantes en las decisiones sobre la problemática de

las PYMES de la Industria Minera de la IV Región mediante herramientas de Análisis de Redes Sociales (ARS) y análisis de influencias a través del Proceso Analítico en Red (ANP). Esta metodología consistirá en determinar los grados de influencias entre los actores participantes a través de Análisis de Redes Sociales (ARS) y por otro lado determinar las priorizaciones de influencias entre dichos actores mediante el Proceso Analítico en Red (ANP).

3.5.1 Etapas de la Investigación

A continuación, se enumeran las etapas seguidas dentro de la metodología de investigación desarrollada. Dichas etapas se describirán con detalle en los siguientes apartados y consisten en:

- Elaboración del marco teórico de referencia.
- Formulación de las hipótesis centrales y de partida de la investigación.
- Elaboración de un diseño de investigación coherente a los objetivos de ésta.
- Recogida de los datos.
- Análisis e interpretación de los datos.
- Verificación de hipótesis de partida y desarrollo de nuevas hipótesis.

3.5.1.1 Marco teórico

La elaboración del marco teórico de referencia de esta investigación responde a los tres primeros objetivos de la tesis. Con ella se persigue un desarrollo conceptual lo más amplio posible, correlacionando el conocimiento de los procesos de toma de decisión con los procesos de obtención y venta de minerales de las PYMES mineras.

Este marco es interdisciplinar y constituye un enfoque teórico no presente en la literatura. Además ha permitido el desarrollo de las hipótesis centrales y de partida de la investigación. En este capítulo se profundiza en el conocimiento de las PYMES mineras y la toma de decisiones, con la intención de conocer cuál es el estado del conocimiento actual de estas dos áreas. En último lugar, se estudia la bibliografía que sitúa los procesos de decisión más críticos en el área de las PYMES mineras estudiadas y que define la tipología de estas decisiones.

3.5.1.2 Formulación de hipótesis de partida

Habiendo presentado los dos vértices de esta tesis doctoral como son las Pequeñas y Medianas empresas de la industria minera (análisis del sector) y el estudio sus actores participantes, se plantea esta investigación como punto de partida para el apoyo que requieren las PYMES mineras en la toma de decisiones sobre las problemáticas de estas PYMES. En esta tesis doctoral se plantea diseñar, desarrollar y validar una metodología para el estudio de actores participantes en las decisiones sobre la problemática de las PYMES de la Industria Minera de la IV Región mediante herramientas de Análisis de Redes Sociales y análisis de influencias a través de ANP.

Mediante la formulación de hipótesis se plantean esquemas teóricos que permiten articular las ideas y relaciones conceptuales de la investigación. De este modo, a partir del marco teórico descrito en el apartado anterior, se formularon las siguientes hipótesis de partida:

Hipótesis 1.- Las decisiones que se toman en las Pequeñas y Medianas empresas de la Industria minera de la IV Región de Chile son de tipo multicriterio multiexperto y no se apoyan en ningún sistema de ayuda a la decisión para resolverlas.

Hipótesis 2.- Los propietarios y/o administradores de las Pequeñas y Medianas empresas de la Industria minera de la IV Región de Chile participan en la decisión con distinto peso de acuerdo a la jerarquía con que participan en el proceso.

Hipótesis 3.- Las acciones de mejoras posibles a los problemas existentes para las Pequeñas y Medianas empresas de la Industria Minera de la IV Región de Chile, pueden ser variadas y discretas.

Estas hipótesis de partida deberán ser contrastadas y reformuladas en esta primera parte de la investigación para que luego se verifiquen con los resultados obtenidos una vez planteada la metodología.

3.5.1.3 Diseño de la investigación

Para establecer el diseño de la investigación más adecuado al aspecto del objeto que se pretende estudiar, parece claro que el investigador debe posicionarse en el/los enfoques (positivismo, interpretativismo), como requisito previo para la coherencia de su trabajo.

El planteamiento y desarrollo de la presente tesis no se circunscribe a uno sólo de estos enfoques, sino que puede decirse que el diseño de la investigación ha sido conducido a través de una perspectiva mixta. En gran medida, recoge los postulados del positivismo (en cuanto a la explicación de fenómenos de comportamiento a través de generalizaciones), y con una fuerte influencia del interpretativismo (en cuanto a la relación investigador-sujetos de investigación y en cuanto a la construcción del conocimiento).

Por tanto, acorde a esta selección, se ha recurrido tanto al empleo de instrumentos propios de investigación cuantitativa como a los propios de la investigación cualitativa. A través del

empleo de la estrategia cuantitativa, se pretendió la verificación de hipótesis que permitieran el contraste entre las ideas y la evidencia de los datos, mediante la búsqueda de formas y relaciones en muchos casos de estudio, así como del valor promedio de ciertos atributos característicos de éstos. A través de la utilización de la estrategia cualitativa, se llegó al análisis en profundidad de casos específicos para intentar la sistematización de la información. Esta estrategia sirvió en la búsqueda de la evidencia contraria para mejorar el planteamiento de alguna de las hipótesis y para la generación de hipótesis nuevas.

Sobre la legitimidad de la integración de los métodos cuantitativo y cualitativo, existen dos corrientes claramente diferenciadas [Bryman, 1984] la *epistemológica*, que defiende la posición de fidelidad a uno u otro paradigma de investigación sin posibilidad de integración, y la *técnica*, que se relaja en el criterio de coherencia paradigmática y sostiene que se puede construir nuevos diseños de investigación tomando como material, con mayores o menores grados de libertad, partes de ambos paradigmas. En una postura intermedia se posiciona la defensa *metodológica* de la integración [Bericat, 1998] que acepta la posibilidad de construir diseños utilizando elementos de ambos paradigmas, pero siempre y cuando la nueva construcción sea en sí misma coherente, es decir, disponga de una estructura propia que otorgue al diseño suficiente estabilidad y funcionalidad.

Siguiendo a Bericat, existen tres razones que pueden motivar el diseño multimétodo de una investigación, razones que dan lugar a los tres subtipos de estrategias de integración: *complementación*, *combinación* y *triangulación*.

La *complementación* se basa en la obtención de dos imágenes diferentes de los hechos observados, una procedente de métodos de orientación cualitativa y otra de métodos de orientación cuantitativa. Así, obteniendo una doble y diferenciada visión de los hechos completamos nuestro

conocimiento sobre los mismos. Dado que dos perspectivas diferentes iluminan diferentes dimensiones de la realidad, no existe o no se pretende solapamiento alguno. En el caso de la presente tesis se utilizó la complementación empleando métodos cuantitativos en la verificación de hipótesis 1 y 2, y métodos cualitativos para la obtención de resultados diferentes sobre la misma realidad pero observada de una perspectiva distinta. Las conclusiones de esta primera parte de la investigación llevaron a la contrastación de la hipótesis 1 y 2, y métodos cualitativos en la verificación de la hipótesis 3 y la posterior formulación de nuevas hipótesis.

En la estrategia de *triangulación* el motivo es bien diferente. No se trata de completar nuestra visión de la realidad con dos miradas, sino de utilizar ambas orientaciones para el reconocimiento de un mismo e idéntico aspecto de la realidad social.

La estrategia de la *combinación* no se basa en la independencia de métodos y resultados, como en la complementación, ni en la independencia de métodos pero en la convergencia de resultados, como en la estrategia de la triangulación. En este caso se trata de integrar subsidiariamente un método, sea el cualitativo o el cuantitativo, en el otro método, a tenor de sus fortalezas metodológicas. Por tanto, en la estrategia de combinación se busca, no la convergencia de resultados, que finalmente procederán de un solo método, sino una adecuada combinación metodológica.

Como ya se ha mencionado, para el caso de la presente tesis, se ha considerado la complementación como la estrategia de integración adecuada en el diseño de la investigación, utilizando métodos de orientación cuantitativa o cualitativa en función de la realidad observada y de los objetivos perseguidos en cada caso.

El diseño de la investigación tiene un carácter emergente por cuanto no se establece completamente antes de que empiece el estudio, sino que emerge al tiempo que se recogen los datos, se lleva a cabo el análisis preliminar y se describe de modo más completo el contexto.

En un principio, el estudio se iba a centrar en el desarrollo de un sistema de ayuda a la decisión que resolviera los problemas decisionales más habituales en las Pequeñas y Medianas empresas de la Industria minera de la IV Región de Chile. Con este planteamiento se comenzó el estudio bibliográfico que permitió el desarrollo del marco teórico de la presente investigación, se realizaron las encuestas que servirían para contrastar la hipótesis 1 y 2 y que llevó a la formulación del resto de las hipótesis de partida y se comenzó el levantamiento de la información con la participación de los expertos.

Se presentaba así una problemática interesante a estudiar enmarcada en un desarrollo conceptual consistente pero, una vez concluida esta etapa de la investigación, se consigue que para los decisores, el ordenamiento por importancia de los problemas a ser presentados como objetivos para la selección, no era una tarea sencilla. Es aquí donde el currículo profesional del doctorando, concretamente su experiencia como ingeniero de minas en operaciones y planificación de proyectos minas, permite abrir camino a una nueva orientación del trabajo. En concreto, se plantea que el sistema debe ayudar a estudiar las influencias de los actores involucrados en los problemas presentes en las Pequeñas y Medianas empresas de la Industria Minera de la IV Región, aprovechando la experiencia de los decisores, estructurando el proceso de toma de decisión y que respetase la dinámica actual de las pequeñas y medianas empresas mineras. Esta segunda parte de la investigación requiere del empleo de una estrategia diferente.

El cambio de estrategia de investigación para esta segunda fase, se produce fundamentalmente debido a dos rasgos característicos de esta parte del estudio. Por una parte la perspectiva subjetivista, orientada a la comprensión de las motivaciones e interpretaciones de los casos. Y por otra, la perspectiva holística, que tiende a contemplar la realidad como una totalidad integrada y no como una suma de variables que se interrelacionan.

La primera parte de la investigación, que ha seguido un enfoque positivista tiene como objetivo contrastar las hipótesis 1 y 2. La segunda parte, acorde con la perspectiva cualitativa, que tiene un enfoque claramente interpretativo, se sigue una metodología nítidamente estructurada; se parte de la teoría para formular las hipótesis, que son formuladas en forma de modelo empíricamente controlable, se planifica la obtención de datos, se obtienen los datos, se analizan y se vuelve a la teoría. El principio subyacente es el hipotético deductivo en el cual la teoría precede a la observación. Se partió del marco teórico a partir del cual se formularon las tres hipótesis iniciales. Con la ayuda de métodos de investigación cuantitativa y, tras el posterior análisis de los datos recogidos mediante las técnicas correspondientes, se verificaron las hipótesis 1 y 2 contrastándose así el marco teórico de partida.

En la segunda parte, cuyo enfoque es el interpretativo, se parte de una hipótesis cuya elaboración de ésta y la investigación empírica se dan en paralelo, de manera que el planteamiento teórico se va construyendo conforme se progresa en el proceso de la investigación. En este sentido, el principio básico de la metodología seguida en este caso se basa en la inducción, pues es la teoría la que surge de la observación [Corbetta, 2003; Bericat, 1998; Vallés, 1996].

Sobre las decisiones muestrales

Una tarea importante para el investigador es definir cuidadosa y completamente la población antes de recolectar la muestra. En primer lugar, se debe decidir cuál va a ser la población objeto de estudio. Es decir, a qué conjunto van a pertenecer los sujetos estudiados. La población objetivo o universo a considerar está formado por el conjunto de Pequeñas y Medianas empresas de la Industria Minera de la IV Región de Coquimbo, Chile.

Por motivos de proximidad geográfica, se consideró que el estudio de las Pequeñas y Medianas empresas de la Industria Minera de la IV Región de Coquimbo nos permitiría la suficiente accesibilidad a los datos de interés, por otro lado, se buscaba alguna característica que estableciera cierta homogeneidad entre las empresas estudiadas, así como que estas empresas desarrollaran, de manera explícita, actividades de toma de decisiones durante el proceso de obtención y venta del mineral a la entidad estatal ENAMI.

La inmensa mayoría de las PYMES de la IV Región de Coquimbo son empresas de la industria minera, y más del 80% de los puestos de trabajo son ocupados por personas que viven en las comunidades rurales donde se ubican estas empresas. Por tanto, la mejora de su competitividad, la distribución de la riqueza que generan y los problemas a los que se enfrentan han de preocupar a toda la sociedad.

En líneas generales, la productividad de las PYMES tiende a ser menor cuanto más reducido es el tamaño de las empresas, y tal característica, aunque no se dé en todos los casos, sí que se presenta en la Región de Coquimbo.

La productividad, valor directamente relacionado con la competitividad, no ha tenido un crecimiento excesivamente satisfactorio entre las empresas de nuestra región. Las posibilidades existentes, en cuanto a mejoras de productividad,

no sólo dependen de la oferta de conocimiento o tecnología, sino de que éstos sean utilizados por los sectores productivos.

El fomento de la innovación en el sector productivo (como herramienta de mejora de su competitividad) exigirá, probablemente, cambios que faciliten el logro de empresas con más necesidad de conocimientos que las actuales, nuevos estilos de gestión, culturas empresariales diferentes y una mentalización permanente de que los campos de participación se caracterizan por una competencia extrema [De Miguel, 1996].

En todo momento, y siguiendo el criterio de coherencia en la investigación, tanto si se trata de una estrategia cuantitativa como si lo es cualitativa, los elementos observados pertenecen a la misma población.

Según Bryman [1984] el problema de la generalización en la investigación cualitativa no tiene que ver con la significación estadística de la muestra, sino con la representatividad de los casos respecto a las proposiciones teóricas. Esta consideración nos define el criterio principal a tener en cuenta en el diseño muestral de este tipo de estudios: no se pretende la significación estadística en términos inferenciales de generalización, sino el desarrollo de conceptos para mejorar la comprensión de un fenómeno o realidad. A partir de este punto, las siguientes consideraciones, relativas al diseño de la muestra, se han de particularizar para el tipo de estrategia de investigación seguida, además, debe tenerse en cuenta la técnica de recogida de datos empleada. Dichas consideraciones se detallarán en el apartado referido a la *recogida de datos* correspondiente a cada estrategia de investigación.

3.5.1.4 Recogida de datos

3.5.1.4.1 Estrategia cuantitativa

Población muestreada

La siguiente cuestión a considerar, para el caso de los estudios cuantitativos realizados, es la población de donde se extrae la muestra. La población muestreada está compuesta por 452 empresas de la Región de Coquimbo catalogadas como PYMES de la Industria Minera de la IV Región de Coquimbo, Chile [SONAMI, 2007].

Marco de Muestreo

El marco de muestreo es a través del directorio de empresas pertenecientes a la base de datos SONAMI (Directorio de Pequeñas y Medianas Empresas de la Industria minera de la IV Región de Coquimbo, Chile). Esta base de datos dispone de información sobre el sector, actividad económica, producción de minerales y datos de contacto de las empresas, así como sobre su localización específica.

Para la presente investigación todas las Pequeñas y Medianas empresas de la Industria Minera de la IV Región, están asociadas a la Sociedad Nacional de Minería a través de Asociaciones Gremiales y sus ventas de minerales las efectúan en la Empresa Nacional de Minería [Sonami on-line, 2010].

Técnica de recogida de datos

La técnica de recogida de datos escogida en esta primera parte de la investigación debe permitir extraer conclusiones acerca de las pautas generales del fenómeno objeto de estudio.

La técnica utilizada en la investigación guiada por la perspectiva cuantitativa es la encuesta representativa.

El empleo de la encuesta, como técnica de recogida de datos, es especialmente adecuado para este caso, en el que el número de individuos para obtener la muestra es largo, disperso y, además, el interés se centra en una representación de la población para describir sus comportamientos decisionales. Mediante esta técnica se pretende contrastar las hipótesis 1 y 3.

Una vez planteadas las hipótesis de trabajo, se dispone de la orientación necesaria para enfocar el análisis de las Pequeñas y Medianas empresas de la Industria Minera de la IV Región de Chile. Dicho análisis pretende profundizar en el conocimiento de los procesos de decisión en las actividades propias de las PYMES de la industria minera. A tal efecto se utilizó un tipo de encuesta que tenía como objetivo verificar las hipótesis planteadas. Las encuestas fueron de tipo personalizadas para todos los propietarios y/o gerentes que integra cada Asociación Gremial perteneciente a la pequeña empresa como también para las medianas empresas de la industria minera y que busca obtener respuestas con respecto a los criterios usados en la toma de decisiones. Estas encuestas personalizadas cuentan con preguntas cerradas, con el fin de poder realizar en profundidad, un análisis cuantitativo y/o cualitativo [Romani G. y Ubeda A., 2006].

La forma y justificación de cómo se confeccionaron y realizaron las encuestas, se puede explicar según sus partes:

Diseño Cuestionario

En primer lugar, para la elaboración del cuestionario, a través del cual pretende ubicarse las decisiones en las áreas del campo de estudio, se han considerado estudios bibliográficos de autores que habían detectado la presencia de las decisiones de mayor entidad en los Procesos de Obtención y Venta de minerales. Esta presencia, en la mayoría de los estudios, viene refrendada por la experiencia de dichos autores y profesionales en este ámbito.

En segundo lugar, el cuestionario se diseñó con ayuda de expertos con experiencia en la realización de estudios aplicados a Procesos de Obtención y Venta de minerales de las Pequeñas y Medianas empresas de la industria minera, tanto en el ámbito empresarial como institucional. También fueron probados, y

modificados en los casos necesarios, mediante un pre-test realizado a personas del perfil del destinatario de la encuesta y que pertenecían al grupo de empresas encuestadas.

Para el diseño del cuestionario se tuvieron en cuenta las siguientes consideraciones:

- Las preguntas deben ser formuladas con la intención de extraer la información que cubra los objetivos de la investigación.
- Las preguntas deben ser verificadas antes de realizar la encuesta mediante su realización a una pequeña muestra de la población.
- Las preguntas deben elaborarse de manera sencilla y clara.
- Debe utilizarse preguntas específicas en lugar de preguntas generales.
- Las preguntas deben ser relacionadas con el concepto de interés.
- Se debe evitar realizar preguntas que induzcan o motiven al entrevistado hacia una opinión.
- Cada pregunta debe plantear un solo concepto.

De acuerdo a los párrafos anteriormente descritos, como etapa inicial, se realiza un pre-diagnóstico a través de un panel de expertos, el cual entregó un formulario de encuestas tentativas con las siguientes características:

- Extensión aproximada de 3 páginas, tamaño carta.
- Preguntas que mantenían cierto orden lógico, pero en general eran dispersas.
- Duración: aproximadamente 30 minutos en su aplicación.
- Formulario de complejidad moderada.

Toda la información debía ser respondida por el encuestado durante la encuesta, no se consideraba que el encuestado tuviera que buscar información que deba ser retirada en una encuesta posterior [Bravo D. y Lima J.L., 2006]. Se realizaron varias reuniones con los diversos expertos en la materia, siendo conformado por las siguientes personas:

- Sr.- Alberto Cortés (Dr. Ingeniero de Minas, ULS).
- Sr.- Miguel Herrera (Dr. Ingeniero de Minas, CIMM).
- Sr.- Antonio Videka (Ministerio de Minería IV Región).
- Sr.- Iván Cerda (Gerente Técnico de Minería, SONAMI).
- Sr.- José Díaz (Jefe Desarrollo Productivo, ENAMI).
- Sr.- Diego López (Ejecutivo Innovación Tecnológica, CORFO).
- Sr.- Patricio Vega (Docente Departamento de Minas, ULS).
- Sr.- Belisario Gallardo (Docente Departamento de Minas, ULS).
- Sr.- Christian Miranda (Director Capacitación Técnica, UST).
- Sr.- Marcelo Salvo (Gerente Regional Capacitación, UTCH).

En las diversas reuniones sostenidas con los expertos sobre el cuestionario y su aplicación, se determinó que las preguntas del cuestionario debían agruparse por módulos con temas específicos. Asimismo se planteó y analizó la posibilidad de colocar la encuesta final en una página de Internet e invitar vía E-mail a empresarios a llenarla, opción que fue descartada como metodología central para éste trabajo y se prefirió el método aleatorio en el levantamiento para mantener la representatividad estadística al universo de la muestra [Bravo D. y Lima J. L., 2006].

Otro punto en cuestión, fue quien debía contestar el cuestionario y la manera en que se debía controlar. La conclusión respecto al primer punto, quedó plasmada en el cuestionario: el cuestionario debía ser respondido sólo por el dueño de la empresa o gerente a cargo de la misma, ya que se determinó que era él, la persona que tomaba las decisiones estratégicas más importantes en su empresa [Bravo D. y Lima J. L., 2006]. En reuniones posteriores se hizo entrega del cuestionario

estructurado en 3 grandes temas, separando las preguntas relativas de la empresa, de los problemas que enfrentan, etc. Se analizó también el lenguaje apropiado para las preguntas a realizar para controlar las variaciones debido a factores estacionales y distintas percepciones en los encuestados ante preguntas vagamente definidas [Bravo D. y Lima J. L., 2006].

Una vez que el cuestionario final fue logrado en consenso por los expertos, se procedió a la prueba piloto. Una vez que se obtuvieron los resultados de la prueba piloto, se realizó una depuración de algunas preguntas que se presentaron ambiguas, precisándolas más en algunos casos y eliminándolas en otras [Bravo D. y Lima J. L., 2006]. El cuestionario finalmente aplicado se adjunta en los Anexos C y D. El cuestionario consta de 40 preguntas, divididas en 3 módulos o partes, a saber:

- Parte I: Decisiones sobre Proceso de Obtención del Mineral.
- Parte II: Decisiones sobre Proceso de Venta del Mineral.
- Parte III: Características de los Procesos en la Toma de Decisiones.

Encuesta Piloto

Esta aplicación, como es habitual en este tipo de levantamientos, tuvo los siguientes objetivos:

- El objetivo general de la realización del Pre-Test, fue evaluar el funcionamiento del cuestionario en terreno.
- Los objetivos específicos fueron:
 - Revisar problemas de contenido en el cuestionario, es decir, aspectos como la dificultad de comprensión por parte de los entrevistados, falta de categorías de respuesta, etc.;
 - Evaluar los tiempos de aplicación con el cuestionario vigente;

- Evaluar la dificultad en el contacto y localización de los entrevistados;
- Examinar diferencias en el Marco de muestreo [Bravo D. y Lima J. L., 2006].

El levantamiento se inició, realizando una encuesta piloto a solo 10 empresas de la pequeña y mediana minería, seleccionadas aleatoriamente a partir de la muestra total. Estas Pequeñas y Medianas empresas de la Industria Minera de la IV Región, fueron conformadas de la siguiente manera:

- Asociación Gremial Minera de Punitaqui : 2
- Asociación Gremial Minera de Combarbalá : 2
- Asociación Gremial Minera de Salamanca : 2
- Asociación Gremial Minera de Illapel : 2
- Compañía Minera San Gerónimo : 1
- Compañía Minera Punitaqui : 1

La encuesta piloto mostró que la duración promedio de aplicación del cuestionario, fue de 37,5 minutos. La encuesta que demoró menos tiempo tuvo una duración de 25 minutos mientras que la que se prolongó más duró 50 minutos, participando como encuestador el autor de ésta investigación.

La encuesta piloto permitió, en general, observar la buena disposición a responder el cuestionario por parte de los encuestados y evaluar que el mismo funcionaba adecuadamente.

Se obtuvieron también de este ejercicio, algunas recomendaciones para cambios en el cuestionario, con el objeto de:

- Precisar enunciados.
- Cambiar el orden de las preguntas para hacer más efectiva la respuesta.
- Eliminar aspectos confusos, etc.

Como resultado de la encuesta piloto, se obtuvo una versión final del cuestionario y se procedió a la aplicación de éste, para las Pequeñas y Medianas empresas de la Industria Minera de la IV Región de Coquimbo, Chile [Bravo D. y Lima J. L., 2006].

Determinación del tamaño muestral

El cálculo del tamaño de la muestra se realizó mediante muestreo aleatorio simple para poblaciones finitas.

Al analizarse el resultado de una encuesta a través de una muestra, no basta con informar sobre las características observadas, también se debe proporcionar una indicación de la exactitud de estas estimaciones. En estadística se utilizan los intervalos de confianza (IC) para indicar la exactitud de una estimación. El intervalo de confianza representa la probabilidad con la que la muestra cumple el criterio de representatividad de la población con respecto a las características de interés.

En el muestreo de probabilidad, a partir de una población finita, sólo existe un número finito de muestras posibles y se conoce la probabilidad con la que podemos elegir cada una de ellas; si pudiéramos generar todas las muestras posibles a partir de la población, calcularíamos el nivel de confianza exacto para un procedimiento de intervalos de confianza. En la práctica, para poblaciones grandes, no se conoce los valores de las estadísticas de todas las muestras posibles ni resulta operativo generar todas ellas, de modo que no se puede calcular el coeficiente exacto de confianza. Hájek (1960) demuestra mediante el teorema del límite central que, para el muestreo aleatorio simple sin reemplazo, el 95% de las muestras posibles tendrán un intervalo de confianza del 95% para muestras “suficientemente grandes” y con una distribución aproximadamente normal (gaussiana) [Sharon, 2000].

La fórmula utilizada para el cálculo del tamaño muestral mediante muestreo aleatorio simple para poblaciones finitas es:

$$n = \frac{N \times Z^2 \times p \times q}{\left(N \times e^2 \right) + \left(Z^2 \times p \times q \right)}$$

donde:

N= tamaño de la población

Z= 1.96, coeficiente para IC=95%

p= proporción esperada de la muestra, se obtiene basándose en trabajos previos realizados. La proporción esperada de la población a partir de la cual se consideran los datos representativos es p= 0.1 (10%).

q= 1-p

e= 0.05 (5%) margen de error

Para p= 0.1 el tamaño de muestra considerado es n= 106.

El resultado obtenido como tamaño mínimo de muestra aleatoria para que ésta sea representativa es de 106.

Elección de la muestra

El cuestionario finalmente diseñado para la realización de las encuestas, fue aplicado para toda la población muestreada, es decir, para las 452 empresas de la Industria Minera de Pequeña y Mediana escala de la IV Región de Coquimbo, Chile.

Tras recibir los cuestionarios, se analizaron las respuestas. Después de eliminar los valores perdidos (empresas que no respondieron a la totalidad del cuestionario), se decidió adoptar como muestra aquella compuesta por todas las empresas de las que se tenía respuesta, con el objetivo de no introducir ningún sesgo de selección y conviniendo que este criterio era suficientemente adecuado para introducir el factor de

aleatoriedad que debe ser tenido en cuenta en el tipo de muestreo utilizado.

Con lo anteriormente expuesto la muestra utilizada es de $n= 342$ que se considera representativa para esta investigación.

3.5.1.4.2 Estrategia cualitativa

Los métodos cualitativos se basan en el examen en profundidad de temas o casos específicos. Las técnicas empleadas en este tipo de investigación permiten empezar con el estudio en profundidad de unos cuantos casos para intentar la sistematización de la información a través de la creación de imágenes o tipos de acción que estén relacionados con el marco teórico. Así, el estudio de determinados casos, estratégicamente seleccionados, permitió estructurar el análisis de nuevos casos hasta llegar a la clarificación recíproca entre los conceptos y las categorías objeto de estudio.

La decisión muestral concierne a todo el conjunto de decisiones relativas a la selección de contextos, casos y fechas. Los criterios recomendables en la selección del muestreo cualitativo son, por tanto: representatividad, heterogeneidad y accesibilidad [Vallés, 1996]. Atendiendo a las diferentes categorías conceptuales identificadas en el contexto de estudio, se puede optar por una selección estratégica de casos que las combine adecuadamente.

En esta parte de la investigación cobra gran importancia seleccionar los casos o sujetos que se consideran adecuados a través de la formulación de una estrategia de muestreo. No importa el número de sujetos participantes sino la solidez y fundamento del esquema resultante.

Técnicas de recogida de datos

La técnica de recogida de datos escogida en esta parte de la investigación debe permitir extraer conclusiones acerca de las pautas generales del fenómeno objeto de estudio.

Los motivos por los que se consideró que la utilización de la encuesta representativa, como técnica de recogida de datos, presentaba una serie de limitaciones que pondría en evidencia la bondad de los resultados obtenidos son:

- El conjunto de sujetos a los que se podía acceder para la obtención de los datos era limitado como para considerar los resultados estadísticos como única fuente de análisis.
- Reticencia previsible a contestar en una encuesta a cuestiones que puedan ser interpretadas por el encuestado como evaluaciones de su desempeño profesional.
- Los procesos de toma de decisión relativos a las Pequeñas y Medianas empresas de la Industria Minera de la IV Región, son llevados a cabo de manera intuitiva.

Por estas razones, se recurrió al empleo de técnicas de investigación cualitativa. Concretamente, se utilizó entrevistas en profundidad, guiadas mediante cuestionarios cuyos resultados cuantitativos también se analizan.

Entrevista en profundidad

La expresión “entrevista en profundidad” [Gorden, 1956; Banaka, 1971] parece haber ganado la batalla del uso frecuente entre una serie de términos afines con desigualdad de repercusión en la literatura. Este es un glosario mínimo de obligada referencia [Vallés, 1996]:

- Entrevista focalizada.
- Entrevista estandarizada no programada, entrevista no estandarizada.

- Entrevista especializada y a élites.
- Entrevista biográfica; intensiva; individual abierta semidirectiva; larga; etc.

Para el caso que se describe se consideró, teniendo en cuenta las cuestiones a investigar, que el tipo de entrevista en profundidad que más se adecuaba era el de entrevista estandarizada no programada. Este tipo se caracteriza por el empleo de un listado de preguntas de respuesta libre o abierta.

La entrevista estandarizada no programada se basa en los siguientes supuestos [Vallés, 1996]:

- La estandarización del significado de una pregunta requiere formularla en términos familiares al entrevistado.
- No hay una secuencia de preguntas satisfactoria para todos los entrevistados.
- Es factible conseguir la equivalencia de significado para todos los entrevistados, a través del estudio de éstos y la selección y preparación de los entrevistadores, de modo que se hagan y ordenen las preguntas a la medida de aquellos.

Se utilizó un guion de entrevista en el que se contemplaban 9 cuestiones, no obstante, durante el transcurso de éstas, se dejó espacio para la libre expresión de toda clase de ideas, no forzando al entrevistado a seguir la lista original de preguntas o a responder categorías predeterminadas. Siguiendo a Caplow, “el entrevistado debe percibirla como una conversación, sin que se dé cuenta de la estructura de la interrogación, el orden de las preguntas, o los objetivos del entrevistador” [Caplow, 1956: 171 citado en Vallés, 1996].

Para optimizar el proceso comunicativo de obtención de información mediante entrevista, es necesario atender principalmente a tres elementos internos a la situación de la

entrevista: entrevistador, entrevistado y tema en cuestión. Con este objetivo, la fase de preparación de la entrevista se encaminó a preparar una buena parte de la interacción y facilitar el trabajo del entrevistador. En esta fase de preparación se tomaron en consideración las siguientes cuestiones:

- La selección de los entrevistados más capaces y dispuestos a dar información relevante. Entendiendo que la problemática, el interés en conseguir una metodología para el estudio de las influencias entre los actores participantes en las decisiones sobre los problemas presentes, se decidió que los participantes más idóneos para ser entrevistado debían ser los propietarios y/o administradores de cada empresa.
- La selección de los entrevistadores. Los entrevistadores debían ser expertos en los temas a tratar en la entrevista, además de conocer con detalle el guion de ésta.
- La elección del tiempo y lugar más apropiados para la entrevista. Se concertó una cita con cada uno de los entrevistados en el momento en que ellos propusieron a fin de no alterar sus agendas. La entrevista se realizó en cada una de las Asociaciones Gremiales Mineras a la cual pertenecían las empresas de pequeña escala y, en las oficinas para el caso de las empresas de mediana escala para evitarles el desplazamiento. En el contacto previo a la cita, se les enviaba documentación a través de la cual se ponía en conocimiento del entrevistado el estado y objeto de la investigación.

La siguiente cuestión a tratar es la de cómo se diseñó el guion utilizado en la entrevista. La concreción del guion de la entrevista es algo que se hace necesario antes de dirigirse al entrevistado, dado que cualquier estudio surge con el propósito

de indagar sobre cuestiones más o menos acotadas, y que conviene tener formuladas con anterioridad.

El guion de la entrevista en profundidad contempla todos los temas y subtemas que deben cubrirse, de acuerdo con los objetivos informativos de la investigación, pero no proporciona las formulaciones textuales de preguntas ni sugiere las opciones de respuesta. En él se elabora un esquema con los puntos a tratar, pero no se considera cerrado y cuyo orden no tiene que seguirse necesariamente. De hecho, en la mayoría de las entrevistas realizadas, por considerarse interesante, se recogió el flujo de información particular de cada una, además de captar aspectos no previstos en el guion.

En ocasiones, la utilización de técnicas de análisis cualitativo, y en concreto de entrevistas en profundidad, lleva asociada un fin exploratorio preparatorio donde el propósito que predomina suele ser la preparación de un buen instrumento de medición mediante técnicas cuantitativas.

El problema de la generalidad de los métodos cualitativos depende, en gran medida, de la singularidad de la muestra y de la población, así como de la capacidad para realizar inferencias teóricas generales en base al análisis de situaciones específicas [Bericat, 1998].

El objetivo de las entrevistas en profundidad realizadas, era el de focalizar el informe al estudio de casos estratégicos (expertos en las decisiones de las Pequeñas y Medianas empresas de la industria minera) y, a partir de los casos estudiados, encontrar una orientación hacia la generalización. No se pretendía un uso exploratorio preparatorio encauzado a la preparación de una encuesta. Sin embargo, Bryman señala que “una adicional investigación cuantitativa puede ayudar a mitigar el hecho de que a menudo no es posible generalizar (en un sentido estadístico) los descubrimientos procedentes de la investigación cualitativa” [Bryman, 1984], si bien, el estudio de

casos representativos o típicos puede adquirir cierto grado de generalidad [Bericat, 1998].

Con todo lo anterior, se concluye diciendo, acerca del problema de la generalidad de resultados, que no se pretende construir una generalización absoluta del fenómeno estudiado y que, en coherencia con la filosofía de la estrategia cualitativa, no se busca una significación estadística, ni atributos “promedio” de las empresas, sino una comprensión integradora de su comportamiento. Por ello, se considera suficiente el estudio a través de métodos de investigación cualitativa con integración de métodos de investigación cuantitativa mediante la obtención de estadísticos descriptivos que ayuden a generalizar este comportamiento.

En base a la información recopilada en esta área, se diseñó una entrevista estandarizada no programada basada en estrategia cualitativa con entrevista guiada, con un guion predefinido pero no rígido que permitió interactuar con el participante y conseguir la información necesaria.

Selección estratégica de casos

Para la realización de las entrevistas, uno de los principales pasos es la selección de las empresas mineras a entrevistar, cuya características principales que debieran tener estas empresas es que sean representativas de la población. Para ello es necesario considerar en el proceso de selección, que dichas empresas mineras tuviesen mayor entidad en los procesos de obtención y venta de minerales.

En base a los datos obtenidos de las Pequeñas y Medianas empresas de la Industria Minera de la Región de Coquimbo, cuyas ventas la realizan a la empresa estatal ENAMI, se seleccionan en base a la producción de venta de mineral que realiza cada empresa mensualmente. Para el caso de las empresas mineras de pequeña escala, éstas se agrupan en Asociaciones

Gremiales Mineras, por lo cual su selección se basó en las 3 primeras empresas de mayor producción en forma constante y cuyas ventas de minerales las realizan a ENAMI, para cada asociación minera de la IV Región, teniendo un total de 27 empresas mineras de pequeña escala. En el caso de las empresas mineras de mediana escala se prefirió entrevistarlas a cada una de ellas, ya que el número total asciende a 8.

De acuerdo a lo descrito anteriormente, se desprende que las entrevistas realizadas a las Pequeñas y Medianas empresas de la Industria Minera de la Región de Coquimbo para esta segunda etapa, fueron de un total de 35 empresas.

3.5.1.5 Análisis e interpretación de los datos

Los resultados obtenidos, así como el análisis y la interpretación de los datos, correspondientes a cada uno de los estudios empíricos realizados, se exponen en el capítulo destinados a la explicación con detalle de cada uno de estos trabajos (capítulo 4). En él, se describen los objetivos que han motivado la investigación, además de un análisis pormenorizado de las conclusiones extraídas en cada caso.

3.5.1.6 Verificación de hipótesis de partida y formulación de nuevas hipótesis

Habiendo obtenido y procesado los cuestionarios y, considerando que desde el punto de vista jerárquico de los participantes de las Pequeñas y Medianas empresas de la Industria Minera de la IV Región, que generalmente están dados por los propietarios y/o administradores siendo los niveles decisorios más altos de cada una de las empresas, se pudo determinar que:

- Las decisiones son multiexperto en la mayoría de los casos.
- La participación no es necesariamente con igual peso, ya que destaca que los responsables de la decisión participan con mayor peso en la decisión, cuando ésta es multiexperto.
- La búsqueda de soluciones a problemas y a mejoras es un proceso distinto con distintos actores.
- Las soluciones a los problemas son discretas y pueden generalmente existir varias posibles para un mismo problema u objetivo a conseguir.

3.5.2 Empresas participantes en el estudio

Las empresas que presentan las características mencionadas con anterioridad, son:

- Por parte de la Pequeña Minería se agrupan en 9 Asociaciones Gremiales Mineras [Sonami on-line, 2007], de las cuales se desprenden varias micro-empresas que pertenecen a cada Asociación Gremial, siendo en total 444 empresas de pequeña escala.
- Por parte de la Mediana Minería, la conforman 8 empresas catalogadas como mediana [Sonami on-line, 2007].

El desglose de las empresas participantes en el presente estudio investigativo, son presentadas en la Tabla 7.

Clasificación PYMES	Nombre Asociación Minera IV Región de Chile	Total Micro Empresas (cantidad)
Pequeña Minería	Asociación Gremial Minera de La Higuera	40
	Asociación Gremial Minera de Andacollo	36
	Asociación Gremial Minera de Punitaqui	90
	Asociación Gremial Minera de Ovalle	60
	Asociación Gremial Minera El Huacho	40
	Asociación Gremial Minera de Combarbalá	70
	Asociación Gremial Minera de Salamanca	28
	Asociación Gremial Minera de Illapel	55
	Asociación Gremial Minera de La Serena	25
Mediana Minería	Compañía Minera San Gerónimo	1
	Compañía Minera Palo Negro	1
	Compañía Minera Los Linderos	1
	Compañía Minera de Punitaqui	1
	Compañía Minera Andacollo Cobre	1
	Compañía Minera Los Pingos	1
	Compañía Nueva Esperanza	1
	Compañía Minera La Cocinera	1

Tabla 7.- Distribución de PYMES de la Industria Minera de la IV Región, Coquimbo, Chile. SONAMI, 2007.

CAPÍTULO 4. IDENTIFICACIÓN DE LOS PROCESOS DE DECISIÓN Y DE LOS PROBLEMAS CRÍTICOS EN LOS PROCESOS DE OBTENCIÓN Y VENTA DE MINERALES EN LAS PYMES MINERAS DE LA IV REGIÓN DE CHILE.

4.1 IDENTIFICACIÓN DE LOS PROCESOS DE DECISIÓN MÁS HABITUALES EN LOS PROCESOS DE OBTENCIÓN Y VENTA DE MINERALES EN LAS PYMES MINERAS DE LA IV REGIÓN DE CHILE

De acuerdo con la revisión bibliográfica, la toma de decisiones es una actividad que está presente en el conocimiento de las Pequeñas y Medianas empresas de la industria minera, sin embargo, el estudio de la aplicación de las técnicas de ayuda a la decisión en este campo es relativamente reciente.

Tomando como punto de partida el trabajo de revisión bibliográfico realizado hasta el momento, se considera necesario avanzar en la investigación a través de trabajos empíricos que permitan avalar, en el entorno geográfico de la Región de Coquimbo, todo lo aportado por la bibliografía.

En el presente capítulo se exponen los resultados de un estudio empírico llevado a cabo en empresas de Pequeña y Mediana escala de la Industria Minera de la IV Región de Chile, con dos objetivos: por un lado, la identificación de las decisiones que más habitualmente se toman en el Proceso de Obtención y Venta de minerales en las Pequeñas y Medianas empresas de la industria minera; y por otro, conseguir un mayor conocimiento práctico de las decisiones relativas a las Pequeñas y Medianas empresas de la Industria Minera de la IV Región de Chile. De esta forma, con los resultados de este trabajo, se verificaron las hipótesis 1 y 2 expuestas en el capítulo anterior.

4.1.1 Antecedentes. Estudio de los procesos de toma de decisión en las PYMES mineras

En el capítulo 2 se realizó una revisión de las características del Proceso de Toma de Decisión en las Pequeñas y Medianas empresas de la industria minera con el objeto de

ubicar estos Procesos de Toma de Decisión en los problemas más críticos por parte de las PYMES mineras.

Como resultado de esta revisión se llegó a la conclusión de que la Toma de Decisiones es una actividad de gran presencia en los Procesos de Obtención y Venta de minerales que realizan las Pequeñas y Medianas empresas de la Industria Minera de la IV Región de Chile.

Así, mediante este trabajo de ubicación de las decisiones más habituales que se toman en el proceso de obtención y venta de minerales dentro del conocimiento, se buscaba establecer una clasificación que permitiera la convergencia entre los estudios bibliográficos y el análisis empírico llevado a cabo a las Pequeñas y Medianas empresas de la Industria Minera del entorno geográfico de la IV Región de Coquimbo, Chile.

Se hace una revisión de las decisiones más comunes que se toman en cada fase del Proceso de Obtención y Venta de minerales. Esta revisión, junto con los conocimientos adquiridos en la presencia de la toma de decisión en los procesos de obtención y venta de minerales, se utilizó como base para desarrollar el cuestionario utilizado en la primera fase del presente estudio empírico, en el cual se pretende identificar cuáles de estas decisiones se toman en la práctica habitual de las Pequeñas y Medianas empresas de la Industria Minera de la IV Región de Chile. Por otro lado, mediante el citado cuestionario, pretende realizarse un análisis general de cómo se toman las decisiones en estas empresas (personas involucradas, criterios utilizados, alternativas consideradas, etc.).

Conocidos los resultados de la encuesta realizada en esta primera parte del estudio, se verificó las hipótesis 1 y 2, planteadas como hipótesis de trabajo y se consigue un mayor acercamiento al conocimiento de los procesos de toma de decisión, que nos permite la selección estratégica de los casos de muestreo, escogidos para continuar la segunda parte de la

investigación basada en estrategia cualitativa (entrevista en profundidad).

4.1.2 Objetivos

Los objetivos que se pretende alcanzar con el desarrollo de este estudio empírico son:

- Identificar las decisiones más habituales que se toman en los Procesos de Obtención y Venta de minerales en las Pequeñas y Medianas empresas de la Industria Minera de la IV Región de Coquimbo, Chile.
- Estudiar la tipología de estas decisiones, y la forma en que habitualmente las empresas de este entorno geográfico se plantean el problema de decisión.

4.1.3 Bases del estudio empírico

Se ha escogido como población objeto de estudio el conjunto de empresas de la Región de Coquimbo catalogadas como PYMES de la industria minera, por considerarse que son éstas, las empresas que pueden desempeñar dentro de los procesos de obtención y venta de minerales los procesos de toma de decisión relativos a estas actividades en que puedan realizarse de manera más sistematizada y metodológica.

En primer lugar, se ha elaborado un cuestionario en el cual se pregunta, a la totalidad de las empresas de la población escogida, con qué frecuencia toma las decisiones que se identifican como las de mayor presencia en los Procesos de Obtención y Venta de minerales, con el objetivo de contrastar empíricamente su adecuación al entorno empresarial de la IV Región de Coquimbo. Con ello se pretende: por un lado, identificar los problemas críticos que padecen habitualmente las Pequeñas y Medianas empresas de la Industria Minera de la IV

Región; y por otro, seguir avanzando, en una segunda fase, la caracterización de los tipos de decisión presentes en las actividades propias de obtención y venta de minerales, en este entorno geográfico específico.

El estudio empírico objeto del presente capítulo se realizó en las dos fases antes mencionadas. A continuación, se describen los experimentos correspondientes a cada fase, así como el análisis de los datos y los resultados obtenidos.

4.1.4 Descripción de los experimentos

Para la determinación de la muestra representativa utilizada en ambos experimentos se tuvieron en cuenta las cuestiones referidas a la población y determinación del tamaño muestral descrito en el apartado 3.5.1.4. Como también se ha comentado en el capítulo 3, en el apartado referido a la estrategia de investigación cuantitativa, se utilizó la encuesta representativa como técnica de recogida de datos en ambas fases de la presente investigación.

4.1.4.1 Primera fase

Este primer experimento consistió en la realización de una encuesta para la que se diseñaron el cuestionario y la escala que se describen a continuación, y cuyo diseño se consideraron los objetivos de esta parte del estudio.

Elaboración del cuestionario 1

El cuestionario se obtuvo mediante la recopilación de las cuestiones que representaban las decisiones más habituales en los Procesos de Obtención y Venta de minerales por parte de las Pequeñas y Medianas empresas de la industria minera.

Estas cuestiones o problemas de decisión se plantearon en el cuestionario en forma de preguntas. A este cuestionario se

preguntaba también cuestiones acerca de la empresa estatal ENAMI, como único poder de compra de minerales hacia las Pequeñas y Medianas empresas de la Industria Minera de la IV Región. Esta parte del cuestionario estaba dirigido a averiguar, de manera general, de qué forma se toman las decisiones para la compra del mineral y sus resultados, en cuanto al número de personas involucradas en la decisión, el número de criterios o puntos de vista considerados y el número de alternativas de elección [Anexo C].

Escala

Mediante esta encuesta se buscaba medir variables que constituyeran tipos de decisión, tanto en la primera como en la segunda parte del cuestionario. Para ambas partes del cuestionario, y puesto que se pretendía medir el grado de presencia, tanto de los tipos de decisión, como de las características habituales en ellas, se utilizó una escala que sirviera para expresar la frecuencia con la que se toman estas decisiones y con la que se dan esas características.

De esta forma, se definió una escala ordinal con las siguientes categorías:

- En ningún caso
- En algunos casos
- En la mayoría de los casos
- En todos los casos

Se definieron cuatro categorías con el objeto de dotar a los resultados de la capacidad de discriminación requerida. El hecho de establecer un número par de categorías, se justifica por la necesidad de calificar al objeto de la cuestión en un sentido positivo de frecuencia. A cada categoría se le asignó un valor numérico de tal forma que la escala quedara entre 1 a 4. Así, los valores asignados para cada categoría de la escala quedan como sigue a continuación:

- En ningún caso [1]
- En algunos casos [2]
- En la mayoría de los casos [3]
- En todos los casos [4]

4.1.4.2 Segunda fase

El experimento anterior, a través del cual se conocían cuáles eran las decisiones más habituales en los procesos de obtención y venta de minerales así como de qué tipo eran, se realizó con una muestra representativa de las Pequeñas y Medianas empresas de la IV Región de Chile. Por motivos de coherencia con la investigación anterior, se ha utilizado la misma población de muestreo para la encuesta cuyas características se describen a continuación.

Elaboración del cuestionario 2

Se diseñó un cuestionario que permitiera establecer patrones que identificaran el modelo de decisión utilizado en las empresas, basado en el conocimiento adquirido a través de los resultados de la encuesta anterior. En dicho cuestionario se preguntaba cuestiones acerca de cómo se toman las decisiones en las empresas encuestadas, es decir, de cómo se plantean el problema decisional, con el objeto de averiguar los modelos y procedimientos utilizados en el proceso de toma de decisión (decisiones estructuradas o no estructuradas).

Antes de empezar el cuestionario, y posteriormente a la carta de presentación, se pide al encuestado que se ponga en la situación de tener que decidir sobre los temas enmarcados, a través de los resultados obtenidos con los datos de la primera encuesta, como las de mayor presencia de las decisiones en los procesos de obtención y venta de minerales. El objetivo de este análisis, cuyos resultados encabezan el cuestionario 2, era el de

acotar el tipo de decisión al que habitualmente se enfrentan las empresas, con la intención de conseguir convertir el planteamiento de estos tipos de decisión en problemas concretos.

El cuestionario se basó en el conocimiento de expertos en la realización de estudios aplicados a diversos procesos de decisión.

Escala

Mediante esta encuesta, se buscaba medir variables que identificaran características del modelo que se sigue en la toma de estas decisiones, con el objeto de clasificar los casos en empresas que siguen procesos de toma de decisión estructurados y empresas cuyo modelo puede definirse como no estructurado. Para el presente cuestionario, como puede observarse en el Anexo D, las posibles respuestas para cada pregunta hacían referencia a la frecuencia con la que se dan las características del proceso de toma de decisión. De esta forma, en las 16 cuestiones presentes, en las que se analiza el planteamiento del problema decisional, se utiliza la misma escala que se definió para el cuestionario anterior.

4.1.5 Análisis de datos

4.1.5.1 Primera fase

Análisis estadístico descriptivo

El primer análisis realizado consistió en un análisis de datos estadísticos descriptivos a través del cálculo de medidas de tendencia central de las respuestas obtenidas de todas las empresas de la muestra para cada pregunta del cuestionario.

El empleo de la escala anteriormente descrita permitió, por un lado, establecer un nivel de medición ordinal de las variables que permitió el estudio de la tendencia central mediante

el cálculo de la moda, y por otro, un nivel de medición de intervalo que permitió el análisis de la tendencia central mediante el cálculo de la media y desviación estándar.

Además, se realizó un análisis de distribución de frecuencias que representaba las frecuencias relativas mediante los porcentajes de casos en cada categoría. Para este análisis se convirtió la escala ordinal en escala nominal dicotómica, por considerarse más esclarecedora la distribución de los casos en dos categorías. Para ello, las categorías de escala se agruparon de la siguiente forma:

- [1] y [2] en generalmente NO
- [3] y [4] en generalmente SI

4.1.5.2 Segunda fase

Análisis estadístico descriptivo

El análisis estadístico descriptivo realizado con los resultados de la segunda encuesta (16 preguntas), consistió en el cálculo de las mismas medidas que se describen para la encuesta de la fase primera. Del mismo modo, para el cálculo de la distribución de frecuencias se reduce la escala ordinal a escala nominal dicotómica en el tratamiento de los datos.

4.1.6 Resultados obtenidos

4.1.6.1 Primera fase

Para el análisis de esta primera fase, primeramente se describe las variables definidas para el Proceso de Obtención y Venta del mineral. En la Tabla 8 se muestra las descripciones de las variables para el Proceso de Obtención del Mineral (POM) mientras que en la Tabla 9 se muestra las descripciones de las variables para el Proceso de Venta del Mineral (PVM).

Variables	Descripción
POM1	Le interesa la granulometría (tamaño) del mineral a obtener
POM2	Se preocupa de los procesos previos para la obtención del mineral
POM3	Se preocupa de obtener una buena ley del mineral
POM4	Esta conforme con el mineral obtenido a través del proceso que usted aplica
POM5	Cree usted que el proceso aplicado para la obtención del mineral es el adecuado
POM6	Se asesora a través de expertos para determinar la ley del mineral que obtiene de su proceso
POM7	La obtención de la ley del mineral se realiza a través de su experiencia
POM8	Existe variación de cálculo de ley del mineral entre ENAMI y la que usted determina
POM9	Está conforme con su producción
POM10	Cree usted que puede mejorar los procesos para la obtención del mineral
POM11	Aplica métodos para la selección del mineral
POM12	Se preocupa de la calidad del mineral a obtener

Tabla 8.- Descripción de las variables para el Proceso de Obtención del Mineral.

Identificación de procesos de decisión y problemas

Variables	Descripción
PVM1	Está conforme con la compra de su mineral por parte de ENAMI
PVM2	Cree usted necesario crear políticas más claras en la Toma de Decisión para la compra de minerales por parte de ENAMI
PVM3	Cree usted necesario tener otro poder de compra para los minerales
PVM4	Cree usted que falta más transparencia por parte del poder comprador ENAMI en el proceso de cálculo de leyes de los minerales
PVM5	Está conforme con las decisiones por parte del poder comprador ENAMI sobre la compra de minerales
PVM6	Cree usted que existen políticas de garantías para la compra de sus minerales por parte del poder comprador ENAMI
PVM7	Usted tiene claro los procedimientos y reglamentos del poder comprador ENAMI para la compra de sus minerales
PVM8	Usted tiene claro los precios de compra de minerales por parte de ENAMI
PVM9	Cree usted que ENAMI es un buen poder comprador para las PYMES mineras
PVM10	Cree usted que ENAMI cumple la función de un buen poder comprador
PVM11	Cambiaría usted algunas decisiones con respecto a la compra de sus minerales por parte de ENAMI
PVM12	Cree usted que ENAMI es confiable como poder de compra hacia las PYMES

Tabla 9.- Descripción de las variables para el Proceso de Venta del Mineral.

Análisis estadístico descriptivo

Las respuestas para las primeras 12 preguntas de la primera parte del cuestionario, hacían referencia a la frecuencia con la que se toman las decisiones expresadas en cada una de ellas.

Los resultados estadísticos descriptivos obtenidos para cada pregunta, definidas como variables Proceso de Obtención del Mineral (POM), se exponen en las Tablas 10 y 11.

		POM1	POM2	POM3	POM4	POM5	POM6
N°	Válidos	342	342	342	342	342	342
	Perdidos	0	0	0	0	0	0
Media		3,146	3,135	3,851	3,129	2,81	2,266
Desv. Std.		0,92	0,925	0,464	0,756	0,93	1,248
Moda		4	4	4	3	2	1

Tabla 10.- Estadísticos Descriptivos Variables POM.

		POM7	POM8	POM9	POM10	POM11	POM12
N°	Válidos	342	342	342	342	342	342
	Perdidos	0	0	0	0	0	0
Media		2,646	3,371	2,912	3,591	2,751	3,512
Desv. Std.		1,316	0,941	0,983	0,678	1,256	0,611
Moda		4	4	4	4	4	4

Tabla 11.- Estadísticos Descriptivos Variables POM.

Los resultados expresados en estas tablas, nos muestran el caso de las variables POM que se obtuvieron a partir de la calificación promedio, en ellos las respuestas obtenidas son siempre muy cerca de 3. En realidad, el promedio global de éstas calificaciones es de 3,09, lo cual quiere decir que las decisiones propuestas por las Pequeñas y Medianas empresas de la Industria Minera de la IV Región, se dan *En la mayoría de los casos*. El valor de su desviación standard (promedio global de 0,92), nos indica

que no todas las empresas hacen éstas decisiones con la misma frecuencia. La razón de esto, es que los valores dispersos se deben a los diferentes tamaños y diferentes grado de madurez de las empresas analizadas.

Al igual que para el caso anterior, los resultados estadísticos descriptivos obtenidos para las preguntas de la segunda parte del cuestionario, definidas como variables Proceso de Venta del Mineral (PVM), se exponen en las Tablas 12 y 13.

		PVM1	PVM2	PVM3	PVM4	PVM5	PVM6
N°	Válidos	342	342	342	342	342	342
	Perdidos	0	0	0	0	0	0
Media		2,149	3,33	3,412	3,623	1,871	1,889
Desv. Std.		0,989	0,906	0,74	0,739	1,097	1,128
Moda		2	4	4	4	1	1

Tabla 12.- Estadísticos Descriptivos Variables PVM.

		PVM7	PVM8	PVM9	PVM10	PVM11	PVM12
N°	Válidos	342	342	342	342	342	342
	Perdidos	0	0	0	0	0	0
Media		2,058	2,804	2,801	2,184	3,187	2,643
Desv. Std.		1,236	1,075	1,011	1,012	0,789	1,008
Moda		1	4	3	2	3	3

Tabla 13.- Estadísticos Descriptivos Variables PVM.

Los resultados expresados en estas tablas, nos muestran el caso de las variables PVM que se obtuvieron a partir de la calificación promedio, alcanzando un promedio global de éstas calificaciones de 2,66, lo cual quiere decir que las decisiones

propuestas por las Pequeñas y Medianas empresas de la Industria Minera de la IV Región, se dan *En la mayoría de los casos*. El valor de su desviación standard (promedio global de 0,98), nos indica al igual que en las tablas anteriores, que no todas las empresas hacen éstas decisiones con la misma frecuencia. La razón de esto, es que los valores dispersos se deben a los diferentes tamaños y diferentes grado de madurez de las empresas analizadas.

Como resultado de ambas partes del cuestionario, podemos decir, que las diferencias observadas a través de los promedios globales entre el Proceso de Obtención del Mineral (3,09) y el Proceso de Venta del Mineral (2,66), pueden ser debido al nivel cultural empresarial de las Pequeñas y Medianas empresas de la industria minera.

A continuación, en la Figura 30 y Figura 31 se muestran los resultados relativos a la distribución de frecuencias de todas las variables:

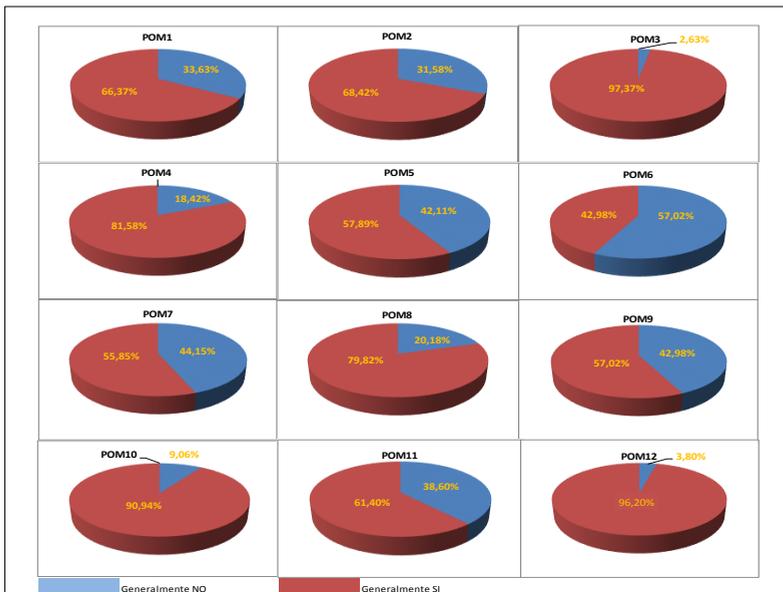


Figura 30.- Representación gráfica del análisis de distribución de frecuencias para el Proceso de Obtención del Mineral de las Pymes Mineras de la IV Región de Chile. Fuente: Elaboración propia.

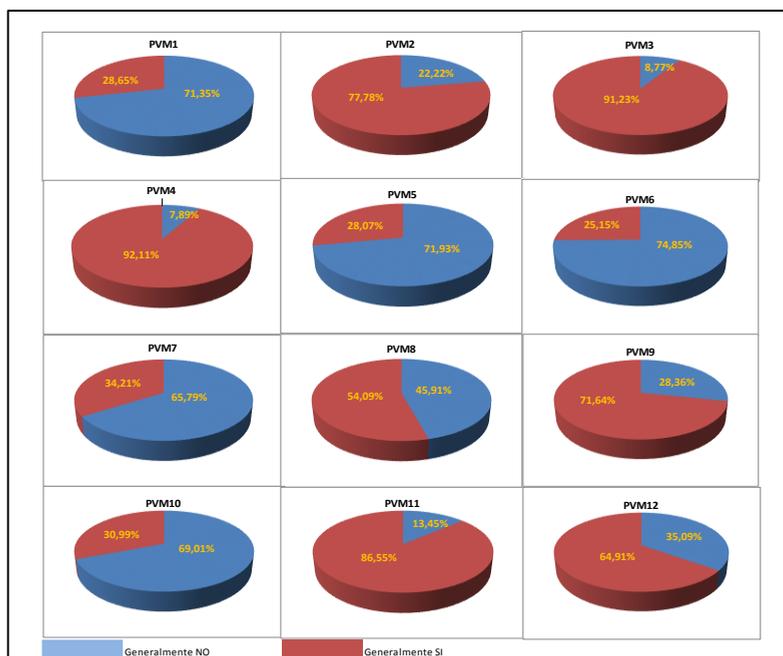


Figura 31.- Representación gráfica del análisis de distribución de frecuencias para el Proceso de Venta del Mineral de las Pymes Mineras de la IV Región de Chile. Fuente: Elaboración propia.

4.1.6.2 Segunda fase

Para el análisis de esta segunda fase al igual que la fase anterior, se describe las variables definidas para el Proceso de Toma de Decisiones. En la Tabla 14 se muestra las descripciones de las variables para el Proceso de Toma de Decisiones (PTD).

Variables	Descripción
PTD1	¿Toma usted decisiones individualmente?
PTD2	¿Cree usted que las decisiones en equipo afectan el resultado final?
PTD3	A la hora de tomar una decisión, ¿Usted recurre a soluciones similares?
PTD4	Cuando se tiene que tomar una decisión ¿Se plantea un conjunto de alternativas bien definidas?
PTD5	A la hora de tomar una decisión, ¿Se tiene en cuenta diferentes criterios?
PTD6	A la hora de tomar una decisión, ¿Sólo cuenta el criterio económico?
PTD7	A la hora de tomar una decisión, ¿Se utiliza algún método conocido de ayuda para esa decisión? ¿Cuál?
PTD8	¿Estaría usted interesado en utilizar un sistema de ayuda a la decisión para apoyarlo?
PTD9	Según su opinión, ¿Dispone de tiempo suficiente para tomar decisiones?
PTD10	¿Analiza usted el problema y su entorno?
PTD11	¿Queda usted siempre conforme con las decisiones tomadas?
PTD12	A la hora de tomar una decisión, ¿Se pregunta usted cuál será el beneficio?
PTD13	Cuando ha tomado decisiones, ¿Los resultados son positivos?
PTD14	A la hora de tomar una decisión en equipo, ¿Usted busca asesorías externas para ello?
PTD15	Para usted, ¿Es confiable recurrir a personas externas para tomar decisiones?
PTD16	A la hora de contar con asesor(es), ¿Sólo se tiene en cuenta su(s) experiencia(s)?

Tabla 14.- Descripción de las variables para el Proceso de Toma de Decisiones.

Análisis estadístico descriptivo

Los resultados estadísticos descriptivos obtenidos para cada pregunta, definidas como variables Proceso de Toma de Decisiones (PTD), se exponen en la Tabla 15, Tabla 16 y Tabla 17.

		PTD1	PTD2	PTD3	PTD4	PTD5	PTD6
N°	Válidos	342	342	342	342	342	342
	Perdidos	0	0	0	0	0	0
Media		2,249	3,325	3,038	3,152	3,424	2,363
Desv. Std.		1,235	0,97	0,857	0,694	0,769	0,979
Moda		1	4	3	3	4	2

Tabla 15.- Estadísticos Descriptivos Variables PTD.

		PTD7	PTD8	PTD9	PTD10	PTD11	PTD12
N°	Válidos	342	342	342	342	342	342
	Perdidos	0	0	0	0	0	0
Media		2,36	3,696	2,681	2,923	2,968	2,804
Desv. Std.		1,17	0,589	0,836	0,902	0,917	0,909
Moda		1	4	2	2	4	2

Tabla 16.- Estadísticos Descriptivos Variables PTD.

		PTD13	PTD14	PTD15	PTD16
N°	Válidos	342	342	342	342
	Perdidos	0	0	0	0
Media		3,442	2,67	2,906	2,766
Desv. Std.		0,822	0,941	1,101	0,977
Moda		4	2	4	2

Tabla 17.- Estadísticos Descriptivos Variables PTD.

Los resultados expresados en estas tablas, nos muestran el caso de las variables PTD que se obtuvieron a partir de la calificación promedio, en ellos las respuestas obtenidas son siempre muy cerca de 3. En realidad, el promedio global de éstas calificaciones es de 2,92, lo que quiere decir que las decisiones propuestas por las Pequeñas y Medianas empresas de la Industria Minera de la IV Región de Chile, son perfiladas *En la mayoría de los casos* y por lo tanto podemos concluir que ellos tienen procedimientos de decisión estructurado. El valor de su desviación standard (promedio global de 0,92), nos indica que no todos los participantes de decisión tienen el mismo nivel de estructura en sus procesos de decisión, esto se debe, como consecuencia de las diferencias que existe en la cultura organizacional de las empresas encuestadas, tanto en diferencias de tamaño y sector al cual pertenecen.

Las medidas de tendencia central definidas por las variables PTD2, PTD3, PTD9, PTD10, PTD11, PTD12 y PTD13, reflejan una tendencia en sentido positivo en las respuestas que identificarían el modelo de decisión como estructurado y con características de tipo Multicriterio, Multiexperto y Discretos. En cambio para las variables PTD1, PTD4, PTD5, PTD6, PTD14, PTD15 y PTD16, reflejan la carencia de empleo de Sistemas de Ayuda a la Decisión para su resolución.

Sin embargo, no se aprecia, de manera única y clara, un modelo predominante. A la vista de estos resultados, se plantean dos posibilidades. Pudiera ser que el cuestionario no fuera lo suficientemente consistente, no proporcionando así una medida fiable del modelo. O bien, que las empresas no siguieran un modelo que claramente pudiera definirse como *Estructurado* o como *No Estructurado*. Con ello, antes de proseguir analizando los resultados de este cuestionario, se considera necesario realizar un análisis de fiabilidad de la escala (cuestionario), para descubrir si

el cuestionario es lo suficientemente consistente para proporcionar una medida confiable. Los resultados de este análisis se exponen a continuación.

Desde un punto de vista empírico el interés se centra en las respuestas observables, sin embargo, desde un punto de vista teórico interesa analizar la validez del concepto subyacente no observable y, por tanto, no medible directamente. La relación crucial entre los indicadores empíricamente recogidos (respuestas observadas) y los conceptos subyacentes no observables es el objetivo de la medición [Álvarez M., 2000]. Mediante el análisis de fiabilidad se estudia la consistencia de esta relación.

El análisis de fiabilidad permite determinar el grado en que los elementos del cuestionario se relacionan entre sí, así como obtener un índice global de la consistencia interna de la escala. La propiedad que la fiabilidad otorga a una escala, hace referencia al hecho de que un instrumento de medida refleje los mismos resultados al realizar pruebas repetidas.

Existen diferentes formas de medir la fiabilidad de una escala, siendo el Coeficiente Alfa de Cronbach uno de los coeficientes de fiabilidad más utilizados habitualmente y el que se ha empleado en este caso. Los resultados obtenidos se muestran en la Tabla 18 y Tabla 19.

		N	%
Casos	Válidos	342	100
	Excluidos	0	0
	Total	342	100

Tabla 18.- Resumen del procesamiento de los casos.

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en los elementos tipificados	N° de elementos
0,663	0,662	16

Tabla 19.- Estadísticos de fiabilidad.

El coeficiente Alfa de Cronbach se interpreta como la correlación entre esta escala y todas las posibles escalas, con el mismo número de ítems, que pudieran construirse a partir de un hipotético universo de ítems que miden las características de interés, así como la correlación entre la puntuación obtenida por un sujeto (caso) en la escala, puntuación observada, y la puntuación que podría haber obtenido si se hubiese preguntado sobre todos los posibles ítems del universo, puntuación real. Como el Coeficiente Alfa se interpreta en términos de correlación, adopta valores entre 0 y 1, reflejando mejores resultados cuando el valor se aproxima más a la unidad.

El valor del estadístico Alfa de Cronbach obtenido es mayor de 0,6, lo que refleja que la escala es fiable y tiene consistencia interna. La fiabilidad ofrecida por el cuestionario también nos indica que a través de éste instrumento la medición daría las mismas causas de prueba.

A continuación, la Figura 32 muestra los resultados relativos a la distribución de frecuencias de todas las variables que definen el modelo de toma de decisiones (PTD2, PTD3, PTD9, PTD10, PTD11, PTD12 y PTD13) y de las variables que identifican las decisiones como multicriterio multiexperto (PTD1, PTD4, PTD5, PTD6, PTD14, PTD15 y PTD16), definidas mediante escala ordinal, convertida a escala nominal dicotómica:

Identificación de procesos de decisión y problemas

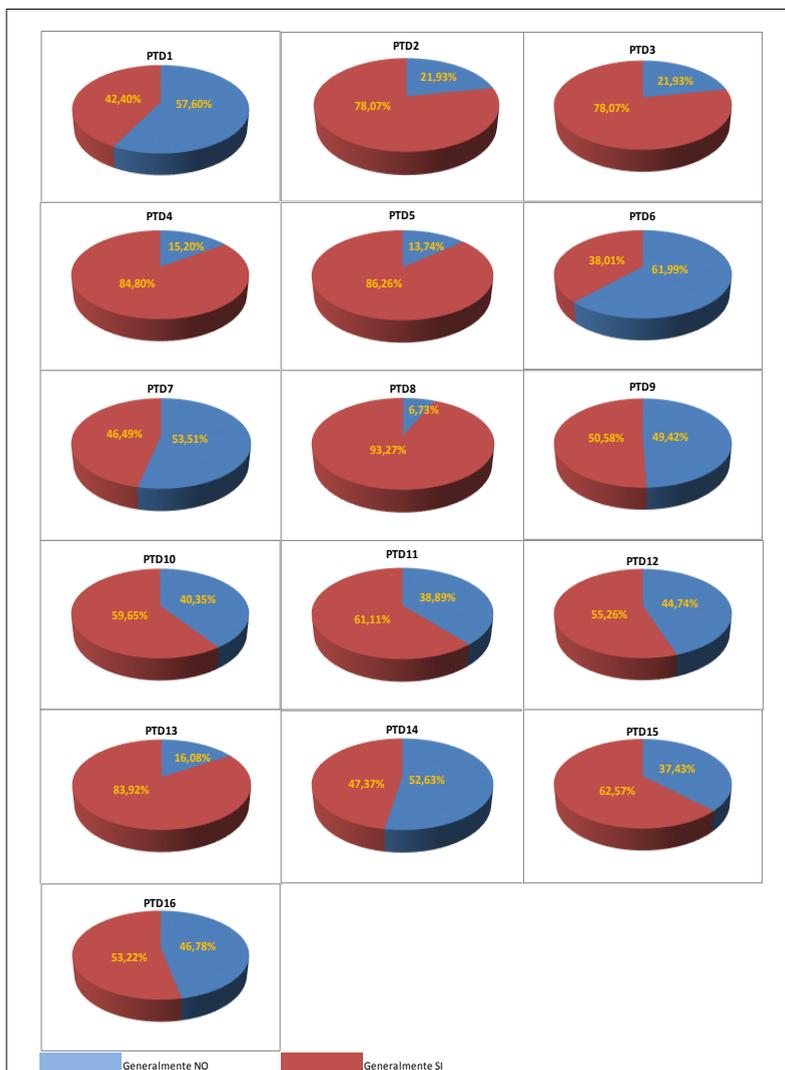


Figura 32.- Representación gráfica del análisis de distribución de frecuencias para el Proceso de Toma de Decisiones de las Pymes Mineras de la IV Región de Chile. Fuente: Elaboración propia.

4.1.7 Conclusiones

4.1.7.1 Primera fase

De los resultados del análisis estadístico descriptivo puede extraerse dos conclusiones:

- La muestra de las empresas estudiadas nos confirma que las decisiones identificadas si se corresponde con las decisiones que mayoritariamente se toman en las Pequeñas y Medianas empresas de la Industria Minera de la IV Región de Coquimbo, Chile.
- De acuerdo a los resultados obtenidos, para el proceso de obtención y venta del mineral, a través del análisis estadístico descriptivo, nos indican que no todas las Pequeñas y Medianas empresas de la Industria Minera de la IV Región de Chile, realizan las decisiones con la misma frecuencia. La razón de esto, se debe a los diferentes tamaños y grado de madurez de las empresas.

4.1.7.2 Segunda fase

De los resultados expuestos y analizados en el apartado 4.1.6.2 puede extraerse las siguientes conclusiones:

- La forma en la que las Pequeñas y Medianas empresas de la Industria Minera de la IV Región de Chile toman estas decisiones es de tipo multicriterio multiexperto pero no utilizan ningún Sistema de Ayuda a la Decisión.
- Muchas de las Pequeñas y Medianas empresas de la Industria Minera de la IV Región de Chile tratan los problemas de decisión relativos a los procesos de obtención y venta del mineral de forma estructurada. Sin embargo, otro porcentaje importante se plantean estos

problemas decisionales siguiendo un modelo poco estructurado.

- La mayoría de las Pequeñas y Medianas empresas de la Industria Minera de la IV Región de Chile que fueron encuestadas, admite no usar un Sistema de Ayuda a la Decisión. Consideramos que esta carencia de instrumentos de apoyo a la decisión debe cubrirse, en primer lugar, con un análisis de actores participantes en las decisiones sobre propuestas de acciones de mejoras a la problemática de las PYMES de la Industria Minera de la IV Región mediante herramientas de Análisis de Redes Sociales y análisis de influencias a través de ANP.
- Se corroboran los resultados obtenidos en la primera fase de la investigación que, por un lado, reconocen identificar los principales problemas de decisión en los procesos de obtención y venta del mineral y, por otro lado, tratan estos problemas de decisión como problemas de tipo multicriterio multiexperto.

4.2 IDENTIFICACIÓN DE LOS PROBLEMAS MÁS CRÍTICOS EN LAS PYMES MINERAS DE LA IV REGIÓN DE CHILE

4.2.1 Introducción

Como se ha mencionado en capítulos anteriores, el gobierno central debe consolidar la industria de la minería de Pequeña y Mediana escala (PYMES), por su campaña de racionalizar la distribución del desarrollo de minas, optimizando las estructuras de la empresa minera, levantando niveles de utilización de recursos, mejorando la seguridad minera y reduciendo el impacto ecológico de la minería [Shen L. et al., 2008]. Además, la escasez de mano de obra calificada, los problemas financieros y la falta de conocimiento acerca del sector minero, hace que el gobierno regional y central se relacione cada vez más con el sector para hacer frente a estos problemas [Banchirigah S., 2006].

Por otro lado, la falta de incentivos suficientes para la minería de pequeña escala que generalmente opera en las regiones es una gran preocupación, debido a que los productores mineros trabajan en las más primitivas condiciones y con los equipos más rudimentarios dejando siempre en riesgo la seguridad de ellos. Sin embargo, a pesar de ello han sido capaces de llevar a cabo sus actividades en ambientes y condiciones pocos favorables, donde el gobierno aun no ha sido capaz de seguir el ritmo de crecimiento que ha experimentado el sector [Banchirigah S., 2006].

El gobierno debe preocuparse de la actividad que realizan las PYMES mineras proporcionando orientación, capacitación y asistencia técnica, para poder lograr que este sector se actualice en tecnologías, mejore su gestión empresarial, mejore la

seguridad y la calidad de sus trabajos conjuntamente con el desarrollo de su producción [Shen L. et al., 2008].

En el capítulo anterior, mediante las encuestas realizadas, se estudió la tipología de las decisiones que más habitualmente se toman en el ámbito sobre Procesos de Obtención y Venta del Mineral y la forma en que las PYMES de la industria minera se plantean el problema de decisión. En el presente capítulo, se analizará las entrevistas en profundidad llevado a cabo en las PYMES de la Industria Minera de la IV Región de Chile, con el objetivo de llegar a identificar los problemas críticos de dichas empresas.

4.2.2 Antecedentes

Los resultados de los trabajos anteriormente descritos, nos permitieron alcanzar los objetivos parciales de la tesis, que se toman aquí como punto de partida para desarrollar el trabajo expuesto en el presente capítulo.

Para que el productor venda su mineral al poder comprador ENAMI, éste deberá estar empadronado en la empresa estatal, por lo cual, uno de los requisitos necesarios es tener constituida una empresa de pequeña y mediana minería. Con esta facultad los productores tienen mayores posibilidades de acceso a los créditos para sus mejoras operativas. Los derechos no sólo brindan beneficios a los mineros, el reconocimiento legal también impone deberes para adaptarse al medio ambiente, al trabajo y a las normas de seguridad [Siegel S. y Veiga M., 2008].

En este sentido los derechos y deberes, es un sistema formal que a veces no solamente es beneficiario para los mineros y el estado. En teoría, el estado recibe los beneficios de los impuestos y reduce la vulnerabilidad de una parte de la población,

mientras que los mineros se benefician permitiendo un mejor acceso a la tecnología [Siegel S. y Veiga M., 2008].

Para apoyar las economías mineras sostenibles a las pequeñas y medianas empresas, los organismos de desarrollo podrían facilitar préstamos económicos al sector minero. Esto ayudaría a la compra de tecnología intermedia, como también facilitar el acceso a expertos en procesamiento de minerales, ingenieros de minas, capacitaciones para la mano de obra [Siegel S. y Veiga M., 2008].

4.2.3 Objetivos

Los objetivos que se pretende alcanzar con el desarrollo de este trabajo son:

1. Identificar los problemas más críticos que poseen las Pequeñas y Medianas empresas de la Industria Minera de la IV Región de Chile.
2. Estudiar la relación existente entre la literatura y los resultados obtenidos, para establecer una propuesta metodológica para el estudio de actores participantes en las decisiones sobre la problemática de las Pequeñas y Medianas empresas de la Industria Minera de la IV Región mediante herramientas de Análisis de Redes Sociales y análisis de influencias a través de ANP.

4.2.4 Metodología de trabajo

4.2.4.1 Etapas del trabajo

En el presente capítulo se describe el estudio empírico a realizar que será la base para elaborar la propuesta metodológica de la presente tesis. Las etapas que han sido necesarias para llegar a desarrollar este apartado, son las siguientes:

- Revisar el estado del conocimiento relativo al área de la toma de decisiones relacionadas directamente con las Pequeñas y Medianas empresas mineras.
- Elaborar un cuestionario que permitiera establecer el modelo de decisión utilizado en las Pequeñas y Medianas empresas mineras.
- Analizar los datos obtenidos evaluando la capacidad de las Pequeñas y Medianas Empresas Mineras de la IV Región de Chile para estructurar la toma de decisiones.
- Realizar la selección estratégica de los casos a estudiar.
- Elaborar un guion de entrevista que permitiera identificar los problemas más críticos que poseen las Pequeñas y Medianas Empresas Mineras de la IV Región de Chile.
- Analizar los datos obtenidos en las entrevistas evaluando su nivel de aplicación de prácticas metodológicas y procesos definidos en la toma de decisiones.
- Analizar las fortalezas y debilidades encontradas en las Pequeñas y Medianas empresas Mineras de la IV Región de Chile relativa a la toma de decisiones.

4.2.4.2 Formulación de hipótesis

Antes de comenzar este estudio, se planteó una hipótesis de trabajo con la intención de conocer los problemas que poseen las Pequeñas y Medianas empresas de la Industria Minera de la IV Región de Chile. Con este objetivo, se planificó esta parte de la investigación basándose en las afirmaciones que se establecen mediante la hipótesis 3. De esta forma, se planteó el empleo de la entrevista en profundidad que, mediante el diseño de su correspondiente guion, pretendía determinar cualitativamente los problemas más críticos de las Pequeñas y Medianas empresas mineras, estableciendo unos ítems que, de manera común,

midieran este aspecto y que, por otro lado, permitieran analizar las particularidades que pudieran encontrarse en las diferentes empresas.

La hipótesis que se ha formulado a tal efecto es la siguiente:

Hipótesis 3.- Las acciones de mejoras posibles a los problemas existentes para las Pequeñas y Medianas empresas de la Industria Minera de la IV Región de Chile, pueden ser variadas y discretas.

4.2.4.3 Diseño de la investigación

La metodología que se ha seguido en el presente estudio persigue como objetivo establecer la relación entre los problemas más críticos que poseen las Pequeñas y Medianas empresas de la Industria Minera de la IV Región de Chile y las acciones de mejoras posibles a esos problemas existentes.

El nivel de análisis al que pretende llegarse en esta parte de la investigación, constituye el eje central de la propuesta metodológica que se diseñará. Si el objetivo inicial consistía en identificar los problemas más críticos que poseen las Pequeñas y Medianas empresas de la Industria Minera de la IV Región de Chile, se consideró que la mejor manera de hacerlo era a través de una discusión en profundidad con las personas involucradas en la toma de estas decisiones.

Se pretendía mantener una discusión con ellos acerca de los temas de interés.

No obstante, se plantea que esta discusión sobre aspectos tan intangibles como los del objeto de estudio, resultaría bastante difícil. Por ello, se decidió focalizar el análisis en situaciones concretas, de manera que el entrevistado pudiese narrar su experiencia, dándole pie a explayarse en los detalles. Así, esas vivencias personales debían sentar las bases de una discusión, e

interpretación, de aquellos aspectos especialmente relevantes para este trabajo.

El planteamiento de la entrevista se realizó, por tanto, de manera que el entrevistado analizase los problemas más críticos llevados a cabo por parte de las pequeñas y medianas empresas. Así, por ejemplo, se le pedía que describiesen las dificultades propias que están sometidas sus empresas, centrándose en cómo se planteaban los problemas de decisión relativos a éstos, cómo parte de esta área de conocimiento de la Toma de Decisiones.

De esta forma, se solicitó a los entrevistados que pensasen y narrasen situaciones, relacionados con el tema, de acuerdo a los siguientes criterios:

- Debían desencadenarse en el contexto de un problema claramente definido: el desarrollo de éste debía tener unos objetivos claramente establecidos, prolongarse durante un período de tiempo limitado y haber supuesto una situación estratégica para la empresa.
- Debía tratarse de situaciones complejas, en el sentido de que debía haber sido necesaria la participación de personal.
- El entrevistado debía haber estado involucrado de manera activa en su resolución.
- Debían ser extrapolables al comportamiento general de la empresa en problemas decisionales similares.

Partiendo de la narración realizada por el entrevistado, que debía permitir contextualizar la situación bajo análisis, se le planteaban una serie de cuestiones adicionales relativas a su organización, para tratar de entender qué nivel de experiencia poseía su empresa. Por lo tanto, el grueso del trabajo empírico giró alrededor de lo que debía entenderse como indicadores paradigmáticos del nivel de experiencia en cuanto a Toma de Decisiones.

En esta fase de la investigación, por tanto, la herramienta básica fue la entrevista en profundidad, planteada a modelo de entrevista estandarizada no programada según la definición de Vallés [1996], es decir, con un guion general que se aborda de forma particularizada en cada una de las discusiones concretas. Salvo alguna excepción, la duración de las entrevistas se prolongó algo menos de una hora y era grabada para su posterior análisis.

4.2.4.4 Diseño del guion de la entrevista en profundidad

El guion de la primera parte de la entrevista se basó en el cuestionario enviado a las Pequeñas y Medianas empresas de la Industria Minera de la IV Región de Chile [Anexo D], cuyos resultados se han expuesto en el apartado 4.1.6.2 del presente capítulo.

En la segunda parte del cuestionario se realizaba preguntas acerca de los problemas más críticos que poseen las Pequeñas y Medianas empresas mineras.

El guion empleado en su realización cubría los siguientes aspectos, tal como se enuncia en Anexo E:

- Descripción de los actores involucrados en la situación haciendo hincapié en las responsabilidades y roles de cada uno de ellos.
- Cuestiones acerca de los problemas más críticos que poseen las pequeñas y medianas empresas involucradas.
- Descripción narrativa de la situación de los problemas más críticos y su forma de decisión.
- Cuestiones acerca del nivel de implicación de los participantes involucrados.

Si bien, durante la entrevista se dejó al entrevistado la máxima libertad para expresar sus opiniones y puntos de vista acerca de cada uno de estos temas, durante el análisis se incorporó diferentes elementos del marco teórico. Se hizo uso de

categorías conceptuales importantes que se introdujeron en la discusión para orientarla hacia el interés de ubicar los problemas más críticos llevados a cabo por parte de las Pequeñas y Medianas empresas de la Industria Minera de la IV Región de Chile.

4.2.4.5 Selección estratégica de casos

Para la determinación de la muestra representativa utilizada en este experimento se tuvieron en cuenta las cuestiones referidas a las decisiones muestrales descritas en el apartado 3.5.1.4.2 sobre la *selección estratégica de casos*.

La matriz que recoge todos los casos (empresas) distribuidos en base a la mayor producción de venta de mineral que realiza cada empresa mensualmente, queda tal como se muestra en Tabla 20 (los números se corresponden con las empresas del Anexo F):

	Orden Numérico	Observaciones
Pequeña	1, 2, 3, 31, 35, 40, 56, 59, 60, 140, 150, 158, 186, 189, 200, 236, 240, 242, 267, 270, 271, 290, 296, 300, 321, 325, 330	
Mediana	335, 336, 337, 338, 339, 340, 341, 342	

Tabla 20.- Selección estratégica de casos: empresas entrevistadas.

Las entrevistas se realizaron a 27 empresas clasificadas como Pequeñas y a 8 empresas clasificadas como Medianas empresas de la Industria Minera de la IV Región de Chile. Las entrevistas a estas empresas transcurrieron como se expone a continuación:

- **Empresas Medianas:** Se realizaron un total de 8 entrevistas a Gerentes y/o Administradores de cada empresa que hubiesen participado activamente en la identificación de los problemas más críticos que le afectan.
- **Empresas Pequeñas:** Se escogieron entrevistados de igual perfil en las 27 empresas de este grupo, que recaían generalmente en su dueño y/o administrador.

Aunque la selección estratégica ya estaba establecida, se intentó atender al criterio de heterogeneidad dentro de cada uno de los grupos a la hora de escoger las empresas entrevistadas, con el objetivo de garantizar esta selección.

4.2.4.6 Análisis e interpretación de los datos

Una vez que se concluyó la realización de entrevistas, y se dispone de las transcripciones de éstas, se realizó una labor intensa de tratamiento de este material, con la mirada puesta en la escritura del informe final de resultados. Por ello, se puede afirmar: que el análisis va muy ligado a la escritura o presentación de la información obtenida. Esto es tanto como decir que, con sólo leer el índice del informe correspondiente a un estudio cualitativo, pueden vislumbrarse los elementos principales del análisis. Y, desde luego, el fruto final: la síntesis.

El proceso de tratamiento analítico siguió los siguientes pasos:

- Se fueron leyendo las transcripciones de cada entrevista, delimitando o subrayando los fragmentos textuales que se referían a cada una de las secciones del guion. Al margen se iban haciendo anotaciones para indicar a cuál de las secciones correspondía cada fragmento transcrito.
- Una vez hecha la codificación en cada una de las transcripciones, se procedió a juntar todos los

fragmentos de una misma sección. Esto supuso la separación de los fragmentos, de sus entrevistas originales, y su clasificación o agrupación en la sección correspondiente.

- Por último, con el material reunido en cada sección, se procedió a reclasificarlo e interpretarlo, abriendo subsecciones de considerarlo pertinente.
- Hecha la integración, sección a sección, el paso siguiente consistió en la organización de todas las secciones de manera coherente, de acuerdo con una línea o secuencia argumental y narrativa.

Del resultado del análisis de la información obtenida en las entrevistas, se observó que no se puede hablar de un determinado problema común para todas las Pequeñas y Medianas empresas de la Industria Minera de la IV Región de Chile, principalmente debido a las importantes diferencias encontradas en cuanto a características de estructura organizativa entre ellas. Sin embargo, si puede observarse que aproximadamente un 60% de las empresas entrevistadas poseen obstáculos e inconveniencias para su desarrollo exitoso, mientras que otro 30% se encuentran en niveles de desarrollo más avanzado, aunque en este caso son pocas las empresas que llegan a estabilizarse a lo largo del tiempo. El resto de empresas (10%) se encuentran en un nivel intermedio.

No obstante, el objetivo de la presente tesis no consistía en una categorización precisa de los problemas más críticos de las Pequeñas y Medianas empresas de la Industria Minera de la IV Región de Chile, para lo cual hubiera sido necesaria una definición de indicadores cuya medida hubiera resultado difícil realizar, sino, más bien, en una clasificación cualitativa que permitiera encontrar diferencias sustanciales entre la forma de abordar los problemas presentados por las Pequeñas y Medianas

empresas de la industria minera. De este modo, se consideraron dos grupos que permitían diferenciar claramente unas empresas de otras y que se definieron como: empresas con niveles de desarrollo avanzados o altos (incluyendo aquí aquellas que en las entrevistas pudieran determinarse con nivel de avance intermedio) y empresas con niveles de desarrollo poco avanzados o bajos. Por ello, la conclusión clara extraída del análisis de cada una de las entrevistas, era que las transcripciones de éstas expresan una relación clara sobre los problemas más críticos que enfrentan las Pequeñas y Medianas empresas de la Industria Minera de la IV Región de Chile. Las empresas que poseen problemas menos críticos, son aquellas que se encontraban en un nivel de desarrollo alto o avanzado, mientras que aquellas que poseen problemas más complejos están en un nivel de desarrollo bajo.

No se encontraron relaciones claras entre los problemas más críticos y el tamaño de las empresas, apareciendo tanto niveles de desarrollo altos como bajos entre las pequeñas, así como entre las medianas.

4.2.5 Conclusiones

De todos los resultados expuestos y analizados en el apartado anterior puede examinarse diversos aspectos de las Pequeñas y Medianas empresas de la Industria Minera de la IV Región de Chile, donde revelan que estas empresas sufren gravemente problemas de gestión, financieros, normativos y problemas de comercialización. A niveles de desarrollo más avanzados, más estructurados se plantean los problemas críticos que la afectan.

El hecho de que a mayor nivel de desarrollo encontrando en las empresas entrevistadas, también se haya encontrado mayor capacidad en la modelización de la toma de decisiones relativas a

sus problemas existentes, se fundamenta en que los niveles de desarrollo más avanzados aportan beneficios a los modelos de decisión. Se sugiere que el éxito futuro de las Pequeñas y Medianas empresas de la Industria Minera de la IV Región de Chile depende de la capacidad para superar estos obstáculos. Comúnmente dichos obstáculos pueden resumirse como sigue:

- **Tecnología de Producción:** La lenta adopción de los avances tecnológicos es uno de los inconvenientes más citados de las PYMES. Debido a la falta de conocimientos técnicos en la selección de la tecnología apropiada y los sitios de fábrica, las PYMES se enfrentan a varios problemas incluidos los de baja calidad y mayores costos de producción [Coskun R. y Altunisk R., 2002].
- **Problemas Financieros:** Las dificultades financieras son endémicas para la mayoría de las PYMES, dado que la mayoría de los propietarios de las PYMES tienen un conocimiento de finanzas y contabilidad bastante limitada. La solución más plausible para este problema es emplear administradores profesionales. Sin embargo, las investigaciones revelan que los directivos de las PYMES no están dispuestos y, en algunos casos, no pueden delegar responsabilidades de gestión a los profesionales [Coskun R. y Altunisk R., 2002].
- **Problemas de Comercialización:** Es imposible considerar problemas de producción y comercialización de las PYMES, como por separado. Los problemas de producción y costos debilitan la posición de mercado de la empresa tanto a nivel nacional como internacional. Otros problemas que suelen enfrentar son los conocimientos insuficientes de lenguas extranjeras, la falta de comprensión y concepción de los cambios que

tienen lugar en las preferencias de los consumidores, así como en el entorno de mercado. Las dificultades asociadas con el logro de las redes internacionales de comercialización y suministro de productos internacionalmente aceptables también debilitan la posición de las PYMES en el ámbito internacional [Coskun R. y Altunisk R., 2002].

- **Problemas de Regulación:** La regulación que rigen a las PYMES impide que estas empresas tengan una reacción oportuna a las fuerzas del mercado, inhibe la toma de decisiones de nuevas inversiones o expansión de la capacidad y socava las relaciones efectivas con las instituciones públicas. La gran carga de la legislación laboral chilena es otra desventaja que enfrenta las PYMES. Además, el exceso de regulación hace que el funcionamiento de las PYMES desalienta nuevas actividades empresariales [Coskun R. y Altunisk R., 2002].
- **Problemas de gestión:** La falta de capacidad de gestión y de personal calificado, la insuficiente formación y el desarrollo de las instalaciones, la escasez de especialización, la información y consulta a los órganos, limitan severamente las operaciones de las PYMES. Los resultados revelan que en las PYMES, el espíritu empresarial, la gestión y la propiedad se combinan en las manos del propietario, y por lo tanto el resultado es de poca delegación y profesionalidad. El propietario/administrador es la única persona que tiene acceso a la gestión de las PYMES. Por otra parte, la falta de capacidad para definir la dirección estratégica de las empresas es otra deficiencia de la gestión [Coskun R. y Altunisk R., 2002].

En consecuencia, tener una dirección clara es de vital importancia para que las PYMES tengan un éxito en el futuro y para lograr una ventaja competitiva. Por tanto, podemos identificar los problemas más críticos de las Pequeñas y Medianas empresas de la Industria Minera de la IV Región de Chile como a continuación se detallan:

- ❖ **Falta de Profesionalidad:** La mayoría de estas empresas son de propiedad familiar, por lo tanto, gestionados por los miembros de la familia que, por lo general, carecen de la habilidad de cualquier profesional.
- ❖ **Falta de visión estratégica a largo plazo en el tratamiento de los asuntos de negocios:** La mayoría de los propietarios/administradores que están luchando con las operaciones diarias no tienen visión a largo plazo y objetivos específicos. Ese comportamiento pone en peligro el futuro de la empresa.
- ❖ **Escasez de capacidad emprendedora:** Hay una falta de aspiración en la gestión de las Pequeñas y Medianas empresas de la industria minera en lo que respecta a enfrentar desafíos, asumir riesgos y aprovechar las oportunidades emergentes en el nuevo ambiente de negocios en aras del crecimiento, ganando competitividad y supervivencia a largo plazo. Históricamente no existe movilidad de estos productores hacia el crecimiento.
- ❖ **Obsolescencia Tecnológica:** La mayoría de las Pequeñas y Medianas empresas de la industria minera son lentas para adaptar su modo de operación a la luz de los cambios tecnológicos que tienen lugar alrededor de ellas. Una de las razones de la lenta capacidad de respuesta es la falta de recursos financieros donde las nuevas tecnologías son caras y pueden no ser apropiadas para la

producción de las empresas mineras de pequeña y mediana escala. Esta falta de tecnología afecta directamente al Proceso de Obtención del Mineral, teniendo operaciones rudimentarias que afecta la calidad del mineral con su posterior precio de compra.

- ❖ **Debilidades Financieras:** La debilidad financiera es un problema endémico de todas las Pequeñas y Medianas empresas de la Industria Minera de la IV Región de Chile. En particular, debido a la inflación y tasas de interés, el costo de capital es sumamente costoso para las Pequeñas y Medianas empresas mineras.
- ❖ **Falta de orientación de las Pequeñas y Medianas empresas de la Industria Minera para la Venta del Mineral:** Una indicación clara de este punto es que hoy en día no existen entes compradores alternativos. La única forma de poder acceder a los mercados globalizados es a través de la empresa estatal ENAMI, cuyo rol es fomentar y desarrollar la Pequeña y Mediana minería en Chile. Para que la Venta de minerales se haga a la entidad estatal ENAMI, los minerales a vender deben cumplir ciertos requisitos establecidos en el reglamento interno de compra de minerales y productos mineros que se rige ENAMI, tanto del punto de vista del tamaño, calidad, peso, contenido de ley del mineral, tipo de mineral (óxidos, sulfuros, concentrados, precipitados), impurezas, etc.
- ❖ **Desconocimiento en los Procesos de Compra-Venta de Minerales:** Gran parte de los encargados del negocio suelen desconocer los estatutos y/o reglamento para las decisiones de compra de minerales por parte de la entidad estatal ENAMI.

- ❖ **La falta de eficacia o ineficacia de la Empresa Estatal ENAMI:** La gran mayoría de los propietarios/administradores de las Pequeñas y Medianas empresas de la Industria Minera de la IV Región indican que las prácticas actuales de este organismo estatal está lejos de ser satisfactorio. Falta de políticas de Desarrollo y Fomento, falta de interés para el sector minero de pequeña escala, escasos programas de financiación, son algunos de los factores señalados como las razones de la ineficacia de esta organización.
- ❖ **Capacidad de Producción por parte de la Empresa Estatal ENAMI:** En tiempos de bonanzas (precios altos del mineral) las plantas de tratamientos por parte de ENAMI colapsan, lo cual se produce un sobre-stock de minerales, afectando a las Pequeñas y Medianas empresas mineras ya que no tienen un aprovechamiento en el tiempo de mayor ingreso económico. Esto se ve acentuado por el bajo grado de desarrollo tecnológico y edad de equipamiento de las Plantas de Tratamientos.
- ❖ **Fijación de Cobros de Tratamientos por parte de la Empresa Estatal ENAMI:** Es importante señalar que en la fijación de los cargos de tratamiento cobrados por la empresa estatal ENAMI a sus clientes de empresas mineras de Pequeña y Mediana escala, se utilizan metodologías de estabilización, lo que se ha traducido en los últimos años en que dichos cargos “excedan” los cobrados con respecto a la minería de gran escala, lo que no deja de ser contradictorio al Rol de Fomento.

De todos los problemas encontrados como lo más críticos, se observa que la mayoría están relacionados con la obtención (extracción) del Mineral. Para avanzar en la investigación, se propondrán unas acciones de mejoras

relacionados con estos problemas de extracción del mineral a implementar en la industria minera. Para ello, se tendrán en cuenta los agentes involucrados y se analizarán las influencias de los agentes que participan en la toma de decisiones a la hora de implementar estas acciones. También se profundizará en el análisis de influencias de estos agentes a través de Análisis de Redes Sociales.

***CAPÍTULO 5. PARTES INTERESADAS Y
PROCESO ANALÍTICO DE REDES***

5.1 ACTORES

5.1.1 Introducción

No es hasta los años ochenta cuando el concepto de *stakeholders* comienza a tener relevancia en la literatura de *management*. Freeman, en 1984, publica su libro *Strategic Management: A Stakeholders Approach*, a partir del cual el concepto de *stakeholders* comienza a tener mayor difusión. Así, la definición más generalmente aceptada de *stakeholders* se debe, pues, a Freeman [1984], lo que hace se le considere el verdadero pionero de este término. Para Freeman *stakeholders* son: “*Aquellos grupos o individuos que pueden afectar o verse afectados por el logro de los objetivos de la organización*”.

En su sentido más amplio, esta definición abre un espacio para cualquier individuo y, por lo tanto, la posibilidad de infinitos *stakeholders*.

Según Thomas Clarke [1997], *stakeholding* es un concepto antiguo que el diccionario define como *to have a stake in something*, entendiendo el término *stake* como un interés en algo que el individuo desea tener y que le puede ser concedido o negado. Desde este punto de vista y con una perspectiva empresarial, los *stakeholders* serían aquellos individuos o colectivos que tiene algún tipo de interés sobre una organización y que ésta puede o no satisfacer.

Tal y como apuntan Bronn y Bronn [2003], Freeman fue uno de los primeros autores en desarrollar la perspectiva de los *stakeholders*, encaminada a la búsqueda de cambios proactivos en el modo de operar con el entorno desde el mundo de los negocios. El autor define el concepto de un modo distinto al recogido por Clarke, al considerar un *stakeholder* como un grupo o individuo que puede tener efectos sobre una organización o que puede verse afectado por ésta [Freeman, 1984].

Sin embargo, aunque la aportación de Freeman supone la generalización en el uso del término, la mayoría de las definiciones posteriores no se centran en los efectos de un colectivo sobre otro como elemento definitorio, sino en el interés, atendiendo al origen del término. Así, suele entenderse por *stakeholder* cualquier persona o grupo que tiene un interés, derecho, reivindicación o propiedad en una organización [Clarkson, 1995] y esta es la línea que siguen también ciertas definiciones recogidas en diccionarios de marketing o comunicación mediática [Jefkins, 1997; Weiner, 1996].

De acuerdo con Falcao & Fontes [1999] la teoría de los *stakeholders* intenta responder a las interrogantes relacionadas con los intereses en función de los cuales son gestionadas las organizaciones desde dos grandes perspectivas:

- Descriptiva: qué intereses son considerados y cuáles desestimados en el actual sistema de gestión de la organización, señalando que los intereses que prevalecen son los de los accionistas por sobre el resto de los *stakeholders*.
- Prescriptiva: cuáles son los intereses que deben ser privilegiados o no marginados para la sustentabilidad de la organización en el largo plazo y no afectar la supervivencia organizacional.

También señalan que en los sistemas de gestión organizacional basados en la inclusión de todos los *stakeholders* en el proceso decisorio, caracterizados por la atención de los intereses, expectativas y demandas así como la ampliación de la base de legitimidad organizacional entre los *stakeholders* permite gestionar de mejor manera los conflictos, anticiparse a ellos, negociar pérdidas, distribuir y compartir las ganancias, en general no segregar los intereses estratégicos, y recomiendan algunos mecanismos para obtener estos resultados: participación en las

ganancias, participación de representantes de la comunidad, proveedores, clientes y funcionarios en los consejos o comités, filantropía interna o hacia la comunidad, cooperación gubernamental, comunicación interna y externa [Falcao, 1999]. Sin embargo, de acuerdo con Mitchell et al. [1997] tanto la teoría de *stakeholders* planteada por Freeman como las otras teorías que han surgido posteriormente carecen del mismo aspecto: no proporcionan criterios objetivos para determinar con claridad y precisión cuando una persona o un grupo efectivamente tiene la condición de *stakeholder* para una organización.

Mcvea & Freeman [2005] señalan que la adecuada gestión de la relación con los *stakeholders* ofrece actualmente “*una contribución única y desinteresada a los procesos de toma de decisiones, particularmente en los campos innovadores y emprendedores*” debido fundamentalmente a la posibilidad de generar redes de relaciones con los *stakeholders*, lo que se ve facilitado por los avances en tecnología que permiten reducir costes de funcionamiento de dichas redes.

Otra mirada interesante de los *stakeholders* de una organización es la que realiza Carbonell et al. [2006] quienes analizan el aporte como activos intangibles que realizan los grupos de interés a una organización por medio del equilibrio volumétrico³ señalando que “*la teoría de los stakeholders supone una visión integral de las organizaciones, al pretender conseguir un equilibrio entre los grupos de interés de la empresa (clientes, accionistas, proveedores, empleados y sociedad) para poder adaptarse a los continuos cambios que se producen en su entorno y conseguir la supervivencia en el tiempo*”.

Sin embargo, en el proceso de implantación y desarrollo de un comportamiento socialmente responsable por parte de una

³ Según los autores este equilibrio “justifica la necesidad de repartir equilibradamente las inversiones entre los *stakeholders*” (p. 67)

organización es necesario tener presente que los *stakeholders* tienen sus intereses propios que no son necesariamente los mismos que los del resto de grupos de interés de una organización, existiendo la posibilidad de que se produzcan “tensiones” entre éstos al momento de intentar establecer una agenda de trabajo, debido a que “*hemos dejado de lado lo que los stakeholders buscan y cómo se perciben mutuamente*”. [Lozano, 2007]

Los *stakeholders* ya no pueden ser ignorados por aquella organización que pretenda ir a la par con el entorno y permanecer en el mercado competitivo. Es necesario que la organización sea responsable frente a cada uno de los *stakeholders*, tanto internos como externos, de forma que considere las preocupaciones de cada uno de ellos, dado que los *stakeholders* intervienen en la organización cuando tienen expectativas en los resultados de las estrategias de ésta [Whitehead et al., 1989; Thompson, 1997; Daake y William, 2000; y, Johnson y Scholes, 2000].

Para considerar el cumplimiento de las expectativas de los *stakeholders* en la estrategia de la organización, la dirección debe identificar correctamente a cada uno de los *stakeholders*, ya que como afirma Blair [1998] de acuerdo con el entorno de la organización algunos *stakeholders* importan más que otros a la hora de tomar decisiones.

Un análisis de las cualidades de los *stakeholders* nos ayuda a identificar a cada uno de ellos, y de este modo, conocer con mayor precisión las expectativas que pueden tener en la estrategia de la organización. Las cualidades o atributos de los *stakeholders* han sido estudiados por autores como Mitchell et al. [1997], Agle et al. [1999], Clemens y Gallagher [2003], y Fernández y Nieto [2004] tratando de determinar cómo influyen en la relevancia de los *stakeholders*.

5.1.2 Los atributos de los Stakeholders

Mitchell et al. [1997] proponen un modelo de identificación de los *stakeholders* basado en los atributos que éstos posean. La percepción de los atributos de un *stakeholder* por un directivo conlleva el que éste considere importante a ese *stakeholder*. Así pues, consideran que los *stakeholders* son actores (internos o externos) que afectan y/o son afectados, en diferentes grados, por los objetivos o resultados de una organización en la medida en que poseen alguno de los tres atributos siguientes: poder, legitimidad, y urgencia.

Pero el modelo expuesto por Mitchell et al. [1997] analiza los *stakeholders* en un momento concreto del tiempo, y por tanto no analiza la actitud de éstos a lo largo del tiempo con una visión de largo plazo. El avance en el tiempo es añadido por Clemens y Gallagher [2003] con el atributo de la durabilidad, afirmando que los tres atributos anteriores no son suficientes para dirigir la dimensión temporal de la interacción con los *stakeholders*. Por ello, argumentan que, aunque poder, legitimidad y urgencia son atributos importantes en la correcta identificación de los *stakeholders*, éstos no dirigen adecuadamente los asuntos entre los *stakeholders* y los directivos a largo plazo.

A continuación se presentan las definiciones de partida de cada uno de ellos:

- **Poder**

El poder se considera como el grado en que los individuos o grupos son capaces de persuadir, inducir o coaccionar a otros a seguir ciertas líneas de conducta, y de acuerdo con sus expectativas influir en las estrategias de la organización [Johnson y Scholes, 2000].

- **Legitimidad**

Es la presunción o percepción generalizada de que las acciones de un *stakeholder* son deseables o apropiadas dentro de ciertos sistemas socialmente construidos de normas, valores, creencias y definiciones [Suchman, 1995]. Esta definición implica que la legitimidad es un bien común deseable, es un concepto amplio, no se trata de una mera percepción, y puede ser definida y negociada de modo diferente en los distintos niveles sociales de la organización.

Así, la legitimidad puede ser medida según la atribución del grado de deseabilidad de las acciones del *stakeholder*, tanto para la organización (legitimidad microsocia) como para la sociedad como un todo (legitimidad macrosocia). La legitimidad está justificada sobre bases éticas, de modo que si los *stakeholders* tienen intereses legítimos en la organización éstos deben ser considerados como un fin de la propia organización.

Esta concepción de lo legítimo como socialmente deseable, nacido de Suchman [1995], implica las siguientes reflexiones: (1) los stakeholders no siempre tienen claramente definido lo que desean en determinadas circunstancias; y, (2) las cualidades propias de los stakeholders influyen sobre la legitimidad que merecen sus peticiones, ya que esas cualidades determinan el que sean presentadas con una mayor o menor credibilidad ante los ojos de la dirección.

- **Urgencia**

El atributo de urgencia añade dinamismo en la identificación de los *stakeholders* con los dos atributos anteriormente propuestos. Mitchell et al. [1997] afirman que los atributos de poder y legitimidad se consideran necesarios en la identificación pero no consideran la dinámica de las interrelaciones entre dirección y el *stakeholder*. De este modo añaden este atributo a los anteriores, asemejándolo con términos

tales como obligación, impulso o imperativo. La urgencia se define como el grado en el cual los *stakeholders* consideran importantes sus reclamaciones en la organización y, además, exigen una inmediata atención comunicándolo de modo urgente e insistente. En este contexto, diferencian el grado de posesión de urgencia en función de la posesión de dos subatributos:

(1) La sensibilidad temporal, surge cuando una relación o asunto posee una naturaleza sensible al tiempo, es decir, el grado de inaceptabilidad por parte del *stakeholder* en el retraso del directivo en atender sus reclamaciones. Buanes et al. [2003] definen este atributo como el grado de actividad de los *stakeholders* en los procesos de decisión, mientras que Vries et al. [2003] la definen como el nivel de actividad del *stakeholder* para perseguir sus intenciones en la organización.

(2) La criticabilidad, surge según la importancia que consideren los *stakeholders* que tienen sus reclamaciones o asuntos y, por tanto, cuando un asunto es considerado crítico para el *stakeholder*.

De acuerdo a los atributos anteriormente definidos, Mitchell et al. [1997] proponen el siguiente modelo de identificación representado en la Figura 33.

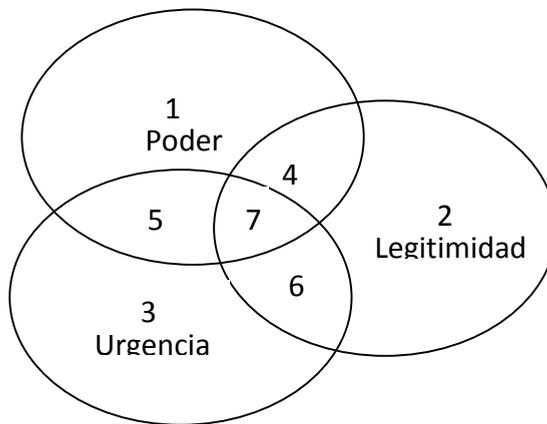


Figura 33.- Tipos stakeholder. Fuente: Basado en Mitchell et al., 1997.

Con base en la figura anterior, los autores identifican una serie de tipos de *stakeholders* que se configuran como resultado de la combinación de poder, legitimidad y urgencia de acuerdo a la percepción que tengan los administradores de cada organización de estos atributos respecto de cada *stakeholder*. La Tabla 21 muestra los tipos de Stakeholders según sus atributos.

Categoría Stakeholder	Atributo Poseído	Tipos
Latentes	Poder (1)	Adormecidos: su interés más inmediato es adquirir un segundo atributo (Legitimidad o urgencia)
	Legitimidad (2)	Discrecionales: Su relación con la organización se mueve en un ámbito filantrópico dado que no cuentan con poder ni demandas urgentes que satisfacer.
	Urgencia (3)	Exigentes: poseen una demanda planteada pero no disponen de fuerza suficiente ni reconocimiento social a su demanda.
Expectantes	Poder y Legitimidad (4)	Dominantes: Los intereses, expectativas y demandas de estas personas o grupos son importantes para la organización
	Poder y Urgencia (5)	Peligrosos: La demanda manifestada por carecer de legitimidad puede ser impuesta mediante el uso del poder o la fuerza, incluso bajo formas coercitivas.
	Legitimidad y Urgencia (6)	Dependientes: Al carecer de poder se hacen dependientes de otros stakeholders internos o externos para lograr que sus demandas sean atendidas por la organización.
Definitivos	Poder, Legitimidad y Urgencia (7)	Al poseer los tres atributos pasan a ser un stakeholder prioritario para la organización y exigirán la satisfacción de sus demandas a la brevedad.

Tabla 21.- Stakeholder según sus atributos. Fuente: Elaboración propia basado en Mitchell et al, 1997.

- **Durabilidad**

Clemens y Gallagher [2003] proponen el atributo de la durabilidad ya que éste puede hacer entender y prever la actitud de la mayor parte de los *stakeholders* en un futuro, además de ser, en algunas ocasiones, el origen de que unos *stakeholders* dominen sobre otros, siendo un atributo común entre *stakeholders* como son los accionistas, los clientes, o los proveedores.

De este modo, la durabilidad es perspicaz porque ayuda a la dirección a considerar y a motivar a aquellos *stakeholders* duraderos, esto es, aquellos con los que debe tratar de un modo continuado a lo largo del tiempo.

El conocimiento de la durabilidad de un *stakeholder* se enriquece con la observación de las actuaciones pasadas de cada uno de ellos en la organización. Además, gracias a este atributo se considera a cada uno de los demás atributos de los *stakeholders* como características que se pueden graduar a lo largo del tiempo, más que constatar simplemente si están ausentes o presentes.

La durabilidad es definida por Clemens y Gallagher [2003] como aquel atributo que representa la continua habilidad de los *stakeholders* para exigir reclamaciones en la organización originadas por motivos legales, institucionales u de otro tipo.

De este modo, mientras el atributo de la urgencia del *stakeholder* es la habilidad de éste para obtener de modo inmediato respuesta a sus demandas frente a la organización, la durabilidad es la probabilidad de que un *stakeholder* pueda continuar haciendo demandas en el futuro en la organización.

- **Efecto Acumulativo**

En base a lo expuesto, cada *stakeholder* puede poseer un solo atributo de los anteriormente definidos o disponer de todos ellos, pasando por todas las situaciones intermedias. En el caso de no poseer ninguno de ellos, entonces no será considerado actualmente como *stakeholder* de la organización, y por lo tanto,

se consideran no relevantes por parte de la dirección o, a lo sumo, *stakeholders* potenciales en el futuro.

En la práctica, los *stakeholders* que poseen un solo atributo pretenden aumentar la importancia que les concede el directivo de la organización adquiriendo un segundo atributo. Una vez conseguido el segundo, éstos pretenden adquirir el tercero y el cuarto atributo que les falte. Por tanto, si el *stakeholder* es hábil intentará actuar del modo necesario para incrementar los atributos poseídos y de este modo la importancia que poseen ante la dirección para lograr el cumplimiento de sus preocupaciones.

5.1.3 Los Stakeholders y la gestión de la responsabilidad social

Un aspecto que influye en la definición de un *stakeholder* es la perspectiva que le otorga a dicho análisis el concepto de responsabilidad social que exige ubicar a los *stakeholders* en el centro o eje de la gestión de la organización, lo cual implica como recuerda Adela Cortina [2006] que:

“debe formar parte del núcleo duro de la empresa, de su gestión básica, no ser “algo más”, no ser una especie de limosna añadida que convive tranquilamente con bajos salarios, mala calidad del producto, empleos precarios, incluso explotación y violación de derechos básicos. La buena reputación se gana con las buenas prácticas, no con un marketing social que funciona como maquillaje de un rostro poco presentable”.

Además, la adecuada identificación de los grupos de interés de una organización es el primer paso en el proceso de implementación del concepto de responsabilidad social en la gestión organizacional, situación que es ratificada por Moneva [2007] quién señala que *“el primer paso en el proceso estratégico de la RSC es la delimitación de los partícipes de la organización, para lo cual*

existen diversas orientaciones, siendo la más habitual la diferenciación entre grupos de interés internos y externos de la organización”.

De acuerdo con Argandoña [2007] el concepto de *stakeholders* inserto en la gestión de la responsabilidad social corporativa tendría una mayor relación con el modelo mecanicista de la empresa, el cual se caracteriza por que los actores del sistema desarrollan sus acciones y decisiones en función de la utilidad o satisfacción que les pueda generar y en donde su principal motivación proviene de la aceptación o respuestas del entorno que les rodea a sus acciones y decisiones, a diferencia del modelo psicológico de empresa donde los actores encuentran motivación en sus propias acciones, además de la motivación extrínseca y del modelo antropológico que se basa en el aprendizaje de los actores basado en su capacidad de evaluar los efectos de sus decisiones sobre ellos mismos y sobre los demás basándose en criterios éticos y de sustentabilidad a la hora de tomar decisiones.

5.1.4 Los Stakeholders y el gobierno corporativo

Una perspectiva interesante en la definición de los grupos de interés de una organización, es la aportada por la Asociación Española de Contabilidad y Administración de Empresas [AECA, 2007] quien plantea que la identificación de los *stakeholders* se relaciona con la existencia de dos grandes modelos de gobierno corporativo: el modelo financiero o accionarial (*shareholders*) y el modelo pluralista o *stakeholder*.

En el primero predomina la figura del accionista quien tiene el derecho exclusivo de controlar el consejo de administración y la supervisión de la gerencia, mientras que en el modelo de gobierno corporativo *stakeholder* se intenta equilibrar la participación en la administración y gestión en donde la organización produce bienes y servicios buscando la satisfacción

de las necesidades de los diferentes grupos que la integran, promoviendo la creación y crecimiento sostenible en el tiempo de riqueza para todos los interesados, incluyendo los efectos externos positivos y negativos.

La existencia de estos dos grandes modelos de gobierno corporativo son relacionados con un origen Anglosajón (Alemania específicamente) para el modelo orientado hacia los accionistas (*Shareholders*) en contraposición con el modelo dirigido hacia los sectores que afectan o son afectados por el accionar de la organización (*stakeholders*) el cual tendría un origen Angloamericano [Weiss-Belalcázar, 2003].

El tránsito desde un gobierno corporativo accionarial hacia un modelo de *stakeholders* producirá diversos cambios en la organización, siendo quizás uno de los más importantes aquel relacionado con la gobernabilidad y la toma de decisiones las que necesariamente tendrán que adaptarse a los intereses de múltiples actores, lo cual requiere de una manera diferente de gestionar a la organización basada en un comportamiento socialmente más responsable, lo que de acuerdo con González [2000] implica:

“la búsqueda por parte de la dirección de un equilibrio entre las exigencias legítimas de los diversos grupos de interés de la empresa (accionistas, trabajadores, clientes, proveedores, entidades de crédito, empresas asociadas, comunidad local, grupos de presión, etc.), así como la participación de todos los individuos o grupos (de forma directa o bajo representación) que poseen algún tipo de relación de vinculación con los objetivos de la organización”.

5.1.5 La evaluación participativa

De acuerdo con Taut [2008] el análisis de la importancia y necesidad de incorporar la participación de los grupos de interés en la evaluación no es algo reciente y señala que *“la participación de los stakeholders ha sido un tema importante en el ámbito*

de los programas de evaluación desde 1970 cuando la emergente investigación sobre la utilización de este aspecto identificaba los posibles beneficios de la inclusión de las partes interesadas en la evaluación”, planteando la necesidad de contar con más estudios que den cuenta de los éxitos y fracasos de la participación de los stakeholders en la evaluación así como los comportamientos del evaluador en interacción con las partes interesadas.

También ya a comienzos de los años noventa, Ballart [1992] señalaba que la participación de los distintos actores involucrados con la evaluación es relevante para el proceso, afirmando que *“es pues importante reconocer la diversidad de intereses en juego y las múltiples perspectivas que estos intereses implican a la hora de enjuiciar una política”,* no obstante también planteaba que el interés de los actores es diferente y la capacidad de información que puede proveer la evaluación no será la misma para cada *stakeholders*.

Además, desde hace algunos años se vienen desarrollando propuestas y análisis relacionados con procesos de evaluación que plantean la necesidad de incorporar cada vez más la participación de los *stakeholders* como una voz relevante, en donde han tenido una gran influencia las propuestas planteadas por Guba & Lincoln en 1989 respecto de la evaluación de cuarta generación. [O’Neill, 1995; Mathie & Greene, 1997; Russell & Willinsky, 1997; Taut, 2008].

De esta manera, Mairate [2003] señala que los procesos evaluativos están orientándose hacia enfoques más alternativos que rompan con la lógica de considerar a la evaluación tan sólo como un ejercicio que se realiza en función de las exigencias gubernamentales o reglamentarias y deben concebirse como una evaluación de carácter participativa que implique *“un enfoque que reconoce el desarrollo del proceso evaluador en un contexto caracterizado por una pluralidad de actores y que permite que la evaluación se vaya construyendo sobre los valores y aspiraciones de los participantes a todos los*

niveles y a lo largo del todo el proceso”, resumiendo en tres las ventajas de este tipo de enfoques:

1. Es un proceso de aprendizaje para todos los *stakeholders*, dejando de ser un ejercicio unilateral para convertirse en un factor de reflexión institucional.
2. Desarrolla conocimiento útil para los actores en la consecución de sus objetivos a corto y largo plazo así como para tomar decisiones estratégicas.
3. Permite reforzar la capacidad de los participantes para la resolución de sus problemas económicos y sociales (empowerment) por lo que se le identifica como un proceso de cambio social que posibilita el desarrollo de conocimiento, facilita el aprendizaje colectivo y estimula la movilización para la acción.

El concepto de evaluación participativa es relacionado por Unruh [2005] con dos grandes propósitos:

1. La utilización de los resultados de la evaluación aumenta con la participación de los *stakeholders* en la evaluación.
2. Los diferentes grupos de *stakeholders* proporcionan acceso a múltiples perspectivas en la evaluación, lo que asegura una adecuada representación en el desarrollo del proceso evaluativo así como una mayor validez a los resultados obtenidos.

Esta situación planteada anteriormente es ratificada por Mathie & Greene [1997] quienes reconocen que una de las claves que justifica la importancia de aplicar procesos de evaluación participativa radica en la diversidad de los participantes tanto en su experiencia en el programa evaluado como en su facilidad para aportar una perspectiva holística a la evaluación y señalan que *“el potencial de la evaluación participativa proviene de su base democrática, requiere una distribución de la energía y estimula la consolidación de las capacidades analíticas de todos los stakeholders participantes, anima entendimiento mutuo y aprecio de las perspectivas distintas y ése alternamente*

puede ser el precursor para la transformación intelectual y de acción social”, confirmando con ello el importante valor agregado que puede ofrecer la evaluación participativa en su capacidad de generar aprendizajes sociales importantes.

5.1.6 Mecanismos de participación en la evaluación

De acuerdo con López Cerezo [1998] existen una serie de mecanismos de participación que pueden ser utilizados para que los *stakeholders* puedan tomar parte en los procesos de evaluación, entre las que se encuentran:

- Audiencias Públicas: son foros abiertos y poco estructurados donde se invita a los ciudadanos a escuchar y comentar una serie de propuestas gubernamentales. Permiten legitimar decisiones ya tomadas, advertir potenciales dificultades u oposición, cumplir con procedimientos reglamentados, etc.
- Gestión Negociada: Se constituye un comité negociador integrado por representantes de la administración y de grupos de interés implicados con un asunto determinado que es sometido al proceso de negociación. Los integrantes del comité reciben acceso a la información relevante y goza de gran autonomía para desarrollar su funcionamiento. El consenso alcanzado por las partes habitualmente es asumido como compromiso por las autoridades de la administración.
- Paneles ciudadanos: basado en el modelo de los jurados ciudadanos, implica que ciudadanos comunes y corrientes seleccionados aleatoriamente reciben información acerca de un tema técnico (científico-tecnológico, ambiental) de parte de expertos y autoridades para considerar alternativas y emitir

recomendaciones con carácter decisorio o meramente consultivo.

- Encuestas de opinión: mediante la consulta a los ciudadanos se busca obtener información acerca de su percepción sobre una temática específica para que las autoridades puedan tener como una referencia en sus procesos decisionales.
- Referéndum: todos los ciudadanos pueden participar en la consulta y el resultado de la misma tiene un carácter vinculante para la administración que la realiza.

En el ámbito de la gestión local, Gomá & Font [2001] identifican un conjunto de instrumentos o mecanismos para facilitar la participación de los ciudadanos en los procesos de toma de decisiones a nivel local como internacional, tal como se presenta en la Tabla 22.

criterio	Mecanismos	Descripción
Base Asociativa	Consejos Territoriales	Es una instancia formal y estable de diálogo e interlocución entre los representantes de territorios, grupos o comunidades o menos reconocidos y algún tipo de representación institucional.
Deliberativos de Base Personal	Círculos de estudio	Se trata de grupos organizados de personas que se reúnen regularmente para discutir temas y realizar diagnóstico de la situación y posible evolución de una comunidad.
	Conferencia de Consenso	Reunión de un grupo de 10 a 20 personas en dos fines de semana para analizar información proporcionada por expertos
	Encuestas deliberativas	Se aplican a una muestra representativa de la población para obtener una amplia información y deliberación de los encuestados
	Jurados ciudadanos	Implica consultar entre 12 y 16 ciudadanos que supongan una buena representación de la composición social de la comunidad.

Criterio	Mecanismos	Descripción
<p>Democracia Directa</p>	<p>Referéndums</p>	<p>Es el principal mecanismo de participación ciudadana en el nivel local, no necesitan reconocimiento legal, pueden ser requeridos por la administración o los ciudadanos, ser o no vinculantes y pueden abarcar diversidad de temas.</p>
	<p>Asambleas</p>	<p>Es un mecanismo básico de toma de decisiones, se adaptan a organizaciones pequeñas y con gran tradición en el diálogo y compromiso de los ciudadanos.</p>
	<p>Tele democracia</p>	<p>Especialmente útiles a la hora de realizar consultas directas a los ciudadanos, con un gran potencial de desarrollo futuro.</p>
<p>Otros</p>	<p>Evaluación</p>	<p>Específicamente de servicios públicos e implica escuchar la voz de los usuarios mediante el uso de instrumentos de quejas y sugerencias así como encuestas de opinión y grupos de discusión para luego introducir mejoras en la calidad de la prestación entregada.</p>
	<p>Mediación</p>	<p>Con la ayuda de un mediador externo se trata de poner de acuerdo o acercar posiciones respecto de una temática a un grupo de actores privados y/o públicos.</p>
	<p>Presupuestos participativos</p>	<p>Siguiendo la metodología desarrollada por las ciudades de Porto Alegre y Belo Horizonte en Brasil, se trata de incorporar al ciudadano en el proceso de elaboración del presupuesto institucional, incorporando los criterios, prioridades e intereses ciudadanos en dicho instrumento de gestión definiéndose las acciones e inversiones que la ciudadanía considera necesarias y adecuadas.</p>

Tabla 22.- Clasificación de criterios. Fuente: Elaboración propia basado en Gomá & Font, 2001.

De acuerdo con Font & Blanco [2001] no todos los mecanismos de participación disponibles en la actualidad tienen los mismos usos e impactos en los ámbitos de participación en los cuales se pretende aplicarlos, señalando que existen instrumentos de participación más orientados a la toma de decisiones, otros son más adecuados para el establecimiento del diálogo y el intercambio entre los participantes, por lo cual ofrecen una clasificación de mecanismos aconsejables y deficitarios dependiendo del propósito que se busca otorgar a la participación. La Tabla 23 describe los mecanismos de participación.

Crterios / Mecanismos	Aconsejable	Deficitario
Representatividad	Jurado Encuesta Deliberativa	Consejo consultivo Internet
Grado de información	Consejo consultivo Jurado	Referéndum Encuestas
Capacidad educativa	Presupuesto participativo Planes estratégicos	Consejo consultivo Referéndum
Extensión	Referéndum Presupuesto participativo	Jurado Consejo consultivo
Coste / dificultad organizativa	Consejo consultivo Fórum ambiental	Encuesta deliberativa
Impacto de políticas	Referéndum Presupuesto participativo	Encuesta deliberativa Internet

Tabla 23.- Mecanismos de participación. Fuente: En Font & Blanco, 2001.

A pesar de lo anterior, los propios autores señalan que será decisivo identificar la finalidad que persigue la autoridad política a la hora de analizar la mayor o menor utilidad de un mecanismo de participación debido a que si sólo se busca cumplir con una legislación y realizar “el ritual de turno” para dar cumplimiento con ello a la exigencia legal de convocar la participación ciudadana, ningún mecanismo será útil, pero si lo que se desea es canalizar adecuadamente las necesidades, intereses y aportes de la ciudadanía será necesario poner mayor atención en unas y otras técnicas o mecanismos de participación disponibles, dependiendo de la temática en la cual se pretende decidir conjuntamente con los ciudadanos y ciudadanas.

5.2 ANÁLISIS DE REDES SOCIALES

5.2.1 Redes sociales

Los científicos sociales utilizan los conceptos y categorías asociados al análisis de redes para el estudio de diversos temas [Gould, 1993; Hanneman y Riddle, 2005]. Estas categorías y conceptos permiten identificar las estructuras que emergen de las diversas formas de relación entre distintos actores [Berkowitz, 1982; Pretty, 1995; Molina, 2001; Valente, 2010; Ugander et al., 2012].

El análisis de redes sociales incluye un conjunto específico de métodos y técnicas que sustentan y documentan sus relaciones [Sanz, 2003; Pretty y Smith, 2004; Smith, 2011], permite documentar cómo se comunica y funciona una sociedad [Borgatti y Everett, 1999; Boutilier, 2008]. Tales técnicas incluyen modelos estadísticos ampliamente desarrollados, que permiten simular situaciones complejas de manera comprensible, de apoyo a los procesos de decisión [Snijders, 2010].

Las características de las redes sociales varían de acuerdo a su conformación y pueden estar formadas por grupos de interés, afines o divergentes, dependiendo de las relaciones establecidas entre sus miembros [Siegel, 2009].

De acuerdo con Lozares [1996] las redes sociales pueden definirse como un conjunto bien delimitado de actores, conformados por individuos, grupos, organizaciones, comunidades, sociedades globales, vinculados unos a otros a través de una relación o un conjunto de relaciones sociales. Las características de los lazos entre los autores, afirma Mitchell [1969,1973] pueden ser usados para interpretar los comportamientos sociales de las personas relacionadas.

Para Pretty y Ward [2001] el conjunto de vínculos que se establecen entre los diversos actores en las redes sociales, son la fuente para la creación del capital social, entendido éste como las relaciones de confianza, reciprocidad e intercambio, las reglas, normas y sanciones comunes, y la conexión entre redes y grupos.

Este capital social, señalan Pretty y Smith [2004] y Lehtonen [2004] constituye un activo primordial para la conservación del capital natural ya que éste no puede ser gestionado a largo plazo sin una atención explícita al capital social y humano. En este enfoque, desde el punto de vista de políticas y acciones de conservación en un área protegida, se sugiere la necesidad de combinar elementos biológicos y sociales para modelar y comprender el comportamiento de la red.

Para analizar y hacer un buen uso del conocimiento sobre el comportamiento de las redes sociales, es importante identificar los actores y sus relaciones, y sobre todo disponer de métodos para valorar todo lo anterior en forma científica [King, 2000]. Su apreciación cualitativa puede no ser suficiente para comprender los procesos sociales, sin embargo es un componente esencial, tal y como lo afirman Velázquez y Gallegos [2005] y Molina y Avila [s/f]. Lo básico es desarrollar los métodos para observarlos,

caracterizarlos, medirlos y comprenderlos, sin confundir las relaciones de comunicación que puedan existir entre sus miembros, tan sencillas o complejas como la misma red [McLinden, 2013].

5.2.2 Análisis de actores

Los análisis de actores han sido ampliamente utilizados para diversos fines y es un componente fundamental del análisis de las redes sociales [Ayers, 1987; Hengstherger-Sims y McMilia, 1991; Grimble y Wellard, 1997; Bayazit y Karpak, 2007; Cowling y Wilhelm-Rechmann, 2007: y Suškevičs et al., 2013]. En América Latina destacan los aportes de Garretón [1985], Buckles y Rusnak [1999], Schteingart y Salazar [2003], Craps et al. [2004] y Prell et al. [2008].

De acuerdo con el Departamento para el Desarrollo Internacional del Reino Unido [DFID, 1993], los dos objetivos fundamentales del análisis de actores son:

1. Mejorar la efectividad de políticas y proyectos mediante la consideración explícita de los intereses de los actores, y la identificación y manejo de los posibles conflictos frente a un tema determinado, y
2. Enfrentar los impactos distribucionales y sociales de políticas y proyectos, valorando separadamente los intereses de los actores y los impactos que se ejercen sobre cada uno de ellos.

Rietbergen-McCracken y Narayan [1998] concluyen que identificar y caracterizar a los actores permite diagnosticar cómo una determinada acción, proyecto o programa puede afectar los intereses de cada uno de los grupos de interés, bien sea para lograr su influencia positiva al tema de común interés, o para evitar su oposición. Tal afirmación es apoyada por la Asociación de Medidas para la Conservación [CMP según sus siglas en Inglés

[CMP, 2007] y Pressey y Bottrill [2009]], quienes consideran que entre los primeros pasos de planificación de la conservación medioambiental debe estar la identificación de los usuarios de recursos, las organizaciones conservacionistas, los científicos y las organizaciones gubernamentales, a fin de no comprometer el cumplimiento de los objetivos de manejo.

La Figura 34 resume los pasos propuestos por Rietbergen-McCracken y Narayan [1998] para desarrollar un análisis de actores. En ella se presentan cuatro pasos principales que comprenden la identificación de actores, la evaluación de cuáles son sus intereses, la evaluación de su influencia e importancia, y el diseño de un plan para facilitar su participación en cualquier proyecto o programa.

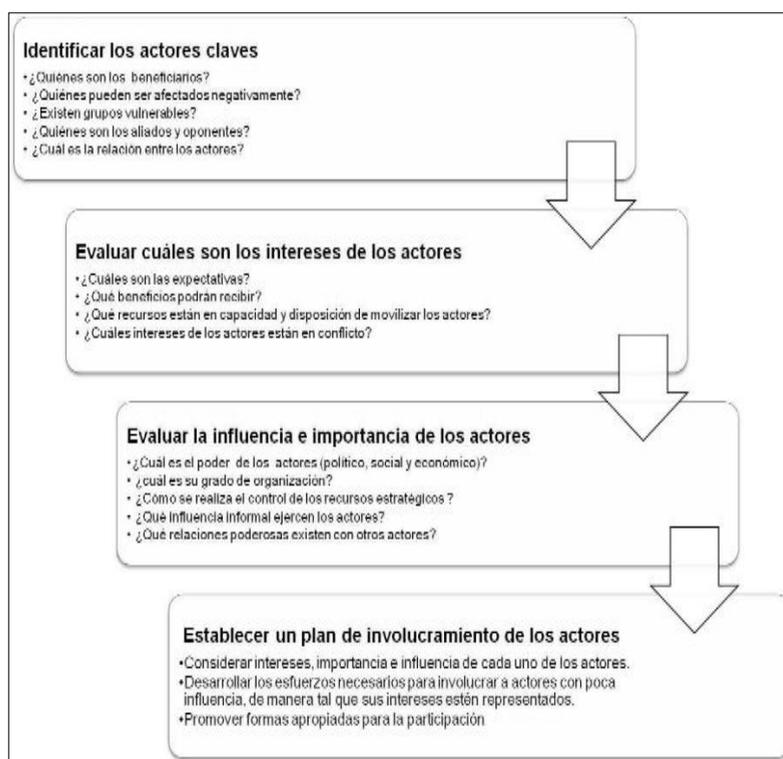


Figura 34.- Pasos claves en el análisis de actores.

Tal y como se explica en el capítulo 6 de la presente tesis doctoral, la identificación de los actores (paso 1 de la Figura 34) se basa en los resultados de los instrumentos y de la consulta a expertos.

La evaluación de los intereses de los actores (paso 2) se da como resultado de las entrevistas en el ARS y su disposición para participar en los procesos de toma de decisión.

La influencia e importancia de los actores (paso 3) se aborda con los índices de centralidad en el ARS.

Finalmente, aunque no se aborda un plan de involucramiento de los actores (paso 4), si se define la búsqueda de soluciones a través de los actores, recogidas en el clúster de respuestas en el análisis de Proceso Analítico en Red (ANP), donde son priorizados en función de su influencia e importancia con el resto de los actores, tal y como se explica en el capítulo 6.

5.2.3 El Análisis de redes sociales

De acuerdo con Sanz [2003] el *Análisis de Redes Sociales - ARS* (*Social Network Analysis*, según su denominación en inglés) también es conocido como *Análisis Estructural*, y se ha desarrollado como una herramienta de medición y análisis de estructuras sociales que emergen de las relaciones entre actores sociales diversos, como individuos, organizaciones y naciones, entre otros.

De acuerdo con Díaz et al. [2011], el *ARS* es una herramienta que permite explorar las estructuras sociales que emergen de las relaciones entre los actores, ya sean estos individuos u organizaciones.

La aplicación de ARS es amplia y se utiliza no solo con fines científicos, sino para resolver problemas específicos en diversos campos [Borgatti y Everett, 1999; Hanneman, 2001]. Es así que encontramos el uso de ARS en estudios sobre

participación, capital social y problemas intersectoriales en Asia y África [Brown y Ashman, 1996]; análisis matemáticos para comprender las relaciones interpersonales [Barnes et al., 1998]; gobernanza y sostenibilidad de organizaciones comunes de la propiedad [Agrawal, 2001].

Más recientemente destacan las investigaciones en el desarrollo de mapas de conceptos aplicados a la planificación [McLinden, 2013], la reconstrucción de prácticas de participación política en Lituania [Mikulskiene y Pitrenaitė-Zilėniene, 2013] y evaluaciones del uso y difusión de estufas no tradicionales en el Occidente de Honduras [Ramírez et al., 2014], entre otros.

5.2.4 El Método ARS

Seguidamente se presentan aspectos básicos del método ARS que aplica en la presente investigación. Detalles adicionales se aportan de nuevo en el capítulo 6.

5.2.4.1 Conceptos fundamentales

A continuación se presentan algunos conceptos fundamentales vinculados al método de análisis de redes sociales. Los mismos se basan en los aportes de Baran [1964], Barnes y Harary [1983], Wasserman y Faust [1994], Reyes [2000], Velásquez y Gallegos [2005], Borgatti [2003] y Molina y Avila [s/f].

- Red: Grupo de individuos que en forma individual o colectiva, se relacionan con otros con un fin específico. Las redes pueden tener muchos o pocos actores, y una o más clases de relaciones entre pares de actores.
- Grafo: Nombre técnico del gráfico de una red.
- Actores o nodos: Son entidades sujetas a los vínculos de las redes sociales y se encuentran en torno a un objetivo

común. En el caso de la presente investigación correspondería a organismos gubernamentales (nacionales, regionales y locales), asociaciones gremiales mineras, empresas de mediana minería, universidades, mutuales de seguridad, y entidades bancarias, entre otros. Usualmente los nodos o actores se representan por círculos en una red.

- Tamaño de la red: Suma de todos los nodos o actores de la red.
- Lazos relacionales o vínculos: Constituyen los lazos entre pares de actores y conforman la unidad de análisis en las redes sociales. Son de diversos tipos, entre los cuales se pueden destacar: personales (amistad, respeto, consejo); transferencias de recursos (información, bienes); asociaciones (negociaciones), interacciones comportamentales; movilidad geográfica o social; conexiones físicas; o relaciones formales o institucionales, entre otras. Los vínculos en una red se presentan con líneas.
- Flujo: Indica la dirección del vínculo, y usualmente se representan por una flecha que indica el sentido, que puede ser unidireccional o bidireccional.
- Nodo suelto: Nodo o actor que no tiene ningún tipo de flujo, lo que a su vez implica ausencia de vínculos.
- Matriz de relaciones: Conjunto rectangular de elementos dispuestos en líneas horizontales (filas) y verticales (columnas). Usualmente son cuadradas e idénticas (contienen el mismo número de filas y columnas, con el mismo nombre y número de actores), y pueden llegar a ser simétricas, si las relaciones entre los nodos se dan de manera bidireccional.

- Diada: Es la relación específica entre dos actores. Es inherente al par y no se piensa como propiedad de un solo actor. Una diada consiste en un par de actores y el posible lazo entre ambos.
- Triada: Es el conjunto de tres actores y sus relaciones. Permite el análisis de balance y también el considerar propiedades transitivas.
- Subgrupo: Constituye un subconjunto de actores, además de los lazos existentes entre ellos. Por ejemplo una ONG, o un centro de docencia e investigación.
- Grupos: Están conformados por sistemas de actores que usualmente agrupan a diversos subconjuntos. Por ejemplo las Asociaciones Gremiales Mineras de cada localidad de la IV Región de Chile.

La Figura 35 describe los elementos fundamentales de una red, mencionados anteriormente. A manera de ejemplo, en esta oportunidad la red está formada por 11 actores. En la misma se detallan los nodos (actores), sus vínculos y flujos unidireccionales o bidireccionales, incluyendo tres nodos sueltos sin vínculos con los otros actores de la red.

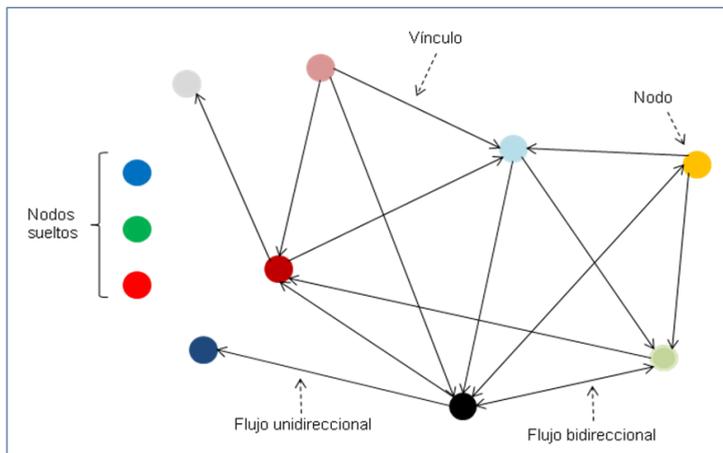


Figura 35.- Elementos básicos de una red social.

5.2.4.2 Datos en las redes sociales

A lo largo del presente capítulo se explicarán los dos aspectos fundamentales de los datos de la red: los nodos o actores y las relaciones o vínculos.

5.2.4.2.1 Los nodos

La forma de definir los datos de la red es mediante actores y relaciones. Los actores son los nodos y las relaciones los vínculos establecidos entre ellos.

El análisis de redes presta atención a las relaciones que se establecen entre los actores, no a los actores individuales y a sus atributos. En este tipo de estudios no se suelen tomar muestras de individuos en el sentido convencional sino que se pretende incluir a todos los actores que formen parte de una población o poblaciones determinadas. Por supuesto, las poblaciones incluidas en un estudio pueden ser una muestra de un conjunto grande de poblaciones.

Los métodos de redes se centran en las relaciones entre los actores. Si se selecciona un actor para que forme parte de la red, hay que incluir también todos los actores con los cuáles tiene o pueda tener relación.

Cuando se va a realizar un estudio, puede ocurrir que la población sea muy grande, por ello hay que fijar límites, determinar hasta qué nivel se va a realizar dicho estudio. Los límites de las poblaciones pueden ser de dos tipos:

1. Redes articuladas de manera natural. El límite viene creado por los propios actores, por ejemplo, todos los miembros de un colegio, de una comunidad de vecinos.
2. Redes definidas mediante un enfoque “demográfico” o “ecológico”. Por ejemplo, seleccionar la gente que habite en una zona determinada o a quienes posean una

característica común. En este caso se sospecha que existe una red pero la población de estudio ha sido creada por el investigador.

Para expandir los límites de los estudios los analistas pueden hacer réplicas de las poblaciones, por ejemplo, estudiar varias comunidades de vecinos en vez de una para poder verificar las hipótesis mediante la comparación de las poblaciones.

5.2.4.2.2 Las relaciones

La otra parte de estudio de las redes reticulares corresponde a qué lazos o relaciones se miden en los nodos seleccionados. Hay dos opciones posibles:

1. Realizar un censo: se estudian todos los lazos o un tipo concreto entre todos los nodos.
2. Realizar un muestreo de relaciones: se utilizan diferentes enfoques debido a que son menos costosos o porque es necesario generalizar.

En ocasiones, en los datos de la red también hay otro tipo de muestreo de relaciones. Cualquier conjunto de actores puede estar conectado con diferentes tipos de lazos y relaciones, por ejemplo, los estudiantes en un aula pueden ser amigos o no de los demás, pueden jugar juntos o no, etc. Cuando se recogen los datos de la red, con frecuencia se seleccionan, o muestrean, los tipos de relaciones que serán medidos entre un conjunto de tipos de relaciones.

5.2.4.2.2.1 Muestreo de relaciones

Para la recolección de medidas de las relaciones que se establecen entre los actores se puede actuar de diferentes formas.

Una opción es el método de redes completas. Con este enfoque se consigue el máximo de información posible pero es costoso y de difícil empleo y generalización.

Por otro lado existen otros métodos que aportan menos información pero son menos costosos y además facilitan la generalización de las observaciones en la muestra hacia la población.

No existe un método correcto. En función de las necesidades del estudio se opta por uno u otro. A continuación pasan a describirse cada uno de ellos.

1.- Métodos de redes completas

En este tipo se tiene que recoger información acerca de las relaciones de cada actor con los demás. Se realiza un censo de los lazos en la población de actores en vez de un muestreo. De esta forma se obtiene una representación completa de las relaciones en la población. Este método conduce a descripciones muy potentes pero la obtención de datos puede resultar muy costosa y difícil. Obtener los datos de cada miembro de una población, cuando se trata de poblaciones grandes, como por ejemplo una ciudad, puede resultar imposible. Para facilitar el trabajo se puede optar por pedir a los informantes que nombren los individuos con los que tienen relación. Entonces, estas listas se compilan e interconectan. Pero, para grupos grandes la labor continua siendo prácticamente imposible.

A pesar de esto, en muchos casos los problemas no son tan grandes como puede parecer en un principio. La mayoría de las personas, grupos y organizaciones tienden a tener un número limitado de lazos, o al menos de lazos fuertes. Esto se debe a que las personas tienen recursos limitados que les impiden mantener un número elevado de lazos fuertes.

2.- Métodos de “bola de nieve”

Este método consiste en tomar inicialmente un actor o grupo de actores e ir preguntando a cada uno por los lazos que establecen con otros actores. Entonces se toman los nuevos actores mencionados (los que no están en el grupo inicial) y se les pregunta nuevamente por los lazos que establecen. El proceso

se va repitiendo hasta que no se nombren nuevos actores o hasta que se tome la decisión de pararlo por motivos de tiempo y recursos o porque los nuevos actores mencionados presentan lazos muy débiles con respecto al grupo de estudio.

El método de bola de nieve presenta una serie de limitaciones:

- Si hay algún actor que no está conectado a la red (presencia de actores aislados) no se pueden describir mediante este método.
- No garantiza que se encuentren todos los individuos conectados dentro de la población. Si nos equivocamos en el punto de partida podemos perder subconjuntos de actores que estén conectados. Por ello es importante prestar especial atención a la selección de los nodos iniciales.

Los enfoques de bola de nieve pueden reforzarse pensando con cuidado cómo seleccionar los nodos iniciales. En muchos estudios puede haber un punto de partida natural. En estudios sobre el poder en comunidades, por ejemplo, es común comenzar con los jefes ejecutivos de las organizaciones económicas, culturales y políticas más grandes. Mientras este enfoque no pretenda considerar la mayor parte de la comunidad (aquellos individuos que están aislados de la élite de la red), el enfoque identificará probablemente la élite social con bastante eficiencia.

3.- Redes egocéntricas (con conexiones a otros)

En muchos casos no es posible o necesario obtener todas las redes comenzando con nodos focales (egos) como en el método de bola de nieve. Se puede hacer una selección de egos e identificar los nodos con los que tienen relación. De este modo se determina cuáles de los nodos identificados en la primera fase están conectados con los demás. Esto se puede realizar

contactando cada uno de los nodos o preguntando a ego qué nodos con los que está conectado tienen lazos con otros. Este tipo de enfoque puede resultar muy efectivo para obtener un formulario de datos relacionales de poblaciones grandes y puede combinarse con enfoques basados en los atributos.

El enfoque egocéntrico con conexiones a otros puede aportar también alguna información sobre la red en su totalidad, vista no ya con un enfoque de censo o de bola de nieve. Estos datos son de hecho conjuntos de datos de micro redes (muestreos de áreas locales de redes grandes). Muchas propiedades de redes como la distancia, la centralidad,.... no pueden evaluarse con datos egocéntricos pero otras como la densidad de la red sí que pueden estimarse.

4.- Redes egocéntricas (sólo individuos)

Los métodos egocéntricos se centran en el individuo más que en la red como un todo. Recopilando información de los vínculos entre los actores conectados con cada individuo se puede hacer una buena representación de las redes locales o vecindarios de individuos. Esta información resulta muy útil para comprender como las redes afectan a los individuos, y como ellos forman parte del entramado de la red.

Si se obtiene información de los vínculos del individuo con los otros, pero no sobre las conexiones entre esos otros individuos, estos datos no constituyen realmente datos de una red como tal. No pueden representarse como una matriz cuadrada de lazos actor*actor. Aquí radica la principal limitación de este tipo de datos, no se puede saber con certeza, partiendo de datos egocéntricos, cual es la naturaleza de la estructura marco de la red en su totalidad.

5.2.4.2.2 Relaciones múltiples

En un conjunto de datos convencional del tipo actor*atributo, cada actor es descrito a través de muchas variables y cada variable es atribuida a varios actores. En el tipo más común de datos de redes sociales, actor*relación, sólo se describe un tipo de relación. En tanto se esté interesado en múltiples atributos de los actores, se estará interesado en múltiples tipos de relaciones que conectan a éstos en la red.

Entre los actores de una red pueden establecerse multitud de tipos de relaciones. Por lo tanto, la cuestión que se plantea es ¿qué relaciones deberían estudiarse? Para la toma de esta decisión existen algunos enfoques conceptuales que pueden resultar de ayuda.

La teoría de sistemas sugiere dos dominios, el material y el informacional. Las cosas materiales se “mantienen” en el sentido de que sólo pueden ubicarse en un nodo de la red cada vez. Los movimientos de personas entre organizaciones, intercambio de dinero entre particulares, de automóviles entre ciudades....son ejemplos de cosas materiales que se mueven entre nodos y por ello establecen una red de relaciones materiales. Lo informacional, para los teóricos de sistemas, “no se mantiene”, en tanto que puede estar en más de un lugar al mismo tiempo. Si una persona sabe algo y lo comparte con otra, ambas lo sabrán. En cierto sentido, el hecho de compartir información puede ser empleado para establecer lazos entre dos nodos.

5.2.4.2.3 Escalas de medida

La información obtenida acerca de las relaciones que se establecen entre los actores de la red social puede medirse en distintos niveles de medición. Estos niveles limitan el tipo de preguntas que se les pueden plantear a los actores. La

importancia de las escalas de medida radica en que cada una tiene unas propiedades matemáticas diferentes y deberán utilizarse algoritmos distintos para describir comportamientos y ensayar inferencias sobre ellos.

Se pueden distinguir tres tipos de niveles de medición: nominal, ordinal y de intervalo. Es útil, sin embargo, dividir la medida nominal en variaciones binarias y de categoría múltiple, y distinguir entre medidas ordinales de rango completo y medidas ordinales agrupadas.

A continuación se describirá cada una de estas medidas.

1.- Medidas binarias de relaciones

En este tipo se asignan números a las relaciones entre los actores de tal modo que si existe relación entre ellos se codifica con un “1” y si no existe relación con un “0”. La mayor parte del desarrollo de la teoría de grafos en matemáticas y muchos algoritmos para la medición de propiedades de actores y redes han sido desarrollados a través de datos binarios. Los datos binarios son ampliamente utilizados en el análisis de redes, así que no es poco frecuente encontrar datos medidos en el nivel “más alto” y después transformados en puntuaciones binarias antes de proceder al análisis. Para hacer esto se selecciona un punto de corte y se vuelve a recodificar los casos por debajo de ese punto con un cero y por encima de él con un uno. Los datos binarios implican desperdicio de información. El analista debe considerar que es relevante y que algoritmos deben aplicarse para decidir si es razonable recodificar los datos. Muy a menudo, el poder y simplicidad del análisis de datos binarios compensa la pérdida de información.

2.- Medidas nominales de categoría múltiple de las relaciones

En la recolección de datos se puede pedir a los informantes que miren una lista de individuos y digan: “para cada persona de la lista, qué categoría describe mejor su relación con

ella: amistad, amor, relación de negocios o ninguna”. En este ejemplo se puntúa cada persona con un “1”, “2”,... en función de la relación que tengan. Este tipo de escala es nominal o cualitativa. A diferencia de los datos binarios nominales (verdadero-falso), la medida nominal de categoría múltiple es una selección múltiple.

3.- Medidas ordinales agrupadas de relaciones

Una de las primeras tradiciones en el estudio de redes sociales pregunta a los actores involucrados acerca del índice en que otros les agradan, desagradan o les son indiferentes. El resultado es una escala ordinal agrupada. Este tipo de escala ha sido codificada, -1, 0 y +1, para reflejar el desagrado, indiferencia o agrado.

Las medidas ordinales agrupadas se pueden emplear para reflejar aspectos cuantitativos de las relaciones como la frecuencia de las interacciones (diaria, mensual, anual.....) o la intensidad entendida como el grado de implicación emocional.

Las escalas ordinales contienen más información que las nominales. Las puntuaciones reflejan sutiles diferencias de la fortaleza del lazo más que una simple presencia o ausencia.

4.- Medidas ordinales del ranking de relaciones

En ocasiones es posible puntuar la fortaleza de todas las relaciones de un actor en un orden de posición desde las más fuerte hasta la más débil. Así se obtendría una escala total del orden de posiciones. Estas escalas reflejan las diferencias de grado de intensidad pero no necesariamente diferencias iguales, es decir, la diferencia entre la primera y segunda elección no necesariamente es la misma que la diferencia entre la segunda y tercera elección. Estas medidas son poco frecuentes en el análisis de redes sociales. A menudo, las medidas ordinales del ranking son tratadas como si fueran intervalos.

5.- Medidas de intervalo de relaciones

El último tipo de medida permite discriminar entre las relaciones informadas de tal forma que puede validarse su estado, por ejemplo, “este lazo es dos veces más fuerte que este otro”. Los lazos son valorados en escalas en las que la diferencia entre un “1” y un “2” refleja la misma diferencia real que entre “8” y “9”.

Para obtener medidas de intervalo de relaciones se puede pedir a los actores que informen de los detalles de la frecuencia o intensidad de lazos a través de cuestionarios o entrevistas pero estos métodos pueden ser poco fiables si las relaciones rastreadas son poco destacables o poco frecuentes. En lugar de preguntar si dos personas se comunican, se puede optar por contabilizar, por ejemplo, el número de entregas de correos electrónicos, llamadas telefónicas y correos internos entre ellos. Más que preguntar si dos países realizan intercambios entre ellos, se pueden observar las estadísticas de la balanza de pagos. En muchos casos es posible construir niveles de medida de intervalos de la fuerza de relaciones empleando herramientas de observación como por ejemplo estadísticas recogidas para otros propósitos.

Con frecuencia, este tipo de medidas también se convierten al nivel binario escogiendo un punto de corte y codificando la fortaleza del lazo por encima de él con un “1” y con un “0” si está por debajo.

5.2.4.3 Contenido y tipos de relaciones en las redes sociales

Seguidamente se describen diversos aspectos fundamentales para comprender el comportamiento de las redes sociales, en particular en cuanto a su contenido y topología.

5.2.4.3.1 Contenido en las redes sociales

Para Lozares [1996] el contenido de una red social es la materia o sustancia relacional (como el afecto, la información o los bienes). Ella fluye a través de las unidades (nodos) que conforman la red por medio de las relaciones (flujos) que se establecen entre ellas, a partir del intercambio de dicho contenido.

En la presente tesis doctoral, el contenido se circunscribe al análisis de la problemática de las Pequeñas y Medianas empresas de la Industria Minera de la IV Región de Chile. Se estudia cómo se comunican los grupos de interés (actores), cómo fluye información entre los nodos, y cómo se toman las decisiones para resolver los conflictos que puedan surgir en la obtención del mineral.

5.2.4.3.2 Topología de las redes sociales

La topología de las redes sociales es la forma que adquiere el grafo al momento de representar a los actores y sus relaciones, y describe la forma en la que se conectan sus nodos.

De acuerdo con Baran [1964] existen tres topologías básicas de redes, las cuales se presentan en la Figura 36.

- Red centralizada: todos los nodos menos uno son periféricos y sólo pueden comunicarse a través del nodo central. La caída del nodo central priva del flujo a todos los demás nodos.
- Red descentralizada: No existe un único nodo central sino un centro colectivo de conectores. La caída de uno de los nodos centralizadores conlleva la desconexión de uno o más nodos del conjunto de la red mientras que la caída del clúster centralizador produciría necesariamente la ruptura y práctica desaparición de la red.

- Red distribuida: La extracción de cualquiera de los nodos no desconectaría de la red a ningún otro. Todos los nodos se conectan entre sí sin que tengan que pasar necesariamente por uno o varios centros locales. En este tipo de redes desaparece la división centro periferia y por tanto el poder de filtro sobre la información que fluye por ella.

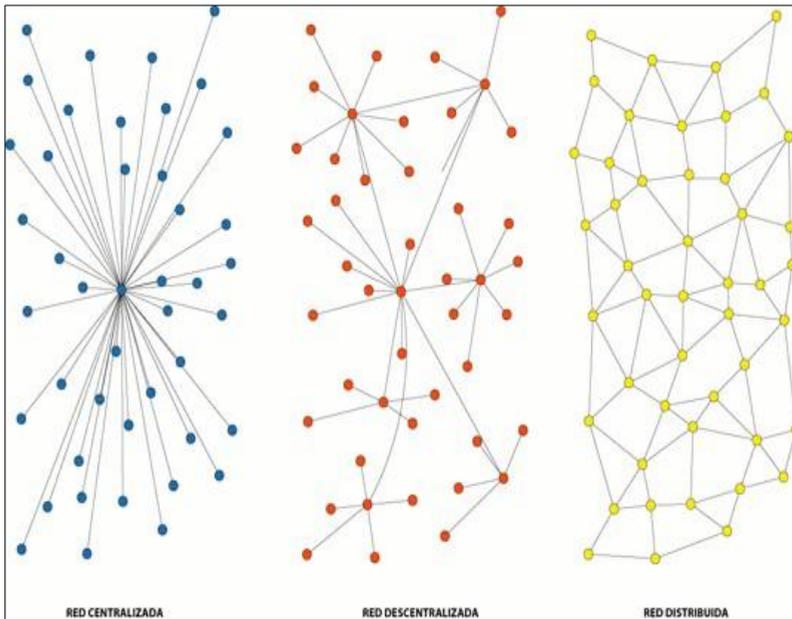


Figura 36.- Topología de las redes. Fuente: Baran, 1964.

De acuerdo con Borgatti [2003] la red centralizada también es conocida como “Egocéntrica” y puede ser de dos tipos:

1. Modo 1, cuando posee múltiples nodos vinculados a uno central.
2. Modo 2, cuando los nodos periféricos no son tan numerosos, y pueden vincularse de varias maneras entre ellos, además de con el nodo central.

Asimismo este autor denomina las redes descentralizadas como sociocéntricas, con dos tipos fundamentales:

1. Modo 1, no existe un único nodo central, pero su complejidad es reducida.
2. Modo 2, no existe un único nodo central, pero su complejidad es alta.

La Figura 37 presenta diversos diagramas que ilustran la propuesta de Borgatti [2003], tal y como se señaló con anterioridad.

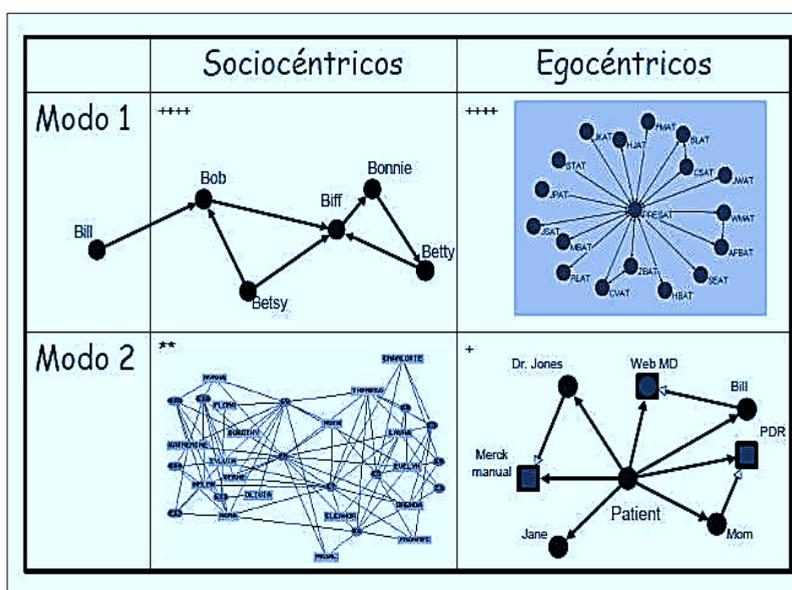


Figura 37.- Topología de las redes. Fuente: Borgatti, 2003.

5.2.4.3.3 Tipo de relaciones en las redes sociales

De acuerdo con Alba [1982], las relaciones pueden ser formales en el sentido institucional; informales; permanentes o pasajeras; en proceso o consumadas; direccionales o no; superficiales o profundas; conscientes o inconscientes. Todo depende de la naturaleza del problema bajo estudio.

Dada su complejidad, Mitchell [1973], Mitchel et al. [1997] y Tichy y Fombrunc [1979] sugieren focalizar el estudio hacia una o algunas de estas relaciones y no todas, a los fines de poder estudiar los vínculos e intercambios existentes con la debida formalidad y profundidad.

Por ello, en la presente investigación se abordan las relaciones formales e informales, de intercambio de información en relación a la consecución de los objetivos en la obtención del mineral, descartando otros tipos de relaciones y otros flujos entre nodos.

5.2.4.4 Etapas fundamentales del método ARS

El método ARS que se desarrolla en la presente investigación doctoral, comprende al menos dos etapas fundamentales:

- Construcción de la matriz global de información
- Estimación de los índices de relación y estructura de la red

Seguidamente se describen ambas etapas del método, para facilitar su comprensión en el capítulo 6 de Modelos y Resultados de la presente tesis doctoral.

5.2.4.4.1 Construcción de la matriz global de información (MGI)

La Matriz Global de Información (MGI) conocida también como “Cuadrada”, consiste en una matriz de igual número de filas y columnas, gracias a la utilización del álgebra matricial y de los grafos [Sanz, 2003].

La Figura 38 muestra un ejemplo de una matriz cuadrada, basada en el grafo a su derecha. Las dos formas de representación dicen lo mismo de la estructura de relaciones entre los actores (A, B, C, D y E) y permiten determinar, tanto las características

de la estructura como las propiedades de la posición de cada nodo de la red. Además en este caso es una matriz simétrica.

En el ejemplo presentado en la Figura 38, el grafo representa las interacciones de un actor “A” con uno “B”. En este caso tal relación es bidireccional. Sin embargo, si “A” se comunica con “B” para solicitar información, y “B” se la suministra. Pero “B” no se comunica ni solicita información a “A”, la flecha vendría dada en una sola dirección de “B” a “A”, y la matriz no será simétrica.

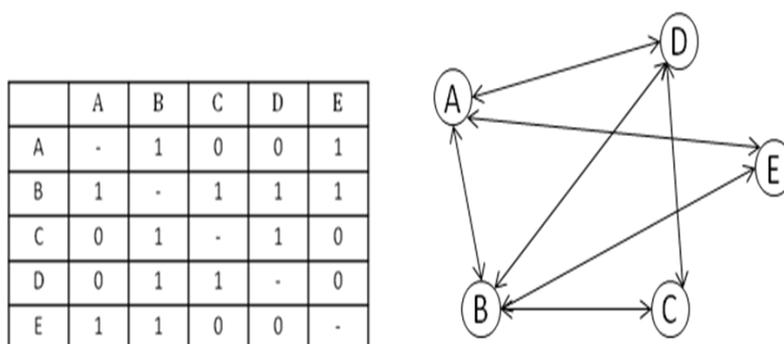


Figura 38.- Matriz cuadrada y grafo de relaciones.

Por lo anterior se deduce que el ARS permite la representación formalizada de las relaciones existentes, a partir de algoritmos relativamente estandarizados. Tan importante es poder representar gráficamente la forma de la red de actores, es decir la estructura social subyacente, como poder medir y establecer índices algebraicos que representen sistemáticamente propiedades de la estructura, o las situaciones de determinados actores o grupos de ellos en el conjunto de la red, a partir de nodos y vínculos (puntos y líneas).

5.2.4.4.2 Estimación de los índices de relación y estructura en la red

En el análisis de las redes sociales es importante contar con indicadores que permitan evaluar en forma lo más objetiva posible, las características de una red y el comportamiento de los nodos que la conforman.

De acuerdo a Freeman [1979], Hanneman [2001] y Velázquez y Gallegos [2005], existen indicadores de gran utilidad para el análisis de las redes sociales. Estos indicadores se pueden determinar en forma individual (para cada nodo) o de forma conjunta (para toda la red, o grupos de nodos).

La Tabla 24 resume algunos de estos indicadores citados por Velázquez y Gallegos [2005], así como una breve descripción de su aplicación. Para cada indicador se señala su equivalente en inglés, tal y como es utilizado en la literatura científica.

Todos los índices señalados en la Tabla 24 y la representación gráfica de la red, pueden calcularse mediante el uso del software UCINET 6.181 [Borgatti et al., 2002], el cual se describe con detalle en el capítulo 6. Sin embargo, seguidamente tales índices se abordan con un poco más de detalle, para comprender la naturaleza de cada cálculo y su utilidad en la presente investigación.

Lozares [1996] conceptualiza la forma de una red social como la expresión abstracta de la relación entre sus nodos y las propiedades de la configuración global o de algunas de las partes, es decir, que se suele describir como pautas, modelo o estructura de la red.

Un ejemplo de tal propiedad formal es la Densidad (Density) que se define como la proporción de las relaciones de hecho sobre las relaciones potenciales. Dicho en otras palabras, la densidad muestra el índice de conectividad de la red.

Indicador	Descripción	¿Aplicación a Nodo?	¿Aplicación a Red completa?
Densidad (<i>Density</i>)	Muestra el valor en porcentaje de la densidad de la red. Es una medida expresada en porcentaje del cociente entre el número de relaciones existentes con las relaciones potenciales.	Sí	Sí
Centralidad (<i>Centrality Degree</i>)	Número de actores a los cuales un actor (nodo) está directamente unido.	Sí	No
Centralización (<i>Centralization Index</i>)	Condición especial en la que un actor ejerce un papel claramente central al estar altamente conectado en la red.	No	Sí
Intermediación (<i>Betweenness</i>)	Posibilidad que tiene un nodo para intermediar las comunicaciones entre pares de nodos. También se les conoce como actores puente.	Sí	Sí
Cercanía (<i>Closeness</i>)	Capacidad de un actor de alcanzar a todos los nodos de la red.	Sí	Sí

Tabla 24.- Indicadores en análisis de redes sociales. Fuente: Velásquez y Gallegos, 2005.

El Grado de Centralidad (*Centrality Index*) es el número de actores a los cuales un actor está directamente unido, y se divide a su vez en dos índices: el Grado de Salida o *Outdegree* (suma de las relaciones que los actores dicen tener con el resto)

y Grado de Entrada o InDegree (suma de las relaciones referidas hacia un actor por otros).

El Índice de Centralización (Centralization Index) es una condición especial en la que un actor ejerce un papel claramente central al estar conectado con todos los nodos, los cuales necesitan pasar por el nodo central para conectarse con otros.

El Grado de Intermediación (Betweenness) se enfoca en el control de la comunicación por parte de los nodos, y se interpreta como la posibilidad que tiene un nodo o actor para intermediar las comunicaciones entre los pares de nodos. En este análisis se consideran todos los posibles caminos geodésicos, que son las rutas más cortas que un actor debe seguir para llegar a otros nodos.

En el Grado de Cercanía (Closeness) es la capacidad de un nodo de llegar a todos los actores de una red, y se calcula al contar las distancias geodésicas de un actor para llegar a los demás. Cabe destacar que este método sólo podemos utilizarlo para matrices simétricas, es decir con actores con influencia mutua, con un alto nivel de cercanía que se interpreta como una mejor capacidad de los nodos para conectarse con los demás actores de la red.

De acuerdo con Sanz [2003], dependiendo de qué determine el análisis de la red, el estudio de los índices anteriormente mencionados puede focalizarse en las diferencias de centralidad, en los *clústers* fuertemente conectados, en las posiciones que son estructuralmente equivalentes, o en posiciones únicas.

Seguidamente se describe cada índice con mayor detalle, aportando aspectos matemáticos de su cálculo y aplicabilidad en esta investigación.

5.2.4.4.3 Centralidad en la red

Freeman [1979] señala que la centralidad puede definirse al menos de tres formas: *grado* (degree), *proximidad* o *cercanía* (closeness) y *mediación* (betweenness). Según esta apreciación, el grado representa el nivel de la actividad de intercambio (en este caso, la capacidad de comunicar directamente con otros); la proximidad representa la independencia (la capacidad de llegar a muchos de los otros miembros de la red directamente, esto es sin apoyarse en intermediarios); mientras que la mediación representa el control del intercambio (comunicación) de otros y su capacidad de restringirla.

En la presente tesis doctoral, se define el *grado* (*degree*) como el número de otros actores a los cuales un actor está directamente unido o es adyacente. Esta medida de centralidad organiza a los actores por el número efectivo de sus relaciones directas en el conjunto de la red, con respecto a los actores cercanos, pero no lo dice todo sobre la importancia del actor en la red completa.

El índice de centralidad es muy sensible a variables como el tamaño del *grafo* y al número de participantes, sin mencionar el peso del propio actor. En este orden, el *grado normalizado* es la proporción de relaciones reales sobre el total de relaciones posibles, tal y como se describe en la Fórmula 1.

$$CD(n_i) = \sum_j x_{ij} \quad \text{[Fórmula 1]}$$

La *centralidad* (*centrality index*) vista como *proximidad*, se refiere a la propiedad por la cual un actor puede tener relaciones con otros actores, pero a través de un pequeño número de pasos en la red.

La medida de cercanía, así como su opuesta de lejanía, describen mejor esa *centralidad general*. Con ese índice los actores son valorados por su distancia, medida en pasos por otros vértices o nodos, a todos los demás actores de la red. Estos actores son considerados más centrales cuanto mayor es el valor de su cercanía, es decir, menor es el número de pasos que a través de la red deben dar para relacionarse con el resto.

Dependiendo del contexto, la cercanía mide la independencia o autonomía respecto de los otros y puede servir, junto con la mediación, para precisar o matizar la relevancia del valor del grado, ya que se refiere al punto en el que actor está próximo a todos los demás.

El índice relativo de la *centralidad-proximidad* (Beauchamp) de un punto $RC(i)$, para el punto i es igual a $RC(i) = (n-1)/D_{i+}$, donde D_{i+} es la suma de las distancias desde i a todos los demás puntos. Esto puede ser representado como la suma de las filas i de la matriz de distancias D tal y como se señala en la Fórmula 2. De este modo, el índice es mayor cuando aumenta la proximidad.

$$D_{i+} = \sum_{j=1}^n D_{ij} \quad \text{[Fórmula 2]}$$

La *centralidad*, vista como *mediación*, se define como el nivel en que otros actores deben pasar a través de un actor focal para comunicarse con el resto de los actores. La mediación sintetiza, por su parte, el control que cada uno de los actores tiene de los flujos relacionales en el conjunto de la red. El valor de la *mediación* para un actor mide la proporción de las geodésicas (los caminos más cortos) entre dos actores que pasan por él como vértice. Los actores más centrales de la red suelen tener valores altos de mediación, según su cercanía, así como aquellos que vinculan

subgrupos o *bloques* diferentes, y que son los *puntos de corte* entre ellos.

El valor de la *centralidad-mediación* se representa en la Fórmula 3. En ella, para todos los puntos no ordenados, $i, j, k; i < j$, n es el número de nodos de la red y $g_{ij}(k)$ es el número de geodésicas (caminos más cortos) entre i y j , que pasan por k . Por lo anterior, si k está en el camino más corto del par (i, j) , K tiene alta centralidad-mediación.

$$C_B(K) = \frac{2 \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \left(\frac{g_{ij}(k)}{g_{ij}} \right)}{n^2 - 3n + 2} \quad [\text{Fórmula 3}]$$

Según Freeman et al. [1991], la mediación se refiere al hecho de que unos actores están entre otros, en sus vías de comunicación. Desde este punto de vista, los actores centrales serían los intermediarios del acceso de otros a la información y el conocimiento. Una combinación de valores altos de mediación y cercanía sugiere entonces actores muy importantes en el conjunto de la red.

A los fines de incluir el nivel peso de los actores en el análisis de ANP, se considera el uso de los índices de *centralización* y de *intermediación*. Esto con la finalidad de ponderar la opinión de los expertos consultados en el análisis, tomando en cuenta su condición especial como actor central conectado en la red, así como su importancia e influencia como intermediario en las comunicaciones entre los actores.

5.2.4.4 Medidas generales de la estructura de la red

La medida más sencilla para establecer las relaciones entre puntos y líneas, es la densidad del grafo que representa el número de vínculos que se establecen entre los nodos con relación a un número máximo que pudiera establecerse si todos

los actores estuvieran conectados directamente por una línea con todos los demás. La Fórmula 4 muestra el cálculo de la densidad donde L es el número de líneas y n el número de nodos.

$$den = \frac{2L}{n(n-1)} \quad \text{[Fórmula 4]}$$

En cuanto a las medidas de cohesión de la red, existen tres propuestas. En primer lugar la *unipolaridad*, que indica el valor del grado (centralidad, proximidad o mediación) del actor más central en relación al máximo de centralidad posible que podría tener ese actor ($n-1$).

Tal y como puede apreciarse en la Fórmula 5, el valor de *unipolaridad*, U , se obtiene al dividir el valor bruto del grado del grafo, D (ya sea centralidad, proximidad o mediación), por el máximo grado posible, que sería el de un actor que tuviera relación con todos los demás. En esta fórmula “ n ” es el número de actores y D el mayor grado de un actor del grafo. De este modo, si un actor juega un papel decisivo en las conexiones con los otros y lo hace directamente, la unipolaridad aumenta, representando, por tanto, el mayor grado efectivo entre los actores de la red.

$$U = \frac{D}{n-1} \quad \text{[Fórmula 5]}$$

La segunda medida de cohesión de la red es la de *integración del grafo*, y corresponde a la suma del grado de todos los actores de un grafo. De modo estándar, sería la razón entre suma efectiva de los grados de todos y cada uno de los actores (la suma de las líneas por las que cada uno está unido con el resto de los actores) y el valor máximo de la suma de los grados posibles.

El valor de *Integración del grafo* se obtiene como proporción entre la suma del grado de todos los actores de un grafo, y la suma si todos los actores tuvieran el mayor posible, tal y como se muestra en la Fórmula 6, donde d es el grado de cada actor y n el número de actores del grafo.

$$I = \frac{\sum d}{[n * (n-1)]} \quad \text{[Fórmula 6]}$$

Por último, la *centralización* es la suma de las diferencias del grado de todos los puntos con el valor de *unipolaridad*. El procedimiento estándar para medir la centralización del grafo incluye las diferencias entre la medida de *centralidad* del punto o actor más central y las de los demás puntos, siendo el resultado un valor que se utiliza como una medida de dispersión en la red. La *centralización* estandarizada será la razón entre la suma de las diferencias y la máxima suma de las diferencias posible.

El valor de la *centralización* es la proporción entre la suma de las diferencias del *grado* de todos los puntos (d) con el valor bruto de *Unipolaridad* (mayor grado del grafo, D), y la suma de los *grados* de todos los actores si el de uno de ellos fuera el máximo posible ($n-1$) y el de los demás el mínimo (1), tal y como se muestra en la Fórmula 7, donde d es el grado de cada actor, D es el grado máximo de un actor del grafo, y n es el total de actores.

$$C = \frac{\sum(D - d)}{[(n - 1)(n - 2)]} \quad \text{[Fórmula 7]}$$

Los valores de la medida de *centralización* oscilarán entre 0 y 1, siendo 1 el valor para el grafo más centralizado, caracterizado porque un único actor n_i ocupa el centro y está conectado con todos los demás, mientras que entre estos no hay ninguna conexión.

5.2.5 Justificación del uso de ARS en esta investigación

Como ya se ha explicado en el apartado 4.2 del capítulo 4, referente a la identificación de los problemas más críticos de las PYMES de la Industria Minera de la IV Región de Chile, el análisis de los actores involucrados es vital para impulsar su solución. Por consiguiente, para poder lograr un análisis eficiente de la problemática de las PYMES Mineras en la que participan diversos grupos de interés, también es importante estudiar las relaciones existentes entre ellos y sus flujos de información. Todo esto es la base del análisis de redes sociales, centrado principalmente en la problemática del proceso de Obtención del Mineral por parte de las PYMES, por varias razones:

- Las PYMES carecen de tecnología de producción, determinados por aspectos políticos, económicos y sociales, que a su vez son reflejo de un gran número y variedad de actores.
- Los problemas de comercialización están asociados con asuntos externos a las PYMES mineras. Para este caso en particular, la única forma de poder acceder a los mercados globalizados es a través de la empresa estatal ENAMI, cuyo rol es fomentar y desarrollar la pequeña y mediana minería en Chile.
- El exceso de regulación de parte de algunos actores, hace que el funcionamiento de las PYMES mineras inhiba la toma de decisiones de nuevas inversiones o capacidad de expansión.
- La falta de capacidad de gestión, limitan severamente las operaciones de las PYMES mineras. Esto da como resultado que el propietario/administrador sea la única persona que tiene acceso a la gestión de las PYMES, pudiendo estar asociados con otros actores.

Por todo lo anterior, conocer las redes sociales existentes y los actores que la conforman, no sólo permitiría saber quiénes están vinculados a la problemática del proceso de obtención del mineral, sino también comprender las condicionales estructurales de sus acciones y sus vínculos o relaciones con el resto de los grupos de interés. El ARS contribuye a esta descripción de la situación “tal como es”, como sugiere Sanz [2003], quien además indica que el ARS permite pronosticar el comportamiento de la red y ayudar a su gestión.

Efectivamente, el ARS permite realizar predicciones sobre cómo se intercambiará la información y sobre cómo se tomarán las decisiones a partir de las redes que se han descrito.

Y, finalmente, el análisis de las redes sociales contribuiría a mejorar la gestión en la problemática del proceso de obtención del mineral, puesto que se dispone de las descripciones y los pronósticos que el ARS genera. Es decir, se puede proponer qué actores son más importantes para las decisiones, se puede proponer cómo gestionar la información a través de la red, se puede definir qué formas debe adoptar esa información e identificar variables monitorizables para el seguimiento de la toma de decisiones, entre otras.

5.2.6 Ventajas y Desventajas del ARS

Entre las ventajas del uso de ARS está la conceptualización de las relaciones de información entre los actores, mediante grafos de fácil comprensión y con un vocabulario sencillo.

Asimismo, la metodología ARS permite realizar análisis que pueden ser utilizados para muchas propiedades de las estructuras sociales, y ofrece las operaciones matemáticas para las cuales éstas propiedades pueden analizarse y medirse, para lo cual se cuenta con herramientas de diagramación y cálculo de fácil

uso, tal y como se presenta en el capítulo 6 de la presente tesis doctoral.

Entre las desventajas del método figura que está basado en la información que aporten los actores sobre sus vínculos y relaciones, lo cual puede no ser del todo exacto, por omisión intencional o involuntaria del entrevistado.

De igual forma, la introducción de una problemática temporal en el ARS conlleva a posibles omisiones para la definición de criterios de invariancia y de regularidad estructurales. No todos los actores son permanentes, y las relaciones y vínculos pueden cambiar, por ejemplo debido a la rotación de un miembro del cuerpo directivo de la organización gubernamental o la de un actor influyente desde el exterior. Sin embargo, sus fortalezas en el análisis de las relaciones existentes en estructuras sociales subyacentes lo hacen muy valioso en la presente investigación, con miras a documentar las relaciones existentes entre los principales grupos de interés.

5.3 PROCESO ANALÍTICO DE REDES: ANP

5.3.1 Introducción: características principales

El Proceso Analítico Sistémico o Proceso Analítico en Red (*Analytic Network Process, ANP*) fue propuesto por el profesor Thomas L. Saaty. Este método fue inicialmente publicado en Saaty [1996 b] y después fue completamente revisado y publicado en Saaty [2001] y Saaty [2005]. Tanto AHP [Saaty, 1980] como ANP tienen como objetivo obtener una priorización de las alternativas del problema de decisión a partir de comparaciones pareadas entre elementos del modelo. AHP es conceptualmente fácil de utilizar y proporciona resultados satisfactorios cuando se abordan problemas de decisión que se pueden modelar como una jerarquía de niveles en la que se puede

asumir y demostrar la independencia entre los elementos de un mismo nivel. Sin embargo, en muchos problemas de la vida real esta independencia no se puede verificar, por tanto la aplicación de AHP puede suponer una simplificación demasiado arriesgada de la realidad. Por este motivo Saaty propuso ANP, la generalización de AHP.

En ANP no tiene sentido de hablar de niveles, como sucede en una jerarquía, porque este método representa un problema de decisión como una red en la que son posibles las relaciones de interdependencia y realimentación entre todos sus elementos (criterios y alternativas), que se agrupan en componentes. En este sentido, el modelo en red de ANP permite una representación del problema de decisión más aproximada a la realidad que la lograda por la estricta estructura jerárquica de AHP. Una red permite capturar todas las interacciones que se producen entre los agentes del entorno porque es un modelo más complejo y elaborado, por lo tanto es una herramienta muy adecuada para modelar entornos de decisión complejos. No obstante, en aquellas situaciones en las que se verifiquen las condiciones de aplicación de AHP, este método es igualmente válido. Se dice que ANP es la generalización de AHP porque una jerarquía es un caso particular de un modelo en red.

En ANP, la influencia de los elementos de la red sobre otros elementos de la misma red puede representarse en una supermatriz. Este nuevo concepto es una matriz bidimensional de elementos por elementos que recoge los vectores de pesos de influencia relativa entre elementos calculados a partir de matrices de comparación pareada. La construcción de matrices de comparación pareada en ANP sigue un procedimiento análogo al de AHP, salvo que en lugar de comparar la preferencia o importancia relativa de un conjunto de elementos de un nivel de la jerarquía con respecto a un elemento de nivel inmediato superior, en ANP se analiza la influencia relativa de un conjunto

de elementos de un componente de la red sobre otro elemento de la red del mismo o distinto componente. Para completar las entradas de las matrices de comparación pareada se utiliza también la escala fundamental de Saaty, pero en términos de influencia, y para verificar la consistencia de dichas matrices se sigue aplicando el concepto de ratio de consistencia (CR).

Una de las diferencias más importantes entre AHP y ANP es la forma de obtener las prioridades totales de las alternativas a partir de las ponderaciones locales de los elementos del modelo. Mientras en AHP se aplica un procedimiento de agregación de pesos de tipo aditivo, como puede ser el método de la suma ponderada, a partir de la información recogida en la matriz de valoración o decisión, en ANP en cambio se aplican algoritmos de cálculo más complejos sobre la supermatriz para obtener las prioridades totales de todos los elementos de la red, y en particular de las alternativas. La matriz de valoración de AHP es uno de los bloques de la supermatriz de ANP, lo que confirma que ANP es la generalización de AHP.

En resumen, según Saaty [2001], el método ANP es una teoría matemática que permite trabajar con dependencia y realimentación de manera sistemática, incluyendo a AHP como un caso particular, mediante la introducción del concepto de supermatriz para la obtención de las prioridades totales de las alternativas.

5.3.2 Metodología del Proceso Analítico de Redes

Según Saaty [2001], el método ANP se compone de seis pasos principales:

1. Modelar el problema de decisión como una red, lo cual implica identificar los elementos de la red (criterios y alternativas), agruparlos en componentes y determinar las relaciones de interdependencia entre ellos.

2. Realizar comparaciones pareadas entre elementos.
3. Construir una supermatriz (supermatriz original) con los vectores de pesos de influencia relativa de los elementos.
4. Realizar comparaciones pareadas entre componentes.
5. Ponderar los bloques de la supermatriz original, mediante los pesos correspondientes de los componentes, para transformarla en una supermatriz estocástica por columnas, es decir, cuyas columnas sumen la unidad (supermatriz ponderada).
6. Elevar la supermatriz ponderada a potencias sucesivas hasta que sus entradas converjan y permanezcan estables (supermatriz límite).

A continuación se describen con mayor detalle los pasos de la metodología de ANP con el fin de que el lector interesado pueda fácilmente comprenderlos y aplicarlos al problema de decisión que desee resolver.

➤ **Paso 1. – Modelar el problema de decisión como una red**

El primer paso del método ANP consiste en representar el problema de decisión como una red. La construcción de la red es la etapa más creativa del método y requiere experiencia y conocimiento del problema de decisión por parte del decisor. Un modelo en red adopta la forma que muestra la Figura 39.

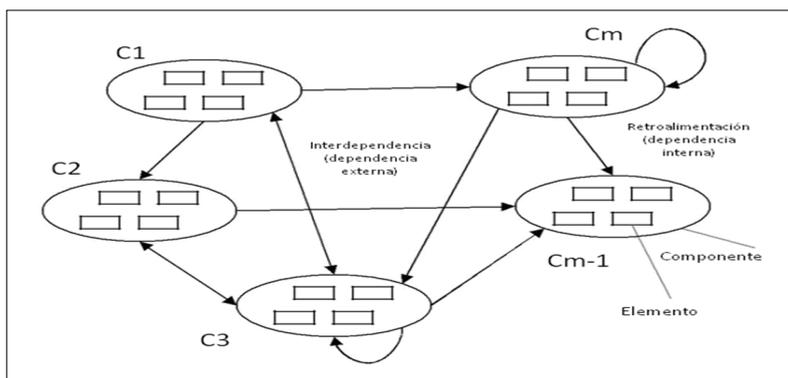


Figura 39.- Modelo en red básico en ANP.

Un modelo en red está formado por elementos (alternativas y criterios de decisión) agrupados en **componentes, nodos o clusters**. Los componentes, término que se empleará a lo largo del texto, se denotan por C_h ($h = 1, 2, \dots, m$) y se establece que cada componente contiene n_h elementos, que se denotan por $e_{h1}, e_{h2}, \dots, e_{hn}$.

Un elemento de un componente en la red puede interactuar o tener influencia sobre algunos o todos los elementos del mismo componente o de otro componente en la red respecto a una propiedad que gobierna las interacciones de todo el sistema. Se denomina **retroalimentación** a la relación que existe entre los elementos de un mismo componente y se denomina **interdependencia** a la relación que existe entre elementos de distintos componentes. Estos conceptos se llaman también **dependencia interna y dependencia externa**, respectivamente.

Las relaciones entre elementos se representan en la red mediante flechas, aunque por motivos de simplificación gráfica no se representa una flecha por cada relación existente entre dos elementos de la red, sino que se representan flechas conectando dos componentes cuando algunos o todos los elementos de dichos componentes tienen algún tipo de interacción entre sí. El significado del sentido de las flechas por convenio es el siguiente: si una flecha va desde el componente C_i al componente C_j significa que algunos o todos los elementos del componente C_j influyen sobre algunos o todos los elementos del componente C_i , o lo que es lo mismo, que algunos o todos los elementos del componente C_i dependen de algunos o todos los elementos del componente C_j . Las flechas pueden representarse en un solo sentido o en ambos, indicando en este último caso una dependencia mutua entre los elementos de los dos componentes conectados por la flecha bidireccional.

Atendiendo al sentido de las relaciones de influencia entre componentes se pueden distinguir tres tipos de componentes. En primer lugar aquellos componentes de los que solamente emanan flechas de influencia hacia otros componentes, que se denominan ***nodos fuente***. En segundo lugar los componentes que solamente reciben flechas de influencia de otros componentes, que toman el nombre de ***nodos sumidero***. Finalmente, la situación mixta es la de los ***nodos intermedios***, que son componentes de los que entran/salen flechas de influencia desde/hacia otros componentes o incluso presentan ciclos de dependencia interna. Una red puede contener nodos fuente, sumidero y/o intermedios, lo que significa que puede considerar dependencias internas y externas de todo tipo. Por esta razón el modelo en red de ANP es capaz de representar problemas de decisión mucho más complejos y realistas que el modelo jerárquico de AHP. A continuación se presentan algunos términos relacionados con tipos especiales de jerarquía y sus modificaciones a redes con retroalimentación, tal como se muestra en la Figura 40.

- *Hierarchy*: es una estructura jerárquica con una meta (goal) en la parte superior.
- *Holarchy*: es una *hierarchy* con una realimentación entre el último nivel y la meta.
- *Suparchy*: es una estructura como la *hierarchy* pero que no tiene meta y tiene un ciclo de realimentación entre los dos primeros niveles superiores.
- *Intarchy*: es una *hierarchy* con un ciclo de realimentación entre dos niveles intermedios consecutivos.
- *Sinarchy*: es una *hierarchy* con un ciclo de realimentación entre los dos últimos niveles inferiores.
- *Hiernet*: es una red configurada verticalmente para facilitar que se recuerden sus niveles.

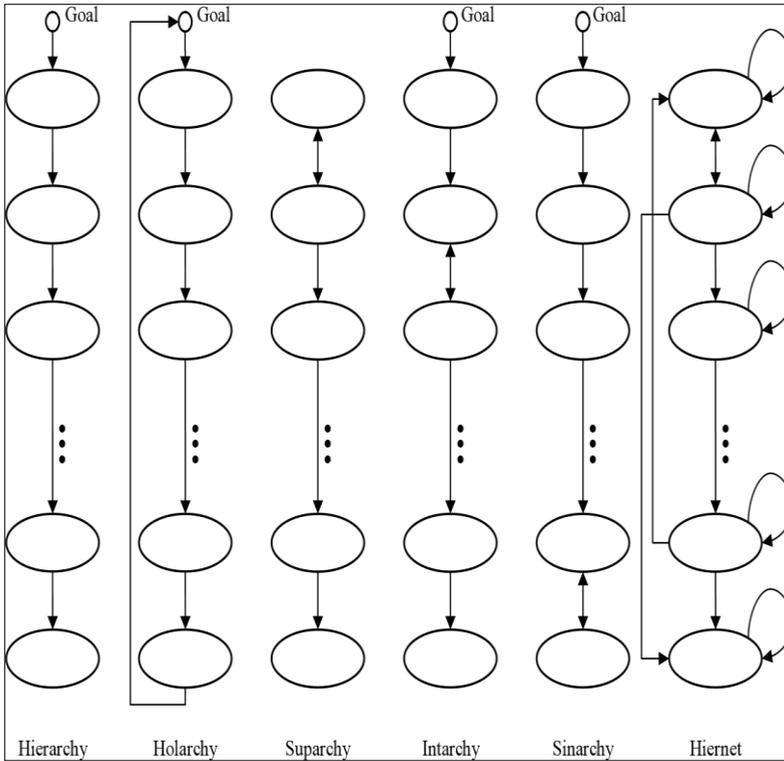


Figura 40.- Tipos especiales de jerarquías y redes.

Con el fin de mostrar que ANP constituye una generalización de AHP, su antecesor, en la Figura 41 se representa (a) un modelo jerárquico en AHP y (b) su transformación a ANP sin alterar la información de partida. Posteriormente, la jerarquía representada en ANP se puede completar con nuevas relaciones de interdependencia entre los elementos del sistema convirtiéndose en (c) un modelo en red propiamente dicho. Comparando la jerarquía de partida y el modelo en red final se hace evidente el potencial de ANP para modelar escenarios complejos.

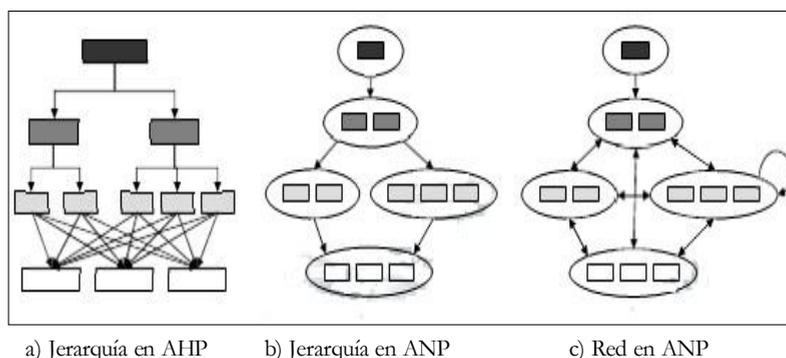


Figura 41.- ANP, la generalización de AHP.

Para modelar un problema de decisión como una red es conveniente primero recopilar abundante información, pues la calidad de la red depende en gran medida del grado de conocimiento que se posea del problema. La modelación del problema como una red se puede dividir en tres subtarefas sucesivas:

- Identificar los elementos de la red (criterios de decisión y alternativas).
- Agrupar los elementos en componentes por alguna característica común.
- Analizar las relaciones entre elementos de la red.

Las dos primeras subtarefas dependen de la experiencia del decisor y de los conocimientos que posea del problema. Necesariamente las alternativas deberán agruparse en un único componente, pero la disposición del resto de elementos de la red (los criterios) en uno o varios componentes es una decisión que depende de cada decisor y de cada contexto.

La dificultad de la tercera subtarea puede reducirse si el decisor emplea una metodología que le permita obtener de forma estructurada todas las influencias presentes entre elementos de la red, de modo que todas las relaciones posibles se consideren y

analicen. El método que se propone para llevar a cabo esta subtarea de forma guiada es la **matriz de dominación interfactorial**. Las filas y las columnas de esa matriz están formadas por todos los elementos de la red, agrupados por componentes, tal y como se muestra en la Tabla 25:

		C ₁				C ₂				C _m			
		e ₁₁	e ₁₂	...	e _{1n₁}	e ₂₁	e ₂₂	...	e _{2n₂}	e _{m1}	e _{m2}	...	e _{mn_m}
C ₁	e ₁₁												
	e ₁₂			A ₁₁				A ₁₂		...			A _{1m}
	...												
	e _{1n₁}												
C ₂	e ₂₁												
	e ₂₂			A ₂₁				A ₂₂		...			A _{2m}
	...												
	e _{2n₂}		
C _m	e _{m1}												
	e _{m2}			A _{m1}				A _{m2}		...			A _{mm}
	...												
	e _{mn_m}												

Tabla 25.- Matriz de dominación interfactorial.

Donde C_h son los componentes del sistema (h = 1, 2, ..., m), n_h es el número de elementos que contiene el componente h-ésimo, e_{h1}, e_{h2}, ..., e_{hn_h} son los elementos del componente h-ésimo y A_{ij} es lo que se denomina **bloque de la matriz de dominación interfactorial**, que tiene la forma mostrada en la Tabla 26.

		C _j			
		e _{jt}	e _{j2}	...	e _{jn_j}
C _i	e _{it}	a _{it,jt}	a _{it,j2}	...	a _{it,jn_j}
	e _{i2}	a _{i2,jt}	a _{i2,j2}	...	a _{i2,jn_j}

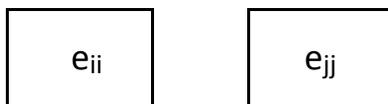
	e _{in_i}	a _{in_i,jt}	a _{in_i,j2}	...	a _{in_i,jn_j}

Tabla 26.- Bloque A_{ij} de la matriz de dominación interfactorial.

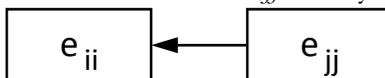
Los términos $a_{ii,jj}$ de un bloque A_{ij} de la matriz de dominación interfactorial representan la influencia que tiene el elemento e_{ii} del componente C_i sobre el elemento e_{jj} del componente C_j . Se asignará un 1 cuando el elemento e_{ii} influya sobre el elemento e_{jj} y un 0 en caso contrario. Es importante comentar que la diagonal de la matriz de dominación interfactorial estará formada por ceros, es decir, $a_{ii,jj} = 0 \quad \forall i$ ya que un elemento no puede tener influencia sobre sí mismo. Esto no debe aplicarse cuando se habla de componentes, pues ya se ha comentado que entre componentes puede darse tanto la dependencia externa como la interna, ésta última denominada también realimentación.

La información numérica de la matriz de dominación interfactorial se puede trasladar a información gráfica recordando el sentido de las flechas de influencia en ANP: una flecha desde e_{ii} hasta e_{jj} indica que e_{jj} influye sobre e_{ii} o que e_{ii} depende de e_{jj} . Atendiendo a la relación que puede existir entre dos elementos e_{ii} y e_{jj} de la red, se pueden dar los siguientes cuatro casos:

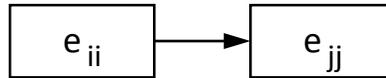
Caso 1: Los elementos e_{ii} y e_{jj} no tienen relación. En este caso $a_{ii,jj} = a_{jj,ii} = 0$



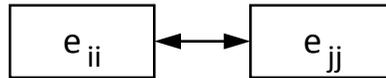
Caso 2: El elemento e_{ii} influye sobre el elemento e_{jj} pero no al contrario. En otras palabras, el elemento e_{jj} depende del elemento e_{ii} pero no al contrario. En este caso $a_{ii,jj} = 1$ y $a_{jj,ii} = 0$



Caso 3: El elemento e_{jj} influye sobre el elemento e_{ii} pero no al contrario. Aquí el elemento e_{ii} depende del elemento e_{jj} pero no al contrario. En este caso $a_{ii,jj} = 0$ y $a_{jj,ii} = 1$



Caso 4: Los elementos e_{ii} y e_{jj} tienen influencia mutua. En este caso $a_{ii,jj} = a_{jj,ii} = 1$



Por motivos de simplificación gráfica, en un modelo en red de ANP no se representan flechas para indicar relaciones entre elementos, sino que se trazan solamente flechas entre componentes para indicar que algunos o todos los elementos de dichos componentes tienen alguna relación.

A partir de la matriz de dominación interfactorial, resulta fácil dibujar en la red estas flechas entre componentes, pues basta fijarse en las entradas de cada uno de los bloques de la matriz. De este modo, si el bloque A_{ij} posee alguna entrada no nula se trazará una flecha desde el componente C_j al componente C_i para indicar que algunos o todos los elementos del componente C_i influyen sobre alguno o todos los elementos del componente C_j . En este caso se trazará una flecha de sentido contrario si el bloque A_{ji} tiene entradas no nulas.

Si ambos bloques, A_{ij} y A_{ji} , tienen entradas no nulas entonces se trazará una flecha de doble sentido entre ambos componentes. Finalmente, si algún bloque de la diagonal A_{ii} posee entradas no nulas, se representará una realimentación en el componente C_i para indicar que existen relaciones entre los elementos de ese componente.

El lector puede advertir que al representar en la red flechas entre componentes y no entre elementos se pierde información sobre las verdaderas relaciones que existen en la red, pues al observar en el modelo una flecha que conecta dos componentes es imposible saber si existe relación entre todos los elementos de dichos componentes o solamente entre algunos. Esto es cierto porque, como se ha dicho anteriormente, el modelo gráfico es una simplificación. Por este motivo resulta útil y se propone construir la matriz de dominación interfactorial, porque dicha matriz sí recoge toda la información referente a las relaciones entre elementos presentes en la red. No obstante, la matriz muestra dicha información de manera numérica y poco visual, por lo que una representación gráfica del modelo puede resultar de gran ayuda. En definitiva se puede afirmar que ambas herramientas, matriz de dominación interfactorial y modelo gráfico, son necesarias para modelar la realidad y que trabajar conjuntamente con las dos es la mejor opción.

A continuación se presenta un ejemplo de determinación de las influencias presentes en una red, con ayuda de la matriz de dominación interfactorial, con el fin de ilustrar los conceptos descritos hasta ahora. En cada etapa se mostrará tanto el modelo gráfico como la matriz de dominación interfactorial con el fin de conocer el tipo de relaciones que se están analizando. La red inicial está formada por dos componentes, C1 y C2, que contienen tres y cuatro elementos respectivamente, tal y como se muestra en la Figura 42.

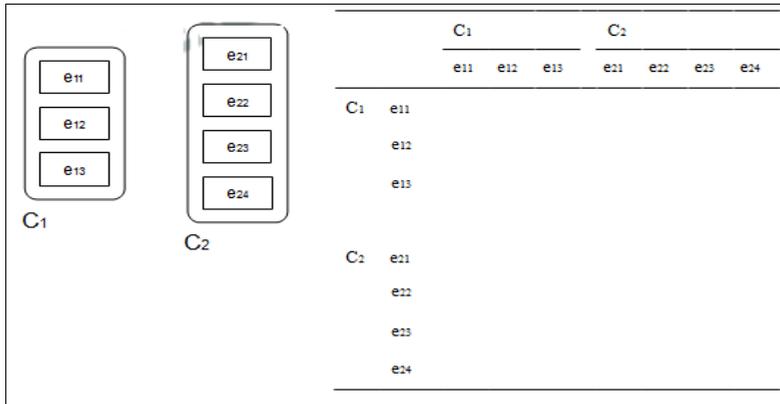


Figura 42.- Ejemplo de una red inicial para la determinación de influencias.

Lo conveniente es completar la matriz de dominación interfactorial por orden, es decir, rellenar las columnas en la matriz bloque por bloque. Si se comienza por el bloque A_{11} , la primera pregunta que debe plantearse es: ¿qué elementos del componente C_1 influyen sobre el elemento e_{11} ? En este ejemplo se da el caso de que los elementos e_{12} y e_{13} influyen sobre el elemento e_{11} . En la matriz de dominación interfactorial se introducirá un 1 en las posiciones correspondientes, como se muestra en la Figura 43.

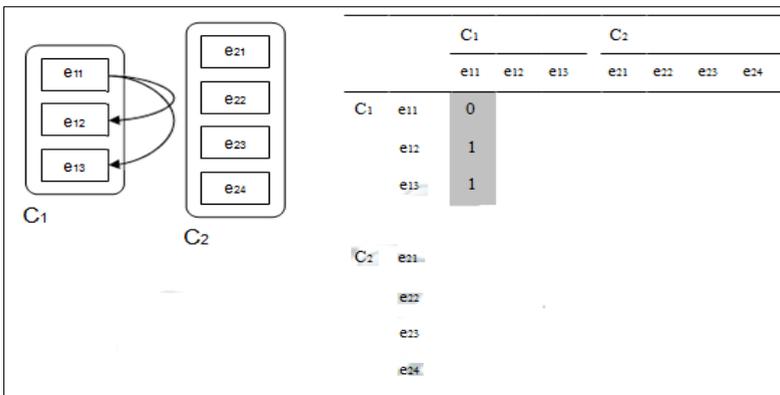


Figura 43.- Influencia de los elementos de C_1 sobre e_{11}

La siguiente pregunta es: ¿qué elementos del componente C_1 influyen sobre el elemento e_{12} ? En este ejemplo se da el caso de que los elementos e_{11} y e_{13} influyen sobre el elemento e_{12} . En la matriz de dominación interfactorial se introducirá un 1 en las posiciones correspondientes, como se muestra en la Figura 44.

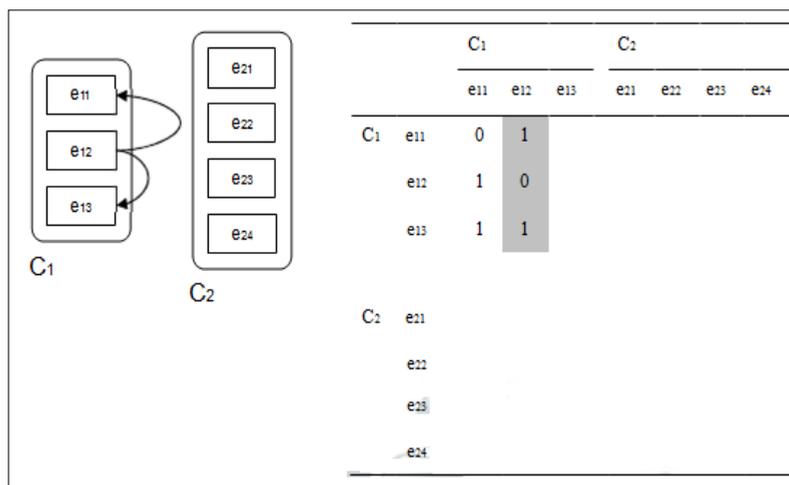


Figura 44.- Influencia de los elementos de C_1 sobre e_{12}

La última pregunta para completar el bloque A_{11} es: ¿qué elementos del componente C_1 influyen sobre el elemento e_{13} ? En este ejemplo se da el caso de que sólo el elemento e_{12} influye sobre el elemento e_{13} . En la matriz de dominación interfactorial se introducirá un 1 en la posición correspondiente, como se muestra en la Figura 45.

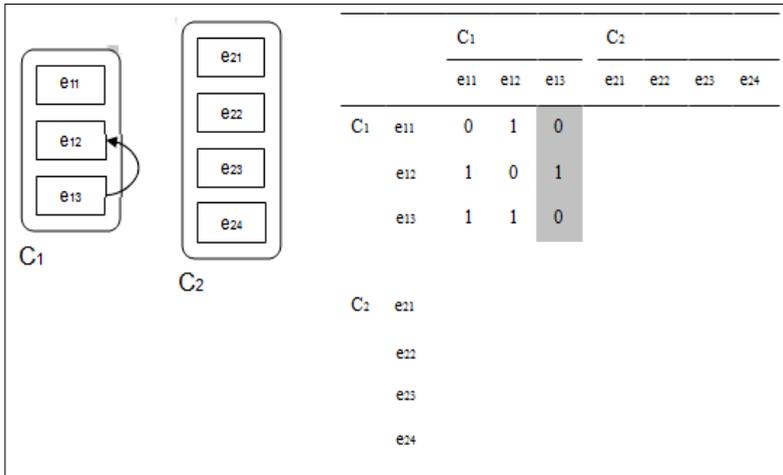


Figura 45.- Influencia de los elementos de C_1 sobre e_{13}

Una vez terminado el bloque A_{11} se procede análogamente a completar el resto de bloques de la matriz. Las Figuras 46, 47 y 48 muestran las relaciones de los bloques A_{21} , A_{12} y A_{22} respectivamente. Las entradas del bloque A_{22} son todas nulas porque no existen relaciones entre los elementos del componente C_2 .

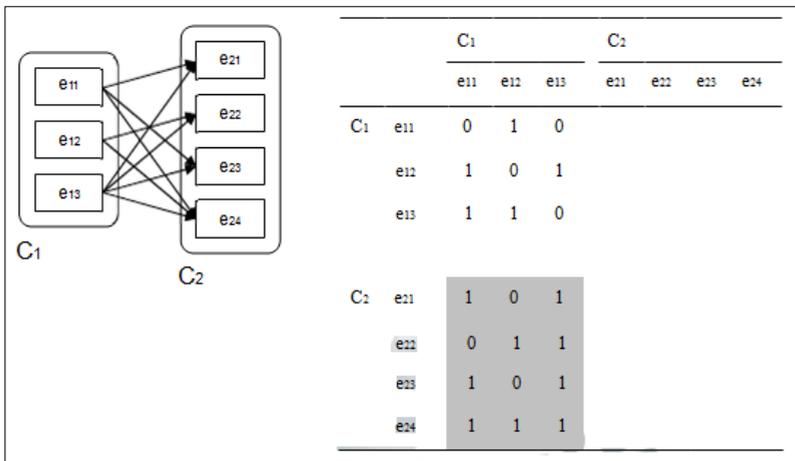


Figura 46.- Influencia de los elementos de C_2 sobre los elementos de C_1

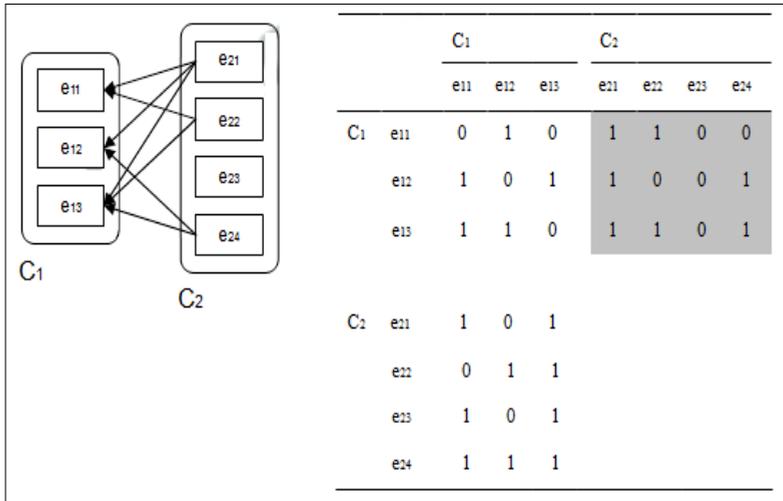


Figura 47.- Influencia de los elementos de C₁ sobre los elementos de C₂

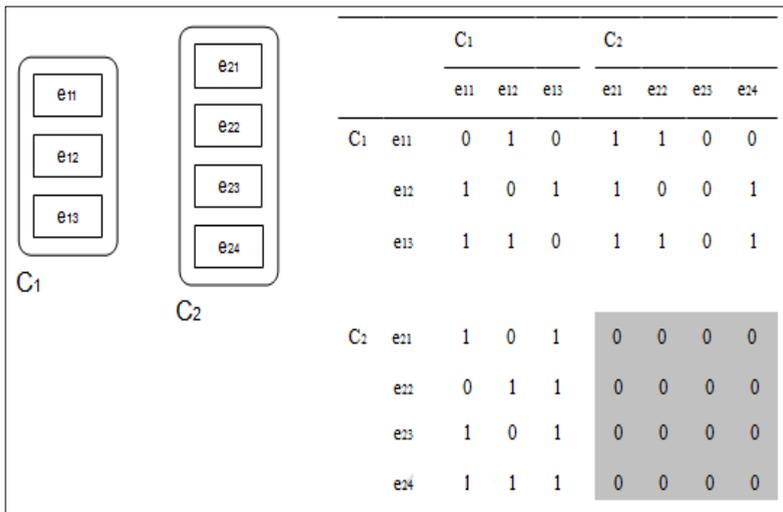


Figura 48.- Influencia entre los elementos de C₂

Cuando se han completado todas las entradas de la matriz de dominación interfactorial, entonces se han terminado de analizar de forma estructurada todas las relaciones posibles entre elementos de la red. Por último queda representar las flechas entre componentes, ya que el modelo no se visualizaría correctamente si se representaran conjuntamente todas las flechas entre elementos. Se dibuja una flecha del componente C_j al componente C_i si en el bloque A_{ij} existen entradas no nulas. Con este criterio el modelo en red final queda tal y como se muestra en la Figura 49.

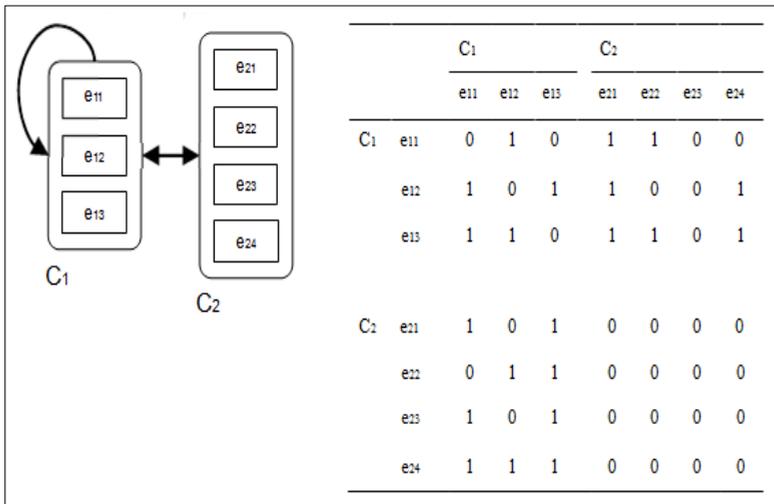


Figura 49.- Modelo en red final.

➤ **Paso 2. – Realizar comparaciones pareadas entre elementos y determinar sus prioridades**

Una vez determinados los componentes y elementos de la red, así como las relaciones existentes entre ellos, el siguiente paso es determinar las prioridades relativas entre elementos. Para ello se puede proceder por asignación directa de pesos, pero el método más habitual es la asignación indirecta mediante el planteamiento de matrices de comparación pareada entre

elementos. Una matriz de comparación pareada entre elementos asociada a un elemento de la red dado es aquella cuyas filas y columnas están formadas por todos los elementos de la red pertenecientes a un mismo componente que tienen influencia sobre dicho elemento dado. Existirán tantas matrices de comparación pareada entre elementos asociadas a un elemento de la red como grupos de elementos pertenecientes a un mismo componente influyan sobre dicho elemento.

El procedimiento para completar las matrices de comparación pareada en ANP es análogo al que se realiza en AHP, pero la pregunta que se formula para completar las entradas de dichas matrices cambia porque en ANP se introduce el concepto de dominancia. Según Saaty [2001], ***dominancia*** significa mayor influencia con respecto a una cierta propiedad. Este concepto, dice Saaty [2005], se interpreta habitualmente como ***importancia*** cuando se comparan los criterios y como ***preferencia*** cuando se comparan las alternativas en base a los criterios. También se puede interpretar como ***probabilidad*** o términos similares.

Como en ANP pueden darse todas las relaciones posibles entre elementos en la red se utiliza el término general dominancia a la hora de comparar los elementos, frente a los términos importancia y preferencia cuyo uso, habitual en AHP, depende del tipo de elementos que se comparen: criterios o alternativas. En consecuencia, la pregunta que debe formularse en ANP es la siguiente: ***“Dada una cierta propiedad y dado un par de elementos de un componente que tienen influencia sobre un tercer elemento de ese mismo u otro componente, ¿cuánto uno de los dos miembros del par domina más sobre el tercer elemento que el otro miembro con respecto a esa propiedad?”*** La escala fundamental de Saaty, empleada para dar respuesta a dicha pregunta y para completar las entradas de las matrices de comparación pareada, se ve modificada en ANP,

aunque ligeramente, como muestra la Tabla 27. Mientras en AHP se empleaban los términos preferencia o importancia, en ANP se prefiere utilizar el término dominancia (a veces sustituido por influencia).

Tras contestar las comparaciones entre elementos de las matrices de comparación pareada se determina el autovector asociado al autovalor dominante de cada matriz (autovector principal), cuyas entradas son las prioridades de dominancia relativa de los elementos. Previamente se debe comprobar la coherencia de los juicios emitidos en cada matriz mediante el cálculo del ratio de consistencia (CR) correspondiente, cuyo valor debe ser inferior a 0,10 para ser aceptado. Es importante normalizar el autovector principal resultante de modo que sus entradas sumen la unidad. Además, como puede darse el caso de que solamente algunos elementos de un componente influyan sobre un elemento de la red dado, el vector de pesos de dominancia relativa de los elementos de dicho componente sobre el elemento dado deberá completarse con entradas nulas para aquellos elementos del componente que no influyan sobre el elemento considerado, de modo que la dimensión del vector de prioridades coincida con el número de elementos que contiene el componente.

Partes interesadas y proceso analítico de redes

Escala Numérica	Escala Verbal	Explicación
1	Igual dominancia	Los dos elementos dominan por igual sobre el tercero
3	Dominancia moderada de un elemento comparado con el otro	La dominancia de un elemento es moderadamente más fuerte que la del otro sobre el tercero
5	Dominancia fuerte de un elemento comparado con el otro	La dominancia de un elemento es más fuerte que la del otro sobre el tercero
7	Dominancia muy fuerte de un elemento comparado con el otro	La dominancia de un elemento es mucho más fuerte que la del otro sobre el tercero
9	Extrema dominancia de un elemento comparado con el otro	La dominancia de un elemento es extremadamente más fuerte que la del otro sobre el tercero
2,4,6,8	Valores intermedios entre dos juicios adyacentes	Se usan como compromiso entre juicios
Incremento 0,1	Valores intermedios en incrementos	Utilización para graduación más fina de juicios

Tabla 27.- Escala fundamental de comparación pareada de Saaty en ANP.

Con el fin de aclarar los conceptos expuestos en este paso de ANP se va a retomar el ejemplo que se desarrolló en el paso anterior y se va a explicar cómo se obtendría el vector de pesos de dominancia relativa de los elementos del componente C_2 sobre el elemento e_{11} del componente C_1 . La relación de influencia a la que se está haciendo referencia es la que se ha

sombreado y se ha representado con flechas en la matriz de dominación interfactorial y en el modelo en red, respectivamente, mostrados en la Figura 50. La matriz de comparación pareada correspondiente a esta relación es la mostrada en la Tabla 28. Solamente se incluyen en la matriz de comparación pareada los elementos que posean entrada no nula en la columna de la matriz de dominación interfactorial que se esté estudiando, columna que representa la relación que tienen los elementos de un determinado componente de la red sobre el elemento de estudio. Sobre el elemento e_{11} solamente tienen influencia los elementos e_{21} , e_{23} y e_{24} del componente C_2 , por eso el elemento e_{22} no se incluye en la Tabla 25.

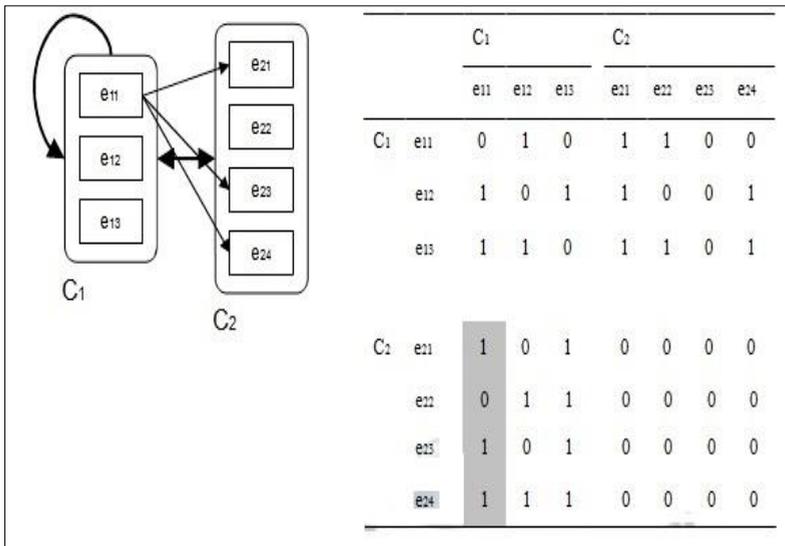


Figura 50.- Dominancia de los elementos del componente C_2 sobre el elemento e_{11}

e_{11}	e_{21}	e_{23}	e_{24}
	e_{21}		
		e_{23}	
			e_{24}

Tabla 28.- Matriz de comparación pareada asociada a la dominancia de los elementos del componente C_2 sobre el elemento e_{11} .

Las preguntas que deben formularse para completar las entradas de la Tabla 28 tendrán la estructura siguiente: “Dados dos elementos del componente C_2 que tienen influencia sobre el elemento e_{11} del componente C_1 , ¿cuánto domina más el primer elemento que el segundo sobre el elemento e_{11} ?”. La escala fundamental de Saaty servirá para contestar a las preguntas con valores comprendidos entre $1/9$ y 9 indicando el grado de dominancia relativa entre pares de elementos del componente C_2 que influyen sobre el elemento e_{11} .

Tras completar todas las entradas de la matriz de comparación pareada y verificar la coherencia de los juicios con el ratio de consistencia (CR), se calcula el autovalor dominante de la matriz y el autovector asociado a dicho autovalor. Este autovector es el vector de pesos de influencia relativa de los elementos del componente C_2 sobre el elemento e_{11} del componente C_1 . Será un vector columna que, tras normalizarlo para que la suma de sus entradas sea la unidad, se puede denotar como:

$$W_{21,11}$$

$$W_{23,11}$$

$$W_{24,11}$$

donde $w_{ii,jj}$ es el peso de influencia relativa del elemento e_{ii} sobre el elemento e_{jj} . Resulta conveniente completar con entradas nulas el vector de pesos para aquellos elementos que no tengan influencia, como en este caso el elemento e_{22} , por lo que el vector quedará como:

$$W_{21,11}$$

$$0$$

$$W_{23,11}$$

$$W_{24,11}$$

Cuando el vector de prioridades relativas se ha completado con ceros, la dimensión del vector es igual al número de elementos que contiene el componente de estudio, en este caso cuatro. Esto facilita la inclusión del vector en la supermatriz original, como se verá en el siguiente paso de la metodología.

El resto de vectores de prioridad relativa entre elementos se determinará de forma análoga a como se ha explicado en este ejemplo. Se obtendrán tantos vectores de prioridad entre elementos, y por tanto se construirán tantas matrices de comparación pareada, como columnas con entradas no nulas contengan los bloques de la matriz de dominación interfactorial del modelo en red. La matriz de dominación interfactorial permite guiar el proceso de obtención de los vectores de prioridades entre elementos porque basta proceder columna por columna de los bloques de la matriz para asegurar que se construyen todas las matrices de comparación pareada del modelo en red. Además, prestando atención a las entradas no nulas de la matriz de dominación interfactorial resulta fácil determinar los elementos que se incluyen en cada matriz de comparación pareada.

➤ **Paso 3. – Construir la supermatriz original**

Una supermatriz es una matriz bidimensional de elementos por elementos, agrupados por componentes, que representa el flujo de influencia de los elementos de una red sobre los elementos de esa misma red [Saaty, 2001]. Este nuevo concepto es una de las principales características de ANP que lo diferencian de AHP. Las entradas de la supermatriz recogen los pesos de influencia relativa de los elementos situados en las filas de la supermatriz sobre los elementos situados en las columnas.

Con los vectores de prioridades entre elementos de la red, calculados en el paso anterior de la metodología mediante la formación de matrices de comparación pareada entre elementos, ya es posible construir la denominada *supermatriz original*.

La Tabla 29 muestra el aspecto genérico de la supermatriz original.

	C ₁				C ₂				C _m			
	e ₁₁	e ₁₂	...	e _{1n₁}	e ₂₁	e ₂₂	...	e _{2n₂}	e _{m1}	e _{m2}	...	e _{mn_m}
C ₁	e ₁₁											
	e ₁₂	W ₁₁			W ₁₂			...			W _{1m}	
	...											
	e _{1n₁}											
C ₂	e ₂₁				e ₂₁							
	e ₂₂	W ₂₁			e ₂₂	W ₂₂		...			W _{2m}	
	...											
	e _{2n₂}											
	...											
C _m	e _{m1}								e _{m1}			
	e _{m2}	W _{m1}				W _{m2}		...			W _{mm}	
	...											
	e _{mn_m}											

Tabla 29.- Supermatriz original.

donde C_h son los componentes del sistema (h = 1, 2, ..., m), n_h es el número de elementos que contiene el componente h-ésimo, e_{h1}, e_{h2}, ..., e_{hnh} son los elementos del componente h-

ésimo y W_{ij} es lo que se denomina **bloque de la supermatriz original**, que tiene la forma mostrada en la Tabla 30.

		C_j			
		e_{j1}	e_{j2}	...	e_{jp1}
C_i	e_{i1}	$W_{i1,j1}$	$W_{i1,j2}$...	$W_{i1,jp1}$
	e_{i2}	$W_{i2,j1}$	$W_{i2,j2}$...	$W_{i2,jp1}$

	e_{in1}	$W_{in,j1}$	$W_{in,j2}$...	$W_{in,jp1}$

Tabla 30.- Bloque W_{ij} de la supermatriz original.

Los términos $w_{ii,jj}$ de un bloque W_{ij} de la supermatriz original representan el peso de la influencia relativa que tiene el elemento e_{ii} del componente C_i sobre el elemento e_{jj} del componente C_j . Por tanto, cada columna de los bloques de la supermatriz original es un vector normalizado de prioridades entre elementos de los que se calcularon en el paso anterior de la metodología.

La tarea de construir la supermatriz original no resulta de gran dificultad, salvo que debe prestarse especial atención a la hora de insertar los vectores de prioridades entre elementos en su posición correcta dentro de la supermatriz. Es conveniente recordar que una supermatriz recoge la influencia de los elementos situados en filas sobre los elementos situados en columnas y que un vector de prioridades entre elementos recoge los pesos de influencia relativa de los elementos de un componente sobre un elemento concreto del mismo u otro componente de la red. Con estas dos premisas, y con ayuda de la matriz de dominación interfactorial que se determinó cuando se analizaron las influencias presentes en la red, no debe existir

ningún problema para construir correctamente la supermatriz original.

Retomando el ejemplo, se había llegado a determinar el vector normalizado de influencia relativa de los elementos del componente C_2 sobre el elemento e_{11} del componente C_1 . La posición correcta de dicho vector en la supermatriz original es la mostrada en la Figura 51. Se observa que las entradas nulas de la matriz de dominación interfactorial se conservan en la supermatriz original.

Matriz de dominación interfactorial									Supermatriz original								
C_1				C_2					C_1				C_2				
	e_{11}	e_{12}	e_{13}	e_{21}	e_{22}	e_{23}	e_{24}		e_{11}	e_{12}	e_{13}	e_{21}	e_{22}	e_{23}	e_{24}		
C_1	e_{11}	0	1	0	1	1	0	0	C_1	e_{11}							
	e_{12}	1	0	1	1	0	0	1		e_{12}							
	e_{13}	1	1	0	1	1	0	1		e_{13}							
C_2	e_{21}	1	0	1	0	0	0	0	C_2	e_{21}	$w_{21,11}$						
	e_{22}	0	1	1	0	0	0	0		e_{22}	0						
	e_{23}	1	0	1	0	0	0	0		e_{23}	$w_{23,11}$						
	e_{24}	1	1	1	0	0	0	0		e_{24}	$w_{24,11}$						

Figura 51.- Supermatriz original a partir de matriz de dominación interfactorial.

Para poder determinar los pesos de prioridad total de los elementos en la red a partir de la supermatriz original, que recoge los pesos de prioridad local, es necesario previamente convertir la supermatriz original en una matriz estocástica por columnas, es decir, cuyas columnas sumen la unidad. En dicha

transformación se emplearán vectores de prioridad relativa entre componentes. La justificación de la necesidad de estocasticidad de la supermatriz se explicará en un apartado posterior, y la determinación de las prioridades entre componentes se comentará en el siguiente paso de la metodología.

➤ **Paso 4. – Realizar comparaciones pareadas entre componentes y determinar sus propiedades**

Las prioridades relativas entre componentes se pueden calcular por asignación directa de pesos o por asignación indirecta mediante el planteamiento de matrices de comparación pareada entre componentes. Una matriz de comparación pareada entre componentes asociada a un componente de la red dado es aquella cuyas filas y columnas están formadas por todos los componentes de la red que tienen influencia sobre dicho componente dado. Existirán tantas matrices de comparación pareada entre componentes en el modelo como grupos de componentes influyan sobre algún componente de la red.

El procedimiento para completar las matrices de comparación pareada entre componentes en ANP es el mismo que para completar las matrices de comparación pareada entre elementos, descrito en el paso correspondiente de la metodología. La pregunta que deberá formularse ahora será la siguiente: ***“Dada una cierta propiedad y dado un par de componentes de la red que tienen influencia sobre un tercer componente, ¿cuánto uno de los dos miembros del par domina más sobre el tercer componente que el otro miembro con respecto a esa propiedad?”***. La escala para responder a dicha pregunta es la mostrada en la Tabla 27.

Tras contestar las comparaciones entre componentes de las matrices de comparación pareada se determina el autovector asociado al autovalor dominante de cada matriz (autovector principal), cuyas entradas son las prioridades de dominación

relativa de los componentes. Previamente se debe comprobar la coherencia de los juicios emitidos en cada matriz mediante el cálculo del ratio de consistencia (CR) correspondiente, cuyo valor debe ser inferior a 0,10 para ser aceptado. Es importante normalizar el autovector principal resultante de modo que sus entradas sumen la unidad. Además, como puede darse el caso de que solamente algunos componentes de la red influyan sobre un componente dado, el vector de pesos de dominancia relativa de los componentes de la red sobre el componente dado deberá completarse con entradas nulas para aquellos componentes de la red que no influyan sobre el componente considerado, de modo que la dimensión del vector de prioridades coincida con el número de componentes presentes en la red.

Para aclarar los conceptos expuestos, se retoma el ejemplo con el que se está trabajando. Resulta necesario añadir nuevos componentes a la red para poder plantear matrices de comparación pareada entre componentes. A la red inicial, formada por dos componentes C_1 y C_2 con las relaciones analizadas en el primer paso de la metodología, se añaden los componentes y relaciones que se muestra en la Figura 52.

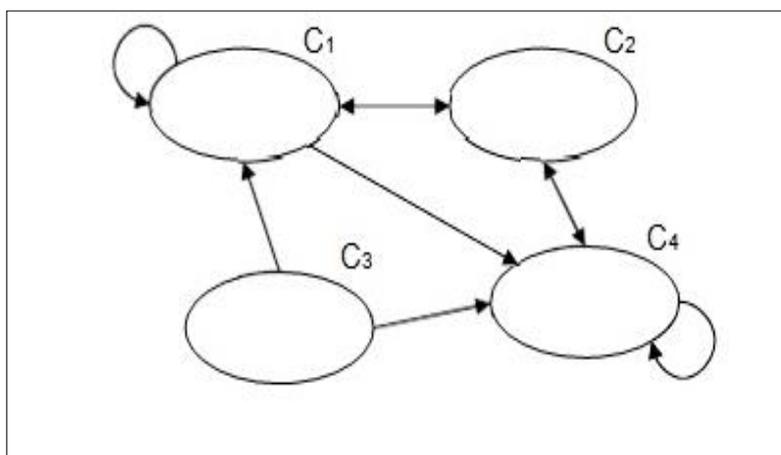


Figura 52.- Modelo en red ampliado.

Se explicará cómo obtener el vector de pesos de dominancia relativa de los componentes de la red sobre el componente C_1 . La matriz de comparación pareada correspondiente a esta relación es la mostrada en la Tabla 31. Atendiendo al criterio del sentido de las flechas, sobre el componente C_1 solamente tienen influencia los componentes C_1 , C_2 y C_4 , ya que salen flechas desde el componente C_1 a dichos componentes, por eso el componente C_3 no se incluye en la Tabla 31.

C_1	C_1	C_2	C_4
	C_1		
	C_2		
	C_4		

Tabla 31.- Matriz de comparación pareada asociada a la dominancia de los componentes de la red sobre el componente C_1 .

Las preguntas que deben formularse para completar las entradas de la Tabla 31 tendrán la estructura siguiente: ***“Dados dos componentes de la red que tienen influencia sobre el componente C_1 , ¿cuánto domina más el primer componente que el segundo sobre el componente C_1 ?”***. La escala fundamental de Saaty servirá para contestar a las preguntas con valores comprendidos entre $1/9$ y 9 indicando el grado de dominancia relativa entre pares de componentes de la red que influyen sobre el componente C_1 .

Tras completar todas las entradas de la matriz de comparación pareada y verificar la coherencia de los juicios con el ratio de consistencia, se calcula el autovalor dominante de la

matriz y el autovector asociado a dicho autovalor. Este autovector es el vector de pesos de la influencia relativa de los componentes de la red sobre el componente C1. Será un vector columna que, tras normalizarlo para que la suma de sus entradas sea la unidad, se puede denotar como

$$w_{1,1}$$

$$w_{2,1}$$

$$w_{4,1}$$

donde w_{ij} es el peso de la influencia relativa del componente C_i sobre el componente C_j . Resulta conveniente completar con entradas nulas el vector de pesos para aquellos componentes que no tengan influencia, como en este caso el componente C_3 , por lo que el vector quedará como:

$$w_{1,1}$$

$$w_{2,1}$$

$$0$$

$$w_{4,1}$$

Cuando el vector de prioridades relativas se ha completado con ceros, la dimensión del vector es igual al número de componentes presentes en la red, en este caso cuatro. Esto facilita el cálculo de la supermatriz ponderada, como se verá en el siguiente paso de la metodología.

El resto de vectores de prioridad relativa entre componentes se determinará de forma análoga a como se ha explicado en este ejemplo. Se obtendrán tantos vectores de prioridad entre componentes, y por tanto se construirán tantas matrices de comparación pareada, como bloques en columna no nulos contenga la matriz de dominación interfactorial del modelo en red. La matriz de dominación interfactorial permite guiar

también el proceso de obtención de los vectores de prioridades entre componentes porque basta proceder por columnas de bloques de la matriz para asegurar que se construyen todas las matrices de comparación pareada del modelo en red. Además, prestando atención a los bloques en columna no nulos de la matriz de dominación interfactorial resulta fácil determinar los componentes que se incluyen en cada matriz de comparación pareada.

➤ **Paso 5. – Obtener la supermatriz ponderada**

Antes de tomar el límite, la supermatriz original debe transformarse en una matriz estocástica por columnas, es decir, cuyas columnas sumen la unidad, para que las potencias sucesivas de la supermatriz converjan. Esta nueva matriz se conoce como ***supermatriz ponderada***.

En general, la supermatriz original no es estocástica. Ello se debe a que las columnas de esta supermatriz están formadas por varios vectores normalizados de prioridad relativa entre elementos, cuyas entradas suman la unidad. En consecuencia, la suma de cada columna de la supermatriz original es igual al número de vectores de prioridad no nulos que contiene, generalmente distinto de uno. Para convertir la supermatriz original en una matriz estocástica por columnas, y de este modo obtener la supermatriz ponderada, se utilizan los vectores de prioridades entre componentes que se calcularon en el paso anterior de la metodología. Dado un vector de pesos de la influencia relativa de los m componentes de la red sobre un componente C_i dado $[w_{1,i}, w_{2,i}, \dots, w_{m,i}]^T$, se multiplican las entradas de dicho vector por los bloques correspondientes de la supermatriz original para que las columnas asociadas a dicho componente C_i sumen la unidad, es decir, se multiplica el peso $w_{1,i}$ por todas las entradas del bloque W_{1i} , el peso $w_{2,i}$ por todas las entradas del bloque W_{2i} , etc. Repitiendo este proceso para

todos los componentes de la red C_1, C_2, \dots, C_m se obtiene la supermatriz ponderada, que adopta la forma mostrada en la Tabla 32.

		C_1				C_2				C_m			
		e_{11}	e_{12}	...	e_{1n_1}	e_{21}	e_{22}	...	e_{2n_2}	e_{m1}	e_{m2}	...	e_{mn_m}
C_1	e_{11}												
	e_{12}												
	...												
	e_{1n_1}												
C_2	e_{21}												
	e_{22}												
	...												
	e_{2n_2}												
C_m	e_{m1}												
	e_{m2}												
	...												
	e_{mn_m}												

Tabla 32.- Supermatriz ponderada.

El procedimiento descrito, dice Saaty [2005], no es una forma forzada de convertir la supermatriz original en estocástica, sino es la forma natural de hacerlo porque los elementos se comparan entre sí para obtener los pesos de importancia relativa y se necesita información sobre los componentes a los que pertenecen para determinar sus pesos de importancia global respecto al resto de elementos de otros componentes presentes en la red.

Con el objetivo de profundizar un poco más en este procedimiento, se debe mencionar que podría suceder que algunas columnas de la supermatriz ponderada sumarán un valor inferior a la unidad tras multiplicar los vectores de prioridad entre componentes por los bloques correspondientes de la supermatriz

original. En ese caso las columnas afectadas deberán renormalizarse. La causa de que una columna de la supermatriz ponderada asociada a un elemento dado no sume la unidad es que existen algunos componentes de la red que tienen influencia sobre el componente al cual pertenece el elemento dado pero al menos todos los elementos de uno de los componentes no tienen influencia sobre el elemento dado. Esta situación se refleja en la supermatriz original como un bloque no nulo que contiene una columna nula. Las columnas de la supermatriz ponderada que contengan columnas nulas en bloques no nulos sumarán un valor inferior a la unidad y por tanto deberán renormalizarse.

➤ **Paso 6. – Determinar la supermatriz límite**

Una vez que se ha obtenido la supermatriz ponderada, cuyas columnas suman la unidad, ya es posible determinar la *supermatriz límite*. El procedimiento es sencillo: elevar la supermatriz ponderada a potencias sucesivas hasta que sus entradas converjan a un determinado valor y permanezcan estables. Cuando este estado se alcanza, todas las columnas de la supermatriz límite son iguales, consecuencia de partir de una matriz estocástica, y sus valores indican la prioridad total de todos los elementos presentes en la red. El hecho de tomar el límite de la supermatriz ponderada se justifica por la necesidad de capturar la transmisión de influencia en todos los posibles caminos del modelo en red. Las entradas de la supermatriz ponderada proporcionan la influencia directa entre elementos de la red, pero un elemento puede influir también indirectamente sobre un segundo a través de su influencia sobre un tercero. Las influencias indirectas de pares de elementos a través de un tercer elemento intermedio se obtienen elevando al cuadrado la supermatriz ponderada. Por otro lado, la influencia de un elemento sobre otro puede ocurrir al considerar la influencia sobre un tercer elemento que influye sobre un cuarto que a la vez

influye sobre el segundo. Este tipo de influencias se obtienen elevando al cubo la supermatriz ponderada. Así sucesivamente se obtiene una secuencia infinita de supermatrices de influencia, denotadas por W^k ($k = 1, 2, 3, \dots, \infty$), de la cual interesa el límite:

$$\lim_{k \rightarrow \infty} W^k \quad \text{[Fórmula 8]}$$

Normalmente el límite de elevar sucesivamente la supermatriz ponderada es único, pero puede darse el caso de entrar en un proceso cíclico en el que existan varias supermatrices límite. Ante esta situación, las prioridades totales de los elementos del sistema se calculan como la media aritmética de las entradas de las distintas N supermatrices límite:

$$\lim_{k \rightarrow \infty} \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N W_i^k \quad \text{[Fórmula 9]}$$

Se remite al lector a Saaty [2001] para conocer más detalles de este procedimiento, basado en la convergencia de la suma de Cesaro.

Si se desea conocer la prioridad total de las alternativas del problema de decisión, con el fin de ordenarlas de mayor a menor interés, basta con fijarse en las entradas de una columna cualquiera de la supermatriz límite correspondientes a las filas asociadas a las alternativas. Estos valores no sumarán uno, pero se pueden normalizar.

Una vez determinado el vector de prioridades totales de las alternativas, puede realizarse un análisis de sensibilidad que confirme que realmente los resultados obtenidos son robustos y no son fruto del azar. La realización de este análisis puede facilitarse y agilizarse si se emplea para ello un software de cálculo. El programa informático Super Decisions

(<http://www.superdecisions.com>), por el momento el único software que implementa la metodología **ANP**, permite realizar un análisis de sensibilidad al variar ligeramente algunas de las ponderaciones del modelo y observar los cambios producidos en la priorización final de las alternativas. Sin embargo, el módulo de análisis de sensibilidad de Super Decisions en **ANP** no es tan potente como el módulo de análisis de sensibilidad de Expert Choice en **AHP**.

Comentarios finales.

La metodología expuesta constituye el procedimiento básico del método *Analytic Network Process* (ANP). Sin embargo, se pueden dar dos situaciones complementarias que se comentan a continuación.

La primera de ellas se produce sólo si se dispone de información suficiente sobre el problema. En general, una red está formada por componentes que contienen elementos. No obstante, a la hora de representar los problemas de decisión reales puede ser necesario considerar partes mayores que los componentes. Atendiendo a su tamaño se habla entonces de **sistemas** que están compuestos por **subsistemas**, donde cada subsistema está formado por **componentes** que contienen a su vez **elementos**. Una forma común de representar un problema de decisión como un sistema formado por varios subsistemas es adoptar una **jerarquía de control** compuesta por **criterios de control**. La Figura 53 pretende aclarar este concepto. La jerarquía de control está compuesta por cuatro criterios de control: beneficios, oportunidades, costos y riesgos.

Se trata de construir un modelo en red diferente del problema para cada uno de estos cuatro criterios de control y resolver cada modelo por separado (análisis **BOCR**). Después, las distintas valoraciones obtenidas en cada dimensión se integran para calcular una valoración global. Aunque existen

varias expresiones para integrar las valoraciones, las dos fórmulas más utilizadas son:

Aditiva: $b \cdot B + o \cdot O - c \cdot C - r \cdot R$

Multiplicativa: $B^b \cdot O^o \cdot [(1/C)_{norm}]^c \cdot [(1/R)_{norm}]^r$

donde b, o, c, r son los pesos asignados a cada dimensión o criterio de control (se pueden obtener calculando el autovector principal de la matriz de comparaciones pareadas entre criterios de control) y B, O, C, R son las prioridades totales para cada alternativa en las cuatro dimensiones. Las dimensiones costos y riesgos se invierten en la fórmula multiplicativa y luego se normalizan porque son dimensiones a minimizar.

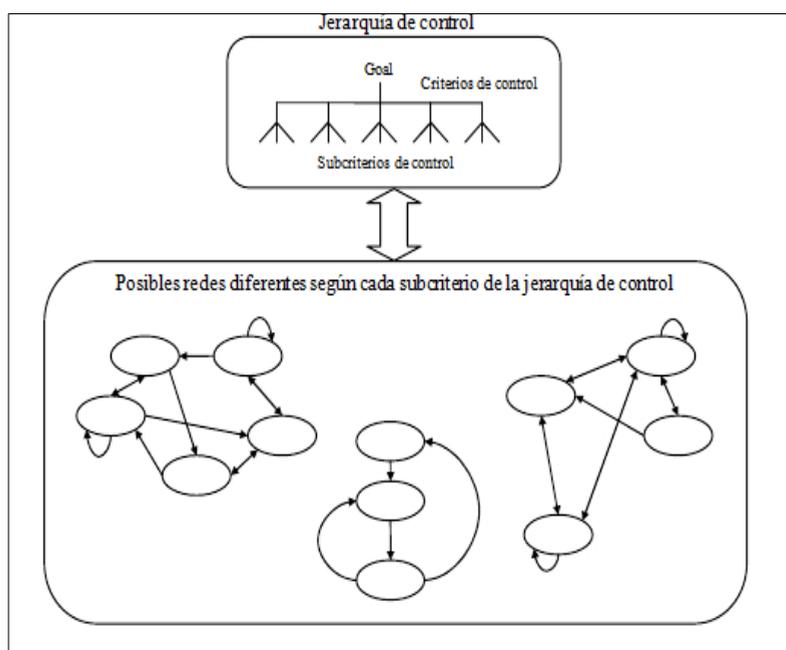


Figura 53.- Concepto de jerarquía de control en ANP.

La otra situación que puede darse es la toma de decisiones multiexperto. La forma de integrar las valoraciones de cada experto para obtener la solución única se puede realizar de forma análoga a AHP. Se ha comprobado que hacer la media geométrica de las valoraciones es un procedimiento aceptable, sencillo y rápido. Un procedimiento más complejo puede ser la programación por metas [González-Pachón y Romero, 1999, 2001].

5.3.3 Justificación del uso de ANP en esta investigación

El ANP es una metodología de resolución de problemas multicriterio y multiexperto que permite elaborar modelos de los problemas de decisión y facilita su solución participativa y la búsqueda de consensos [Saaty, 2001].

Este método se adapta a las características que exige una política de tipo estructural, entendida ésta como aquella que incorpora no sólo las características del individuo sino las relaciones entre ellos.

Para llegar a cuantificar las priorizaciones de influencias entre actores se propone el uso del método de decisión multicriterio ANP. Además, desde la perspectiva de la presente investigación, la aplicación de la metodología ANP se justifica porque:

- Puede aplicarse disponiendo de información cuantitativa o cualitativa.
- Puede utilizarse en situaciones de información incompleta o incierta.
- Contempla un análisis multicriterio y multiexperto que permite modelar la realidad bajo estudio.

En el caso específico de la Problemática de las Pequeñas y Medianas empresas de la Industria Minera de la IV Región de Chile, permite asimismo:

- Analizar y considerar las relaciones entre todos los actores del problema.
- Manejar pocos datos o escasa información para la toma de decisión, inclusive si los datos disponibles no son robustos.
- Representar cualquier problema de decisión sin la preocupación de decidir qué criterio va primero y cuál va después, lo que permite mayor creatividad al decisor y se traduce en representaciones del problema más realistas y naturales.

5.3.4 Ventajas e Inconvenientes del Proceso Analítico de Redes (ANP)

ANP es la generalización de **AHP**. Ambos métodos tienen aplicación en problemas de decisión multicriterio discretos. La utilización de un método u otro depende de la complejidad del problema de decisión que se aborde, del grado deseado de aproximación a la realidad del modelo del problema, de la presencia de interdependencias entre los elementos del modelo y de los plazos de los que se disponga para tomar la decisión. El análisis de las ventajas y los inconvenientes del método ANP frente al método AHP puede ayudar al decisor a escoger el método más adecuado para resolver su problema de decisión.

Las ventajas del método ANP frente al método AHP son las siguientes:

- **ANP** permite abordar problemas más complejos y realistas que **AHP**.

- La flexibilidad del modelo en red de **ANP** posibilita la representación de cualquier problema de decisión sin la preocupación de decidir qué criterio va primero y cuál va después, como sucede en la jerarquía de **AHP**, lo que permite mayor creatividad al decisor y se traduce en representaciones del problema más realistas y naturales.
- **ANP** permite recoger relaciones de interdependencia y realimentación entre los elementos del sistema, lo que lo convierte en una herramienta muy potente. Se recomienda utilizar **AHP** sólo cuando se puede asumir y verificar la independencia entre los elementos de un mismo nivel de la jerarquía.
- Los resultados de **ANP** son más objetivos y precisos que los de **AHP**.

A pesar de las ventajas anteriormente descritas, el método ANP presenta algunos inconvenientes frente al método AHP, como son los siguientes:

- El problema resulta más complejo en **ANP** y requiere, comparado con **AHP**, mayor cantidad de cálculos para su resolución y la construcción de mayor número de matrices de comparación pareada.
- Se invierte más tiempo y esfuerzo con **ANP** en la determinación de las variables del sistema y de sus relaciones de dependencia, así como en la obtención de las prioridades totales de las alternativas, que con **AHP**.

5.3.5 Aplicaciones de ANP

Dado que el objetivo de la presente tesis doctoral, es “Analizar las problemáticas de las Pequeñas y Medianas empresas de la Industria Minera de la IV Región de Chile, a través de estudios de actores principales mediante ARS y ANP”, conviene analizar las aplicaciones de este método aparecidas en la bibliografía para conocer el estado del arte actual. La revisión bibliográfica se ha centrado en el análisis de ejemplos de aplicación del método ANP publicados en revistas científicas de impacto relacionadas con la decisión multicriterio y la investigación operativa.

La finalidad de la revisión bibliográfica ha sido identificar los diferentes ámbitos en los que el método ANP ha resultado adecuado y útil para resolver problemas de decisión multicriterio afectados por la dependencia y la realimentación entre variables. A partir del análisis de la revisión efectuada se desprende la potencialidad del método ANP para abordar contextos de decisión complejos de diferente índole, dada la diversidad de ámbitos de aplicación encontrados.

A continuación se presentan, agrupadas por característica común, las aplicaciones de ANP encontradas durante la revisión bibliográfica.

En el ámbito industrial, ANP se ha utilizado para: selección del software más adecuado durante el proceso de desarrollo de un producto [Mulebeke y Zheng, 2006] ; selección de la mejor alternativa de gestión de la cadena de suministro [Agarwal et al., 2006; Agarwal y Shankar, 2002]; selección de la mejor alternativa de distribución en planta de procesos productivos [Tefamariam y Lindberg, 2005]; evaluación de la similitud de los productos de una empresa con los productos de la competencia mediante *Interpretive Structural Modeling* (ISM) y ANP [Huang et al., 2005]; selección de la proporción de

componentes en la mezcla de un producto semiconductor [Chung et al., 2005a, 2005b]; selección de inversiones estratégicas en nuevas tecnologías y maquinaria [Erdogmus et al., 2005; Yurdakul, 2004]; solución de problemas de planificación estratégica en una célula de la cadena de suministro de una empresa farmacéutica [Choudhury et al., 2004]; selección de contratistas [Cheng y Li, 2004]; selección de sistemas de fabricación informáticamente integrados [Bozdog et al., 2003]; y decisión de sustitución en el ciclo de vida de un producto [Azhar y Leung, 1993].

Las aplicaciones de ANP relacionadas con el medioambiente son: evaluación de estrategias de gestión forestal sostenible [Wolfslehner et al., 2005]; selección de la mejor alternativa de logística inversa para computadores en su final de vida útil [Ravi et al., 2005]; evaluación de los impactos potenciales adversos a nivel medioambiental de diferentes alternativas de planes de construcción [Chen et al., 2005]; evaluación medioambiental del nivel de riesgo de deterioro a largo plazo de diferentes ecosistemas en Estados Unidos [Tran et al., 2004]; evaluación de alternativas de gestión medioambiental de la cadena de suministro de una empresa [Sarkis, 2003b]; evaluación de programas de fabricación respetuosos con el medio ambiente mediante **ANP y Data Envelopment Analysis** (DEA) [Sarkis, 1999]; evaluación de prácticas comerciales respetuosas con el medio ambiente [Sarkis, 1998]; cálculo de prioridades para la planificación urbana de acuerdo a la presión ambiental [Gómez-Navarro et al., 2009].

ANP se ha utilizado también en gestión empresarial para: selección de estrategias de gestión del conocimiento [Wu y Lee, 2007; Raisinghani y Meade, 2005]; evaluación del nivel de preparación de la industria manufacturera en Turquía para la implementación de prácticas de gestión total de la calidad

[Bayazit y Karpak, 2007]; evaluación del rendimiento de los gestores de proyectos desde el punto de vista de las prácticas directivas [Chen y Lee, 2007]; priorización de los factores de éxito críticos del proceso de acuerdo estratégico entre socios para la consecución de objetivos comunes [Cheng y Li, 2007]; implementación del cuadro de mando integral [Leung et al., 2006]; planificación estratégica en redes de suministro [Pochampally y Gupta, 2005]; evaluación del rendimiento a largo plazo de una empresa [Yurdakul, 2003; Sarkis, 2003a]; selección de la organización de mantenimiento [Emblemsvåg y Tonning, 2003]; evaluación de mejoras en procesos de negocio [Sarkis y Talluri, 2002]; cuantificación de la visión estratégica de servicio de Heskett [Partovi, 2001]; evaluación de la estrategia de gestión de la logística de una empresa [Meade y Sarkis, 1998]; evaluación de reingeniería de procesos de negocio que garanticen el éxito a largo plazo de una empresa [Ashayeri et al., 1998]; y análisis de relaciones y alianzas estratégicas entre empresas [Meade et al., 1997]; selección de modos de adquisición de tecnología [Lee et al., 2009]; identificación de tecnologías primordiales en una red de tecnologías [Lee et al., 2009b]; evaluación del sistema de producción para la empresa de producción de agua [Yang et al., 2009].

En combinación con diferentes variantes de la programación matemática, el método ANP se ha usado para configuración de horarios en instituciones académicas en combinación con ***Multiobjective Zero-One Linear Programming*** [Ismayilova et al., 2007] y con ***Archimedean Goal Programming*** [Aktar Dermatas y Ustun, 2009].

El método ANP también se ha empleado para: la evaluación y selección de proyectos de diferente índole: proyectos de infraestructuras de transporte, mediante ANP y ZOGP [Wey y Wu, 2007]; proyectos de ***I + D*** [Mohanty et al., 2005; Meade y Presley, 2002]; proyectos de construcción [Cheng

y Li, 2005]; proyectos de desarrollo de la red de transportes de un país [Shang et al., 2004]; proyectos de sistemas de información mediante ANP y ZOGP [Lee y Kim, 2000, 2001]; y proyectos para ayudar a las organizaciones a convertir sus procesos de fabricación en ágiles [Meade y Sarkis, 1999]; identificación de los conceptos gerenciales estratégicos de una organización [Asan y Soyer, 2009].

En el ámbito económico, ANP se ha aplicado para: predicción de la recuperación de la economía, determinación de la cuota de mercado en la industria del cereal y determinación de la cuota de mercado de las compañías aéreas, entre otros [Whitaker, 2007]; modelación de redes económicas dependientes del tiempo mediante la extensión de ANP a *Dynamic Network Process (DNP)* [Fiala, 2006]; predicción de crisis financieras [Niemira y Saaty, 2004]; y predicción de la recuperación de la economía de Estados Unidos [Mikhailov y Singh, 2003; Blair et al., 2002].

Relacionadas con la gestión de riesgos, se han encontrado las siguientes aplicaciones de ANP: selección de la mejor alternativa de actuación en situaciones de emergencia y/o peligro [Levy y Taji, 2007]; cuantificación del índice de seguridad en el transporte aéreo mediante *ANP y DEMATEL* [Liou et al., 2007]; clasificación de zonas con peligro de corrimiento de tierras [Neaupane y Piantanakulchai, 2006]; y definición de medidas preventivas para la reducción del riesgo de inundaciones [Levy, 2005].

En el ámbito médico, ANP se ha utilizado para priorizar los atributos deseados en genética humana [Özdemir, 2003] y para evaluar tratamientos para pacientes con cáncer de mama [Carter et al., 1999].

En el campo de las telecomunicaciones y la informática, las aplicaciones de ANP son: evaluación de equipos de registro de video digital para si y seguridad [Chang et al., 2007];

evaluación de tecnologías de la información mediante ANP, método *Delphi y Maximise Agreement Heuristic (MAH)* [Kengpol y Tuominen, 2006]; selección de medios de comunicación [Coulter y Sarkis, 2005]; y selección de estrategias de desarrollo de software mediante *fuzzy ANP* [Büyükožkan, Kahraman y Ruan, 2004].

Varios autores han estudiado los fundamentos teóricos de ANP con diferentes fines: comparaciones entre las escalas de medida en geometría fractal y las escalas de medida en los procesos internos de toma de decisiones [Garuti y Spencer, 2007]; obtención de las prioridades de ANP en combinación con *Multiple Objective Programming* [Yu y Cheng, 2007]; agregación de las dimensiones en un análisis BOCR [Wijnmalen, 2007]; control de la inconsistencia en matrices de comparación pareada sin perder la redundancia que asegure la validez de los juicios [Özdemir, 2005]; medición de la consistencia entre matrices de comparación pareada interdependientes [Leung et al., 2003]; unificación para resolver AHP y ANP basándose en el teorema min-max de Frobenius [Sekitani y Takahashi, 2001]; y resolución del *Traveling Salesman Problem (TSP)* utilizando el concepto de proximidad bidireccional [Nishizawa, 2000].

Otras aplicaciones de ANP son: análisis de medidas de actuación frente a la excesiva inmigración ilegal en Estados Unidos procedente de México [Crowe y Lucas-Vergona, 2007]; selección de la mejor alternativa de actuación de Estados Unidos sobre Iraq [Simunich, 2007]; comparación de *ANP y Fuzzy Decision Maps (FDM)* para la adquisición de un vehículo [Yu y Tzeng, 2006]; y predicción de asistentes a un congreso y selección de la ciudad sede del mismo [Mu, 2006].

En el ámbito académico se ha utilizado ANP y AHP para comparar los objetivos de la universidad con los resultados socioeconómicos obtenidos [Cortés-Aldana et al., 2009].

***CAPÍTULO 6. MODELOS Y RESULTADOS
DEL ANÁLISIS DE ACTORES EN LAS PYMES
MINERAS DE LA IV REGIÓN DE CHILE***

6.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la actualidad, las Pequeñas y Medianas empresas de la Industria Minera de la IV Región de Chile, están representadas por productores de minerales, concentrados y precipitados de cobre. Venden sus productos principalmente en Chile y acceden al mercado internacional a través de la Empresa Nacional de Minería.

La mayoría de los efectos negativos de las Pequeñas y Medianas empresas de Industria Minera en Chile, tiene su origen en factores estructurales que impiden el desarrollo del sector, tales como: falta de acceso a tecnología apropiada a la escala de producción, falta de acceso a créditos, alto nivel de endeudamiento, incremento de costos por mayor profundidad en la obtención del mineral, etc. Es así como las Pequeñas y Medianas empresas de la Industria Minera de la IV Región de Chile, no están exentas a problemas generados por este sector, por ello a lo largo del presente trabajo investigativo se llegó a identificar la problemática de las Pequeñas y Medianas empresas de la Industria Minera de la IV Región de Chile tal como se describe en el capítulo 4.

De acuerdo al panel de expertos que participaron en la confección del instrumento de medición, son dos los problemas más críticos que enfrentan las Pequeñas y Medianas empresas de la Industria Minera de la IV región, estos son:

- Problemas de Tecnología de Producción: Proceso de Obtención del Mineral
- Problemas de Comercialización: Proceso de Venta del Mineral

Por tanto, es aquí donde se focaliza el estudio, ya que por una parte se cuenta con la problemática del sector y por otro lado se tienen los principales actores involucrados.

De acuerdo a lo descrito anteriormente, se define que el estudio final se centrará en la problemática del Proceso de Obtención del Mineral (también llamado extracción), debido a que éste es la base para realizar el Proceso de Venta del Mineral, el cual debe cumplir procedimientos y requisitos establecidos por el único poder comprador por parte del Estado de Chile, como es la Empresa Nacional de Minería.

Cabe recordar que la **Misión** de la Empresa Nacional de Minería es ser un instrumento de fomento del Estado de Chile para la pequeña y mediana minería, a través de desarrollar y potenciar la actividad y el negocio minero de todo tipo de minerales y productos mineros en el país, de manera que entidades que por sí mismas no puedan ser competitivas debido a su tamaño, puedan serlo al trabajar con ENAMI.

6.2 PROPUESTA METODOLÓGICA

El objetivo del presente capítulo es demostrar la idoneidad de la metodología combinada de análisis de redes sociales y métodos de decisión multicriterio, en concreto, el método ANP, para centrar la búsqueda de soluciones en los actores principales a la problemática de extracción del mineral de las Pequeñas y Medianas empresas de la Industria Minera de la IV Región de Chile.

Para llevar a cabo un proceso de decisión participativa, las etapas a seguir son las siguientes (Saaty 1996, Saaty 2001):

1. Comprender el problema.
2. Identificar a los actores implicados.
3. Entender los intereses de los agentes involucrados y su influencia en el problema.
4. Tener en cuenta en problema de decisión, las relaciones de influencias entre los actores implicados.
5. Tomar decisiones de forma participativa.

La etapa 1, la comprensión del problema, es el paso previo y básico para poder desarrollar toda la metodología.

Las etapas 2 y 3 hacen referencia a la identificación de los agentes, el análisis de sus influencias mutuas e interrelaciones, la constatación de su diferente impacto o peso en la decisión final y la medición de esas influencias y pesos. Esto constituye un problema real que no está plenamente resuelto en la bibliografía. Por ello el denominado “análisis de stakeholders” (o análisis de agentes involucrados) se está convirtiendo en un campo científico cada vez más popular.

El objetivo del análisis de agentes involucrados es generar conocimiento sobre los agentes relevantes de modo que se pueda comprender su comportamiento, intenciones, relaciones y las influencias o recursos que pueden aportar en los procesos de toma de decisión [Brugha et al., 2000]. Actualmente este análisis se centra en definir métodos de identificación y selección de expertos [Brugha et al., 2000], [Achterkamp y Vos, 2007] y en analizar las influencias mediante la teoría de Análisis de Redes Sociales [Prell et al 2009, Liebowitz, 2007].

Los modelos basados en el ARS [Wasserman & Faust, 1994] se basan en medir la fortaleza de los vínculos entre los agentes (vínculos fuertes vs. vínculos débiles) para obtener valores de centralidad para cada uno de ellos. Sin embargo ninguno de ellos llega a cuantificar dichas influencias, es decir ninguno se atreve a asignar un valor numérico a la influencia de cada uno de los agentes que participan. Y a partir de ahí surge la necesidad de profundizar en la investigación en este campo.

En la Figura 54 se presentan los pasos principales que constituyen la metodología propuesta aplicada al caso de estudio considerado: problemática del Proceso de Extracción (Obtención) del Mineral en las Pequeñas y Medianas empresas de la Industria Minera de la IV Región de Chile. Como puede observarse, el planteamiento del problema es la etapa inicial y es

la base común para los dos métodos de análisis utilizados: el Análisis de Redes Sociales (ARS) y el Analytic Network Process (ANP). Del desarrollo de cada uno de estos métodos se obtiene una solución individual y única. A partir del análisis de los actores mediante ARS se hallan valores numéricos del grado de influencia y poder de cada uno de los actores (Solución 1). Mediante el ANP se obtiene una priorización de los actores para la problemática del Proceso de Extracción del Mineral de las PYMES de la Industria Minera de la IV Región de Chile (Solución 2). Finalmente se comparan y analizan ambas soluciones.

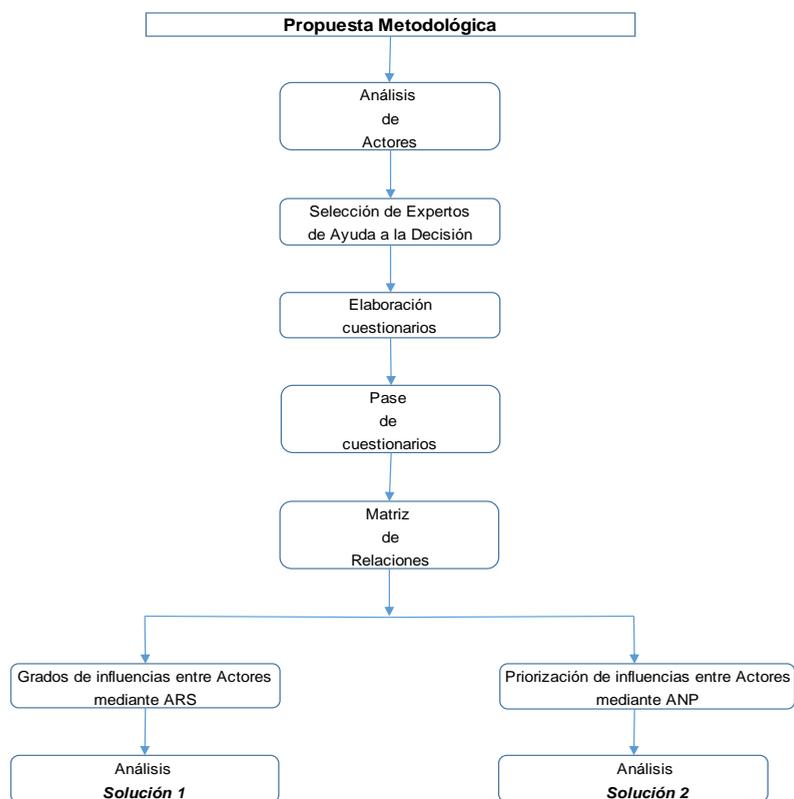


Figura 54.- Propuesta metodológica. Fuente: Elaboración propia.

6.3 ANÁLISIS DE REDES SOCIALES (ARS)

La Figura 55 resume la metodología utilizada en el método ARS. La misma comprende cinco etapas fundamentales, que incluyen la consulta de los actores principales, el muestreo de redes completas, la construcción de la matriz global de información (MGI), el cálculo de los índices seleccionados para la caracterización de la red de relaciones, y la selección de los actores más influyentes en la problemática del Proceso de Obtención del Mineral. Seguidamente se describen los aspectos fundamentales de cada etapa, aplicados en la presente investigación doctoral.

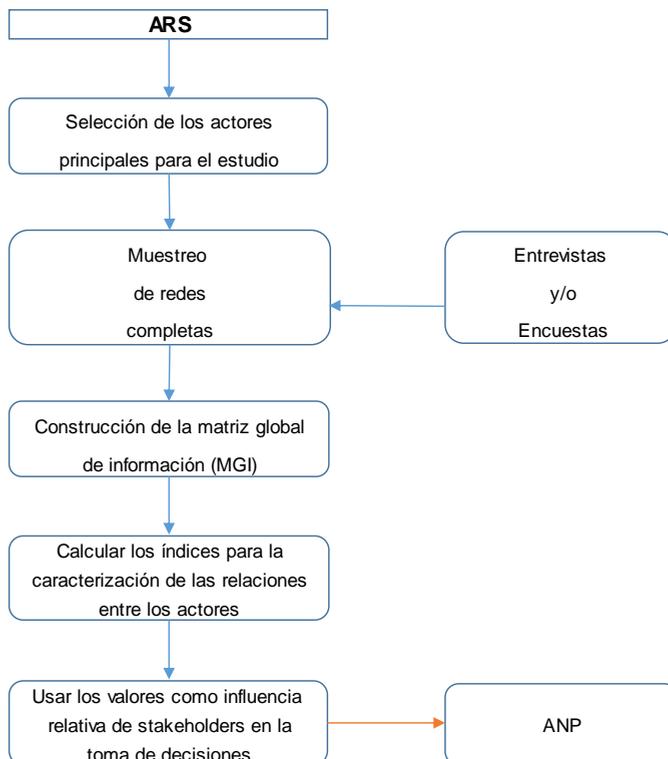


Figura 55.- Metodología aplicada en el ARS. Fuente: Elaboración propia.

6.3.1 Selección de los actores a ser consultados

El emplear un grupo de expertos para resolver problemas complejos como el presente, está justificado por diversos motivos. Las decisiones de un grupo suelen estar más próximas a lo que se denomina “la solución verdadera” que la decisión de un solo individuo. Además, si las consecuencias de una decisión afectan a un colectivo determinado, es más fácil que este colectivo asuma esta decisión y acepte las consecuencias derivadas de ella si durante el proceso de decisión ha participado un grupo suficientemente representativo de dicho colectivo.

La metodología propuesta en el presente trabajo investigativo permite considerar varios expertos participantes en la problemática del Proceso de Extracción del Mineral en las Pequeñas y Medianas empresas de la Industria Minera de la IV Región de Chile. En el caso de estudio, el decisor es un conjunto de individuos interesados en el problema, de tal forma que tienen que adoptar una solución única que refleje globalmente las opiniones del grupo. En este tipo de decisiones la experiencia de cada uno de los miembros del grupo contribuye al éxito global del conjunto.

Una vez identificada la problemática como centro de estudio que corresponde a los procesos de extracción del mineral, los expertos encuestados aportaron una lista de actores principales que tienen directa relación con lo anteriormente descrito, siendo consultados como punto de partida en el análisis de redes sociales. Tales actores constituyen una muestra representativa de los principales grupos de interés, validados por los mismos expertos, e incluyen tanto a organizaciones públicas como privadas.

El método empleado para la creación del grupo de actores proviene del análisis de redes sociales. Como se ha expuesto en el apartado 5.2.4.2.2.1 del capítulo 5, existen diversos

modos de generar grupos de actores: métodos de redes completas, de bola de nieve o redes egocéntricas. En este caso se procede mediante el método de redes completas. Este consiste en que se tiene que recoger información acerca de las relaciones de cada actor con los demás.

6.3.2 Instrumento de consulta

El objetivo del análisis de redes sociales es analizar las formas en las que los individuos o colectivos se conectan unos con otros. De esta forma se pueden determinar aspectos como la estructura de la red y de sus grupos o la posición de los individuos u organizaciones en la misma. Para determinar las relaciones que se establecen entre los actores pertenecientes a una red se pueden estudiar diversos aspectos. Tal como se expone en el apartado 5.2.4.2.2.2., del capítulo dedicado a las redes sociales, la teoría de sistemas sugiere dos dominios de estudio, el material y el informacional. Las cosas materiales se “mantienen” en el sentido de que sólo pueden ubicarse en un nodo de la red cada vez. En cambio, la información “no se mantiene”, en tanto que puede estar en más de un lugar al mismo tiempo. Si una persona sabe algo y lo comparte con otra, ambas lo sabrán. En cierto sentido, el hecho de compartir información puede ser empleado para establecer lazos entre dos nodos. En el presente caso de estudio, para determinar las relaciones que se establecen entre las partes implicadas con problemas en la extracción del mineral se va a hacer uso del dominio informacional y se va a estudiar las relaciones de cada actor con los demás. Como ya se ha indicado, los flujos que se pueden analizar entre los actores son diversos: de materia, de divisas, de información, etc. En este caso se analizan los flujos de información que se establecen entre los actores. Se diferencia entre información emitida e información recibida por cada uno

de ellos de tal forma que se obtiene una red dirigida de información. De esta forma se puede ver el número de relaciones que establece cada uno de ellos, las veces que han sido buscados por otros actores y la frecuencia de dichos contactos. Con esta información se determinará la influencia que presenta cada uno de ellos en la red considerada.

El objetivo del instrumento de consulta es identificar las relaciones entre los diferentes actores que intervienen en el sector de las pequeñas y medianas empresas de la industria minera de la IV Región de Chile, de forma que se obtenga una ordenación de estos actores para conocer el grado de influencia de estos actores sobre los problemas relacionados con la extracción del mineral. Para la elaboración del cuestionario se confecciona un listado de 31 actores relacionados con la problemática y se plantea una pregunta generalizada que abarca completamente el problema, que consiste en consultar: ¿con cuáles de las entidades se relaciona o consultaría para tratar asuntos relacionados con problemas en la extracción del mineral?. El formato final del instrumento de consulta aparece en el Anexo G.

6.3.3 Muestreo de redes completas

El muestreo de redes completas es una técnica de muestreo que consiste en recoger información acerca de las relaciones de cada actor con los demás. De esta forma se obtiene una representación completa de las relaciones en la población y su trabajo se puede facilitar optando por pedir a los informantes que nombren los individuos con los que tienen relación. Entonces, estas listas se compilan e interconectan. De esta forma, tal como se muestra en la Tabla 33, se detectaron 31 actores en la red social vinculados con la problemática de extracción del mineral afectadas a las pequeñas y medianas empresas de la

Capítulo 6

industria minera de la IV Región de Chile, siendo las siguientes entidades:

Nº	Siglas	Descripción	Observación
1	ENAMI	Empresa Nacional de Minería	Organismo Gubernamental
2	SONAMI	Sociedad Nacional de Minería	Organismo No Gubernamental
3	SERNAGEOMÍN	Servicio Nacional de Geología y Minería	Organismo Gubernamental
4	CORFO	Corporación de Fomento de la Producción	Organismo Gubernamental
5	SERCOTEC	Servicio de Cooperación Técnica	Organismo Gubernamental
6	SEREMÍA	Secretaría Regional Ministerial de Minería	Organismo Gubernamental
7	GORE	Gobierno Regional	Organismo Gubernamental
8	SENCE	Servicio Nacional de Capacitación y Empleo	Organismo Gubernamental
9	DDT	Dirección del Trabajo	Organismo Gubernamental
10	IST	Instituto de Seguridad del Trabajo	Organismo No Gubernamental
11	ACHS	Asociación Chilena de Seguridad	Organismo No Gubernamental
12	CCHC	Cámara Chilena de la Construcción	Organismo No Gubernamental
13	ULS	Universidad de La Serena	Organismo Gubernamental
14	EB	Entidades Bancarias	Organismo No Gubernamental
15	AGM LA HIGUERA	Asociación Gremial Minera de La Higuera	Organismo No Gubernamental
16	AGM ANDACOLLO	Asociación Gremial Minera de Andacollo	Organismo No Gubernamental
17	AGM PUNTAQUI	Asociación Gremial Minera de Punitaqui	Organismo No Gubernamental
18	AGM OVALLE	Asociación Gremial Minera de Ovalle	Organismo No Gubernamental

Nº	Siglas	Descripción	Observación
19	AGM EL HUACHO	Asociación Gremial Minera El Huacho	Organismo No Gubernamental
20	AGM COMBARBALÁ	Asociación Gremial Minera de Combarbalá	Organismo No Gubernamental
21	AGM SALAMANCA	Asociación Gremial Minera de Salamanca	Organismo No Gubernamental
22	AGM ILLAPEL	Asociación Gremial Minera de Illapel	Organismo No Gubernamental
23	AGM LA SERENA	Asociación Gremial Minera de La Serena	Organismo No Gubernamental
24	CMSG	Compañía Minera San Gerónimo	Organismo No Gubernamental
25	CMPN	Compañía Minera Palo Negro	Organismo No Gubernamental
26	CMLL	Compañía Minera Los Linderos	Organismo No Gubernamental
27	CMDP	Compañía Minera de Punitaqui	Organismo No Gubernamental
28	CMAC	Compañía Minera Andacollo Cobre	Organismo No Gubernamental
29	CMLP	Compañía Minera Los Pingos	Organismo No Gubernamental
30	CMNE	Compañía Minera Nueva Esperanza	Organismo No Gubernamental
31	CMLC	Compañía Minera La Cocinera	Organismo No Gubernamental

Tabla 33.- Lista de Actores. Fuente: Elaboración Propia.

De acuerdo a la Tabla anterior, podemos clasificar a las entidades como Organismos Gubernamentales y Organismos No Gubernamentales, tal como se muestran en la Tabla 34 y Tabla 35.

Organismos Gubernamentales		
N°	Actor	Descripción
1	ENAMI	Empresa Nacional de Minería
2	SERNAGEOMÍN	Servicio Nacional de Geología y Minería
3	CORFO	Corporación de Fomento de la Producción
4	SERCOTEC	Servicio de Cooperación Técnica
5	SEREMÍA	Secretaría Regional Ministerial de Minería
6	GORE	Gobierno Regional
7	SENCE	Servicio Nacional de Capacitación y Empleo
8	DDT	Dirección del Trabajo
9	ULS	Universidad de La Serena

Tabla 34.- Lista de Actores Gubernamentales. Fuente: Elaboración Propia.

Organismos No Gubernamentales		
N°	Actor	Descripción
1	SONAMI	Sociedad Nacional de Minería
2	IST	Instituto de Seguridad del Trabajo
3	ACHS	Asociación Chilena de Seguridad
4	CCHC	Cámara Chilena de la Construcción
5	EB	Entidades Bancarias
6	AGM LA HIGUERA	Asociación Gremial Minera de La Higuera
7	AGM ANDACOLLO	Asociación Gremial Minera de Andacollo
8	AGM PUNTAQUI	Asociación Gremial Minera de Punitaqui
9	AGM OVALLE	Asociación Gremial Minera de Ovalle
10	AGM EL HUACHO	Asociación Gremial Minera El Huacho
11	AGM COMBARBALÁ	Asociación Gremial Minera de Combarbalá
12	AGM SALAMANCA	Asociación Gremial Minera de Salamanca
13	AGM ILLAPEL	Asociación Gremial Minera de Illapel
14	AGM LA SERENA	Asociación Gremial Minera de La Serena
15	CMSG	Compañía Minera San Gerónimo

Organismos No Gubernamentales		
N°	Actor	Descripción
16	CMPN	Compañía Minera Palo Negro
17	CMLL	Compañía Minera Los Linderos
18	CMDP	Compañía Minera de Punitaqui
19	CMAC	compañía Minera Andacollo Cobre
20	CMLP	Compañía Minera Los Pingos
21	CMNE	Compañía Minera Nueva Esperanza
22	CMLC	Compañía Minera La Cocinera

Tabla 35.- Lista de Actores No Gubernamentales. Fuente:
Elaboración Propia.

6.3.4 Construcción de la matriz global de información (MGI)

Del total de 31 actores identificados, que son descritos en el apartado 6.3.3 del presente trabajo investigativo, 17 respondieron la consulta en representación de un grupo de actores, lo cual representa 54,84% de respuesta. El resto de actores no respondieron pese a los reiterados intentos. En estos casos, la metodología desaconseja entrevistarles porque su falta de disposición a la entrevista sesgaría sus respuestas, es decir los resultados. Los actores que respondieron la consulta en representación del grupo de actores, se muestran en la siguiente Tabla:

Nº	Siglas	Descripción	Observación
1	ENAMI	Empresa Nacional de Minería	Organismo Gubernamental
2	SONAMI	Sociedad Nacional de Minería	Organismo No Gubernamental
3	SERNAGEOMÍN	Servicio Nacional de Geología y Minería	Organismo Gubernamental
4	CORFO	Corporación de Fomento de la Producción	Organismo Gubernamental
5	SERCOTEC	Servicio de Cooperación Técnica	Organismo Gubernamental
6	SEREMÍA	Secretaría Regional Ministerial de Minería	Organismo Gubernamental
7	GORE	Gobierno Regional	Organismo Gubernamental
8	SENCE	Servicio Nacional de Capacitación y Empleo	Organismo Gubernamental
9	DDT	Dirección del Trabajo	Organismo Gubernamental
10	CCHC	Cámara Chilena de la Construcción	Organismo No Gubernamental
11	ULS	Universidad de La Serena	Organismo Gubernamental
12	AGM LA HIGUERA	Asociación Gremial Minera de La Higuera	Organismo No Gubernamental
13	AGM ANDACOLLO	Asociación Gremial Minera de Andacollo	Organismo No Gubernamental
14	AGM PUNTAQUI	Asociación Gremial Minera de Punitaqui	Organismo No Gubernamental
15	AGM OVALLE	Asociación Gremial Minera de Ovalle	Organismo No Gubernamental
16	AGM COMBARBALÁ	Asociación Gremial Minera de Combarbalá	Organismo No Gubernamental
17	AGM SALAMANCA	Asociación Gremial Minera de Salamanca	Organismo No Gubernamental

Tabla 36.- Lista de Actores representativos. Fuente: Elaboración Propia.

Tal y como se explicó en el apartado 5.2 del capítulo 5 de ARS, se construye la matriz global de información en función de las relaciones existentes entre los actores. Para ello se usa la pregunta usada en el instrumento disponible en el Anexo G, tal y como se señala seguidamente:

- *“¿con cuáles de las entidades se relaciona o consultaría para tratar asuntos relacionados con problemas en la extracción del mineral?”.*

Esta pregunta se interpreta como la relación de información que mantiene un actor consultado “A” con otro actor “B”, donde ante una consulta del actor “A”, el actor “B” suministra información al actor “A”.

Para responder esta pregunta cada actor usará la misma escala de medida, siendo para este estudio la escala de Medidas binarias de relaciones. En este tipo de escalas se asignan números a las relaciones entre los actores de tal modo que si existe relación entre ellos se codifica con un “1” y si no existe relación con un “0”, tal como se describe en el apartado 5.2.4.2.2.3 del capítulo 5.

Una vez completada la matriz cuadrada, conformada por igual número de filas y columnas, y basada en la información recopilada en las consultas a los actores, se utiliza el software UCINET® 6.181 [Borgatti et al., 2002]. Este software está concebido para un ambiente Windows y es una de las herramientas computacionales con más difusión en el ARS y comprende un paquete de herramientas que cumplen roles diferentes y complementarios según se requiera.

Los tres módulos centrales del software UCINET® 6.181 son:

- UCINET®. Programa central que calcula los indicadores del ARS, cuya barra de herramientas permite acceder a los demás programas. Tiene una amplia gama de rutinas y algoritmos de cálculos y operaciones sobre las matrices

relacionales, algunas de las cuales se describen seguidamente.

- Spreadsheet®. Planilla que permite capturar los datos relacionales bajo forma de matrices de adyacencia o de atributos, y que cuenta con herramientas para el análisis matricial, previo al cálculo de indicadores y el análisis gráfico. En general se utiliza Spreadsheet siempre que se quiere modificar una matriz directamente.
- NetDraw®. Asume la función de graficar las redes sociales a partir de los datos cargados en UCINET. Es capaz de manejar información de hasta 3.500 nodos y sus vínculos.

A los fines de incluir el nivel de peso de los actores en el análisis de ANP, tal y como se explica más adelante en la sección de este capítulo, se considera el uso del índice de *centralización*, pues denota el grado de influencia que los actores tienen en las relaciones existentes en la red, en torno a la toma de decisiones en la problemática de extracción del mineral.

6.3.5 Análisis de cálculo de índices de centralidad y las relaciones entre los actores

De tal y como se explica en el apartado 5.2.2. del capítulo 5 de la presente tesis doctoral, el análisis de actores, aunque se desarrolla y va implícito en el análisis de redes sociales, debe contemplar asimismo los intereses de los actores, al menos en el cumplimiento de los objetivos del estudio.

Una vez confeccionada la Matriz Global de Información (MGI), se introduce en el software de cálculo UCINET® 6.181 [Borgatti et al., 2002], un software especializado y diseñado para el análisis de redes sociales, mediante el cual se obtienen diversos índices de centralidad para cada actor.

El objetivo de este análisis es identificar a los actores más influyentes, es decir, aquéllos cuya opinión tenga mayor peso en la problemática de la extracción del mineral y en la correspondiente solución.

Como ya se ha visto previamente, el caso de estudio es una red de actores dirigida, es decir, el actor “i” puede elegir al actor “j” pero el actor “j” no tiene porqué elegir al actor “i”. Este hecho se demuestra más adelante, específicamente en el apartado 6.5 de la presente tesis doctoral.

6.3.6 Formulación de conclusiones

Una vez concluido el análisis de los índices de relación de la red, se formulan recomendaciones específicas para mejorar la problemática de extracción del mineral. El objetivo es detectar las oportunidades de mejora en la gestión, desde la perspectiva de los actores y sus relaciones actuales, con miras a generar mecanismos que permitan afrontar los desafíos ligados a las pequeñas y medianas empresas de la industria mera de la IV Región de Chile, a fin de apoyar los procesos de tomas de decisiones vinculadas al proceso de extracción del mineral.

Tal y como se explicó en el apartado 2.5.2 del capítulo 2 de la presente tesis doctoral, una mayor y mejor participación de los actores puede contribuir a impulsar el logro de mejoras a las problemáticas que afectan a las pequeñas y medianas empresas de la industria minera de la IV Región de Chile. Asimismo, la participación de los actores puede contribuir a lograr los recursos humanos, técnicos y financieros requeridos para las mejoras en el proceso de extracción del mineral, favorecer el acceso e intercambio a información clave para su gestión [Pretty, 2003], así como a la generación y adopción de compromisos por los mismos actores, para contribuir con los programas de gestión [Hockings et al., 2008].

De igual forma, la participación activa, constructiva y organizada de los actores, puede contribuir a disminuir los conflictos generados por las pequeñas y medianas empresas de la industria minera de la IV Región producto de su desconocimiento y falta de profesionalidad, y en general a favorecer la sostenibilidad en las actividades que se realizan dentro de las pequeñas y medianas empresas mineras.

6.4 PROCESO ANALÍTICO DE RED (Analytic Network Process, ANP)

Seguidamente se presenta la metodología ANP, resumida en la Figura 56. La misma comprende al menos 3 pasos principales que se explican con detalle en el presente capítulo. La aplicación de esta metodología se inicia tomando en consideración diversos aspectos fundamentales de la recopilación de información mediante ARS, tal como: selección de actores, instrumento de medición, etc.

Tal y como lo refiere la Figura 56 posteriormente se construye la súpermatriz no ponderada con los vectores de pesos de importancia relativa de los elementos. Posteriormente se ponderan los bloques de la súpermatriz no ponderada, mediante los pesos correspondientes de los componentes, para transformarla en la súpermatriz ponderada. Luego se normaliza la súpermatriz ponderada, dividiendo cada valor por la suma de las columnas. De esta forma se obtiene una matriz estocástica por columnas, es decir, cuyas columnas sumen la unidad (súpermatriz ponderada estocástica), para luego elevar la súpermatriz a potencias sucesivas, hasta que sus entradas converjan y permanezcan estables, lo cual nos permite construir la súpermatriz límite.

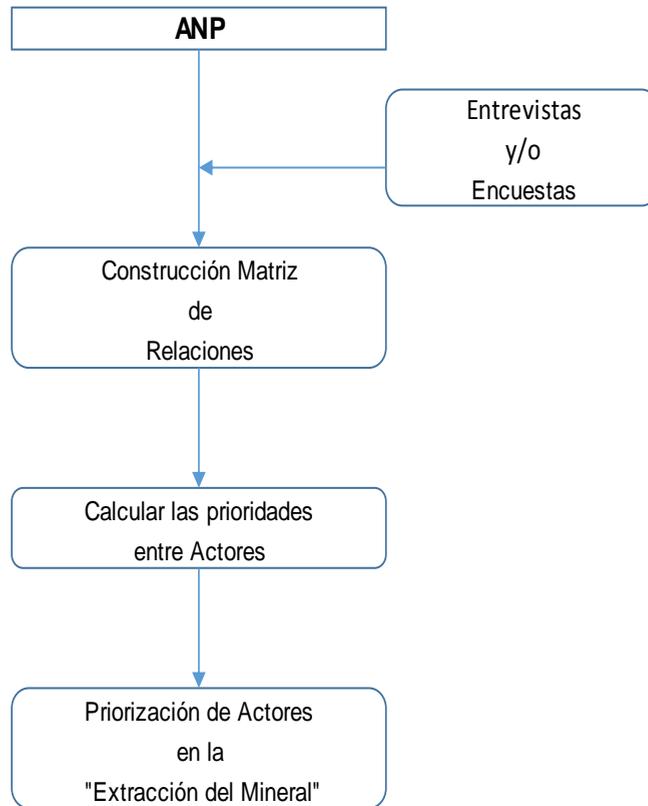


Figura 56.- Metodología aplicada en el ANP. Fuente: Elaboración propia.

6.4.1 Construcción de la matriz de relaciones

De acuerdo al planteamiento realizado en la Figura 56 la primera tarea es construir la matriz de dominación interfactorial, que representa la influencia que tiene los elementos de la matriz entre sí, para lo cual se asigna “1” cuando un elemento influya sobre otro elemento, y “0” en caso contrario, o no exista ninguna influencia.

Una vez que se completan todas las entradas de la matriz de dominación interfactorial, se han terminado de analizar de forma estructurada todas las relaciones posibles entre elementos de la red.

6.4.2 Cálculo de súper matrices

La utilización del Software Superdecisions® facilita el ingreso, sistematizaciones y análisis de las valoraciones. Ello incluye la generación de la súpermatriz límite. Cabe destacar que para el presente trabajo investigativo, no se realiza comparaciones pareadas ni ponderaciones entre elementos, ya que el estudio a través de ANP es determinar las priorizaciones entre los actores desde la matriz interfactorial de forma directa. La matriz interfactorial o también llamada matriz de relaciones, recoge la influencia de los elementos situados en filas sobre los elementos situados en columnas. Posteriormente se transforma la matriz de relaciones en una súpermatriz estocástica por columnas, es decir, cuyas columnas sumen la unidad (súpermatriz ponderada).

Una vez que se ha obtenido la supermatriz ponderada, cuyas columnas suman la unidad, ya es posible determinar la *supermatriz límite*. El procedimiento es sencillo: elevar la supermatriz ponderada a potencias sucesivas hasta que sus entradas converjan a un determinado valor y permanezcan estables.

6.4.3 Cálculo de priorizaciones de los actores

Para llegar a determinar las priorizaciones de los principales actores involucrados en la problemática del proceso de extracción del mineral de las pequeñas y medianas empresas de la industria minera de la IV Región de Chile, se debe calcular la súper matriz límite, explicada en el apartado 5.3.2 del capítulo 5.

Posteriormente se elaboran las diversas tablas y gráficos que generan las priorizaciones de los actores principales que son presentadas en el apartado 6.5.2 (Resultados de la metodología ANP), y que permiten formular las conclusiones y recomendaciones correspondientes, presentadas en el capítulo 7 de la presente tesis doctoral.

6.5 RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

Seguidamente se presentan los resultados de la investigación, organizados de acuerdo con las metodologías aplicadas en la presente tesis doctoral.

En la primera parte se presentan los resultados del análisis de las redes sociales vinculada a la problemática del proceso de extracción del mineral, donde se caracterizan los nodos que la conforman y las relaciones existentes de comunicación e influencia, entre los principales grupos de interés.

En la segunda parte se presentan los resultados de la aplicación del método ANP, las priorizaciones de los diferentes actores involucrados en la problemática del proceso de extracción del mineral.

Asimismo, al final del capítulo, se hace un análisis comparativo de los métodos usados, y su utilidad para la aplicación a las distintas problemáticas que son afectadas las pequeñas y medianas empresas de la industria minera de la IV Región de Chile.

6.5.1 Resultados de la metodología análisis de redes sociales (ARS)

Seguidamente se presentan los resultados del análisis de las redes sociales vinculadas a la problemática del proceso de extracción del mineral de las pequeñas y Mmdianas empresas de

la industria minera de la IV Región de Chile. El mismo comprende el reconocimiento de los actores vinculados a la problemática y el análisis de las relaciones existentes entre ellos.

6.5.1.1 Actores en el proceso de extracción del mineral

Los 17 actores identificados, tal como se describe en el apartado 6.3.4 del capítulo 6 de la presente tesis doctoral, se presentan en las Tablas 37 y 38, y se agrupan en dos grupos, de acuerdo con su dependencia institucional.

Cada actor perteneciente a cada grupo, están identificados con siglas para facilitar su análisis de relaciones en las redes sociales que se presentan más adelante en el presente capítulo.

Organismos Gubernamentales		
Nº	Actor	Descripción
1	ENAMI	Empresa Nacional de Minería
2	SERNAGEOMÍN	Servicio Nacional de Geología y Minería
3	CORFO	Corporación de Fomento de la Producción
4	SERCOTEC	Servicio de Cooperación Técnica
5	SEREMÍA	Secretaría Regional Ministerial de Minería
6	GORE	Gobierno Regional
7	SENCE	Servicio Nacional de Capacitación y Empleo
8	DDT	Dirección del Trabajo
9	ULS	Universidad de La Serena

Tabla 37.- Actores Gubernamentales analizados en ARS. Fuente: Elaboración Propia.

Organismos No Gubernamentales		
Nº	Actor	Descripción
1	SONAMI	Sociedad Nacional de Minería
2	CCHC	Cámara Chilena de la Construcción
3	AGM LA HIGUERA	Asociación Gremial Minera de La Higuera
4	AGM ANDACOLLO	Asociación Gremial Minera de Andacollo
5	AGM PUNITAQUI	Asociación Gremial Minera de Punitaqui
6	AGM OVALLE	Asociación Gremial Minera de Ovalle
7	AGM COMBARBALÁ	Asociación Gremial Minera de Combarbalá
8	AGM SALAMANCA	Asociación Gremial Minera de Salamanca

Tabla 38.- Actores No Gubernamentales analizados en ARS. Fuente: Elaboración Propia.

6.5.1.2 Matriz general de información

El Anexo H presenta la Matriz General de Información (MGI) del ARS que permite la construcción de la red social vinculada a la problemática del proceso de extracción del mineral de las pequeñas y medianas empresas de la industria minera de la IV Región de Chile. La misma está formada por 17 filas y 17 columnas, cada una de ellas correspondiente a los actores identificados en la Tabla 36. Seguidamente se describen las representaciones gráficas de la red de actores (grafos) y los índices algebraicos que representen sistemáticamente propiedades de la estructura o las situaciones de determinados actores o grupos de ellos en el conjunto de la red, a partir de nodos y vínculos (puntos y líneas). Tal y como se explicó en el apartado 6.3.4 del presente capítulo, para los cálculos y representaciones gráficas se usa el software UCINET 6.181® [Borgatti et al., 2002].

6.5.1.3 Relaciones entre los actores en el proceso de extracción del mineral

La Figura 57 presenta el grafo de la red de los actores vinculados a la problemática del proceso de extracción del mineral de las pequeñas y medianas empresas de la industria minera de la IV Región de Chile. Las siglas correspondientes a cada actor se presentan en la Tabla 39. Las flechas muestran la dirección de la información que puede ser unidireccional o bidireccional. En apartados posteriores se muestran secciones de la red para entender mejor las relaciones entre los actores.

Es importante precisar que de acuerdo con Borgatti [2003], la Figura 57 presenta una red de tipo sociocéntrica, con un alto grado de densidad gráfica, altamente descentralizado, con una gran cantidad de enlaces o relaciones entre los distintos nodos, y con un sólo nodo aislado. Su conformación no se construye sobre uno o pocos actores centrales, sino por el contrario, múltiples nodos que establecen múltiples relaciones entre sí. En este grafo se presentan algunos nodos periféricos que sólo pueden comunicarse a través de algunos nodos (por ejemplo, el Servicio de Cooperación Técnica: Sercotec).

N°	Siglas	Descripción
1	ENAMI	Empresa Nacional de Minería
2	SONAMI	Sociedad Nacional de Minería
3	SERNAGEOMÍN	Servicio Nacional de Geología y Minería
4	CORFO	Corporación de Fomento de la Producción
5	SERCOTEC	Servicio de Cooperación Técnica
6	SEREMÍA	Secretaría Regional Ministerial de Minería
7	GORE	Gobierno Regional
8	SENCE	Servicio Nacional de Capacitación y Empleo
9	DDT	Dirección del Trabajo
10	CCHC	Cámara Chilena de la Construcción
11	ULS	Universidad de La Serena
12	AGM LA HIGUERA	Asociación Gremial Minera de La Higuera
13	AGM ANDACOLLO	Asociación Gremial Minera de Andacollo
14	AGM PUNTAQUI	Asociación Gremial Minera de Punitaqui
15	AGM OVALLE	Asociación Gremial Minera de Ovalle
16	AGM COMBARBALÁ	Asociación Gremial Minera de Combarbalá
17	AGM SALAMANCA	Asociación Gremial Minera de Salamanca

Tabla 39.- Siglas de Actores representativos. Fuente: Elaboración Propia.

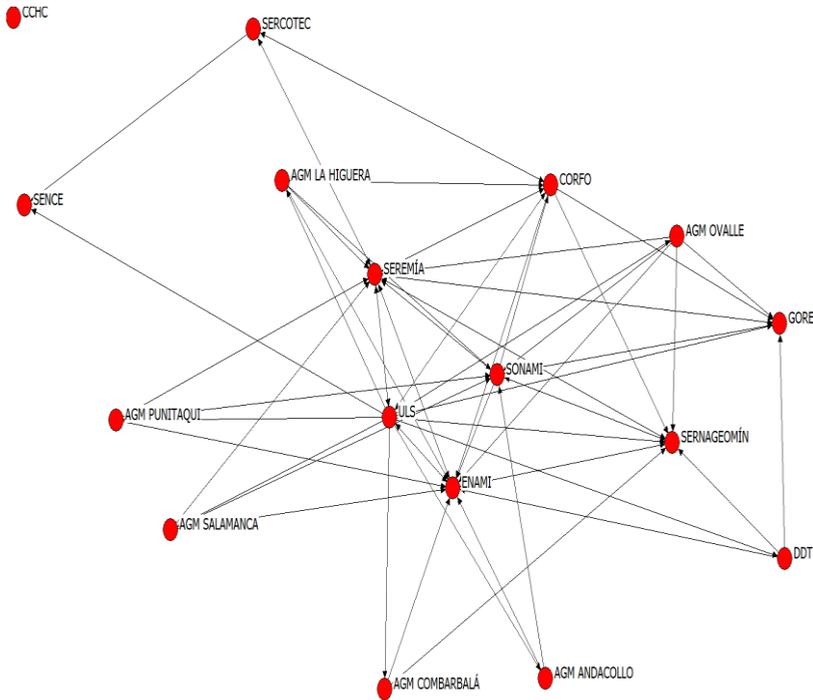


Figura 57.- Conformación de la Red Social de actores vinculados con la problemática del proceso de extracción del mineral de las Pymes Mineras de la IV Región de Chile.Fuente: Elaboración propia a partir de UCINET®

Asimismo, se aprecia en la Figura 57 que no existe un único nodo central sino un centro colectivo de conectores, compartidos por similitudes funcionales al grupo al que pertenecen (p.ej. actores pertenecientes a organismos gubernamentales o públicos), lo cual coincide en cierta manera con el papel central del gobierno en la toma de decisiones, donde sugiere la existencia de distintos organismos gubernamentales para ir en ayuda a las pequeñas y medianas empresas mineras.

De la Figura 57 se deduce que la caída de uno de los nodos centralizadores no conllevaría necesariamente a la

desconexión de uno o más nodos del conjunto de la red, aunque su capacidad de comunicación seguramente se vería afectada.

Los nodos de la Figura 57 se presentan por colores, siguiendo las siglas de los actores anteriormente explicadas en la Tabla 39.

La estructura general de la red y el nivel de integración que la caracteriza, permite identificar los componentes principales vinculados a la problemática del proceso de extracción del mineral de las pequeñas y medianas empresas de la industria minera de la IV Región de Chile.

6.5.1.4 Índices de relaciones entre los actores en el proceso de extracción del mineral

Tal y como se señala seguidamente, las relaciones existentes en la red muestran un importante grado de integración entre nodos, que son presentados en la Tabla 40 donde se encuentran algunos de los índices que posteriormente se grafican en el presente capítulo para ilustrar los grados de Centralidad (Figuras 58, 59 y 60) que describe el índice de conectividad de la red.

En la Tabla 40 también se presentan otros dos índices: Grado de Salida u Outdegree y el Grado de entrada o Indegree.

Tal y como explican Velázquez y Gallegos [2005] el Outdegree es la suma de las relaciones que los actores dicen tener con el resto, es decir, refleja a quiénes informa el actor. Por su parte el InDegree es la suma de las relaciones referidas hacia un autor por otros, es decir, refleja quiénes informan al actor. Ambos índices se combinan en el mencionado grado de Centralización (Centralization Degree).

La Tabla 40 también muestra el grado de Intermediación (Betweenness), que de acuerdo a Freeman [1979] y Hanneman [2001] refleja la posibilidad que tienen los nodos de intermediar

las comunicaciones entre pares de nodos.

Actor	NrmIndegree	NrmOutdegree	nBetweenness
ENAMI	75,000	18,750	21,243
SEREMÍA	62,500	43,750	19,594
SERNAGEOMÍN	50,000	18,750	2,768
SONAMI	43,750	31,250	3,819
GORE	37,500	0,000	0,000
CORFO	31,250	37,500	5,715
ULS	18,750	81,250	39,424
SERCOTEC	12,500	18,750	1,306
SENCE	12,500	0,000	0,000
AGM OVALLE	6,250	31,250	0,060
AGM LA HIGUERA	6,250	25,000	0,060
AGM PUNTAQUI	6,250	18,750	0,060
AGM SALAMANCA	6,250	18,750	0,060
AGM COMBARBALÁ	6,250	12,500	0,000
AGM ANDACOLLO	6,250	12,500	0,060
DDT	6,250	18,750	0,000
CCHC	0,000	0,000	0,000

Tabla 40.- Índices de la Red Social en el análisis ARS de los actores para el proceso de extracción del mineral de las Pymes Mineras de la IV Región de Chile. Fuente: Elaboración propia a partir de UCINET®

Seguidamente se presentan los grafos correspondientes a los índices anteriormente mencionados, y se analizan las relaciones de los actores en la toma de decisiones con respecto a la problemática del proceso de extracción del mineral de las

pequeñas y medianas empresas de la industria minera de la IV Región de Chile.

6.5.1.4.1 Grado de centralidad en el proceso de extracción del mineral

La Figura 58 presenta una gráfica con los valores del grado de *Centralidad*, también denominado *Centrality Degree* dentro de la red del proceso de extracción del mineral de las PYMES mineras de la IV Región de Chile. La misma es representada en los grafos de las Figuras 59 y 60 que comprende las relaciones entre los actores construida con el grado de *Centralidad*.

Como se explicó en el apartado 5.2.4.3.3 se define el grado de centralidad (o grado, degree) como el número de otros actores a los cuales un actor está directamente unido o es adyacente [Freeman, 1979]. Esta medida de centralidad organiza a los actores por el número efectivo de sus relaciones directas en el conjunto de la red, con respecto a los actores cercanos.

Tal y como puede observarse en la Figura 58 el nodo correspondiente al actor de ENAMI concentra el mayor índice de centralidad, es decir el mayor grado de comunicación con otros nodos dentro de la red. En relación a qué actores son más consultados (InDegree), como puede observarse en la Figura 58 los actores ENAMI y SEREMÍA de Minería, concentran la mayor suma de las relaciones referidas por otros actores (InDegree), seguidos por el Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMÍN) y la Sociedad Nacional de Minería (SONAMI). En relación a qué actores consultan más a los demás (Outdegree), la mayor concentración la refiere a la Universidad de La Serena (ULS), seguidos por la Secretaría Regional Ministerial de Minería (SEREMÍA de Minería) y la Corporación de Fomento de la Producción (CORFO). Pero, a diferencia del índice anterior, luego aparece la Sociedad Nacional de Minería

junto con la Asociación Gremial Minera de Ovalle (AGM Ovalle) que obtienen una mayor suma de relaciones con respecto a los otros actores, seguidos por la Asociación Gremial Minera de La Higuera (AGM La Higuera).

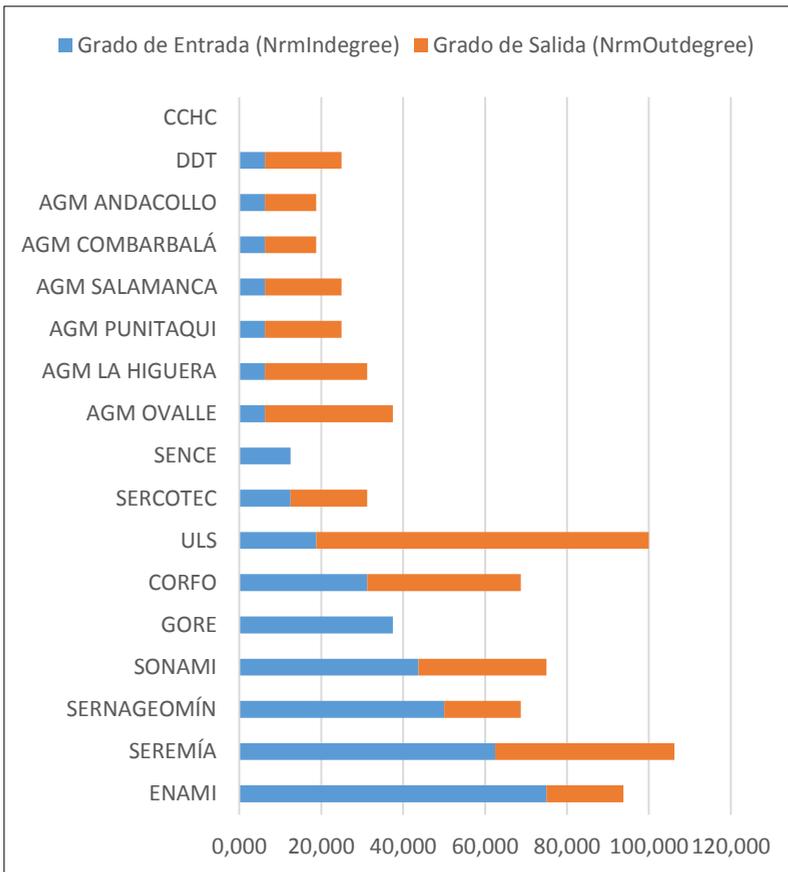


Figura 58.- Grados de Centralidad (*Centrality Degree*) de los actores para el proceso de extracción del mineral de las Pymes Mineras de la IV Región de Chile. Fuente:Elaboración propia.

En los grafos de las Figuras 59 y 60, se muestran de nuevo los vínculos de información y comunicación entre los

actores de la red para el proceso de extracción del mineral de las PYMES mineras de la IV Región de Chile. Pero esta vez se ha incluido la información del grado de centralidad mediante el tamaño del icono. Como se puede observar, los actores mencionados son los más grandes y los que más líneas de conexión presentan.

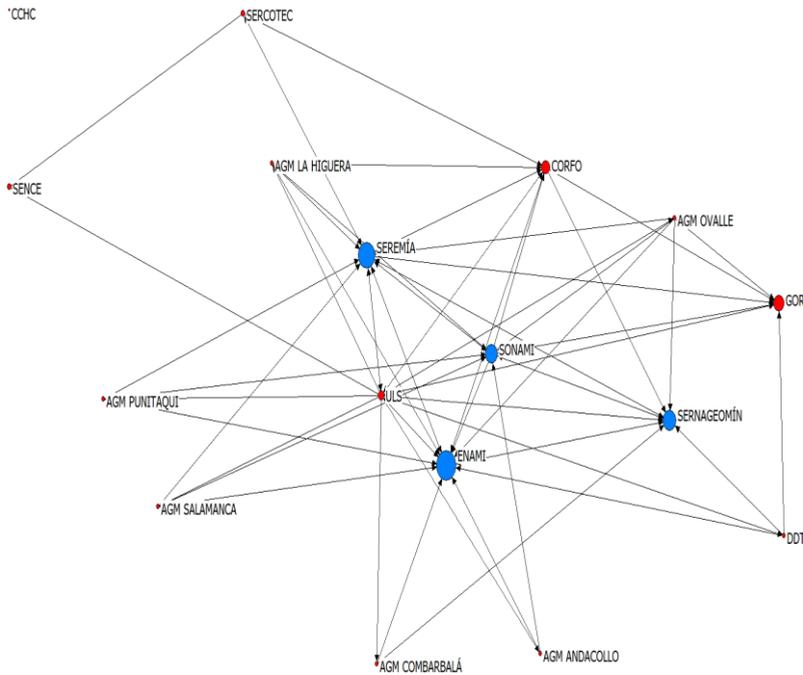


Figura 59.- Red de relaciones entre los actores incluyendo *el grado de entrada (Inegree) para el tamaño de los iconos*. Fuente: Elaboración propia mediante UCINET®

Es oportuno recordar que diversos actores de la red, si bien son referidos con cierta frecuencia por otros actores, estos no necesariamente corresponden la referencia hacia ellos (no les unen flechas de dos puntas). Ya se ha comentado antes que los mecanismos de comunicación existentes no tienen por qué ser bidireccionales [Freeman et al., 1991; Prell et al., 2009].

Tal y como puede observarse en la Figura 59 el actor ENAMI concentra el mayor grado de entrada (Indegree). Es importante evaluar el rol que la “Misión árbol” de la Empresa Nacional de Minería (ENAMI) juega dentro del proceso de extracción del mineral por parte de las pequeñas y medianas empresas de la industria minera.

Su misión no necesariamente se corresponde con los objetivos del proceso de extracción del mineral, aunque a simple vista pareciera que sí. ENAMI tiene por misión fomentar el desarrollo de la minería de pequeña y mediana escala brindando los servicios requeridos para acceder al mercado de metales refinados, en condiciones de competitividad.

Otros actores más prominentes de la red después de la Empresa Nacional de Minería (ENAMI), es la Secretaría Regional Ministerial de Minería (SEREMÍA de Minería) que ocupa la segunda jerarquía en la red y posteriormente el Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMÍN). Esto refleja en cierta medida, que éstos son los actores que concentran la mayor suma de las relaciones referidas por otros actores, siendo importantes para el proceso de extracción del mineral de las pequeñas y medianas empresas de la industria minera de la IV Región de Chile.

Tal como se muestra en la Figura 59 otro actor que también se caracteriza en la red, ocupando el cuarto lugar después del Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMÍN), es la Sociedad Nacional de Minería (SONAMI), cuyo grado refleja cierta importancia en la interconexión de la red, destacándose por la suma de las relaciones referidas por otros actores. Es oportuno precisar que SONAMI, se organiza como una unidad de apoyo para las pequeñas y medianas empresas de la industria minera, convocando ayudas desde prestación de servicios de información

hasta apoyo en materias técnicas, legales, laborales, ambientales, tributarias y económicas.

Por último, el actor de menor jerarquía presente en la red para el proceso de extracción del mineral de las pequeñas y medianas empresas de la industria minera de la IV Región de Chile, de acuerdo a la Figura 59 estaría dado por la Cámara Chilena de la Construcción, teniendo un valor de “0”, es decir, posee nulo grado de comunicación con los otros actores dentro de la red.

Para la Red de relaciones entre los actores incluyendo el grado de salida (Outdegree), se analiza el grafo de la Figura 60.

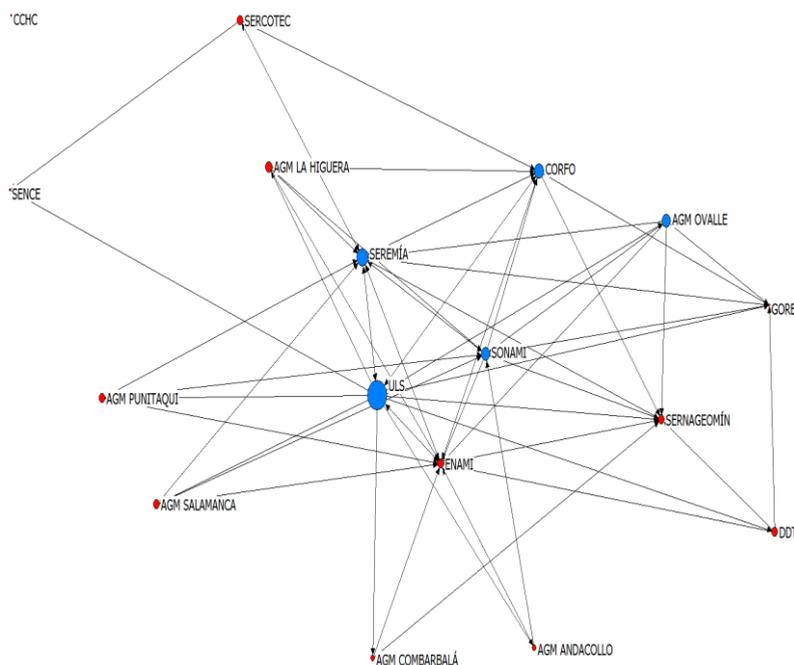


Figura 60.- Red de relaciones entre los actores incluyendo *el grado de salida (Outdegree)* para el tamaño de los iconos. Fuente: Elaboración propia mediante UCINET®

Tal y como puede observarse en la Figura 60 el actor ULS es el más prominente de la red, ya que concentra el mayor grado de salida, es decir, se caracteriza por poseer la mayor concentración de consultas a los demás actores por lo que se le puede considerar como el actor más influyente debido a su elevado nivel Outdegree (81,25).

Seguidamente, se encuentran la Secretaría Regional Ministerial de Minería (SEREMÍA de Minería), con un grado de salida normalizado de 43,75; la Corporación de Fomento de la Producción (CORFO), con un grado de salida normalizado del 37,50; la Sociedad Nacional de Minería (SONAMI) y la Asociación Gremial Minera de Ovalle (AGM Ovalle), con un valor similar del 31,25.

En un nivel medio, se consideran a los actores tales como: Asociación Gremial Minera de la Higuera (AGM La Higuera), con un grado de salida normalizado de 25,00 y los restantes 6 actores con un grado de salida normalizado igual a 18,75, siendo tales actores ENAMI, SERNAGEOMÍN, SERCOTEC, DDT, AGM Punitaqui y AGM Salamanca.

Para los actores AGM Combarbalá y AGM Andacollo, en general su nivel de grado de salida normalizado es bajo, su valor es de 12,50, por lo cual sugiere que su participación en el proceso de extracción de mineral sea reducida, dada su limitada conectividad con el resto de los actores claves en el proceso de extracción del mineral.

Y por último, los actores Gobierno Regional (GORE), Servicio Nacional de Capacitación y Empleo (SENCE) y Cámara Chilena de la Construcción (CCHC), poseen un valor de grado de salida normalizado igual a “0”, lo cual significa que su influencia en la red es nula.

6.5.1.4.2 Índice de intermediación en el proceso de extracción del mineral

Tal y como se explicó en el apartado 5.2 del capítulo 5 de la presente investigación, el índice de intermediación, también conocido como Betweenness, refiere el grado con el que un actor conecta indirectamente a varios actores a través de sus enlaces directos, lo cual le confiere importancia dentro del sistema de decisiones en el proceso de extracción del mineral de las pequeñas y medianas empresas de la industria minera de la IV Región de Chile.

Por lo tanto, actores que tienen altos índices de intermediación servirán de puente entre muchos actores no adyacentes en la red. Esto sugiere que los nodos con alto grado de intermediación pueden ser considerados más importantes o poderosos desde los otros nodos.

En ese sentido, la Figura 61 muestra los índices de intermediación de los actores en la red del proceso de extracción del mineral de las PYMES mineras. Por su parte la Figura 62 presenta el grafo correspondiente al índice de intermediación de la red del proceso de extracción del mineral de las pequeñas y medianas empresas de la industria minera de la IV Región de Chile. En ambas se evidencia que el actor de mayor índice de intermediación en la red lo ejerce primeramente la Universidad de La Serena (ULS), seguidos por la Empresa Nacional de Minería (ENAMI) y Secretaría Regional Ministerial de Minería (SEREMÍA de Minería), lo cual es predecible por la estructura y funcionalidad existente por parte del Departamento de Ingeniería de Minas, de la Universidad de La Serena (ULS).

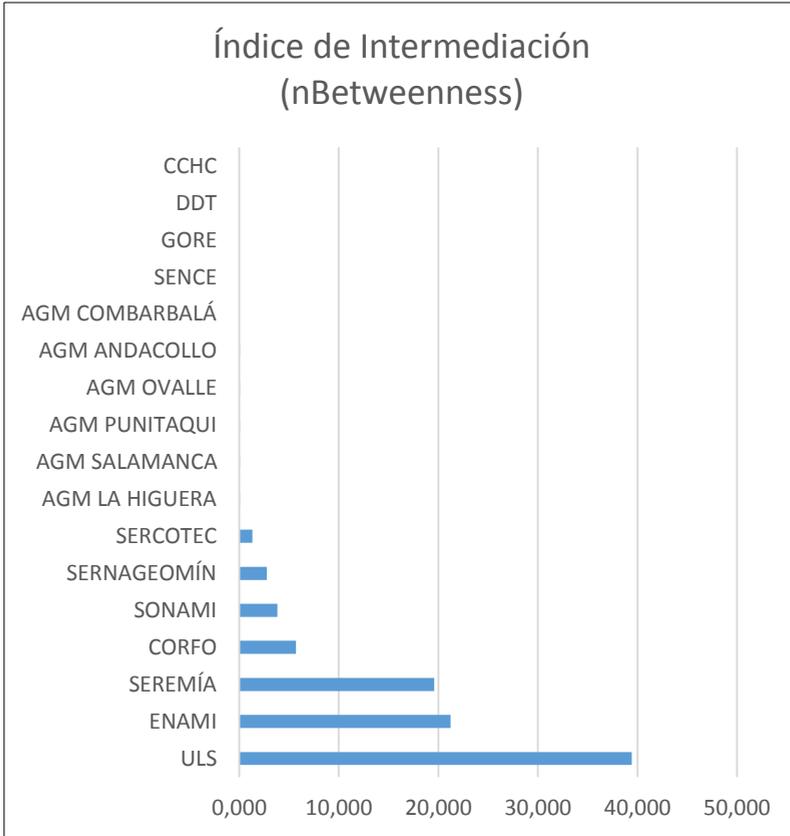


Figura 61.- Índices de Intermediación (*Betweenness*) para el proceso de extracción del mineral de las Pymes Mineras de la IV Región de Chile.
Fuente: Elaboración propia.

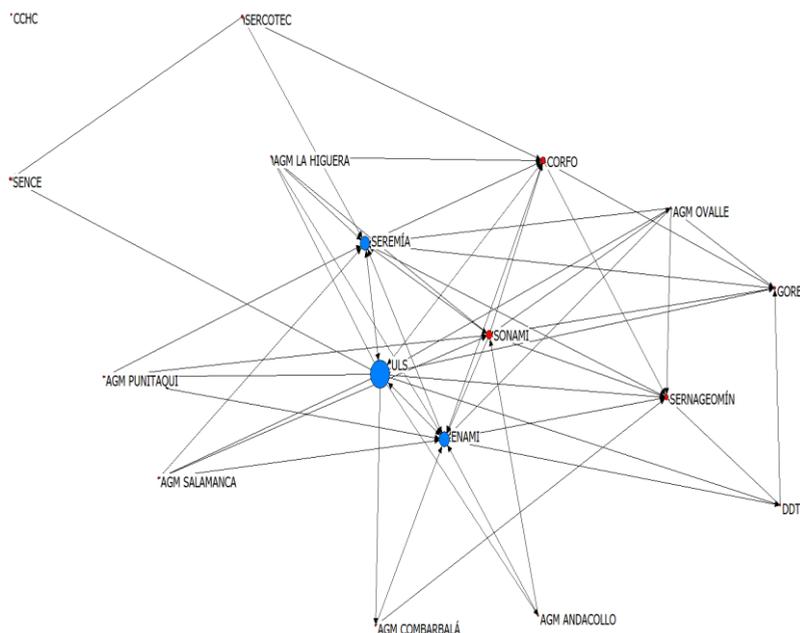


Figura 62.- Red de relaciones entre los actores construida con el índice de intermediación (*Betweenness*) para el proceso de extracción del mineral de las Pymes Mineras de la IV Región de Chile. Fuente: Elaboración propia mediante Ucinet®.

En la evaluación del índice de intermediación, se observa claramente que la Universidad de La Serena (ULS) es el actor de mayor índice de intermediación (39,42), es decir, sirve de puente entre los demás actores al estar conectado a todos ellos. Esto le otorga el máximo poder en la red al controlar toda la información y no depender de nadie para conseguirla.

A continuación se encuentran la Empresa Nacional de Minería (ENAMI) y Secretaría Regional Ministerial de Minería (SEREMIA de Minería), con un índice de intermediación normalizado de 21,24 y 19,59 respectivamente. Ocupan el segundo y tercer lugar en importancia lo que les confiere también control sobre la información, aunque no de la manera tan acusada como la Universidad de La Serena (ULS).

Los actores Corporación de Fomento de la Producción (CORFO), Sociedad Nacional de Minería (SONAMI), Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMÍN) y Servicio de Cooperación Técnica (SERCOTEC), poseen un nivel de intermediación medio, es decir, los actores tienen algún control sobre algunos de los caminos vía sus geodésicos. Por otro lado, los actores Asociación Gremial Minera de La Higuera (AGM La Higuera), Asociación Gremial Minera de Salamanca (AGM Salamanca), Asociación Gremial Minera de Punitaqui (AGM Punitaqui), Asociación Gremial Minera de Ovalle (AGM Ovalle) y Asociación Gremial Minera de Andacollo (AGM Andacollo), en general poseen un nivel de intermediación bajo, lo que implica que éstos actores tienen un poder bastante limitado en la red.

Y por último, los actores Asociación Gremial Minera de Combarbalá (AGM Combarbalá), Servicio Nacional de Capacitación y Empleo (SENCE), Gobierno Regional (GORE), Dirección del Trabajo (DDT) y Cámara Chilena de la Construcción (CCHC), no poseen nivel de intermediación, es decir, el índice de intermediación es nulo. Esto quiere decir, que los actores son totalmente dependientes del resto para tener acceso a la información, no tendrían ningún poder en la red.

6.5.1.5 Subredes en el proceso de extracción del mineral

Seguidamente se describen las relaciones existentes entre los diversos nodos por grupos de actores, con miras a comprender su funcionalidad dentro del proceso de extracción del mineral de las pequeñas y medianas empresas de la industria minera de la IV Región de Chile. Ello permite comprender el funcionamiento de la búsqueda de soluciones en los actores, así como formular recomendaciones específicas que impulsen una mayor y mejor participación de los principales actores en los

procesos de toma de decisiones dentro de la problemática de la extracción del mineral por parte de las PYMES mineras.

6.5.1.5.1 Red de relaciones de los actores gubernamentales en el proceso de extracción del mineral

En la Tabla 41 se presentan los índices de centralidad para los actores gubernamentales de la IV Región de Chile para el proceso de extracción del mineral.

Nº	Actor	NrmIndegree	NrmOutdegree	nBetweenness
1	ENAMI	62,500	37,500	8,929
2	SEREMÍA	62,500	75,000	20,238
3	SERNAGEOMÍN	62,500	25,000	2,381
4	GORE	50,000	0,000	0,000
5	CORFO	37,500	75,000	5,357
6	ULS	37,500	87,500	17,857
7	SERCOTEC	25,000	37,500	2,381
8	SENCE	25,000	0,0000	0,000
9	DDT	12,500	37,500	0,000

Tabla 41.- Índices de la Red Social en el análisis ARS de los actores gubernamentales para el proceso de extracción del mineral de las Pymes Mineras de la IV Región de Chile. Fuente: Elaboración propia a partir de UCINET®

La Figura 63 presenta la red de actores de los organismos que pertenecen al Gobierno de Chile, vinculados con la problemática del proceso de extracción del mineral de las pequeñas y medianas empresas mineras de la IV Región de Chile. En ella se refleja una conformación sociocéntrica distribuida, conformada por los organismos vinculados al proceso de extracción del mineral de las pequeñas y medianas empresas mineras de la IV Región de Chile, tales como: ENAMI, CORFO,

SERCOTEC, SERNAGEOMÍN, SEREMÍA de Minería, GORE, DDT, SENCE y ULS.

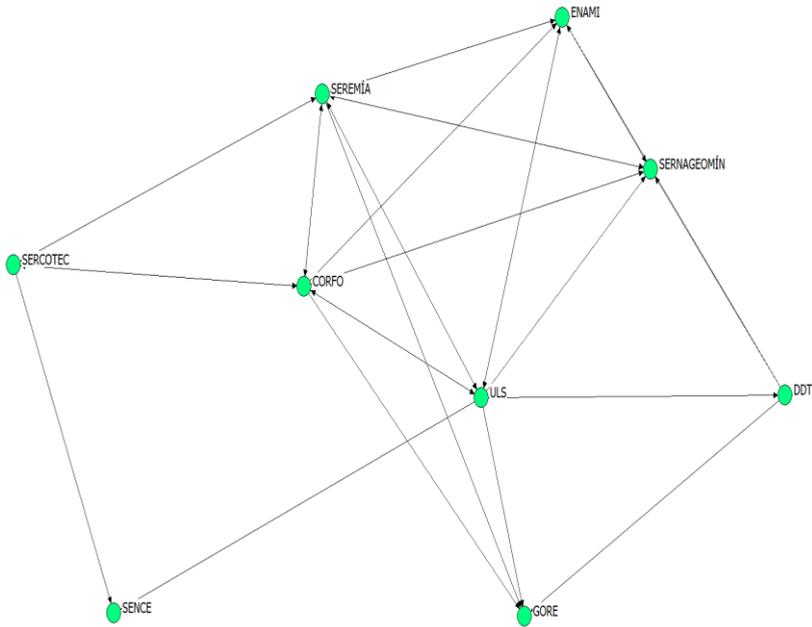


Figura 63.- Red de actores gubernamentales en el proceso de extracción del mineral de las Pymes Mineras de la IV Región de Chile.
Fuente: Elaboración propia mediante Ucinet®.

La estructura general de la red y el nivel de integración que la caracteriza, permite identificar los organismos gubernamentales principales vinculados a la problemática del proceso de extracción del mineral de las pequeñas y medianas empresas de la industria minera de la IV Región de Chile. Asimismo, se deduce de la Figura 63 que la caída de uno de los nodos centralizadores no conllevaría necesariamente a la desconexión de uno o más nodos del conjunto de la red, aunque su capacidad de comunicación seguramente se vería afectada. En este grafo se presentan algunos nodos periféricos que sólo

pueden comunicarse a través de algunos nodos (por ejemplo, Sence, Sercotec).

Por su parte, la Figura 64 comprende las relaciones entre los actores gubernamentales construida con el grado de entrada (Indegree). Al igual que en el apartado 6.5.1.4.1 se ha incluido la información del grado de entrada mediante el tamaño del icono. Como se puede observar, los actores de mayor peso son los más grandes y los que más líneas de conexión presentan.

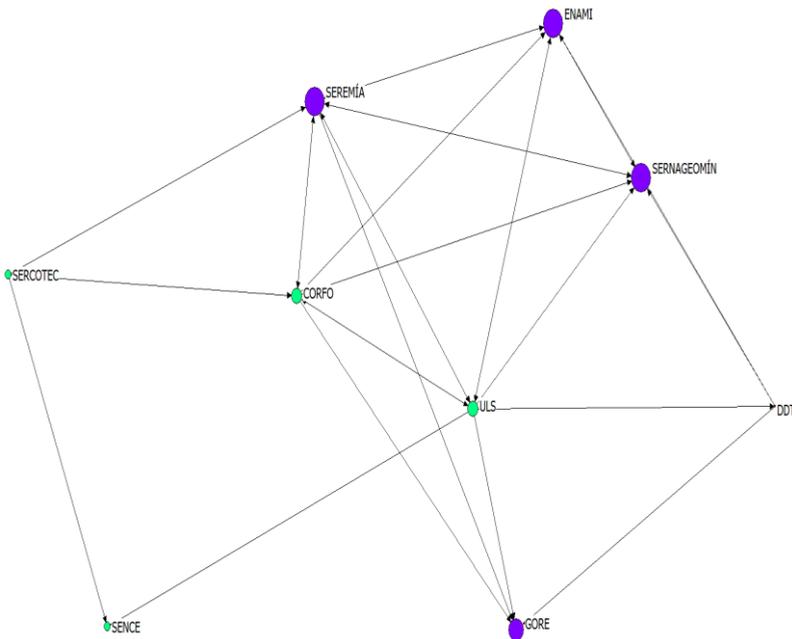


Figura 64.- Red de relaciones entre los actores gubernamentales incluyendo el grado de entrada (*Indegree*) para el tamaño de los iconos. Fuente: Elaboración propia mediante UCINET®

Tal y como puede observarse en la Figura 64 los actores que concentran el mayor grado de entrada son ENAMI, SEREMÍA y SERNAGEOMÍN, con un grado de entrada normalizado ($N_{\text{rmIndegree}}$) igual al 62,50. Han sido elegidos por

5 de los 9 actores posibles, lo cual indica que se valora su opinión y acuden a ellos.

Otros actores más prominentes de la red después de ENAMI, SEREMÍA de Minería y SERNAGEOMÍN, es el Gobierno Regional (GORE) con un grado de entrada normalizado igual al 50,00. Esto refleja en cierta medida, que éstos son los actores que concentran la mayor suma de las relaciones referidas por todos los actores como organismos gubernamentales pertenecientes al Gobierno de Chile.

A continuación los actores ULS (Universidad de La Serena) y CORFO (Corporación de Fomento de la Producción) poseen un nivel de centralidad medio, con un grado de entrada normalizado para ambos actores del 37,50. Por otro lado, los actores SERCOTEC (Servicio de Cooperación Técnica) y SENCE (Servicio Nacional de Capacitación y Empleo), su nivel de centralidad es bajo, con un grado de entrada normalizado del orden del 25,00 para ambos actores.

Por último, el actor de menor jerarquía presente en la red de actores gubernamentales, de acuerdo a la Figura 64 estaría dado por la Dirección del Trabajo (DDT), teniendo un valor de grado de entrada normalizado del 12,50.

Para la Red de relaciones entre los actores gubernamentales incluyendo el grado de salida (Outdegree), se analiza el grafo de la Figura 65.

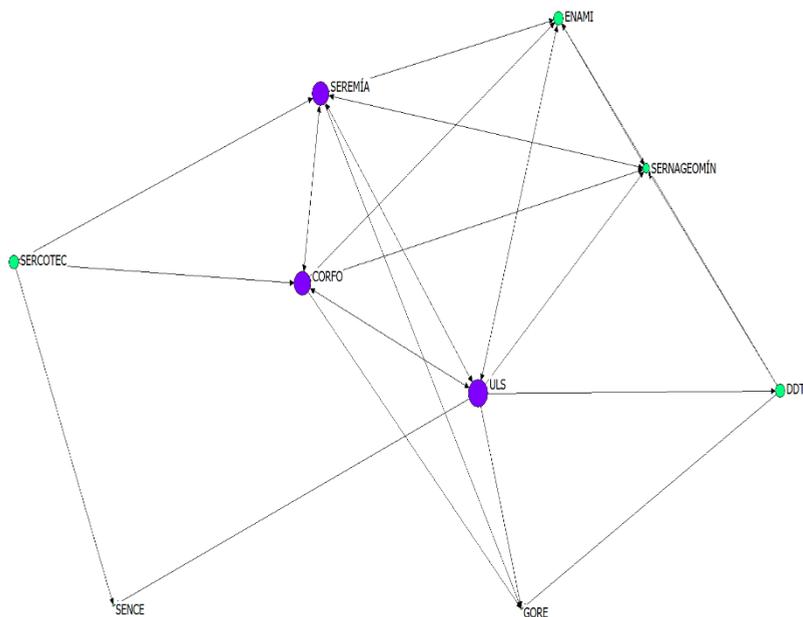


Figura 65.- Red de relaciones entre los actores gubernamentales incluyendo el grado de salida (*Outdegree*) para el tamaño de los iconos. Fuente: Elaboración propia mediante UCINET®

Tal como se muestra en la Figura 65 el actor Universidad de La Serena (ULS) es el más prominente de la red, ya que concentra el mayor grado de salida, es decir, se caracteriza por poseer la mayor concentración de informar a los demás actores gubernamentales por lo que se le puede considerar como el actor más influyente, con un grado de salida normalizado ($N_{\text{rmOutdegree}}$) igual al 87,50.

En un alto nivel, también se consideran la Corporación de Fomento de la Producción (CORFO) y la Secretaría Regional Ministerial de Minería (SEREMÍA de Minería), con grados de salidas iguales para ambos actores, con un valor del 75,00.

En un nivel medio, se encuentran la Empresa Nacional de Minería (ENAMI), Dirección del Trabajo (DDT) y el Servicio

de Cooperación Técnica (SERCOTEC), con un grado de salida normalizado de 37,50.

De acuerdo a la Figura 65 el actor SERNAGEOMIN (Servicio Nacional de Geología y Minería), estaría por debajo de la media, es decir, en general su nivel de grado de salida normalizado es bajo, lo cual sugiere que su participación en la red sea reducida dada su limitada conectividad con el resto de los actores gubernamentales. Y por último, los actores Gobierno Regional (GORE) y el Servicio Nacional de Capacitación y Empleo (SENCE), poseen un valor de grado de salida normalizado igual a “0”, lo cual significa que su influencia en la red es nula.

Para el análisis del índice de intermediación, la Figura 66 presenta el grafo correspondiente a dicho índice de la red, cuyos actores pertenecen a los organismos gubernamentales.

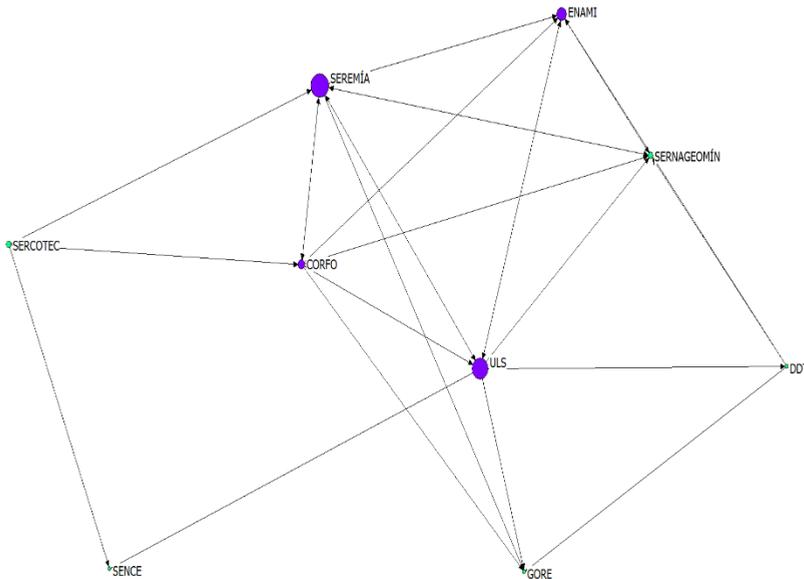


Figura 66.- Red de relaciones entre los actores gubernamentales con el índice de intermediación (*Betweenness*) para el proceso de extracción del mineral de las Pymes Mineras de la IV Región de Chile. Fuente: Elaboración propia mediante Ucinet®.

De acuerdo a la Figura 66 con respecto a la evaluación del índice de intermediación, se observa claramente que la Secretaría Regional Ministerial de Minería (SEREMÍA de Minería), es el actor de mayor índice normalizado de intermediación (20,23), es decir, dicho actor sirve de puente entre los demás actores al estar conectado a todos ellos. Esto le otorga el máximo poder en la red al controlar toda la información y no depender de nadie para conseguirla. A continuación se encuentra la Universidad de La Serena (ULS), con un índice de intermediación normalizado de 17,85, ocupando el segundo lugar en la red.

Por otro lado, los actores Empresa Nacional de Minería (ENAMI) y Corporación de Fomento de la Producción (CORFO), poseen un nivel de intermediación medio, con valores de 8,92 y 5,35 respectivamente, es decir, los actores tienen algún control sobre algunos de los caminos vía sus geodésicos. Sin embargo, los actores SERNAGEOMÍN (Servicio Nacional de Geología y Minería) y SERCOTEC (Servicio de Cooperación Técnica), en general poseen un nivel de intermediación bajo, lo que implica que éstos actores tienen un poder bastante limitado en la red.

Y por último, los actores Gobierno Regional (GORE), Dirección del Trabajo (DDT) y Servicio Nacional de Capacitación y Empleo (SENCE), no poseen nivel de intermediación, es decir, el índice de intermediación es nulo. Esto quiere decir, que los actores son totalmente dependientes del resto para tener acceso a la información, no tendrían ningún poder en la red.

6.5.1.5.2 Red de relaciones de los actores No gubernamentales en el proceso de extracción del mineral

En la Tabla 42 se presentan los índices de centralidad para los actores No gubernamentales de la IV Región de Chile para el proceso de extracción del mineral.

Nº	Actor	NrmIndegree	NrmOutdegree	nBetweenness
1	SONAMI	71,429	0,000	0,000
2	AGM SALAMANCA	0,000	14,286	0,000
3	AGM LA HIGUERA	0,000	14,286	0,000
4	AGM ANDACOLLO	0,000	14,286	0,000
5	AGM PUNTAQUI	0,000	14,286	0,000
6	AGM OVALLE	0,000	14,286	0,000
7	AGM COMBARBALÁ	0,000	0,000	0,000
8	CCHC	0,000	0,000	0,000

Tabla 42.- Índices de la Red Social en el análisis ARS de los actores No gubernamentales para el proceso de extracción del mineral de las Pymes Mineras de la IV Región de Chile. Fuente: Elaboración propia a partir de UCINET®

La Figura 67 presenta la red de actores de organismos No gubernamentales, es decir, aquellos que no pertenecen al Gobierno de Chile y se caracterizan por ser entes privados y asociaciones gremiales, pero que están vinculados con la problemática del proceso de extracción del mineral de las pequeñas y medianas empresas mineras de la IV Región de Chile. De acuerdo a lo descrito anteriormente, tenemos los siguientes

actores involucrados: Sonami, Cchc, AGM La Higuera, AGM Andacollo, AGM Punitaqui, AGM Ovalle, AGM Combarbalá y AGM Salamanca.

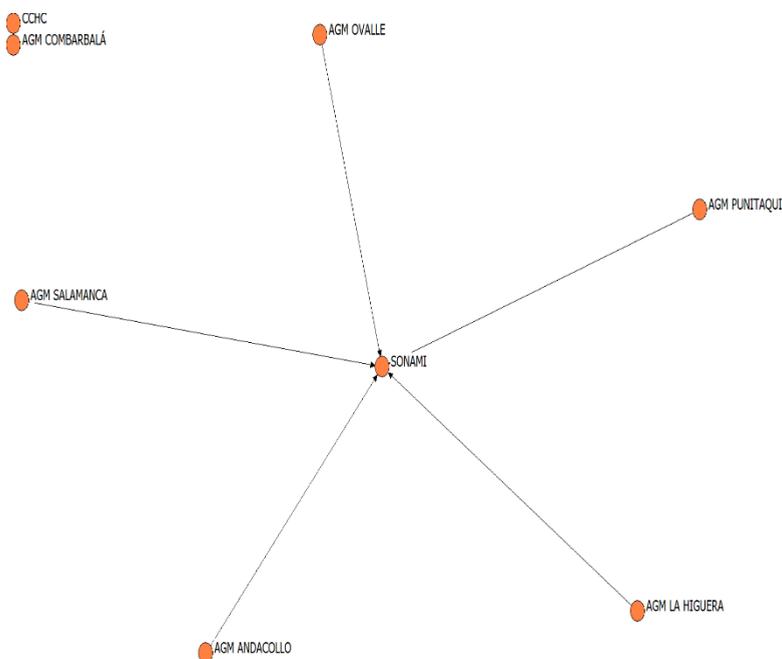


Figura 67.- Red de actores No gubernamentales en el proceso de extracción del mineral de las Pymes Mineras de la IV Región de Chile.
Fuente: Elaboración propia mediante Ucinet®.

La estructura general de la red y el nivel de integración que la caracteriza, permite identificar los actores No gubernamentales principales vinculados a la problemática del proceso de extracción del mineral de las pequeñas y medianas empresas de la industria minera de la IV Región de Chile. Asimismo, se deduce de acuerdo al grafo de la Figura 67 que algunos nodos periféricos no tienen ninguna intervención en la red, es decir, su participación en la red es nula (CCHC, AGM Combarbalá).

Por su parte, la Figura 68 comprende las relaciones entre los actores No gubernamentales construida con el grado de entrada (Indegree). Al igual que en el apartado 6.5.1.5.1 se ha incluido la información del grado de entrada mediante el tamaño del icono. Como se puede observar, el único actor de mayor jerarquía es el más grande y el que más línea de conexión presenta.

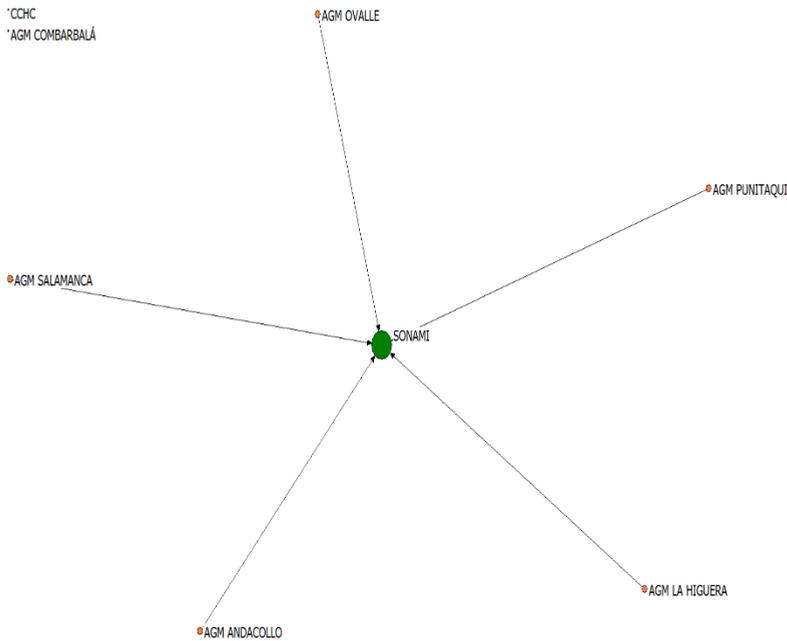


Figura 68.- Red de relaciones entre los actores No gubernamentales incluyendo el grado de entrada (Indegree) para el tamaño de los iconos.
Fuente: Elaboración propia mediante UCINET®

Tal y como puede observarse en la Figura 68 el único actor que concentra el mayor grado de entrada es SONAMI (Sociedad Nacional de Minería), con un grado de entrada normalizado (NrmIndegree) igual al 71,43. Ha sido elegido por 5 de los 7 actores posibles, lo cual indica que se valora su opinión.

Los actores AGM Punitaqui (Asociación Gremial Minera de Punitaqui), AGM Ovalle (Asociación Gremial Minera de Ovalle), AGM La Higuera (Asociación Gremial Minera de La Higuera), AGM Andacollo (Asociación Gremial Minera de Andacollo) y AGM Salamanca (Asociación Gremial Minera de Salamanca), a pesar que son los actores que eligen a la entidad SONAMI, éstos poseen un nivel de centralidad nulo, es decir, un grado de entrada normalizado igual a “0”. Por otro lado, los actores más periféricos de la red, como son CCHC (Cámara Chilena de la Construcción) y AGM Combarbalá (Asociación Gremial Minera de Combarbalá), también poseen un grado de entrada normalizado igual a “0”, es decir, no tienen ninguna influencia con los demás actores de la red.

Para la Red de relaciones entre los actores No gubernamentales incluyendo el grado de salida (Outdegree), se analiza el grafo de la Figura 69.

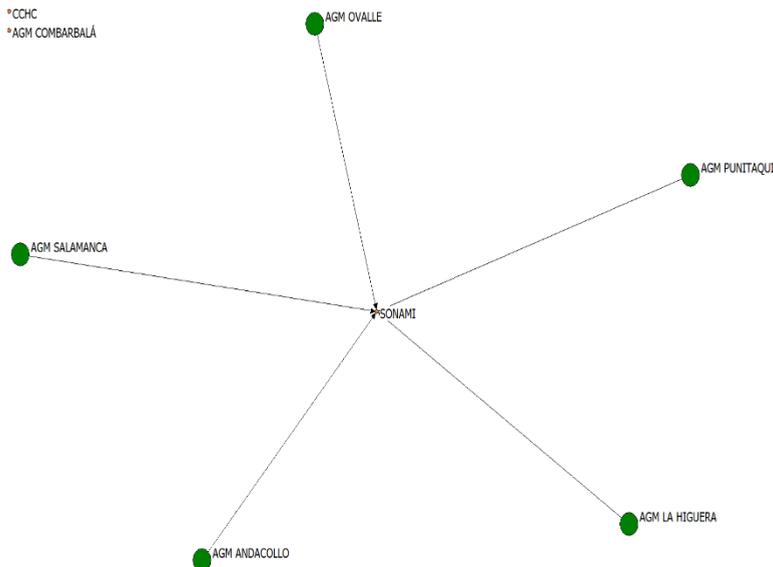


Figura 69.- Red de relaciones entre los actores No gubernamentales incluyendo el grado de salida (Outdegree) para el tamaño de los iconos.

Fuente: Elaboración propia mediante UCINET®

Tal como se muestra en la Figura 69 los actores AGM Punitaqui (Asociación Gremial Minera de Punitaqui), AGM Ovalle (Asociación Gremial Minera de Ovalle), AGM La Higuera (Asociación Gremial Minera de La Higuera), AGM Andacollo (Asociación Gremial Minera de Andacollo) y AGM Salamanca (Asociación Gremial Minera de Salamanca), son los actores más prominentes de la red, ya que concentra el mayor grado normalizado de salida, es decir, se caracteriza por poseer la mayor concentración de informar.

De acuerdo al grafo de la Figura 69 se tiene que los actores descritos anteriormente tienen el mismo valor de grado salida, con un valor de 14,28. Además se caracterizan por informar todos ellos a un solo actor en común, como es SONAMI, y a su vez, se tiene que los actores CCHC (Cámara Chilena de la Construcción), AGM Combarbalá (Asociación Gremial Minera de Combarbalá) y SONAMI, poseen un valor de grado de salida normalizado igual a “0”, lo cual significa que su influencia en la red es nula.

Para el análisis del índice de intermediación, la Figura 70 presenta el grafo correspondiente a dicho índice de la red, cuyos actores pertenecen a los organismos No gubernamentales.

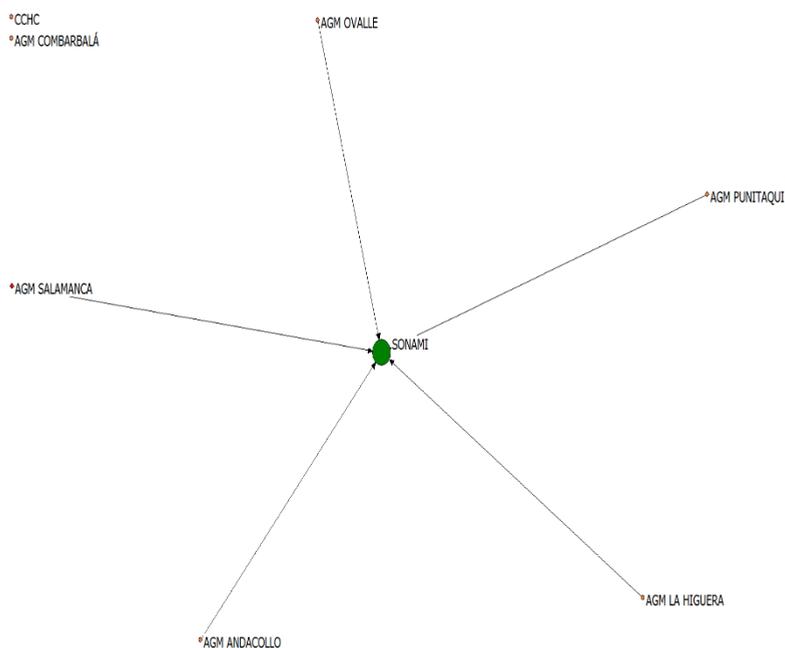


Figura 70.- Red de relaciones entre los actores No gubernamentales con el índice de intermediación (*Betweenness*) para el proceso de extracción del mineral de las Pymes Mineras de la IV Región de Chile. Fuente: Elaboración propia mediante Ucinet®.

Con respecto a la evaluación del índice de intermediación, de acuerdo a la Figura 70 se tiene que todos los actores (SONAMI, CCHC, AGM La Higuera, AGM Andacollo, AGM Punitaqui, AGM Ovale, AGM Combarbalá, AGM Salamanca), no poseen nivel de intermediación ya que su valor es “0”, es decir, el índice de intermediación es nulo. Esto quiere decir, que los actores son totalmente dependientes para tener acceso a la información y no tendrían ningún poder en la red.

6.5.1.6 Identificación de actores más influyentes en el proceso de extracción del mineral mediante ARS

Con el cálculo de los índices de centralidad de los principales actores relacionados con el proceso de extracción del mineral de las pequeñas y medianas empresas de la industria minera de la IV región de Chile, se ha identificado a los agentes más influyentes en la problemática del proceso de extracción del mineral, a través del Análisis de Redes Sociales (ARS).

A continuación se muestra en la Tabla 43 un resumen de todos los índices de centralidad que componen el Análisis de Redes Sociales. Al disponer de índices diferentes se ha hallado también la media de todos ellos para tener una visión global de cuál es el grado de influencia de los actores en la red.

Actor	Nrm Indegree	Nrm Outdegree	n Betweenness	Media Aritmetica
ENAMI	75,000	18,750	21,243	38,331
SEREMÍA	62,500	43,750	19,594	41,948
SERNAGEOMÍN	50,000	18,750	2,768	23,839
SONAMI	43,750	31,250	3,819	26,273
GORE	37,500	0,000	0,000	12,500
CORFO	31,250	37,500	5,715	24,822
ULS	18,750	81,250	39,424	46,475
SERCOTEC	12,500	18,750	1,306	10,852
SENCE	12,500	0,000	0,000	4,167
AGM OVALLE	6,250	31,250	0,060	12,520
AGM LA HIGUERA	6,250	25,000	0,060	10,437
AGM PUNTAQUI	6,250	18,750	0,060	8,353
AGM SALAMANCA	6,250	18,750	0,060	8,353

Actor	Nrm Indegree	Nrm Outdegree	n Betweenness	Media Aritmetica
AGM COMBARBALÁ	6,250	12,500	0,000	6,250
AGM ANDACOLLO	6,250	12,500	0,060	6,270
DDT	6,250	18,750	0,000	8,333
CCHC	0,000	0,000	0,000	0,000

Tabla 43.- Cálculo de media aritmética de los Índices de Centralidad para el proceso de extracción del mineral de las Pymes Mineras de la IV Región de Chile. Fuente: Elaboración propia a partir de UCINET®

En la Figura 71 se presenta los índices de grado de entrada normalizado (NrmIndegree) de los actores principales. La misma presenta las valoraciones de grado de poder e influencia, del más influyente al menos.

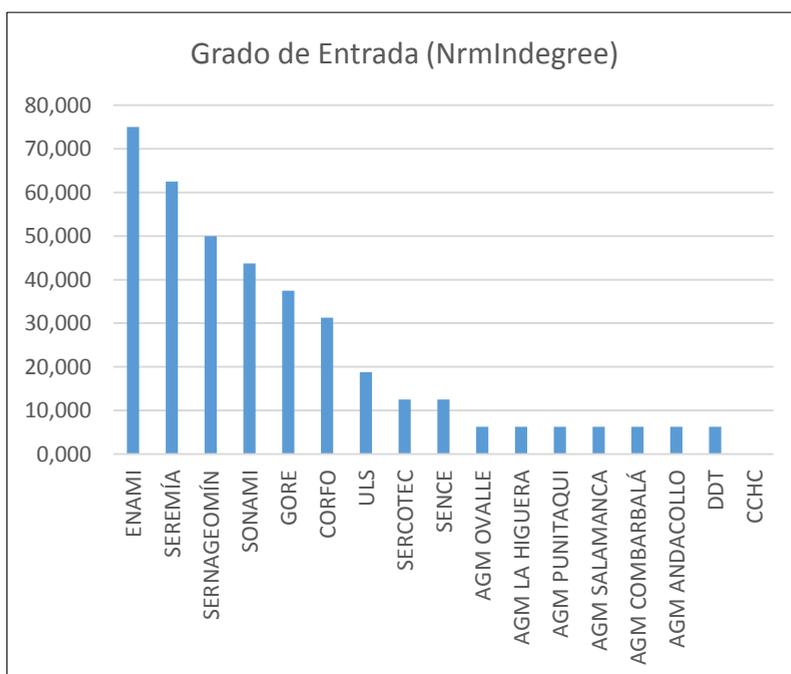


Figura 71.- Índices de *grado de entrada normalizado* (*NrmIndegree*) de los actores principales para el proceso de extracción del mineral de las Pymes Mineras de la IV Región de Chile. Fuente: Elaboración propia.

Se observa que el actor con el índice de grado de entrada normalizado más elevado es ENAMI (Empresa Nacional de Minería), con un grado de entrada de 75,00. Ha sido elegido por 12 de los 17 actores posibles, lo cual indica que se valora su opinión y recurren a él para tratar asuntos relacionados con problemas en el proceso de extracción del mineral.

A continuación se encuentra la SEREMÍA de Minería (Secretaría Regional Ministerial de Minería), con un grado de entrada de 62,50 y ha sido elegido por 10 de los 17 actores posibles, también se valora su opinión positivamente. Por detrás se encuentran SERNAGEOMÍN (Servicio Nacional de Geología y Minería) y SONAMI (Sociedad Nacional de Minería), con grados de entradas normalizados de 50,00 y 43,75 respectivamente; y han sido elegidos por 8 de los 17 actores posibles para el caso de SERNAGEOMÍN y con 7 de los 17 actores posibles para el caso de SONAMI, también se valoran sus opiniones positivamente.

En un nivel medio, se encuentran el GORE (Gobierno Regional) con un grado de entrada normalizado de 37,50; CORFO (Corporación de Fomento de la Producción) con un grado de entrada normalizado de 31,25 y ULS (Universidad de La Serena) con un grado de entrada normalizado de 18,75. Los índices de grado de entrada de los actores descritos, también reflejan que sus opiniones se valoran de forma positiva.

En un nivel bajo, se encuentran SERCOTEC (Servicio de Cooperación Técnica) y SENCE (Servicio de Capacitación y Empleo), con un grado de entrada normalizado de 12,50 para cada uno de los actores. Dentro del mismo nivel, además se encuentran DDT (Dirección del Trabajo) y las 6 Asociaciones Gremiales Mineras (AGM Ovalle, AGM La Higuera, AGM Punitaqui, AGM Salamanca, AGM Combarbalá y AGM Andacollo), con un grado de entrada normalizado de 6,25 cada una de ellas. Por tanto, se puede decir que los actores presentes

en este nivel, reflejan que son menos recurrentes a informarles sobre la problemática del proceso de extracción del mineral.

Y por último, el actor de menor jerarquía presente en la red para el proceso de extracción del mineral de las pequeñas y medianas empresas de la industria minera de la IV Región de Chile, de acuerdo a la Figura 71 estaría dado por la Cámara Chilena de la Construcción, teniendo un grado de entrada normalizado de “0”, es decir, posee nulo grado de comunicación con los otros actores dentro de la red.

En la Figura 72 se presenta los índices de grado de salida normalizado (NrmOutdegree) de los actores principales. La misma presenta las valoraciones de grado de poder e influencia, del más influyente al menos.

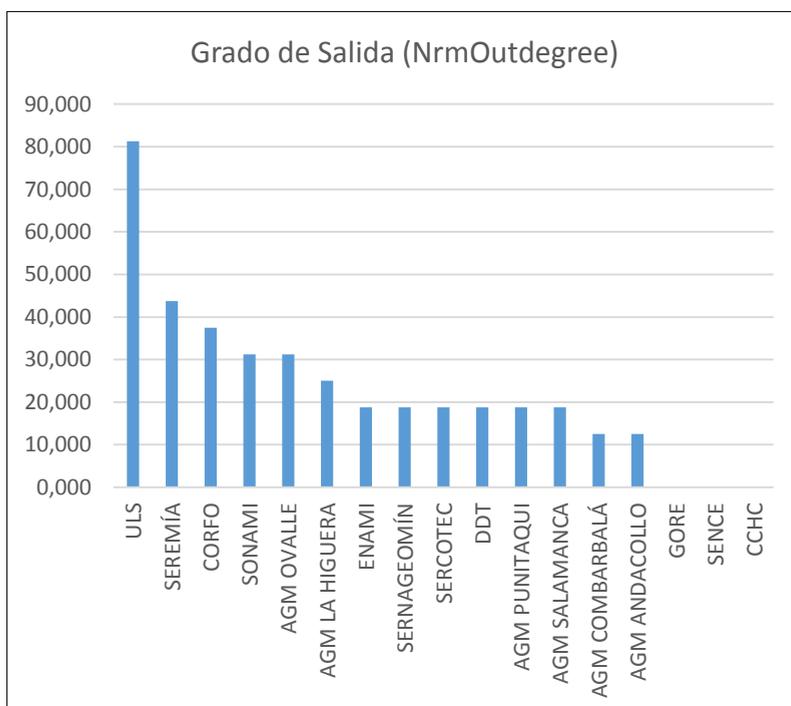


Figura 72.- Índices de *grado de salida normalizado (NrmOutdegree)* de los actores principales para el proceso de extracción del mineral de las Pymes Mineras de la IV Región de Chile. Fuente: Elaboración propia.

Se observa que el actor con el índice de grado de salida normalizado más elevado es ULS (Universidad de La Serena), con un grado de salida de 81,25. Este actor es el que más consulta a los demás sobre la problemática en el proceso de extracción del mineral de las pequeñas y medianas empresas de la industria minera de la IV región de Chile, relacionándose sus consultas con 13 de los 17 actores posibles, por lo que se le puede considerar como el actor más influyente.

A continuación se encuentran la SEREMÍA de Minería (Secretaría Regional Ministerial de Minería) y CORFO (Corporación de Fomento de la Producción), con grados de salidas normalizados de 43,75 y 37,50 respectivamente, relacionándose sus consultas sobre el proceso de extracción del mineral con 7 de los 17 actores posibles para el caso de la SEREMÍA de Minería y con 6 de los 17 actores posibles para el caso de CORFO.

Por detrás se encuentran SONAMI (Sociedad Nacional de Minería) y AGM Ovalle (Asociación Gremial Minera de Ovalle), con grados de salida normalizados de 31,25 cada uno de ellos, relacionándose sus consultas sobre el proceso de extracción del mineral con 5 de los 17 actores posibles.

En un nivel medio, se encuentran AGM La Higuera (Asociación Gremial Minera La Higuera), con un grado de salida normalizado de 25,00 y 6 actores más con un grado de salida normalizado de 18,75 cada uno de ellos. (ENAMI, SERNAGEOMÍN, SERCOTEC, DDT, AGM Punitaqui y AGM Salamanca).

En un nivel bajo, se encuentran AGM Combarbalá (Asociación Gremial Minera de Combarbalá) y AGM Andacollo (Asociación Gremial Minera de Andacollo), con un grado de salida normalizado de 12,50 cada una de ellas. Por tanto, se puede decir que los actores presentes en este nivel, reflejan que son

menos recurrentes a relacionarse a consultas sobre la problemática del proceso de extracción del mineral.

Y por último, los actores de menor jerarquía presente en la red para el proceso de extracción del mineral de las pequeñas y medianas empresas de la industria minera de la IV Región de Chile, de acuerdo a la Figura 72 estaría dado por GORE (Gobierno Regional), SENCE (Servicio de Capacitación y Empleo) y CCHC (Cámara Chilena de la Construcción), teniendo un grado de salida normalizado de “0”, lo cual significa que su influencia en la red es nula.

En la Figura 73 se presenta los índices de intermediación normalizado (*nBetweenness*) de los actores principales. La misma presenta las valoraciones de grado de poder e influencia, del más influyente al menos.

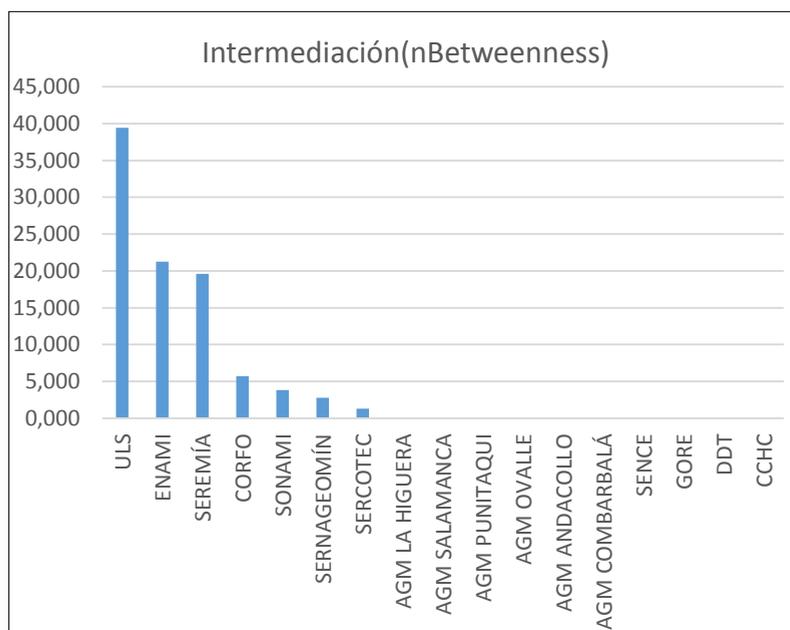


Figura 73.- Índices de *intermediación normalizado* (*nBetweenness*) de los actores principales para el proceso de extracción del mineral de las Pymes Mineras de la IV Región de Chile. Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo a la Figura 73 se observa que el actor con el índice de intermediación normalizado más elevado es ULS (Universidad de La Serena), con un valor de 39,42, es decir, que ULS sirve de puente entre los demás actores al estar conectado a todos ellos. Por tanto, esto le otorga el máximo poder o jerarquía en la red al controlar toda la información para tratar asuntos relacionados con problemas en la extracción del mineral.

A continuación se encuentran la Empresa Nacional de Minería (ENAMI) y la Secretaría Regional Ministerial de Minería (SEREMÍA de Minería), con un índice de intermediación normalizado de 21,24 y 19,59 respectivamente. Ocupan el segundo y tercer lugar en importancia, lo que le confiere también control sobre la información.

Los actores nombrados anteriormente (ULS, ENAMI, SEREMIA de Minería), fuera de tener los mayores índices de intermediación también se destacan por pertenecer todos ellos a los Organismos Gubernamentales. Una posible explicación de esta apreciación es el rol que los organismos gubernamentales juegan en Chile como intermediarios entre los diversos grupos de interés y las propias autoridades, en particular ante situaciones de conflictos y/o problemáticas por parte de las pequeñas y medianas empresas de la industria minera en Chile.

En un nivel de intermediación media, se encuentran la Corporación de Fomento de la Producción (CORFO), con un índice de intermediación normalizado de 5,72; Sociedad Nacional de Minería (SONAMI), con un índice de intermediación normalizado de 3,82; Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMÍN), con un índice de intermediación normalizado de 2,77 y Servicio de Cooperación Técnica (SERCOTEC), con un índice de intermediación normalizado de 1,31, es decir, los actores tienen algún control sobre algunos de los caminos vía sus geodésicos.

Por otro lado, los actores Asociación Gremial Minera de La Higuera (AGM La Higuera), Asociación Gremial Minera de Salamanca (AGM Salamanca), Asociación Gremial Minera de Punitaqui (AGM Punitaqui), Asociación Gremial Minera de Ovalle (AGM Ovalle) y Asociación Gremial Minera de Andacollo (AGM Andacollo), en general poseen un nivel de intermediación bajo, con un índice normalizado de 0,06, lo que implica que éstos actores tienen un poder muy limitado en la red.

Y por último, los actores Asociación Gremial Minera de Combarbalá (AGM Combarbalá), Servicio Nacional de Capacitación y Empleo (SENCE), Gobierno Regional (GORE), Dirección del Trabajo (DDT) y Cámara Chilena de la Construcción (CCHC), no poseen nivel de intermediación, es decir, el índice de intermediación normalizado es nulo. Esto quiere decir, que los actores son totalmente dependientes del resto para tener acceso a la información, no tendrían ningún poder en la red.

Finalmente, en la Figura 74 se presentan las jerarquías o poderes de influencias de todos los actores principales que participan en el proceso de extracción del mineral de las pequeñas y medianas empresas de la industria minera de la IV Región de Chile, a través del método ARS, tomando como referencias las medias aritméticas de los índices aplicados, tal como se refleja en la Tabla 43. La misma presenta las valoraciones de grado de poder e influencias, del más influyente al menos.

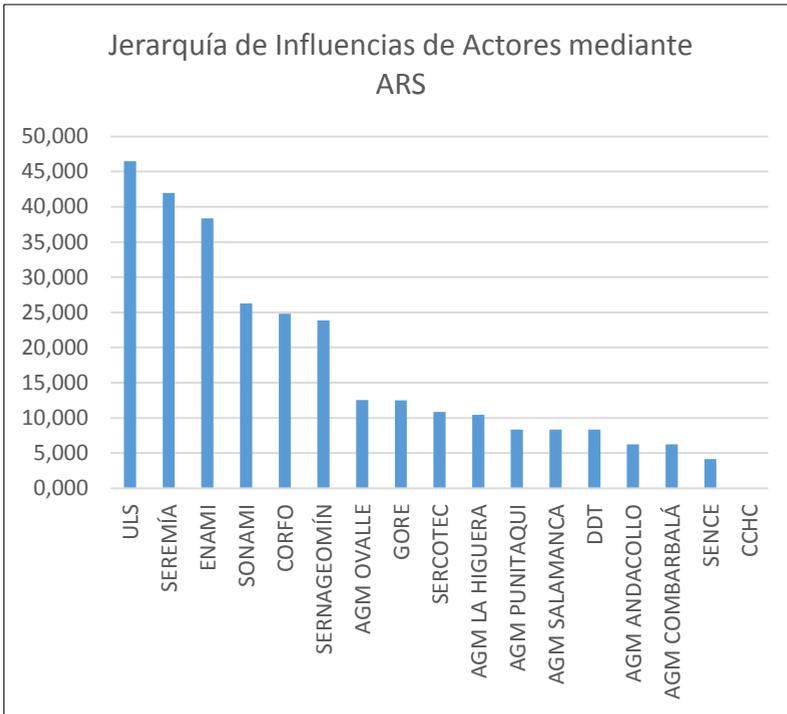


Figura 74.- Jerarquía o poder de influencias de actores principales en el proceso de extracción del mineral de las Pymes Mineras de la IV Región de Chile, a través de ARS. Fuente: Elaboración propia.

Así mismo, en la Tabla 44 se muestra los porcentajes de influencias (de mayor a menor) de los actores con respecto al actor más prominente de la red, que de acuerdo a lo que se observa en la Figura 74, es la Universidad de La Serena (ULS). Además, se representan gráficamente los porcentajes de influencias de los actores, tal como se muestra en la Figura 75, con la finalidad de observar sus posiciones jerárquicas en la red de acuerdo a sus influencias.

Nº	Actor	Media Aritmetica	%
1	ULS	46,475	100,00%
2	SEREMÍA	41,948	90,25%
3	ENAMI	38,331	82,48%
4	SONAMI	26,273	56,53%
5	CORFO	24,822	53,41%
6	SERNAGEOMÍN	23,839	51,29%
7	AGM OVALLE	12,520	26,94%
8	GORE	12,500	26,90%
9	SERCOTEC	10,852	23,35%
10	AGM LA HIGUERA	10,437	22,46%
11	AGM PUNTAQUI	8,353	17,97%
12	AGM SALAMANCA	8,353	17,97%
13	DDT	8,333	17,93%
14	AGM ANDACOLLO	6,270	13,49%
15	AGM COMBARBALÁ	6,250	13,45%
16	SENCE	4,167	8,97%
17	CCHC	0,000	0,00%

Tabla 44.- Cálculo de porcentajes de influencias de los actores con respecto al actor más prominente de la Red para el proceso de extracción del mineral de las Pymes Mineras de la IV Región de Chile.

Fuente: Elaboración propia

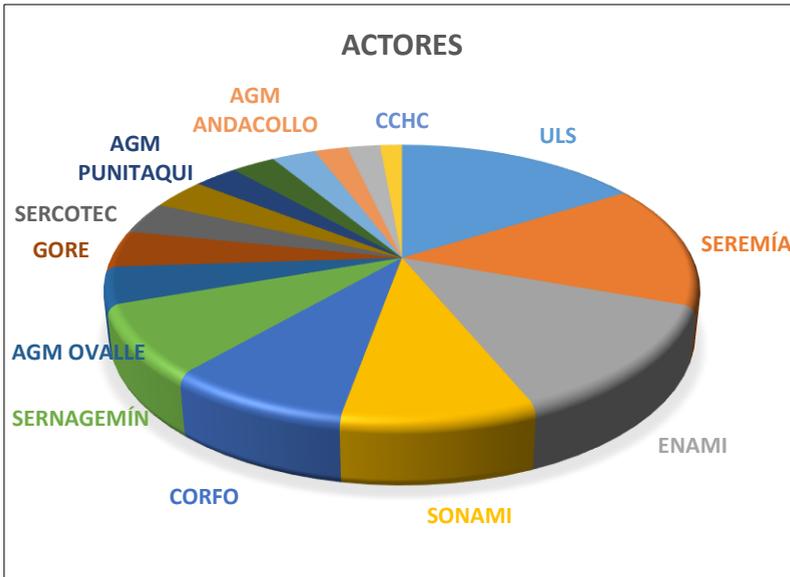


Figura 75.- Jerarquía de influencias (%) de los actores con respecto al actor más prominente de la Red para el proceso de extracción del mineral de las Pymes Mineras de la IV Región de Chile. Fuente: Elaboración propia.

6.5.1.7 Conclusiones resultados a través de la metodología ARS

De acuerdo a la Figura 74 se puede observar que el actor más prominente en la red para el proceso de extracción del mineral de las pequeñas y medianas empresas de la industria minera de la IV Región de Chile, es la Universidad de La Serena (ULS), con un valor medio aritmético de 46,48. Esto quiere decir, que la Universidad de La Serena (ULS) tiene el mayor poder o jerarquía de influencia con los demás actores sobre la problemática de extracción del mineral. Esto se justifica ya que como organismo gubernamental, está comprometida con la IV Región de Coquimbo, Chile, teniendo como uno de los

objetivos, transferir y difundir conocimientos, técnicas y tecnologías referentes a tópicos mineros, a través del Centro de Experimentación y Capacitación en Procesos Mineros Metalúrgicos en Mina Escuela Brillador, a pequeños mineros de la Región de Coquimbo para el Mejoramiento de la Competitividad de la Pequeña y Mediana Minería de la Región de Coquimbo.

Como segundo y tercer organismo jerárquico en la red de acuerdo a la Figura 74, tenemos la Secretaría Regional Ministerial de Minería (SEREMÍA de Minería) y la Empresa Nacional de Minería (ENAMI), con valores medios aritméticos de 41,95 y 38,33 respectivamente. Esto refleja, que la SEREMIA de Minería posee un 90,25% de influencia sobre los demás actores, tal como se muestra en la Tabla 44 y Figura 75, mientras que ENAMI posee un 82,48% de influencia ubicándose por debajo de la SEREMÍA de Minería, es decir, ambos actores gubernamentales poseen influencias sobre la problemática del proceso de extracción del mineral. Esto se explica ya que el rol central de la SEREMÍA de Minería, es ejecutar las políticas, planes y proyectos regionales, pudiendo adoptar las medidas de coordinación necesarias para dicho fin respecto de los órganos que integren el respectivo sector, mientras que la Empresa Nacional de Minería (ENAMI), tiene por objeto fomentar el desarrollo de la minería de pequeña y mediana escala, brindando los servicios requeridos para acceder al mercado de metales refinados, en condiciones de competitividad.

En un nivel medio, tal y como puede apreciarse en la Figura 74 se encuentra la Sociedad Nacional de Minería (SONAMI), Corporación de Fomento de la Producción (CORFO) y Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMÍN), con valores medios aritméticos de 26,27; 24,82 y 23,84 respectivamente. De esto se puede concluir que SONAMI, CORFO y SERNAGEOMÍN poseen un 56,53%;

53,41% y 51,29% de influencias respectivamente sobre los demás actores, tal como se muestra en la Tabla 44 y Figura 75, es decir, estos actores mantienen influencias en la problemática del proceso de extracción del mineral. Esto se refleja por una parte debido que uno de los principales objetivos de SONAMI como ente No gubernamental, es fomentar el desarrollo de la pequeña y mediana minería y prestar servicios de apoyo a sus asociados en materias técnicas, legales, laborales, etc. Por otro lado, CORFO como entidad gubernamental, tiene como misión apoyar el emprendimiento y la innovación para mejorar la productividad de Chile, a través del fomento a la inversión, innovación y el emprendimiento, mientras que SERNAGEOMIN que también es un organismo gubernamental, se orienta a tener obligaciones y atribuciones en lo que concierne a la Fiscalización, Asistencia Técnica, Formación y Capacitación, y Producción.

Por otro lado, en un nivel bajo se encuentran la Asociación Gremial Minera de Ovalle (AGM Ovalle), Gobierno Regional (GORE), Servicio de Cooperación Técnica (SERCOTEC) y Asociación Gremial Minera de La Higuera (AGM La Higuera), con valores medios aritméticos de 12,52; 12,50; 10,85 y 10,44 respectivamente.

Tal como se muestra en la Tabla 44 y Figura 75, se puede concluir que AGM Ovalle, GORE, SERCOTEC y AGM de La Higuera poseen un 26,94%; 26,90%; 23,35% y 22,46% de influencias respectivamente sobre los demás actores, muy por debajo de los actores anteriores, esto quiere decir, que la participación en la problemática del proceso de extracción del mineral poseen influencias de menor jerarquía. Esto se desprende debido a que GORE y SERCOTEC, a pesar que siendo organismos gubernamentales y dedicados a apoyar a las pequeñas y medianas empresas, no ejercen competencias sobre las Pymes Mineras, debido a que por política del Estado de Chile,

son otros los organismos competentes que tienen relación con las pequeñas y medianas empresas de la industria minera. Así mismo, la AGM de Ovalle y AGM de La Higuera, son las asociaciones gremiales mineras más representativas en la problemática del proceso de extracción del mineral con respecto a las demás asociaciones mineras de la Región de Coquimbo y por ende, son afectadas y sus influencias sobre los demás actores son de una menor jerarquía.

Dentro del mismo nivel, de forma descendiente a los actores descritos anteriormente, encontramos a la Asociación Gremial Minera de Punitaqui (AGM Punitaqui) y Asociación Gremial Minera de Salamanca (AGM Salamanca), con un valor medio aritmético de 8,35 mientras que la Dirección del Trabajo (DDT), Asociación Gremial Minera de Andacollo (AGM Andacollo), Asociación Gremial Minera de Combarbalá (AGM Combarbalá) y Servicio Nacional de Capacitación y Empleo (SENCE), poseen valores medios aritméticos de acuerdo a la Tabla 44 de 8,33; 6,27; 6,25 y 4,15 respectivamente. De esto se puede concluir que la AGM Punitaqui y AGM Salamanca, poseen un 17,97% de influencia sobre los demás actores, mientras que DDT, AGM Andacollo, AGM Combarbalá y SENCE, poseen un 17,937%; 13,49%; 13,45% y 8,97% de influencias, es decir, estos actores están muy lejanos a tener jerarquía de influencia en la problemática del proceso de extracción del mineral. Esto se puede avalar debido a que por un lado las Asociaciones Gremiales Míneras involucradas están insertas en la problemática y por otro lado la Dirección del Trabajo (DDT) y el Servicio Nacional de Capacitación y Empleo (SENCE) a pesar de ser organismos gubernamentales, no poseen ni tienen competencias para influir en la problemática que afectan a las pequeñas y medianas empresas de la industria minera de la Región de Coquimbo, Chile.

Y por último, de acuerdo a la Tabla 44, Figura 74 y Figura 75 se puede decir que la Cámara Chilena de la Construcción (CCHC), es el único actor de menor jerarquía en la red para la problemática del proceso de extracción del mineral de las pequeñas y medianas empresas mineras de la IV Región de Chile. Posee un valor medio aritmético de “0” y por tal una influencia del 0% en la red. Esto quiere decir, que la Cámara Chilena de la Construcción, posee nula comunicación con los otros actores dentro de la red, esto debido a que no tiene influencia sobre las pequeñas y medianas empresas de la industria minera de la Región de Coquimbo.

6.5.2 Resultados de la metodología ANP

Seguidamente se presentan los resultados del ANP vinculado a la problemática en el proceso de extracción del mineral de las pequeñas y medianas empresas de la industria minera de la IV Región de Chile. El mismo comprende la modelización del problema de decisión como una red y la priorización de los agentes involucrados en dicha red.

6.5.2.1 Construcción matriz de relaciones

La matriz que se presenta en la Tabla 45 refleja las respuestas consensuadas por los diferentes actores que intervienen en el sector de la minería de la IV Región de Chile, en el ámbito de las pequeñas y medianas empresas, en torno a identificar las relaciones entre ellos para mejorar los problemas relacionados con el proceso de extracción del mineral.

Tal y como se explica en el apartado 6.4.1 del capítulo 6 de la presente investigación, se construye la matriz interfactorial representando las relaciones que tienen los actores de la matriz entre sí, de tal modo que si existe relación entre ellos se codifica con un “1” y si no existe relación con un “0”.

	ENAMI	SONAMI	SERNAGEOMÍN	CORFO	SERCOTEC	SEREMÍA	GORE	SENCE	DOT	CCHC	ULS	AGM LA HIGUERA	AGM ANDACOLLO	AGM PUNTAQUI	AGM OVALLE	AGM COMBARBALÁ	AGM SALAMANCA
ENAMI	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
SONAMI	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SERNAGEOMÍN	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CORFO	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
SERCOTEC	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SEREMÍA	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
GORE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SENCE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DOT	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CCHC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ULS	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1
AGM LA HIGUERA	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AGM ANDACOLLO	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AGM PUNTAQUI	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AGM OVALLE	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AGM COMBARBALÁ	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AGM SALAMANCA	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabla 45.- Matriz interfactorial con las relaciones de influencia entre actores. Fuente: Elaboración propia

Es interesante destacar la construcción de la matriz interfactorial, ya que dicha matriz sí recoge toda la información referente a las relaciones entre actores presentes en la red. No obstante, la matriz muestra dicha información de manera numérica.

6.5.2.2 Construcción de matriz ponderada

Tal y como se mencionó en el apartado 6.4.2 de la presente tesis doctoral, en el presente apartado no amerita realizar comparaciones pareadas entre elementos, ya que el objetivo de la utilización de ANP a través del Software Superdecisions®, fuera de facilitar el ingreso y análisis de las valoraciones, es determinar las priorizaciones entre los actores desde la matriz interfactorial de forma directa.

A continuación, la Tabla 46 muestra la elaboración de la matriz estocástica por columna a partir de la matriz interfactorial.

	Matriz Estocástica por columna																
	ENAMI	SONAMI	SERNAGEMINÍ	CORFO	SERCOTEC	SEREMIA	GORE	SENCE	DDT	CCHC	ULS	AGM LA HIGUERA	AGM ANDACOLLO	AGM PUNTAQUI	AGM OVALLE	AGM COMBARBALÁ	AGM SALAMANCA
ENAMI	0,0000	0,0000	0,1250	0	0	0,1000	0	0	0	0	0,3333	0	0	0	0	0	0
SONAMI	0,0933	0,0000	0,1250	0,2000	0	0,1000	0,1667	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SERNAGEMINÍ	0,0933	0,1429	0	0	0	0,1000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CORFO	0,0933	0,0000	0,1250	0	0,5000	0,1000	0,1667	0	0	0	0,3333	0	0	0	0	0	0
SERCOTEC	0,0000	0,0000	0	0,2000	0	0,1000	0	0,5000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SEREMIA	0,0933	0,1429	0,1250	0,2000	0,5000	0	0,1667	0	0	0	0,3333	0	0	0	0	0	0
GORE	0,0000	0,0000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SENCE	0,0000	0,0000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DDT	0,0933	0,0000	0,1250	0	0	0	0,1667	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CCHC	0,0000	0,0000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ULS	0,0933	0,0000	0,1250	0,2000	0	0,1000	0,1667	0,5000	1	0	0	1	1	1	1	1	1
AGM LA HIGUERA	0,0933	0,1429	0	0,2000	0	0,1000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AGM ANDACOLLO	0,0933	0,1429	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AGM PUNTAQUI	0,0933	0,1429	0	0	0	0,1000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AGM OVALLE	0,0933	0,1429	0,1250	0	0	0,1000	0,1667	0	0	0	0	0	0	0	0,1429	0	0
AGM COMBARBALÁ	0,0933	0,0000	0,1250	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AGM SALAMANCA	0,0933	0,1429	0	0	0	0,1000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabla 46.- Matriz Estocástica por columna. Fuente: Elaboración propia.

La transformación de la matriz interfactorial, hace que se elabore la llamada matriz estocástica por columnas, es decir, cuyas columnas sumen la unidad, para que las potencias sucesivas de la supermatriz converjan. Además, esta nueva matriz se conoce también con el nombre de *supermatriz ponderada*.

6.5.2.3 Cálculo de priorizaciones de los actores

Una vez que se ha obtenido la supermatriz ponderada, cuyas columnas suman la unidad, ya es posible determinar la *supermatriz límite*. El procedimiento es sencillo: elevar la supermatriz ponderada a potencias sucesivas hasta que sus entradas converjan a un determinado valor y permanezcan estables.

La Tabla 47 presenta la súpermatriz límite del modelo ANP normalizada. La misma es el resultado de introducir en el Software Superdecisions® la información recogida de los actores consultados.

Nº	Name	Normalized By Cluster	Limiting
1	ULS	0,26131	0,261307
2	SEREMÍA	0,15721	0,157206
3	CORFO	0,13741	0,137415
4	ENAMI	0,10690	0,106905
5	AGM LA HIGUERA	0,06014	0,060140
6	SONAMI	0,05619	0,056195
7	SERCOTEC	0,04320	0,043204
8	AGM OVALLE	0,03674	0,036739
9	SERNAGEOMÍN	0,03266	0,032657
10	AGM PUNTAQUI	0,03266	0,032657
11	AGM SALAMANCA	0,03266	0,032657
12	AGM ANDACOLLO	0,01694	0,016937
13	DDT	0,01299	0,012991
14	AGM COMBARBALÁ	0,01299	0,012991
15	GORE	0,00000	0,000000
16	SENCE	0,00000	0,000000
17	CCHC	0,00000	0,000000

Tabla 47.- Cálculo de priorización de los actores mediante súpermatriz límite según su influencia en el proceso de extracción del mineral de las Pymes Mineras de la IV Región de Chile. Fuente: Elaboración propia a partir del Software Superdecisions®

Tal y como se muestra en la Figura 76 se presentan las priorizaciones de todos los actores principales que participan en el proceso de extracción del mineral de las pequeñas y medianas empresas de la industria minera de la IV Región de Chile, a través de los valores normalizados de la súpermatriz límite del modelo ANP, tal como se refleja en la Tabla 47. La misma presenta las valoraciones limiting, del valor más alto al menos.

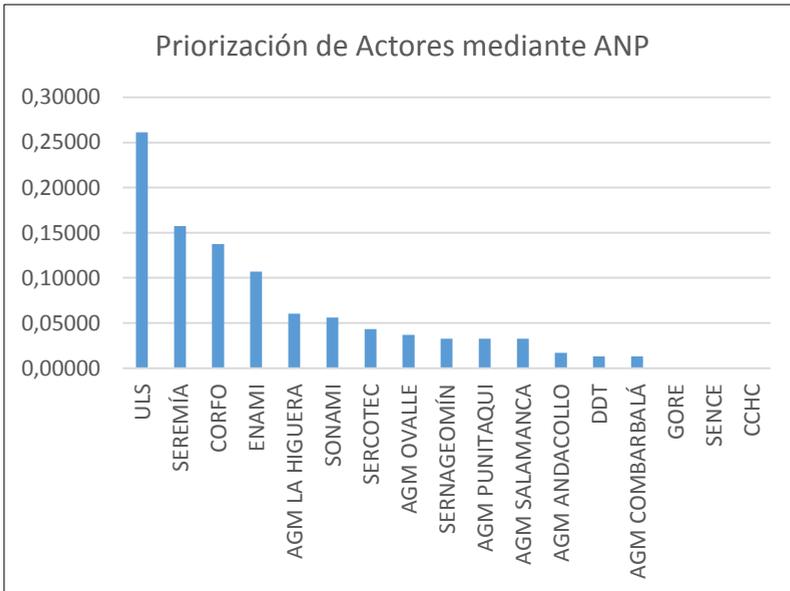


Figura 76.- Priorización de los actores principales según su influencia en el proceso de extracción del mineral de las Pymes Mineras de la IV Región de Chile, a través de ANP. Fuente: Elaboración propia.

Así mismo, en la Tabla 48 se muestra los porcentajes de priorización (de mayor a menor) de los actores con respecto al actor más prominente de la red, que de acuerdo a lo que se observa en la Figura 76, es la Universidad de La Serena (ULS). Además, se representan gráficamente los porcentajes de priorización de los actores, tal como se muestra en la Figura 77,

con la finalidad de observar sus posiciones jerárquicas en la red de acuerdo a sus priorizaciones.

N°	Name	Limiting	%
1	ULS	0,26131	100,00%
2	SEREMÍA	0,15721	60,16%
3	CORFO	0,13741	52,59%
4	ENAMI	0,10690	40,91%
5	AGM LA HIGUERA	0,06014	23,01%
6	SONAMI	0,05619	21,50%
7	SERCOTEC	0,04320	16,53%
8	AGM OVALLE	0,03674	14,06%
9	SERNAGEOMÍN	0,03266	12,50%
10	AGM PUNTAQUI	0,03266	12,50%
11	AGM SALAMANCA	0,03266	12,50%
12	AGM ANDACOLLO	0,01694	6,48%
13	DDT	0,01299	4,97%
14	AGM COMBARBALÁ	0,01299	4,97%
15	GORE	0,00000	0,00%
16	SENCE	0,00000	0,00%
17	CCHC	0,00000	0,00%

Tabla 48.- Cálculo de porcentajes de priorización de los actores con respecto al actor más prominente de la Red para el proceso de extracción del mineral de las Pymes Mineras de la IV Región de Chile.

Fuente: Elaboración propia

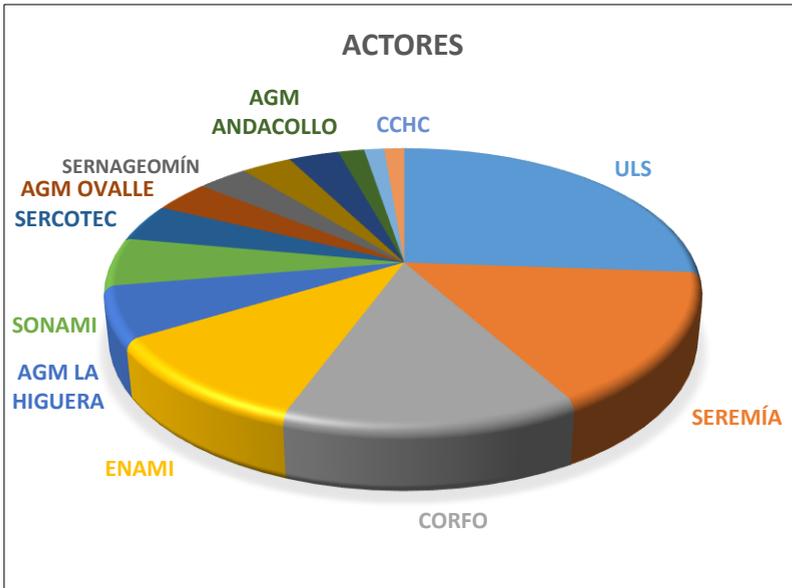


Figura 77.- Priorización jerárquica (%) de los actores con respecto al actor más prominente de la Red para el proceso de extracción del mineral de las Pymes Mineras de la IV Región de Chile. Fuente: Elaboración propia.

6.5.2.4 Conclusiones resultados a través de la metodología ANP

De acuerdo a la Figura 76 se puede observar que el actor que tiene mayor influencia en la red para el proceso de extracción del mineral de las pequeñas y medianas empresas de la industria minera de la IV Región de Chile, es la Universidad de La Serena (ULS), con un índice de priorización de 0,26. Esto quiere decir, que la Universidad de La Serena (ULS) tiene la mayor influencia sobre los demás actores con respecto a la problemática del proceso de extracción del mineral. Esto se justifica al igual que la metodología anterior (ARS), ya que del aspecto misional de la vinculación con el medio, la Universidad de La Serena contribuye

y aspira a ejercer un rol protagónico en el desarrollo de la Región de Coquimbo, Chile.

En segundo y tercer lugar de influencia en la red, después de la Universidad de La Serena (ULS) tal como se observa en la Figura 76, tenemos la Secretaría Regional Ministerial de Minería (SEREMÍA de Minería) y la Corporación de Fomento de la Producción, con índices de priorización de 0,16 y 0,14 respectivamente. Esto refleja, que la SEREMIA de Minería posee un 60,16% de priorización con respecto al actor más prominente de la red, tal como se muestra en la Tabla 48 y Figura 77, mientras que CORFO posee un 52,59% de priorización ubicándose por debajo de la SEREMÍA de Minería, es decir, ambos actores gubernamentales son catalogados como agentes muy influyentes ante la problemática del proceso de extracción del mineral. Posteriormente tenemos a la Empresa Nacional de Minería (ENAMI), con un índice de priorización de 0,11, que representa el 40,91% con respecto al actor más prominente de la red, siendo un organismo gubernamental también de importancia.

Esto refleja una vez más, al igual que la metodología anterior (ARS), que la SEREMÍA de Minería es un organismo gubernamental de gran importancia, ya que como Secretaría Ministerial de Minería, es un ministerio del Estado de Chile encargado de coordinar y organizar la explotación de los recursos minerales del territorio chileno, mientras que CORFO posee la visión de ser una agencia de clase mundial que logra los propósitos establecidos para proyectar a Chile hacia la nueva economía del conocimiento, en el siglo XXI.

ENAMI como empresa de Fomento y Desarrollo de la Pequeña y Mediana Minería es sin duda también un agente prioritario, donde concentra su accionar en la gestión prioritaria de tres áreas insustituibles, que son: el fomento de la pequeña y mediana minería, procesamiento de los minerales en Plantas de Beneficio y Fundición; y la actividad comercial que permite

colocar los productos en los mercados globalizados en condiciones muy favorables para los pequeños y medianos proveedores de la empresa.

En un nivel dentro de la media, tal y como puede apreciarse en la Figura 76 se encuentran la Asociación Gremial Minera de La Higuera (AGM La Higuera), Sociedad Nacional de Minería (SONAMI), Servicio de Cooperación Técnica (SERCOTEC), Asociación Gremial Minera de Ovalle (AGM Ovalle), Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMÍN), Asociación Gremial Minera de Punitaqui (AGM Punitaqui) y Asociación Gremial Minera de Salamanca (AGM Salamanca), con índices de priorización de 0,060; 0,056; 0,043; 0,037 y 0,033 respectivamente. De esto se puede concluir que AGM La Higuera y SONAMI son los actores de mayor índice dentro de este nivel, teniendo un 23,01% y 21,50% de priorización respecto del actor más prominente en la problemática del proceso de extracción del mineral. Luego SERCOTEC, AGM Ovalle, SERNAGEOMÍN, AGM Punitaqui y AGM Salamanca, poseen un 16,53%; 14,06% y 12,50% (los últimos 3 actores) de priorización respectivamente, tal como se muestra en la Tabla 48 y Figura 77, es decir, que la priorización de estos actores ante la problemática del proceso de extracción del mineral es de menor envergadura.

Dentro de este nivel medio, cabe destacar que los organismos de las Asociaciones Gremiales Mineras están presentes mayoritariamente, pero con índices de priorización alejadas de la media, lo cual quiere decir que ellas son las afectadas directamente en la problemática del proceso de extracción del mineral y necesitan tener apoyo de los demás actores de la red. Para el caso de SONAMI y SERCOTEC, a pesar de pertenecer a este nivel, dichos organismos poseen cierta priorización como entes relacionados en la problemática del proceso de extracción del mineral.

En un nivel bajo, de acuerdo a la Figura 76 encontramos a la Asociación Gremial Minera de Andacollo (AGM Andacollo), Dirección del Trabajo (DDT) y Asociación Gremial Minera de Combarbalá (AGM Combarbalá), con índices de priorización bastante bajos (0,017; 0,013; 0,013), teniendo un 6,48% y 4,97% (los últimos 2 actores) de priorización respecto al actor más prominente de la red, tal como se muestra en la Tabla 48 y Figura 77. De esto se puede concluir, que los índices están muy por debajo de los actores anteriores y es reflejo de la presencia de las Asociaciones Gremiales Mineras, ya que son ellas las afectadas directamente en el proceso de extracción del mineral.

Y por último, de acuerdo a la Tabla 48 y Figura 77 se puede decir que el Gobierno Regional (GORE), Servicio Nacional de Capacitación y Empleo (SENCE) y Cámara Chilena de la Construcción (CCHC), son los actores que poseen nula influencia en la red para la problemática del proceso de extracción del mineral de las pequeñas y medianas empresas de la industria minera de la IV región de Chile. Su valor de índice es de “0” y por tal un 0% de priorización en la red. Esto quiere decir, que los actores nombrados anteriormente, poseen nula comunicación con los otros actores dentro de la red y esto es debido a que no tienen competencias sobre las pequeñas y medianas empresas de la industria minera de la Región de Coquimbo.

En resumen, podemos concluir finalmente que tanto por la metodología de Análisis Redes Sociales (ARS) como a través de Analytic Network Process (ANP), los organismos más influyentes en la problemática del proceso de extracción del mineral de las pequeñas y medianas empresas de la industria minera de la IV Región de Chile, son la Universidad de La Serena (ULS) y la Secretaría Regional Ministerial de Minería (SEREMÍA de Minería), cuyas puntuaciones de ambos actores son los más elevados en ambas metodologías empleadas. Además, podemos

comentar que de acuerdo a los resultados obtenidos de las metodologías aplicadas, se visualiza que los actores siguientes a los de mayor puntuación, también coinciden, pero existe variación en cuanto a posición jerárquica se refiere dentro de la red.

Lo descrito anteriormente, está referido a que después de los actores de mayor puntuación, la Empresa Nacional de Minería (ENAMI), la Sociedad Nacional de Minería (SONAMI) y la Corporación de Fomento de la Producción (CORFO), son los actores de mayor a menor importancia resultantes de la aplicación de la metodología ARS mientras que por ANP sus resultados fueron la Corporación de Fomento de la Producción (CORFO), Empresa Nacional de Minería (ENAMI) y la Asociación Gremial Minera de La Higuera (AGM La Higuera), siendo el actor CORFO quién más se asemeja por ambas metodologías, obteniéndose un 53,41% a través de ARS y un 52,59% a través de ANP.

Por último, el Servicio Nacional de Capacitación y Empleo (SENCE) y la Cámara Chilena de la Construcción (CCHC), son los actores que presentan la menor influencia en la red por ambas metodologías aplicadas e inclusive coinciden en sus posiciones jerárquicas en la red.

***CAPÍTULO 7. CONCLUSIONES Y FUTURAS
LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN***

7.1 PROPÓSITO DEL CAPÍTULO

Este capítulo estará dedicado a extraer las conclusiones finales del presente trabajo de investigación e indicar futuras líneas de investigación que podrían ser desarrolladas en el ámbito de las Pequeñas y Medianas empresas de la Industria Minera de la IV Región de Chile.

7.2 INTRODUCCIÓN

El análisis de la problemática de las Pequeñas y Medianas empresas de la Industria Minera de la IV Región de Chile, exige el desarrollo de metodologías que permitan comprobar el cumplimiento de participación de las PYMES y de actores involucrados en las decisiones. Esta metodología debe respetar los requerimientos identificados en el análisis del proceso existente de toma de decisiones. Este proceso es actualmente bastante intuitivo, y no se apoya en ningún sistema de ayuda a la decisión.

De forma más específica, seguidamente se formulan algunas de las conclusiones más importantes de la presente tesis doctoral, presentadas de acuerdo a la metodología aplicada.

7.3 CONCLUSIONES FINALES

Antes de comenzar con el desglose de las conclusiones del presente trabajo de investigación, es pertinente mencionar que en la IV Región de Chile no se han realizado estudios de estas características que involucren una cantidad importante de actores que permitan representar gráficamente una realidad cierta y contingente en la región, y menos aun aplicando herramientas de Análisis de Redes Sociales (ARS) y Proceso Analítico de Red (Analytic Network Process, ANP). Los resultados obtenidos podrán ser utilizados como referencia para los organismos

gubernamentales competentes que estén directamente relacionados con las PYMES de la industria minera relacionadas con el Proceso de Obtención (Extracción) del Mineral.

Por tanto, las conclusiones en base a los resultados obtenidos recogen un abanico de miradas respecto al tema del Proceso de Obtención del Mineral como centro de estudio, que mediante la aplicación de las herramientas ARS y ANP se consolida una mirada de la actualidad respecto a una problemática establecida en el último tiempo, y que ha sido tema de debate entre los distintos sectores empresariales, políticos, sociales, educacionales y la comunidad en general.

Las conclusiones finales se desglosarán en 3 apartados: Conclusiones del contexto de la problemática tratada, Análisis de Redes Sociales (ARS) y Proceso Analítico de Red (ANP).

7.3.1 Conclusiones de contexto

A continuación, se realizará un resumen de las principales conclusiones referentes al contexto de la problemática tratada:

- El análisis de los estudios realizados por diversos autores acerca de los problemas de decisión en las PYMES de la industria minera, permitió concluir que la toma de decisiones es una actividad de gran presencia. Así, mediante este trabajo de ubicación de las decisiones más habituales en el ámbito de la problemática de las Pequeñas y Medianas empresas de la industria minera, se estableció una clasificación que permitió la convergencia entre los estudios bibliográficos y el análisis empírico llevado a cabo en las empresas del entorno geográfico de la IV Región de Coquimbo, Chile.

Posteriormente, y como resultado de las encuestas realizadas a las Pequeñas y Medianas empresas de la Industria Minera de la IV Región de Coquimbo, se concluyó que:

- Se confirma que la problemática de las PYMES mineras identificadas en el estudio bibliográfico analizado se corresponden con las problemáticas de las PYMES de la Industria Minera de la IV Región de Coquimbo, Chile.
- La forma en la que las PYMES de la Industria Minera de la IV Región de Chile toman decisiones son de tipo multicriterio multiexperto pero no utilizan ningún Sistema de Ayuda a la Decisión para resolverlas.
- Se consigue un mayor conocimiento práctico de cómo las PYMES de la Industria Minera de la IV Región de Chile toman las decisiones relativas a los Procesos de Obtención del Mineral.
- Se corroboran los resultados obtenidos en la presente investigación que, por un lado, reconocen identificar los principales problemas de decisión en los procesos de Obtención del Mineral y, por otro lado, tratan estos problemas de decisión como problemas de tipo multicriterio multiexperto.
- Muchas de las PYMES de la Industria Minera de la IV Región de Chile tratan los problemas de decisión relativos a los Procesos de Obtención del Mineral de forma estructurada. Sin embargo, otro porcentaje importante se plantean estos problemas decisionales siguiendo un modelo poco estructurado.
- La mayoría de las Pequeñas y Medianas empresas de la Industria Minera de la IV Región de Chile que fueron entrevistadas, admite no usar un Sistema de Ayuda a la Decisión. Consideramos que esta carencia de instrumentos de apoyo a la decisión debe cubrirse, en primer lugar, con un análisis de actores participantes en las decisiones sobre la problemática de las Pequeñas y Medianas empresas de la Industria Minera de la IV

Región de Chile mediante herramientas de Análisis de Redes Sociales y análisis de influencias a través de ANP.

7.3.2 Análisis de Redes Sociales (ARS)

A continuación, se realizará un resumen de las principales conclusiones referentes al análisis de redes sociales:

- El uso de la herramienta ARS (Análisis de Redes Sociales) permitió identificar a los actores principales en la problemática del Proceso de Obtención del Mineral de las Pequeñas y Medianas empresas de la Industria Minera de la IV Región de Chile, con miras a estudiar y comprender aún más las relaciones y vínculos entre los principales grupos de interés, en torno a las PYMES de la Industria Minera de la IV Región, de posible aplicación a otras PYMES de las regiones de Chile.
- En la presente investigación, éste análisis permitió la identificación de 31 actores a través de expertos, del cual la muestra representativa para el estudio fue de 17 actores, todos ellos relacionados directa e indirectamente con las Pequeñas y Medianas empresas de la Industria Minera de la IV Región de Chile.
- Los actores identificados presentan una diversidad de relaciones descritas en el análisis ARS, fundamentalmente concentradas hacia el actor de mayor influencia en la red que de acuerdo a los resultados obtenidos correspondió a la Universidad de La Serena (ULS) y por otro lado con muy poca vinculación hacia los organismos de poder descentralizado.
- De acuerdo a la aplicación del análisis ARS en la presente investigación, ésta permitió elaborar un modelo del problema de decisión, documentando la necesidad de participación de los diversos actores para conseguir

identificar a los agentes más influyentes, que de acuerdo a los resultados obtenidos recae en la Universidad de La Serena (ULS).

- Siendo la Universidad de La Serena (ULS) el actor de mayor poder o jerarquía de influencia en la problemática del Proceso de Obtención del Mineral de las PYMES de la Industria Minera de la IV Región de Chile, su justificación se basa en su aspecto misional que realiza con el medio, es decir, la Universidad de La Serena contribuye y aspira a ejercer un rol protagónico en el desarrollo de la Región de Coquimbo, Chile.
- De acuerdo al análisis de redes sociales (ARS), tenemos como segundo y tercer organismo jerárquico a la Secretaría Regional Ministerial de Minería (SEREMÍA de Minería) y la Empresa Nacional de Minería (ENAMI). Esto se justifica ya que el rol central de la SEREMÍA de Minería, es ejecutar las políticas, planes y proyectos regionales, pudiendo adoptar las medidas de coordinación necesarias para dicho fin respecto de los órganos que integren el respectivo sector y por otro lado la Empresa Nacional de Minería (ENAMI), tiene por objeto fomentar el desarrollo de la minería de pequeña y mediana escala, brindando los servicios requeridos para acceder al mercado de metales refinados, en condiciones de competitividad.
- Si bien la problemática del Proceso de Obtención del Mineral de las PYMES de la Industria Minera de la IV Región está asociada fundamentalmente tanto a factores externos como internos, los resultados obtenidos indican que los actores participantes identificados como No gubernamentales reflejan muy poca interacción con los nodos de decisión, por lo que se demuestra en centrar la

búsqueda de soluciones en los actores identificados como organismos gubernamentales, en coordinación con otras entidades del gobierno.

- Por último, podemos decir que los organismos gubernamentales en el sector minero son las institucionalidades del Estado de Chile que requieren una modernización para enfrentar el desarrollo del sector, fortaleciendo al Ministerio de Minería, en especial a recursos humanos y personal técnico calificado

7.3.3 Proceso Analítico de Red (ANP)

A continuación, se realizará un resumen de las principales conclusiones referentes al proceso analítico de red:

- La aplicación del Proceso Analítico de Red (ANP) facilita la toma de decisiones participativa en la problemática del Proceso de Obtención del Mineral de las Pequeñas y Medianas empresas de la Industria Minera de la IV Región de Chile, priorizando a los actores más influyentes entre los agentes participantes de la problemática.
- Para la problemática del Proceso de Obtención del Mineral de las Pequeñas y Medianas empresas de la Industria Minera de la IV Región de Chile, el desarrollo de ANP refleja su propia complejidad y complementa los enfoques ARS.
- Tal y como se evidencia en el análisis de redes sociales (ARS), éste análisis se basa en la identificación de los 17 actores, todos ellos relacionados directa e indirectamente con las Pequeñas y Medianas empresas de la Industria Minera de la IV Región de Chile.

- De acuerdo a la aplicación del Proceso Analítico de Red (ANP), éste permitió elaborar un modelo del problema de decisión, documentando la necesidad de participación de los diversos actores para mejorar la evaluación y priorizar de manera jerárquica a los agentes más influyentes, que de acuerdo a los resultados obtenidos también recae en la Universidad de La Serena (ULS).
- Al igual que en la aplicación anterior, de acuerdo a los resultados obtenidos, la Universidad de La Serena (ULS) es el actor de mayor jerarquía de influencia en la problemática del Proceso de Obtención del Mineral de las PYMES de la Industria Minera de la IV Región de Chile y todo ello se justifica, ya que como organismo gubernamental, está comprometida con la IV Región de Chile, teniendo como uno de los objetivos, transferir y difundir conocimientos, técnicas y tecnologías referentes a tópicos mineros, a través del Centro de Experimentación y Capacitación en Procesos Mineros Metalúrgicos en Mina Escuela Brillador, a pequeños mineros de la Región de Coquimbo para el Mejoramiento de la Competitividad de la Pequeña y Mediana Minería de la Región de Coquimbo.
- Como segundo organismo jerárquico de acuerdo al Proceso Analítico de Red (ANP), tenemos la Secretaría Regional Ministerial de Minería (SEREMÍA de Minería) en la cual coincide nuevamente con la aplicación de la metodología anterior (ARS). Esto confirma una vez más, que la SEREMÍA de Minería es un organismo gubernamental relevante, ya que su rol central es ejecutar las políticas, planes y proyectos regionales, siendo un ministerio del Estado de Chile encargado de coordinar y

organizar la explotación de los recursos minerales del territorio chileno.

- De acuerdo al Proceso Analítico de Red (ANP) tenemos como tercer y cuarto organismo jerárquico a la Corporación de Fomento de la Producción (CORFO) y la Empresa Nacional de Minería (ENAMI). Esto quiere decir que los organismos gubernamentales son competentes y de gran relevancia e importancia para las PYMES de la Industria Minera de la IV Región de Chile, por una parte ENAMI como empresa de Fomento y Desarrollo de la pequeña y mediana minería y por otro lado CORFO que posee la visión de ser una agencia de clase mundial que logra los propósitos establecidos para proyectar a Chile hacia la nueva economía del conocimiento, en el siglo XXI.
- Por último, de acuerdo a los resultados obtenidos, se necesita revalorizar el rol de la Empresa Nacional de Minería (ENAMI), ya que como único poder de compra de minerales del Estado de Chile, hace que las PYMES de la Industria Minera de la IV Región tengan mayores dificultades e inconvenientes de cumplir los requisitos exigidos por la entidad estatal y sobre todo en lo que se refiere a la Obtención del Mineral.

7.4 FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

Teniendo en cuenta el alcance de la presente tesis doctoral respecto a la problemática tratada, así como las cuestiones que, a lo largo de su desarrollo se han planteado, se proponen a continuación, las siguientes líneas futuras:

- Se plantea abordar la potencialidad, funcionalidad y peso específico de cada actor dentro de las decisiones, como tarea pendiente de evaluación. Para ello el uso de los análisis de redes sociales puede aportar detalles importantes para la descripción y ponderación.
- Se propone el estudio en profundidad de las relaciones existentes entre los actores locales relacionados con las PYMES de la industria minera y los procesos de toma de decisiones, para establecer nuevas formas de cooperación entre los diferentes actores.
- Análisis de propuestas de mejoras por parte de los actores participantes en la problemática del Proceso de Obtención del Mineral de las PYMES de la industria minera.
- Estudiar cómo afectan los resultados obtenidos de la presente investigación a otros sectores de PYMES no presentes en el presente estudio, tales como: construcción, agricultura, pesca, etc.

CAPÍTULO 8. REFERENCIAS

ACHS on-line, [2015]. [Consulta: 29-Abril-2015]. Disponible en: <http://www.achs.cl>

Achterkamp, M.C., & Vos, J.F.J., [2007]. Critically identifying stakeholders: Evaluating boundary critique as a vehicle for stakeholder identification. *Systems Research and Behavioural Science*, 24, pp. 3-14.

APL, [2005]. Diagnóstico Sectorial Sector Pequeña Minería. Santiago, junio de 2005.

AECA, [2000]. “Gobierno y responsabilidad social de la empresa”, documento N°4 serie responsabilidad social corporativa, Madrid, España.

Agarwal, A., Shankar, R., [2002]. Analyzing alternatives for improvement in supply chain performance. *Work Study* 2002, 51(1), pp. 32-37.

Agarwal, A., Shankar, R., Tiwari, MK., [2006]. Modeling the metrics of lean, agile and leagile supply chain: An ANP-based approach. *European Journal of Operational Research*, 173, pp. 211-225.

Agle, B., Mitchell, R., Sonnenfeld, A., [1999]. “Who matters to ceos?. An investigation of stakeholder attributes and salience, corporate performance, and ceo values”, *Academy of Management Journal*, N°5, pp. 507- 525.

Agrawal, A., [2001]. Common Property Institutions and Sustainable Governance of Resources *World Development*, 29(10), pp. 1649-1672.

Aktar Dermatas, E., Ustun, O., [2009]. Analytic network process and multi-goal programming integration in purchasing decisions. *Computer & Industrial Engineering*, 56, pp. 677-690.

Alba, R., [1982]. Taking stock of network analysis. En *Research in the Sociology of Organizations*, 1, pp. 39-74.

Álvarez, M., [2000]. Análisis estadístico con SPSS. Procedimientos Básicos. Universidad de Deusto. Bilbao.

Alvira Martín, F., [1989]. El análisis de la realidad social: métodos y técnicas de investigación. Alianza. Madrid.

Aragonés, P., [1997]. Aproximación a la Toma de Decisiones Multicriterio en Proyectos. Implementación de una metodología Multicriterio y Multiexperto: PRES II. Tesis Doctoral. Universidad Politécnica de Valencia, España.

Argandoña, A., [2007]. “Responsabilidad Social de la de Empresa: ¿Qué modelo económico? ¿Qué modelo de empresa? En Luis de Sebastián (coord.) “Responsabilidad Social de la Empresa”, Documentación Social Revista de Estudios Sociales y Sociología Aplicada, N°146, julio-Sept., Madrid, España.

Asan, U., Soyer, A., [2009]. Identifying strategic anagement concepts: An analytic network process approach. *Computers & Industrial Engineering* 2009, 56, pp. 600-615.

Ashayeri, J., Keij, R., Bröker, A., [1998]. Global business process re-engineering: a system dynamics-based approach. *International Journal of Operations and Production Management* 1998, 18(9-10), pp. 817-831.

Ayers, D., [1987]. Stakeholders as partners in evaluation: A stakeholder-collaborative approach. *Evaluation and Program Planning*, 10(3), pp. 263-271.

Azhar, T.M., Leung, L.C., [1993]. A multi-attribute product life-cycle approach to replacement decisions: an application of Saaty's system-with feedback method. *Engineering Economist* 1993, 38, pp. 321-344.

Ballart, X., [1992]. "¿Cómo evaluar programas y servicios públicos?. Aproximación sistémica y estudios de caso", Ministerio para las administraciones públicas MAP, Madrid, España.

Banchirigah, M. Sadia., [2006]. How have reforms fuelled the expansion of artisanal mining : Evidence from sub-Saharan Africa. The University of Manchester, Harold Hankins Building, Oxford Road, Manchester, UK. *Resources Policy* 31(2006). pp. 165–171.

Bana e Costa, C.A., Ensslin, L., Correa, E.C., Vansnick, J.C., [1999]. Decision Support Systems in action: Integrated application in a multicriteria decision aid process. *European Journal of Operational Research*, 113, pp. 315-335.

Banaka, W.H., [1971]. Training in depth interview. Harper & Row. New York.

Baran, P., [1964]. On Distributed Communications: I. Introduction to Distributed Communications Networks. Santa Monica, CA: RAND Corporation, 51 pp.

Barnes, J., F. Harary, [1983]. Graph theory in network analysis, *Social Networks*, 5(2), pp. 235-244.

Barnes, G., P. Cerrito, I. Levi, [1998]. A mathematical model for interpersonal relationships in social networks, *Social Networks*, 20(2): 179-196.

Bayazit, O., Karpak, B., [2007]. An analytical network process-based framework for successful total quality management (TQM): an assessment of Turkish manufacturing industry readiness. *International Journal of Production Economics* 2007, 105, pp. 79-96.

Bericat, E., [1998]. La integración de los métodos cuantitativo y cualitativo en la investigación social. Ariel. Barcelona.

Berkowitz, S., [1982]. An Introduction to Structural Analysis, Butterworths, Toronto.

Blair, M., [1998]. "For whom should corporations be run?: an Economic Rationale for Stakeholder Management", *International Journal of Strategic Management: Long Range Planning*, Vol. 31, N°2, pp. 195-200.

Blair, A.R., Nachtman, R., Saaty, T.L., Whitaker, R., [2002]. Forecasting the resurgence of the US economy in 2001: an expert judgment approach. *Socio-Economic Planning Sciences* 2002, 36, pp. 77-91.

Borgatti, S., [2003]. Conceptos de Redes Sociales. Mimeografía del Boston College. Bajado el 2 de febrero de 2014 de <http://www.analytictech.com/networks>

Borgatti, S., M. Everett, [1999]. Models of core/periphery structures. *Social Networks*, 21, pp. 375-395.

Borgatti, S., M. Everett, L. Freeman, [2002]. *Ucinet for Windows: Software for Social Network Analysis*. Harvard, MA: Analytic Technologies.

Boutilier, R., [2008]. Capital social, desarrollo sostenible y la corporación. Disponible en: http://www.stakeholder360.com/A2_esp.htm

Bozdag, C.E., Kahraman, C., Ruan, D., [2003]. Fuzzy group decision making for selection among computer integrated manufacturing systems. *Computers in Industry* 2003, 51, pp. 13-29.

Brans, J.P., Mareschal, B., [1990]. The PROMETHEE methods for MCDM; The PROMCALC, GAIA and BANKADVISER software. Readings in MCDA. Bana e Costa (Ed.). Springer-Verlag. Berlín.

Bravo, D., Lima J. L., [2006]. Primera encuesta longitudinal a Pequeñas y Medianas Empresas. Centro de Microdatos, Departamento de Economía, Universidad de Chile.

Bronn, P.S. y Bronn, C., [2003]. A reflective stakeholder approach: co-orientation as a basis for communication and learning. En: *Journal of Communication Management*, vol. 7, n°4. London: Henry Stewart Publications, pp. 291-303.

Brown, D., D. Ashman, [1996]. Participation, social capital, and intersectorial problem solving. African and Asian cases, *World Development*, 24(9), pp. 1467-1479.

Brugha, T.S., Wheatley, S., Taub, N.A., Culverwell, A., Friedman, T., Kirwan, P., et al. [2000]. Pragmatic randomized trial of antenatal intervention to prevent post-natal depression by reducing psychosocial risk factors, *Psychological Medicine*, 30, pp. 1273-1281.

Bryman, A., [1984]. The debate about Quantitative and Qualitative Research: A question of method or epistemology?. *The British Journal of Sociology*, vol. XXXV, N°1, pp. 75-92.

Buanes, A., Jentoft, S., Karlsen, G., Maurstad, A., Soreng, S., [2003]. "In whose interest?. An exploratory study of stakeholder salience in coastal zone planing in Norwegian municipalities", paper presented at the conference on "Rights and duties in the coastal zone", Stockholm, junio.

Buchanan, J.T., [1998]. Objectivity and subjectivity in the decisión making process. *Annals of Operations Research*.

Buckles, D., G. Rusnak, [1999]. Conflict and collaboration in natural resource management. Buckles, D. (Ed).

Bui, T., [1987]. CO-OP A group decision support system for cooperative multiple criteria group decision making. *Lecture notes in computer science 290*, Springer-Verlag, Berlín.

Burriel M. F., Lucena C. F., Arribas J.S., [1998]. *Química Analítica Cualitativa*. 16 ed. Paraninfo. Madrid. 1050 pp.

Büyüközkan, G., Kahraman, C., Ruan, D., [2004]. A fuzzy multi-criteria decision approach for software development strategy selection. *International Journal of General Systems* 2004, 33, pp. 259-280.

Candia G. Alejandro, [2007]. Cámara de comercio de Santiago. Centro de Capacitación.

Caplow, T., [1956]. The dynamics of information interviewing. *The American Journal of sociology*, vol. LXII, pp. 165-171.

Carmel, E., Herniter, B., [1989]. MEDIANSS: conceptual design of a system for negotiation sessions, Transactions of the 9th international conference on decision support systems. San Diego, CA.

Carbonell, A., [2006]. “La relación entre los stakeholders y el valor en las empresas: el equilibrio volumétrico.”, *Revista de Empresa* n° 18 octubre – diciembre. [http://www.revistadeempresa.com/REVISTA/Private.nsf/VPDFArt/BC4870537011D575C125724900439F90/\\$file/carbone ll tirado rios volumetrico.pdf](http://www.revistadeempresa.com/REVISTA/Private.nsf/VPDFArt/BC4870537011D575C125724900439F90/$file/carbone%20ll%20tirado%20rios%20volumetrico.pdf)

Carter, K.J., Ritchey, N.P., Castro, F., Caccamo, L.P., Kessler, E., Erickson, B.A., [1999]. Analysis of three decision-making methods: a breast cancer patient as a model. *Medical Decision Making* 1999, 19, pp. 49-57.

CCHC on-line, [2015]. [Consulta: 29-Abril-2015]. Disponible en: <http://www.cchc.cl>

Clarke, T., [1997]. Stakeholder communications. En: *Journal of Communication Management*, Vol. 2, N°3, pp. 206-207.

Clarkson, M.B.E., [1995]. A stakeholder framework for analyzing and evaluating corporate social performance. En: *Academy of management review*, Vol. 20, N°1, pp. 92-117.

Clemens, B., Gallagher, S., [2003]. “Stakeholders for environmental strategies: the case of the emerging industry in radioactive scrap metal treatment”, en J. Andriof, S. Waddock, B. Husted, S. Rahman (eds.), *Unfolding stakeholder thinking 2*, pp. 128-144, Greenleaf Publishing, UK.

CMP [2007]. *Open Standards for the Practice of Conservation Version 2.0*, ed. T.C.M. Partnership.

Cochilco, [2007]. Comisión Chilena del Cobre. Dirección de Estudios. *Balance de Gestión Integral*, Agosto 2007. pp. 1-42.

Cochilco on-line, [2009] [Consulta: 08-Diciembre-2009]. Disponible en: http://www.cochilco.cl/atencion_usuario/pauta_gral.asp

Codelco on-line, [2009]. [Consulta: 27-Noviembre-2009]. Disponible en: <http://www.codelcoeduca.cl/proceso/chancado/t-profundizacion.html>

Compañía Minera Carmen de Andacollo on-line, [2015]. [Consulta: 30-Abril-2015]. Disponible en: <http://www.teckchile.com>

Compañía Minera Los Linderos on-line, [2015]. [Consulta: 30-Abril-2015]. Disponible en: <http://www.mineralinderos.cl>

Compañía Minera Los Pingos on-line, [2015]. [Consulta: 02-Mayo-2015]. Disponible en: <https://ejatlas.org/conflict/los-pingos-tulahuen-chile>

Compañía Minera Punitaqui on-line, [2015]. [Consulta: 30-Abril-2015]. Disponible en: <http://www.mch.cl/reportajes/minera-altos-de-punitaqui-el-pequeno-gigante-del-limari/>

Compañía Minera San Gerónimo on-line, [2015]. [Consulta: 30-Abril-2015]. Disponible en: <http://www.cmsg.cl>

Compañía Minera Talcuna on-line, [2015]. [Consulta: 30-Abril-2015]. Disponible en: <http://www.talcuna.cl>

Conama y Ministerio de Minería (s/f). “Desarrollo de un Patrón de Análisis Ambiental de la Pequeña Minería”.

Corbetta, P., [2003]. Metodología y técnicas de investigación social. McGraw-Hill. Madrid.

Corfo on-line, [2015]. [Consulta: 27-Abril-2015]. Disponible en: <http://www.corfo.cl>

Corproa on-line, [2009]. [Consulta: 10-Diciembre-2009]. Disponible en: <http://www.redmineraatacama.uda.cl>

Cortés-Aldana, F.A., García-Melón, M., Fernández-De-Lucio, I., Aragonés-Beltrán, P., Poveda-Bautista, R., [2009]. University objectives and socioeconomic results: A multicriteria measuring of alignment. *European Journal of Operational Research* 2009, 199, pp. 811-822.

Cortina, A., [2006]. “La responsabilidad social corporativa y la ética empresarial”. En Leonor Vargas (coord.) “Mitos y realidades de la responsabilidad social en España. Un enfoque multidisciplinar”, colección tratados y manual de economía Thomson Civitas, Navarra España.

Coskun, R., Altunisk R., [2002]. Management's concerns about the issues faced by Turkish SMEs. Department of Business Administration, Sakarya University, IIBF, Adapazari, Turkey. *International Journal of Entrepreneurial Behaviour and Research*, Vol. 8, N°6.

Coulter, K., Sarkis, J., [2005]. Development of a media selection model using the analytic network process. *International Journal of Advertising* 2005, 24(2), pp. 193-216.

Cowling, R., A. Wilhelm-Rechmann, [2007]. Social assessment as a key to conservation success. *Oryx* 41, pp. 135–136.

Craps, M., A. Dewulf, M. Mancero, E. Santos, R. Bouwen, [2004]. Constructing Common ground and re-creating differences between professional and indigenous communities in the Andes. *Journal of community & applied social psychology*, 14(5), pp. 378-393.

Crowe, S., Lucas-Vergona, J., [2007]. What should be done about the illegal immigration from Mexico to the United States? *Mathematical and Computer Modelling* 2007, 46, pp. 1115-1129.

Chang, C.W., Wu, C.R., Lin, C.T., Lin, H.L., [2007]. Evaluating digital video recorder systems using analytic hierarchy and analytic network processes. *Information Sciences* 2007, 177, pp. 3383-3396.

Chaparro, E., [2004]. La pequeña minería y los nuevos desafíos de la gestión pública. División Recursos Naturales e Infraestructura. Serie N° 70, pp-29. Santiago de Chile, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Mayo.

Checura, J., [2009]. Prefactibilidad Técnica y Económica de una Planta productora de concentrados de Hierro. Tesis de Pre Grado de Ingeniería Civil Ambiental. Universidad de Chile.

Chen, S.Y., Fu, G.T., [2005]. Combining fuzzy iteration model with dynamic programming to solve multiobjective multistage decision making problems. *Fuzzy Sets and Systems*, 152, pp. 499-512.

Chen, Z., Li, H., Wong, C.T.C, [2005]. EnvironalPlanning: Analytic network process model for environmentally conscious construction planning. *Journal of Construction Engineering and Management* 2005, 131, pp. 92-101.

Chen, S.H., Lee, H.T., [2007]. Performance evaluation model for project managers using managerial practices. *International Journal of Project Management* 2007, 25, pp. 543-551.

Cheng, E.W.L., Li, H., [2004]. Contractor selection using the analytic network process. *Construction Management and Economics* 2004, 22, pp. 1021-1032.

Cheng, E.W.L., Li, H., [2005]. Analytic network process applied to project selection. *Journal of Construction Engineering* 2005, 131, pp. 459-466.

Cheng, E.W.L., Li, H., [2007]. Application of ANP in process models: An example of strategic partnering. *Building and Environment* 2007, 42, pp. 278-287.

Choudhury, A.K., Tiwari, M.K., Mukhopadhyay, S.K.,[2004]. Application of an analytical Network process to strategic planning problems of a supply chain cell: case Study of a

pharmaceutical firm. *Production Planning and Control* 2004, 15(1), pp. 13-26.

Chung, S.H., Lee, A., Pearn, W.L., [2005b]. Product mix optimization for semiconductor manufacturing based on AHP and ANP analysis. *International Journal of Advanced Manufacturing Technology* 2005b, 25, pp. 1144-1156.

Daake, D., William, P., [2000]. “Understanding stakeholder power and influence gaps in a health care organization: an empirical study”, *Health Care Manage Rev.*, Vol. 25, N°3, pp. 94-107.

Danielson, L. [2003]. Artisanal and small-scale mining from an NGO perspective 2003, pp. 97-98.

Delgado, R.K., [2008]. Centro de Estudios Asociación Macro regional de productores para la Exportación – CEAMPEX.

De Miguel Fernández, E., [1996]. Estructura de las PYMES en la Comunidad Valenciana. CIERVAL y CEPYMEV. Valencia.

DeSanctis, G., Gallupe, [1987]. A foundation for the study of group decision support systems, *Management Science*.

DFID [1993]. Guidance Note on how to do Stakeholder Analysis of Aid Projects and Programmes, London, DFID.

Díaz, I., M. Ruiz, A. González, [2011]. Las Convenciones Ambientales Internacionales y la sociedad civil: Un análisis de redes sociales en España. *Ecosistemas* 21(1-2): pp. 192-202.

Dirección del Trabajo en Chile on-line, [2015]. [Consulta: 28-Abril-2015]. Disponible en: <http://www.dt.gob.cl/consultas/1613/w3-channel.html>

Dyer, R.F., Forman, E.H., [1992]. Group decision support with the Analytic Hierarchy Process. *Decision support systems*.

Eclac on-line, [2005]. [Consulta: 26-Noviembre-2009]. Disponible en: <http://www.eclac.org/drni/noticias/noticias/9/22659/sergiohernandez1.pdf>

Emblemsvåg, J., Tonning, L., [2003]. Decision support in selecting maintenance organization. *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, 9, pp. 11-24.

Enami on-line, [2006]. [Consulta: 10-Diciembre-2009]. Disponible en: http://www.cep.cl/Cen_Documentos/Cobre/Enami/Alian_es_trat_enami.doc.

Enami on-line, [2009]. [Consulta: 26-Noviembre-2009]. Disponible en: <http://www.enami.cl/OpenNet/asp/default.asp?boton=Hom>

Enami on-line, [2015]. [Consulta: 27-Abril-2015]. Disponible en: <http://www.enami.cl/acerca-de-enami/quienes-somos.html>

Erdogmus, S., Aras, H., Koc, E., [2005]. Evaluation of alternative fuels for residential heating in Turkey using analytic network process (ANP) with group decision-making. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 2005, 10, pp. 269-279.

Falcao, Humberto & Fontes, Joaquim [1999] “¿en quién se pone el foco? Identificando stakeholders para la formulación de la misión organizacional”, Revista del CLAD Reforma y Democracia N° 15 Octubre, Caracas Venezuela. <http://www.bdp.org.ar/facultad/catedras/cp/analisispp/0y%20Fontes%.pdf>

Fernández, B.G., González, P.J., [2002]. La negociación, un reto para las técnicas de decisión multicriterio. Toma de Decisiones con Criterios Múltiples Ed. Tirant lo Blanch, Valencia.

Fernández, R., Nieto, M., [2004]. “Stakeholder salience in corporate environmental strategy”, Corporate Governance: The International Journal of Bussiness in Society, Vol. 4, N°3, pp. 65-76.

Fiala, P., [2006]. An ANP/DNP analysis of economic elements in today’s world network economy. Journal os Systems Science and Systems Engineering, 15(2), pp. 131-140.

Figueroa, E., Daza, R., Riquelme, L., [1996]. “Análisis Económico del Sector Minero en Chile”. Documento de Investigación. Departamento de Economía, Universidad de Chile, Santiago, Chile.

Figueroa, E., Pardo, C., [1998]. “Desarrollo del Sector Minero: Rol Privado y Temas Pendientes”; en Comentarios sobre la Situación Económica 1998: Taller de Coyuntura; Departamento de Economía, Universidad de Chile, Santiago, Chile.

Font, J., Blanco, I., [2001]. “Conclusiones”. En Font, Joan (2001) (coord.) “Ciudadanos y decisiones públicas”, Segunda Edición Editorial Ariel Ciencia Política, Barcelona, España.

Freeman, L., [1979]. “Centrality in Social Networks: Conceptual Clarification”, en *Social Networks*, Vol. 1, pp. 215-239.

Freeman, E., [1984]. *Strategic management a stakeholder approach*, Printman Press, Boston.

Freeman, L., S. Bogartti, D. White, [1991]. “Centrality in valued graphs: A measure of betweenness base don network flow”, en *Social Networks*, Vol. 13, pp. 141-154.

García, M., Aragonés, P., Poveda, R., Ferrando, J.P., [2006]. An empirical study of decision processes in innovative SMEs of Valencia. MCDM 2006, Chania, Greece, 2006.

García, M., Aragonés, P., Poveda, R., Ferrando, J.P., [2007]. Guidelines for a decision support method adapted to NPD process. Internacional Conference on Engineering Design. ICED 07, París, France, 2007.

García, P.*, Knights, K.*, Tilton, E.J.**, [2001]. Labor productivity and comparative advantage in mining : The copper industry in Chile.*Centro de Minería, Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile.** Colorado School of Mines, Division of Economics and Business, USA.

Garretón, M., [1985]. Actores sociopolíticos y democratización. *Revista Mexicana de Sociología*, pp. 5-16.

Garuti, C., Spencer, I., [2007]. Parallels between the analytic hierarchy and network processes (AHP/ANP) and fractal geometry. *Mathematical and Computer Modelling* 2007, 46, pp. 926-934.

Ghose, M., [2007]. A perspective on community and state interests in small-scale mining in India including the role of women. Centre of Mining Environment, India School of Mines University, Q.Nº B1, Dhanbad, India.

Gobierno de Chile on-line, [2008]. [Consulta: 27-Noviembre-2009]. Empadronamiento minero para Venta Minerales y/o Productos Mineros. Disponible en: <http://www.tramitefacil.gov.cl/1481/article-46672.html>

Gobierno Regionales de Chile on-line, [2015]. [Consulta: 28-Abril-2015]. Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Gobiernos_Regionales_de_Chile

Gomá, R., Font, J., [2001]. “La democracia local: Un mapa de experiencias participativas”. En Font, Joan (coord.) “Ciudadanos y decisiones públicas”, Segunda Edición, Editorial Ariel Ciencia Política, Barcelona, España.

Gómez-Navarro, T., García-Melón, M., Acuña-Dutra, S., Díaz-Martín, D., [2009]. An environmental pressure index proposal for urban development planning based on the analytic network process. *Environmental Impact Assessment Review* 2009, 29, pp. 319-329.

González, E., [2000]. “Consecuencialismo y deontologismo para una ética empresarial: Una mirada desde la teoría de los stakeholders”, Ponencia presentada en el Second ISBEE World Congress Business Economics and Ethics, Sao Paulo, Brasil. <http://www.nd.edu/~isbee/papers/Gonzalez.doc>

González-Pachón, J., Romero, C., [1999]. Distance-based consensus methods: a goal programming approach. *Omega-The International Journal of Management Science*, 27, pp. 341-347.

González-Pachón, J., Romero, C., [2001]. Aggregation of partial ordinal rankings: an interval goal programming approach. *Computers & Operations Research* 28(8), pp. 827-834.

Gorden, R., [1956]. Dimensions of the depth interview. *The American Journal of Sociology*, vol. LXII, pp. 158-164.

Gould, R., [1993]. Collective action and network structure. *American Sociological Review*, 58, pp. 182–196.

Greenbaum, T.L., [1993]. *The Handbook for Focus Group Research*. New York, Lexington.

Grimble, R., K. Wellard, [1997]. Stakeholder methodologies in natural resource management: a review of principles, contexts, experiences and opportunities. *Agric. Syst.* 55, pp. 173–193.

Guba, E.G., Lincoln, Y.S., [1994]. Competing paradigms in qualitative research, en Denzin, N.K., Lincoln, Y.S., *Handbook of qualitative research*, Thousand Oaks, Sage, California.

Hammond, J.S., Keeney, R.L., Raiffa, H., [2006]. *How to Define Your Decision Problem to Solve the Right Problem. Smart Choices : A Practical Guide for Making Better Decisions*.

Hanneman, R., [2001]. *Introducción a los métodos de Análisis de Redes Sociales*. Departamento de Sociología de la Universidad de California, Riverside, USA, 150 pp.

Hanneman, R., M. Riddle, [2005]. Introduction to social network methods. University of California, Riverside, California, USA.

Hengstherger-Sims, C., M. McMilia, [1991]. Stakeholder evaluation: a model for decision making in problem-based learning Nurse Education Today, 11(6), pp. 439-447.

Huang, J.J., Tzeng, G.H., Ong, C.S., [2005]. Multidimensional data in multidimensional scaling using the analytic network process. *Pattern Recognition Letters* 2005, 26, pp. 755-767.

Huylenbroeck, G., [1995]. The conflict analysis method: bridging the gap between ELECTRE, PROMETHEE and ORESTE. *European Journal of Operational Research*, 82, pp. 490-502.

Ismayilova, N.A., Sağır, M., Gasimov, R.N., [2007]. A multiobjective faculty-course-time slot assignment problem with preferences. *Mathematical and Computer Modelling*, 46, pp. 1017-1029.

IST de Chile on-line, [2015]. [Consulta: 28-Abril-2015]. Disponible en: <http://www.ist.cl>

Iz, P.H., [1991]. Group decision support and multiple criteria optimization, 24th. Proceedings of HICSS.

Jaeger, C., Schule, R., B. Kasemir., [1998]. Focus groups in integrated assesement: a microcosmos for reflexive mordernisation. Contributions to participatory integrated assessment. ULYSSES working paper, Switzeland.

Jefkins, F., [1997]. International Dictionary of marketing and communication. Glasgow y Londres: Blackie.

Jelassi, T., Kersten, G., Zionts, S., [1991]. An introduction to group decision and negotiation support. Proceedings in MCDA.

Jennings, N.R., Faratin, P., [2001]. Automated negotiation: prospects, methods and challenges. Group decision and negotiation.

Johnson, G., Scholes, K., [2000]. Dirección Estratégica, Prentice Hall, 5ª edición, Madrid.

Kengpol, A., O'Brien, C., [2001]. The development of a decision support tool for the selection of advanced technology to achieve rapid product development. *International Journal of Production Economics*, 69, pp. 177-191.

Kengpol, A., Tuominen, M., [2006]. A framework for group decision support systems: An application in the evaluation of information technology for logistics firms. *International Journal of Production Economics* 2006, 101, pp. 159-171.

Kerkhof, M., [1999]. A survey on the methodology of participatory integrated assessment, IR-01-014, Intl. Institute for applied systems analysis.

Kersten, G.E., [1985]. NEGO-Group Decision Support System. Information and Management.

Kersten, G.E., Szapiro, T., [1986]. Generalized approach to modeling negotiations. *European Journal of Operational Research*.

King, A., [2000]. Managing without institutions: the role of communication networks in governing resource access and control. Dissertation. University of Warwick, Coventry, UK.

Kuhn, T.S., [1977]. *The Essential Tension: selected studies in scientific tradition and change*. University of Chicago Press. Chicago.

Kraemer, K.L., King, J.L., [1988]. Computer based systems for cooperative work and group decision making, *ACM Computing Surveys*.

Lagos, G., [1998]. “Instrumentos Regulatorios y Económicos para la Gestión Ambiental de los Recursos Mineros: El caso de la Pequeña y Mediana Minería”; en E. Figueroa (ed.), *Políticas Económicas para el Desarrollo Sustentable de Chile*; CENRE. Santiago, Chile.

Lagos, G.**, Blanco, H.*, Torres, V.*, Bustos, B.*, [2001]. *Centro de Investigación y Planificación del Medio Ambiente, Cipma, Santiago, Chile.**Pontificia Universidad Católica de Chile. *Minería y Minerales de Chile en la transición hacia el desarrollo sustentable MMSD-Chile*. Santiago, Chile. Versión 17. Capítulo 5.3. Chile: Cipma-IIPM, Proyecto MMSD América del Sur, 21/12/01, pp. 43.

Lee, J.W., Kim, S.H., [2000]. Using analytic network process and goal programming for interdependent information system project selection. *Computers & Operations Research* 2000, 27, pp. 367-382.

Lee, A.H.I., Chen, H.H., Kang, H.Y., [2009]. Multi-criteria decision making on strategic selection of wind farms *Renew. Energy* 2009, 34-1, pp. 120-126.

Lee, A.H.I., Kang, H.Y., Hsu, C.F., Hung, H.C., [2009]. A green supplier selection model for high-tech industry. *Expert Systems with Applications* 2009, 36, pp. 7917-7927.

Lee, H., Lee, S., Park, Y., [2009]. Selection of technology using the analytic network process. *Mathematical and Computer Modelling* 2009, 49, pp. 1274-1282.

Lee, H., Kim, C., Cho, H., Park, Y., [2009]. An ANP-based technology network for core technologies: A case of telecommunication technologies. *Expert Systems with Applications* 2009, 36, pp. 894-908.

Lehtonen, M., [2004]. The environmental-social interface of sustainable development: capabilities, social capital, institutions. *Ecological Economics*, 49(2), pp. 99-214.

León, O.G., [1993]. *Análisis de Decisiones. Técnicas y situaciones aplicables a directivos y profesionales.*, ed. Mc Graw Hill.

Leung, L.C., Hui, Y.V., Zheng, M., [2003]. Analysis of compatibility between interdependent matrices in ANP. *Journal of the Operational Research Society* 2003, 54, pp. 758-768.

Leung, L.C., Lam, K.C., Cao, D., [2006]. Implementing the balanced scorecard using the analytic hierarchy process & the analytic network process. *Journal of the Operational Research Society* 2006, 57(6), pp. 682-691.

Levy, J.K., [2005]. Multiple criteria decision making and decision support systems for flood risk management. *Stochastic Environmental Research and Risk Assessment* 2005, 19, pp. 428-437.

Levy, J.K., Taji, K., [2007]. Group decision support for hazards planning and emergency management: A Group Analytic Network Process (GANP) approach. *Mathematical and Computer Modelling* 2007, 46, pp. 906-917.

Liebowitz, Stan J., [2007]. How Reliable is the Oberholzer-Gee and Strumpf Paper on File-Sharing?. Available at SSRN: <http://ssrn.com/abstract=1014399>

Liou, J.J.H., Tzeng, G.H., Chang, H.C., [2007]. Airline safety measurement using a hybrid model. *Journal of Air Transport Management* 2007, 13, pp. 243-249.

Louit, N.D., Knights, P.F., Lagos, G., [2000]. Diagnóstico de la situación actual de la Empresa Nacional de Minería. Centro de Minería, Pontífica Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile.

Lozano, J., [2007]. “Tras las RSE. La responsabilidad social de la empresa en España vista por sus actores”, Instituto de Innovación Social ESADE, Editorial Granica, Barcelona, España.

Lozares, C., [1996]. La Teoría de las redes sociales. Universitat Autònoma de Barcelona. Departamento de Sociología, papers 48, pp. 103-126.

Maggie, T., Rao, T., [2001]. An application of the AHP in vendor selection of a telecommunications system. *Omega* 29, 2001, pp. 171-182.

Mairate, A., [2003]. “La evaluación de los Fondos Estructurales: Aspectos metodológicos y teóricos”. En Ogando, Olga & Miranda, Belén (coord.) “Evaluación de programas e iniciativas

comunitarias: experiencias, nuevas orientaciones y buenas prácticas”, Instituto de Estudios Europeos, Universidad de Valladolid, España.

Mason, C., Castleman, T., Craig, P., [2008]. Communities of enterprise: developing regional SMEs in the knowledge economy. Deakin University, Burwood, Australia. *Journal of Enterprise Information Management*. Vol. 21, N°6, 2008. pp. 571-584.

Mason, M., [1981]. Challenging strategic planning assumptions. Theory cases and techniques.

Mathie, Alison & Greene, Jennifer [1997]. “Stakeholder participation in evaluation: How important is diversity?. *Evaluation and Program Planning Review*, Vol. 20, N°3, p. 279-285.

McLinden, D., [2013]. Concept maps as network data: Analysis of a concept maps using the methods of social network analysis, *Evaluation and Program Planning*, 36(1), pp. 40-48.

McVea, John & Freeman, R. Edward, [2005]. “A names and faces approach to stakeholder management. How focusing on stakeholders as individuals can bring ethics and entrepreneurial strategy together”, *Journal of Management Inquiry*, March Vol. 14, N°1, pp. 57-69.

Meade, L.M., Liles, D.H., Sarkis, J., [1997]. Justifying strategic alliances and partnering: a prerequisite for virtual enterprising. *Omega-The International Journal of Management Science* 1997, 25(1), pp. 29-42.

Meade, L.M., Sarkis, J., [1998]. Strategic analysis of logistics and supply chain management systems using the analytical network process. *Transportation Research – Part E: Logistics and Transportation Review*, 34(3), pp. 201-215.

Meade, L.M., Sarkis, J., [1999]. Analyzing organizational project alternatives for agile manufacturing processes: an analytical network approach. *International Journal of Production Research*, 37(2), pp. 241-261.

Meade, L.M., Presley, A., [2002]. R&D project selection using the analytic network process. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 49, pp. 59-66.

Mikhailov, L., Singh, M.G., [2003]. Fuzzy analytic network process and its application to the development of decision support systems. *IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics – Part C: Applications and Reviews*, 33, pp. 33-41.

Mikulskiene, B., B. Pitrenaitė-Zilėniene, [2013]. Management of Participation Practice: Reconstruction of Lithuania's Formal Policy Networks by Means of Social Network Analysis *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 79(6), pp.127-140.

Ministerio de Minería on-line, [2015]. [Consulta: 28-Abril-2015]. Disponible en: <http://www.minmineria.gob.cl/>

Ministerio de Planificación y Cooperación, [2004]. Empalme Series de PIB Regionales 1960–2001, Base 1996. División de Planificación Regional, pp. 43.

Mitchell, J., [1969]. *Social Networks in Urban Settings*. Manchester, Inglaterra: Manchester University Press.

Mitchell, J., [1973]. *Networks, norms and institutions*. En Boissevain, J.; Mitchell, J.(ed) *Networks Analysis: Studies in Human Interactions*. The Hague: Mouton.

Mitchell, R., Agle, B., & Wood, D., [1997]. "Toward a theory of stakeholder identification and salience: defining the principle of who and what really counts". *The Academy of Management Review*, Vol. 22, N°4, pp. 853-886.

Mohanty, R.P., Agarwal, R., Choudhury, A.K., Tiwari, M.K., [2005]. A fuzzy ANP-based approach to R&D project selection: a case study. *International Journal of Production Research*, 43(24), pp. 5199-5216.

Molina, J., [2001]. *El análisis de redes social: una introducción*. Editorial Bellaterra: Barcelona. Universidad Nacional Federico Villareal (UNFV) y la Agencia española de Cooperación Internacional (AECID).

Molina, J., J. Avila, (s/f). *Antropología y Redes Sociales. Una introducción a UCINET6-Netdar, Egonet y el análisis comparado con SPSS*. Documento mimeografiado. Universidad Autónoma de Barcelona (UAB).

Moneva, J.M., [2007]. "¿Es la responsabilidad social corporativa rentable para la empresa?". En "Responsabilidad Social Corporativa" de ACCID Contabilidad y Dirección, Barcelona, España.

Moscovici, S., Doise, W., [1994]. Conflict and consensus. A general theory of collective decisions. Sage publications, London, UK.

Mu, E., [2006]. A unified framework for site selection and business forecasting using ANP. *Journal of Systems Science and Systems Engineering* 2006, 15(2), pp. 178-188.

Mulebeke Jaw, Zheng L., [2006]. Analytical network process for software selection in product development: a case study. *Journal of Engineering and Technology Management* , 23, pp. 337-352.

Neupane, K.M., Piantanakulchai, M., [2006]. Analytic network process model for landslide hazard zonation. *Engineering Geology* 2006, 85, pp. 281-294.

Niemira, M.P., Saaty, T.L., [2004]. An Analytic Network Process model for financial-crisis forecasting. *International Journal of Forecasting*, 20, pp. 573-587.

Nishizawa, K., [2000]. Bi-directional nearness in a network by AHP (Analytic Hierarchy Process) and ANP (Analytic Network Process). *RAIRO Operations Research* 2000, 34, pp. 313-330.

Noel, Bryson, Joseph, [2000]. Generating consensus priority interval vectors for group decision-making in the AHP. *Journal of Multicriteria Decision Analysis*.

Novoa, E.J., López, D., [2001]. Flora Nativa y de los sitios Prioritarios para su Conservación: Región de Coquimbo. Ediciones Universidad de La Serena, La Serena, Chile (2001), pp. 13-28.

Nunamaker, J. F., Applegate, L. M., Konsynski, B. R., [1988]. Computer-aided deliberation; model management and group decision support. *Operations Research*.

O'Neill, T., [1995]. "Implementation Frailties of Guba and Lincoln's Fourth Generation Evaluation Theory", *Studies in Educational Evaluation Review*, pp. 5-21.

Özdemir, M.S., [2003]. How to create priorities in genetics. *Developments in applied Artificial Intelligence 2003*, 2718, pp. 52-61.

Özdemir, M.S., [2005]. Validity and inconsistency in the analytic hierarchy process. *Applied Mathematics and Computation 2005*, 161, pp. 707-720.

Pardo, M., [2004]. Cámara Chilena de la Construcción. Las pequeñas y medianas empresas en el sector de la construcción: un análisis de la situación actual de las empresas sociales de la CCHC. Santiago, Chile. 44 pp.

Partovi, F.Y., [2001]. An analytic model to quantify strategic service vision. *International Journal of Service Industry Management 2001*, 12, pp. 476-499.

Pastor, J.P., [2007]. Aplicación de las técnicas AHP y ANP, de análisis multicriterio de decisiones, a la selección y ponderación de criterios en las adjudicaciones de los contratos públicos de obra. Tesis Doctoral. Universidad Politécnica de Valencia, España.

Petrie, J., Cohen, B., Stewart, M., [2006]. Decision support frameworks and metrics for sustainable development of minerals and metals. pp. 133-135.

Philip, M., [2000]. Mineral Economics program, W A School of Mines, Curtin University of Technology, Perth, WA 6845, Australia.

Pochampally, K.K., Gupta, S.M., [2005]. Strategic planning of a reverse supply chain network. *International Journal of Integrated Supply Management* 2005, 1(4), pp. 421-441.

Prell, C., K. Hubacek, C. Quinn, M. Reed, [2008]. Who's in the Network? When Stakeholders Influence Data Analysis. *Systemic Practice and Action Research*, 21(6), pp. 443-458.

Prell, C., K. Hubacek & M. Reed, [2009]. Stakeholder Analysis and Social Network Analysis in Natural Resource Management. *Society & Natural Resources*, 22, pp. 501-518.

Pressey, R., M. Bottrill, [2009]. Approaches to landscape – and seascape-scale conservation planning: convergence, contrasts and challenges. *Oryx* 43, pp. 464-475.

Pretty, J., [1995]. Participatory Learning For Sustainable Agriculture, *World Development*, 23(8), pp. 1247-1263.

Pretty, J., H. Ward, [2001]. Social Capital and the Environment. *World Development*, 29(2), pp. 209-227.

Pretty, J., D. Smith, [2004]. Social capital in biodiversity conservation and management. *Conserv. Biol.* 18 (5), pp. 631-638.

Pro Chile on-line, [2009]. [Consulta: 09-Diciembre-2009]. Disponible en: http://www.prochile.cl/exportar_paso_paso/paso_3.php

Quaddus, M.A., [1993]. Group decision and negotiation support in Multiple Criteria Decision Making: an interactive approach. HICSS Proceedings.

Ramírez, S., P. Dwivedi, A. Ghilardi, R. Bailis, [2014]. Diffusion of non-traditional Cookstoves across western Honduras: A social network analysis. *Energy Policy*, 66 pp. 379-389.

Raisinghani, M.S., Meade, L.L., [2005]. Strategic decisions in supply-chain intelligence using knowledge management: an analytic-network-process framework. *Supply Chain Management: An International Journal* 2005, 10, pp. 114-121.

Rao, V.S., Jarvenpaa, S. L., [1991]. Computer Support of Groups: Theory-Based Models for GDSS Research, Management Science.

Ravi, V., Shankar, R., Tiwari, M.K., [2005]. Analyzing alternatives in reverse logistics for end-of-life computers: ANP and balanced scorecard approach. *Computers and Industrial Engineering* 2005, 48, pp. 327-356.

Reyes, H., [2000]. La Terminología del Análisis de Redes. Problemas de definición y de traducción. *Política y Sociedad*, 33, pp. 199-206.

Rietbergen-McCracken, J., D. Narayan, [1998]. Participation and Social Assessment Tools and Technique. The International Bank for Reconstruction and Development/The World Bank, 346 pp.

Ritzer, G., [1993]. Teoría sociológica contemporánea. Mc Graw-Hill. Madrid.

Rojas, A., Oyarzún, J., Maturana, H., [2008]. La pluma de contaminación ferruginosa con Cu y Zn del estero del INGENIO, afluente del río Limarí, IV Región.

Romani, G.A., Ubeda, M.A., [2006]. Potencial Innovador de las Pequeñas y Medianas Empresas de la Región de Antofagasta, Chile: Un estudio exploratorio. pp. 1-24. Universidad de Puerto Rico.

Rusell, Neil & Willinsky, John [1997]. “Fourth generation educational evaluation: The impact of a post-modern paradigm on school based evaluation”, Studies in Educational Evaluation Review, Vol. 23, N°3, pp. 187-199.

Saaty, T.L., [1980]. The Analytic Hierarchy Process, Pittsburgh, RWS Publications.

Saaty, T.L., [1990]. Fundamentals of decision making and priority theory, Pittsburgh, RWS Publications.

Saaty, T.L., [1995]. Decision making for leaders, Pittsburgh, RWS Publications.

Saaty, T.L., [1996 b]. The Analytic Network Process: Decision Making with Dependence and Feedback, Pittsburgh, RWS Publications.

Saaty, T.L., [2001]. Decision Making with Dependence and Feedback: The Analytic Network Process, Pittsburgh, RWS Publications.

Saaty, T.L., [2005]. Theory and Applications of the Analytic Network Process. Decision Making with Benefits, Opportunities, Costs and Risks, Pittsburg, RWS Publications.

Sánchez, J.M., Enríquez, S.M., [1996]. Impacto Ambiental de la Pequeña y Mediana Minería en Chile. Departamento de Economía de la Universidad de Chile. Documento preparado para la División de Industria y Minería del Banco Mundial en el marco del Proyecto “Environmental Study of Artisanal, Small and Medium Mining in Bolivia, Chile and Perú”, patrocinado por el Banco Mundial e International Development and Research (Canadá). Diciembre de 1996. pp. 18-29.

Sanz, L., [2003]. Análisis de Redes Sociales: o como representar las estructuras sociales subyacentes. Apuntes de Ciencia y Tecnología, N°7.

Sarkis, J., [1998]. Evaluating environmentally conscious business practices. *European Journal of Operational Research* 1998, 107, pp. 159-174.

Sarkis, J., [1999]. A methodological framework for evaluating environmentally conscious Manufacturing programs. *Computers and Industrial Engineering* 1999, 36, pp. 793-810.

Sarkis, J., Talluri, S., [2002]. A synergistic framework for evaluating business process Improvements. *The International Journal of Flexible Manufacturing Systems* 2002, 14, pp. 53-71.

Sarkis, J., [2003a]. Quantitative models for performance measurement systems - alternate considerations. *International Journal of Production Economics* 2003a, 86, pp. 81-90.

Sarkis, J., [2003b]. A strategic decision framework for green supply chain Management. *Journal of Cleaner Production* 2003b, 11, pp. 397-409.

SBIF on-line, [2015]. [Consulta: 29-Abril-2015]. Disponible en: <http://www.sbif.cl>

Schteingart, M., C. Salazar, [2003]. Expansión urbana, protección ambiental y actores sociales en la ciudad de México. *Estudios Demográficos y Urbanos*, pp. 443-460.

Sekitani, K., Takahashi, I., [2001]. A unified model and analysis for AHP and ANP. *Journal of the Operations Research Society of Japan* 2001, 44, pp. 67-89.

Sence on-line, [2015]. [Consulta: 28-Abril-2015]. Disponible en: <http://www.sence.cl>

Sercotec on-line, [2015]. [Consulta: 27-Abril-2015]. Disponible en: <http://www.sercotec.cl>

Sernageomín on-line, [2015]. [Consulta: 27-Abril-2015]. Disponible en: <http://www.sernageomin.cl/sernageomin.php>

Shang, J.S., Tjader, Y., Ding, Y., [2004]. A unified framework for multicriteria evaluation of transportation projects. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 51(3), pp. 300-313.

Sharon, L. Lohr., [2000]. *Muestreo: Diseño y Análisis*. International Thomson Editores, S.A.

Shen, Lei*, Dai, Tao*, Gunson, J. A.**, [2008]. *Small-Scale Mining in China: Assessing recent advances in the policy and*

regulatory framework. *Institute of Geographic Sciences and Natural Resource Research, Beijing, China. **Department of Mining Engineering, University of British Columbia, Vancouver, Canadá.

Siegel, D., [2009]. Social networks and collective action. *American Journal of Political Science* 53, pp. 122-138.

Siegel, S., Veiga, M., [2008]. Artisanal and small-scale mining as an extralegal economy: De Soto and the redefinition of “formalization”. University of British Columbia, Vancouver, BC, Canadá.

Simunich, B., [2007]. In the Fall of 2002, the ANP had shown a better way to deal with Iraq. *Mathematical and Computer Modelling* 2007, 46, pp. 1130-1143.

Smith, A., [2011]. Group composition and conditional cooperation. *Journal of Socio-Economics*, 40, pp. 616–622.

Snijders, T., [2010]. Statistical models for social networks. *Annual Review of Sociology*, 37, pp. 131-153.

Sonami on-line, [2005]. [Consulta: 27-Noviembre-2009]. Disponible en: <http://www.cepal.cl/dрни/noticias/noticias/9/22659/albertosalas.pdf>

Sonami on-line, [2007]. [Consulta: 27-Noviembre-2009]. Disponible en: http://www.sonami.cl/exposiciones/asamblea/alberto_salas.pdf

Sonami, [2007]. Directorio de Pequeñas y Medianas Empresas de la Industria Minera a nivel nacional, Sociedad Nacional de Minería, Junio, 2007. Santiago, Chile.

Sonami on-line, [2009]. [Consulta: 27-Noviembre-2009]. Disponible en: http://www.portalsonami.cl/pm_calculo01.htm

Sonami on-line, [2010]. [Consulta: 19-Enero-2010]. Disponible en: <http://www.sonami.cl>

Sonami on-line, [2015]. [Consulta: 27-Abril-2015]. Disponible en: <http://www.sonami.cl>

Suchman, M., [1995]. “Managing legitimacy: strategic and institutional approaches”, *Academy of Management Review*, Vol. 20, pp. 571-610.

Suškevičs, M., K. Tilleman, M. Külvik, [2013]. Assessing the relevance of stakeholder analysis for national ecological network governance: The case of the Green Network in Estonia. *Journal for Nature Conservation*, 21(4), pp. 206-213.

Taut, S., [2005]. “What have we learned about stakeholders involvement in program evaluation?”. *Studies in Educational Evaluation Review* Vol. 34, pp. 224-230.

Tesfamariam, D., Lindberg, B., [2005]. Aggregate analysis of manufacturing systems using system dynamics and ANP. *Computers and Industrial Engineering*, 49, pp. 98-117.

Thompson, J., [1997]. *Strategic management: awareness and change*, International Thomson business Press, London.

Tichy, N., H. Fombrunc, [1979]. Network analysis in organizational settings. *Human Relations* 32, pp. 923-965.

Tran, L.T., Knight, C.G., O'Neill, R.V., Smith, E.R., [2004]. Integrated environmental assessment of the Mid-Atlantic region with analytical network process. *Environmental Monitoring and Assessment* 2004, 94, pp. 263-267.

Turban, E., Aronson, J., [2001]. *Decision Support Systems and Intelligent systems* 6ta. Ed. Prentice hall.

Ugander, J., L. Backstrom, C. Marlow, J. Kleinberg, [2012]. Structural diversity in social contagion. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 109 (16), pp. 5962-5966.

ULS on-line, [2015]. [Consulta: 29-Abril-2015]. Disponible en: <http://www.uls.cl>

Universidad de La Serena, [2005]. *Síntesis de la Evolución Histórica de la IV Región*. Centro de Estudios Regionales. Área de Innovación y Desarrollo. Servicio Nacional de Capacitación y Empleo.

Unruh, D., [2005]. "Using primary and secondary stakeholders to define facility to community transition needs for adjudicated youth with disabilities", *Evaluation and Program Planning Review*, N°28, pp. 413-422.

Valente, T., [2010]. *Social networks and health: Models, methods, and applications*. Oxford University Press.

Vallés, M.S., [1996]. *Técnicas cualitativas de investigación social. Reflexión metodológica y práctica profesional*. Síntesis. Madrid.

Vargas, G., [1990]. An overview of the Analytic Hierarchy Process and its Applications. *European Journal of Operational Research*, 48, pp. 2-8.

Velázquez, A., N. Gallegos, [2005]. Manual introductorio al manejo de Redes Sociales. Medidas de Centralidad. Mimeografía Universidad Autónoma de México y Universidad Autónoma de Chapingo. México, pp. 49.

Vries, H., Verheul, H., Willemse, H., [2003]. “Stakeholder identification in it standardization processes”, presented in congress Standard making: a critical research frontier for information systems, MISQ Special Issue Workshop, Sheraton Seattle, December, 12-14.

Wallenius, H., [1991]. Implementing Interactive Multicriteria Decision Methods in Public Policy, Jyvaskyla, Finland, Jyvaskyla studies in computer science, economics and statistics.

Wasserman, N., K. Faust, [1994]. Social Network Analysis. Cambridge: University Press.

Weiner, R., [1996]. Webster`s New World Dictionary of Media and Communications. New York: Macmillan.

Weiss-Belalcázar, A., [2003]. “Responsabilidad social de la empresa en una sociedad de afectados”, Revista INNOVAR N°22, <http://www.scielo.org.co/pdf/inno/v13n22/v13n22a04.pdf>

Wey, W.M., Wu, K.Y., [2007]. Using ANP priorities with goal programming in resource allocation in transportation. *Mathematical and Computer Modelling* 2007, 46, pp. 985-1000.

Whitaker, R., [2007]. Validation examples of the Analytic Hierarchy Process and Analytic Network Process. *Mathematical and Computer Modelling* 2007, 46, pp. 840-859.

Whitehead, C., Blair, J., Smith, R., Nix, T., Savage, G., [1989]. “Stakeholder supportiveness and strategic vulnerability: implications for competitive strategy in the HMO industry”, *Health Care Manage Rev.*, Vol. 14, N°3, pp. 65-76.

Wijnmalen, D.J.D., [2007]. Analysis of benefits, opportunities, costs, and risks (BOCR) with the AHP-ANP: a critical validation. *Mathematical and Computer Modelling* 2007, 46, pp. 892-905.

Wolfslehner, B., Vacik, H., Lexer, M.J., [2005]. Application of the analytic network process in multi-criteria analysis of sustainable forest management. *Forest Ecology and Management*, 207, pp. 157-170.

Wu, W.W., Lee, Y.T., [2007]. Selecting knowledge management strategies by using the analytic network process. *Expert Systems with Applications*, 32, pp. 841-847.

Xiang, W.N., Gross, M., Fabos, J.G., MacDougall, E.B., [1992]. A fuzzy-group multicriteria decision making model and its application to land-use planning. *Environment and Planning*.

Yang, C-L., Chuang, S-P., Huang, R-H., [2009]. Manufacturing evaluation system based on AHP/ANP approach for water fabricating industry. *Expert Systems with Applications*, 36, pp. 11369-11377.

Yoguel, G., Moori-Koenig, V., [2000]. Los problemas del entorno de Negocios. Desarrollo Competitivo de las Pymes Argentinas. Universidad Nacional de General Sarmiento, Argentina, 153 pp.

Yu, R., Tzeng, G.H., [2006]. A soft computing method for multi-criteria decision making with dependence and feedback. *Applied Mathematics and Computation* 2006, pp. 63-75.

Yu, J.R., Cheng, S.J., [2007]. An integrated approach for deriving priorities in analytic network process. *European Journal of Operational Research* 2007, 180, pp. 1427-1432.

Yurdakul, M., [2003]. Measuring long-term performance of a manufacturing firm using the Analytic Network Process (ANP) approach. *International Journal of Production Research* 2003, 41, pp. 2501-2529.

Yurdakul, M., [2004]. AHP as a strategic decision-making tool to justify machine tool selection. *Journal of Materials Processing Technology*, 146, pp.365-376.

ANEXOS

ANEXO A: Reglamento de Compra de Minerales y Productos Mineros

Aprobado en sesión ordinaria de Directorio N° 756 de 27 de octubre de 1995 y modificado en sesiones ordinarias N°s 767 de 1° de abril de 1996 y 790 de 18 de abril de 1997.

TITULO I

De las partes

- **Artículo 1°.** La compra de minerales y productos mineros que efectúe la Empresa Nacional de Minería, se registrará por las disposiciones del presente Reglamento, en todos aquellos casos en que no exista contrato escrito de compraventa.
- **Artículo 2°.** Para los efectos del presente Reglamento, la Empresa Nacional de Minería se denominará, indistintamente, << la compradora >> o << ENAMI >> y la persona natural o jurídica que le vende minerales o productos mineros, se denominará << vendedor >>.
- **Artículo 3°.** En el proceso de compra, ENAMI será representada por el vicepresidente ejecutivo o por la persona o personas en quien delegue esta facultad.
- **Artículo 4°.** El vendedor podrá actuar personalmente o por medio de un representante, cuyo mandato deberá ser otorgado por escritura pública o por instrumento privado en el cual la firma del vendedor aparezca autorizada por un Notario o por un Oficial del Registro Civil en aquellas comunas en que no haya Notario. ENAMI podrá requerir, en forma fundada, el reemplazo de un mandatario y, en tal caso, el vendedor deberá otorgar un nuevo mandato o concurrir por sí.

-
- **Artículo 5º.** El vendedor deberá estar inscrito como tal, con no menos de 15 días de anticipación a la fecha de la entrega, en el registro especial que ENAMI establezca al efecto y cumplir con los requisitos exigidos por la compradora que rijan a la fecha de la entrega.
 - **Artículo 6º.** El vendedor, por el solo hecho de entregar sus minerales o productos mineros en los lugares de compra que ENAMI determine, quedará afecto a las disposiciones de este Reglamento.

TITULO II

De los minerales y productos mineros que se venden

- **Artículo 7º.** Los minerales y productos mineros que se vendan deben cumplir con los siguientes requisitos:
 - a) Que en el caso de tratarse de productos mineros, consistan en precipitados o concentrados provenientes directamente del procesamiento de minerales.
 - b) Que ENAMI tenga fijadas tarifas para los minerales o productos mineros de que se trate.
 - c) Que los minerales o productos mineros sean entregados libres de materias extrañas, tales como objetos metálicos, explosivos, sustancias orgánicas, basuras, trozos de vidrio, latas, trapos u otros de similar naturaleza.
 - d) Que los minerales o productos mineros sean homogéneos, esto es, que correspondan a una misma calidad de mineral o producto minero; y,
 - e) Que los minerales o productos mineros cumplan con los requisitos de cantidad, leyes mínimas y máxima, granulometría, humedad, impurezas y demás

exigidos por el presente Reglamento o por las normas internas de ENAMI vigentes a la fecha de la entrega.

- **Artículo 8º.** El vendedor, en el acto de la entrega, indicará el tipo de mineral o producto minero que vende, el que, en definitiva, será determinado por ENAMI.
- **Artículo 9º.** El presente Reglamento no se aplicará a la compra de desmontes y disfrutes ni a la de productos mineros provenientes de escorias, relaves, chatarras, ladrillos refractarios, desechos u otros similares, la que se regirá por las disposiciones de los contratos respectivos.

TITULO III

Del Precio

- **Artículo 10º.** El precio de los minerales y de los productos mineros será el que cada uno de ellos tenga asignado en las tarifas de compra vigentes a la fecha del cierre del lote respectivo, con deducción a dicha tarifa de los descuentos contemplados en el presente Reglamento y en las normas internas de ENAMI.

TITULO IV

De la entrega

- **Artículo 11º.** El vendedor deberá entregar los minerales o productos mineros acompañados de la guía de despacho timbrada por el Servicio de Impuestos Internos, descargados en cancha o tolva, en el lugar de compra designado por ENAMI, sin costo alguno para ella. Los camiones deberán cumplir con las normas de peso por eje establecidas por el Ministerio de Obras Públicas.
- **Artículo 12º.** Si la entrega se efectúa en una localidad distinta de aquella en que se va a efectuar el

procesamiento, todos los costos en que deba incurrir ENAMI para trasladar los minerales o productos mineros al lugar de procesamiento, será de cargo del vendedor.

- **Artículo 13°.** Los minerales y productos mineros deberán ser entregados a granel, esto es, libres de sacos, envases, tambores o contenedores.

TITULO V

De la humedad

- **Artículo 14°.** Los minerales no deben contener una humedad superior a 3% y los productos mineros a 10%. Si el porcentaje excede los señalados, ENAMI podrá rechazarlos o efectuar los descuentos a la tarifa que tenga establecidos a la fecha de la entrega.
- **Artículo 15°.** La humedad de los minerales y de los productos mineros será determinada por ENAMI, en conformidad a las normas internas que establezca. El porcentaje de humedad determinado por ENAMI deberá ser aceptado por el vendedor.
- **Artículo 16°.** No obstante lo dispuesto en el artículo anterior, si la humedad de los minerales no es manifiesta, ENAMI, a su elección, determinará el porcentaje aplicando sus normas internas o descontando un 1% del peso húmedo de recepción.
- **Artículo 17°.** Si un lote es entregado por parcialidades, el porcentaje de humedad de cada una de ellas deberá ser determinado por separado. El porcentaje de humedad total del lote será el promedio ponderado resultante.

TITULO VI

De las mermas

- **Artículo 18º.** A la humedad determinada en conformidad a lo dispuesto en los artículos anteriores, se agregarán por concepto de mermas, los siguientes porcentajes:
 1. Minerales entregados en plantas y fundiciones de ENAMI que pasan directamente a proceso: Tipo colpa: 0,5% Tipo granza: 1%
 2. Minerales entregados en plantas y fundiciones de ENAMI que se desvían a conjuntos: Tipo colpa: 1% Tipo granza 2%

Para estos efectos, se entenderá por conjunto, la cantidad de mineral que se acopia antes de ser procesado.
 3. Minerales entregados en otros lugares de compra con destino a plantas o fundiciones: Tipo colpa 2% Tipo granza 3%
 4. Productos mineros entregados directamente en fundiciones:

En tolva 0,5%

En cancha 1%
 5. Productos mineros entregados en otros lugares de compra con destino a fundiciones: 1%

TITULO VII

De las impurezas

- **Artículo 19º.** Los minerales y productos mineros no podrán contener un porcentaje de impurezas que excedan del máximo fijado por ENAMI en sus normas internas. Si el contenido de impurezas excede de dicho porcentaje máximo, ENAMI rechazará los

minerales o productos mineros sin que el vendedor tenga derecho a recurso alguno.

Si los minerales o productos mineros contienen impurezas que no excedan de dicho porcentaje máximo, ENAMI efectuará los descuentos a la tarifa que tenga establecido a la fecha de la entrega.

TITULO VIII

Del pesaje

- **Artículo 20º.** El peso de los minerales y productos mineros se determinará deduciendo del peso bruto que registre la báscula del lugar de compra, lo siguiente:
 - a) Tara, y
 - b) Peso del envase del <>, en caso que los hubiere.El peso así determinado deberá ser aceptado por el vendedor.

TITULO IX

Del lote

- **Artículo 21º.** El lote se formará por las entregas parciales de igual tipo de mineral o producto minero que efectúe el vendedor, provenientes de una misma mina o planta. El lote se declarará cerrado, a solicitud del vendedor, una vez terminadas las entregas parciales y siempre que el total de éstas tenga un peso no inferior a 1.500 kilogramos, si se trata de minerales de fundición directa o de productos mineros, y a 10.000 kilogramos en el caso de minerales sulfurados y oxidados. El vendedor sí podrá cerrar diariamente más de un lote de igual tipo de mineral o producto minero proveniente de una misma mina o planta, siempre que se cumpla con los pesos mínimos establecidos en el inciso anterior.

-
- **Artículo 22°.** Sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo precedente, ENAMI cerrará, los días 15 y último de cada mes o del día hábil anterior, si fueren festivos, todos los lotes que se encontraren abiertos a esa fecha.
 - **Artículo 23°.** Antes del cierre del lote, el vendedor podrá solicitar el retiro de los minerales o productos mineros. El retiro sólo podrá efectuarse si fuere físicamente posible y los gastos en que se incurra serán cargo del vendedor.

TITULO X

Del muestreo y del remuestreo

- **Artículo 24°.** El muestreo tiene por objeto obtener del lote, una porción de mineral homogénea, representativa de dicho lote, que se denominará testigo y obtener, a su vez, una muestra de dicho testigo, la que será reducida y refinada. Si se trata de minerales de fundición directa o de productos mineros, la porción homogénea y representativa se obtendrá de cada entrega parcial.
Una vez finalizada las entregas parciales, el testigo se formará por la unión de las porciones extraídas y de dicho testigo se obtendrá la muestra que será reducida y refinada.
- **Artículo 25°.** El muestreo se efectuará, una vez cerrado el lote, en la fecha más próxima que fuere posible.
- **Artículo 26°.** La muestra obtenida del testigo, una vez refinada, se repartirá en cuatro partes, colocados en sus respectivos sobres, los cuales deberán ser sellados, numerados y firmados por la compradora y por el vendedor si estuviere presente. El paquete N°

1 o paquete primero, será enviado al laboratorio designado por ENAMI, con el objeto que se efectúen los análisis químicos que ésta solicite. El paquete N° 2 o paquete segundo, será entregado para el análisis químicos al vendedor, bajo recibo. Los paquetes Nos 3 y 4 o paquete tercero y cuarto quedaran en poder de ENAMI para análisis arbitral, si ello fuere necesario y además, en el caso del paquete cuarto, para remplazar los paquetes primero, segundo y tercero, en el evento de pérdida o extravío.

- **Artículo 27°.** En los casos que al refinar la muestra resulte retalla, esto es, la parte de dicha muestra que no es posible tamizar, la totalidad de la retalla será enviada, conjuntamente con el paquete primero, al laboratorio para su análisis, con indicación del peso de la talla y de la muestra de la cual fue obtenida.
- **Artículo 28°.** Antes de efectuarse el canje de leyes, cualquiera de las partes podrá solicitar remuestreo, no pudiendo efectuarse más de dos por un mismo lote, uno de ellos solicitado por el vendedor y otro por la compradora. Si se tratare de minerales de fundición directa de oro y plata los remuestreos podrán ascender a cuatro, dos de ellos solicitados por el vendedor y dos por la compradora.
El remuestreo tiene por objeto obtener del testigo una nueva muestra, la que deberá ser reducida, refinada y repetida en cuatro paquetes para los mismos efectos de la muestra original.
- **Artículo 29°.** El remuestreo anula todos los resultados del muestreo anterior pero no afecta a la humedad original del lote.

-
- **Artículo 30°.** El vendedor podrá presenciar todas las operaciones del proceso del muestreo y remuestreo, pero no podrá intervenir en ellas. Si no estuviere presente se entenderá que acepta lo obrado por ENAMI sin derecho a recurso alguno.
 - **Artículo 31°.** Si el vendedor, casual o deliberadamente, en cualquiera de las etapas de muestreo o de remuestreo, tocara el mineral o producto minero, lo alterara o, en general, efectuara cualquier acto tendiente a adulterar la muestra, ENAMI suspenderá de inmediato la compra y se considerara viciada la muestra, anulándose todo lo obrado e imputándose al vendedor los gastos producidos, sin perjuicio de su derecho a entablar las acciones civiles y penales que fueren procedentes.
 - **Artículo 32°.** Los gastos de muestreo serán de cargo de ENAMI y los de remuestreo y de análisis de laboratorio del solicitante. No obstante, si el lote tiene un peso inferior a lo establecido en el inciso segundo del artículo 21°, los gastos de muestreo y los de análisis de laboratorio serán de cargo del vendedor.

TITULO XI

Del canje de leyes

- **Artículo 33°.** El canje de leyes se efectuará intercambiándose simultáneamente entre la compradora y el vendedor, las leyes que presente cada parte.
- **Artículo 34°.** El vendedor podrá renunciar a efectuar el canje de leyes entregando a ENAMI su paquete segundo, debidamente cerrado y sellado. En tal caso, se entenderá que acepta la ley del paquete primero

que conste del certificado de análisis químico efectuado por el laboratorio designado en que conste dicha ley; recibirá una copia del mismo, y la liquidación se efectuará de acuerdo a la ley del paquete primero.

- **Artículo 35°.** Si transcurridos 10 días desde la fecha de obtención de la última muestra desde el testigo, el vendedor no retira el paquete segundo, no efectúa el canje de leyes o no hace entrega del paquete segundo, ENAMI procederá a la liquidación en conformidad a la ley del paquete primero.
- **Artículo 36°.** Los lotes de minerales o productos mineros que una vez muestreados y analizados arrojen una ley no comprendida dentro de los mínimos y máximos establecidos por ENAMI, pero que se encuentra dentro de los rangos de tolerancia también fijados ENAMI, podrán mejorarse con cantidades adicionales de igual tipo de minerales o productos mineros, a fin de que el lote resultante arroje una ley comprendida dentro de dichos mínimos y máximos. Este derecho sólo podrá ejercerse dentro de 30 días contados desde la fecha del certificado de análisis del lote original.

Si vencido este plazo, el vendedor no ha hecho uso del derecho conferido en el inciso precedente, ENAMI no comprará los minerales y productos mineros rechazados y se entenderá que el vendedor le transfiere su dominio, pudiendo ENAMI disponer de ellos para el uso o destino que se estime más conveniente, sin que el vendedor tenga derecho a pago o recurso alguno.

TITULO XII

De la partición de leyes

- **Artículo 37°.** Los límites de partición de leyes entre los paquetes primero y segundo serán los siguientes:

Ley Límite de partición

Cobre:

Hasta 5% 0,04%

Superior a 5% y hasta 15% 0,06%

Superior a 15% y hasta 30% 0,12%

Superior a 30% y hasta 60% 0,20%

Superior a 60% 0,25%

Plata:

Hasta 50 g/t 5g/t

Superior a 50 g/t y hasta 200 g/t 10g/t

Superior a 200 g/t y hasta 500 g/t 15g/t

Superior a 500 g/t 4% de la ley

Oro:

Hasta 4 g/t 0,1g/t

Superior a 4 g/t y hasta 20 g/t 0,2g/t

Superior a 20 g/t y hasta 50 g/t 0,5g/t

Superior a 50 g/t y hasta 200 g/t 1g/t

Superior a 200 g/t 1% de la ley

Cal:

Superior a 45% 0,3%

Sílice:

Superior a 85% 1,0%

Consumo de Acido:

0,3 Kg. por Kg.

Sulfúrico de cobre.

TITULO XIII

De la ley de liquidación

- **Artículo 38°.** Si una vez efectuado el canje, las leyes de los paquetes primero y segundo arrojan diferencias entre ellas, la ley de liquidación de los minerales o productos mineros se determinará de la siguiente forma:
 - a) Se aplicará siempre el límite de partición correspondiente a la ley del paquete primero.
 - b) Si la diferencia entre las leyes del paquete primero y el paquete segundo resulta igual o menor a dicho límite de partición, la ley de liquidación será el promedio aritmético de las leyes de los paquetes primero y segundo.
 - c) Si la diferencia que resulta es superior a dicho límite de partición, el vendedor podrá renunciar, por escrito, a su derecho a recurrir al análisis arbitral del paquete tercero. En tal caso, deberá aceptar como ley de liquidación de los minerales o productos mineros, la más baja de las leyes de los paquetes primero y segundo.
- **Artículo 39°.** En caso que el vendedor no renuncie, se enviará el paquete tercero, para su análisis, alguno de los laboratorios que ENAMI tenga designados como arbitrales. La elección del laboratorio arbitral corresponderá alternamente a ENAMI y al vendedor, en todos los casos en que se recurra al paquete arbitral entre las mismas partes. No se podrán elegir los laboratorios que hayan efectuado los análisis de los paquetes primero y segundo.
- **Artículo 40°.** Si el resultado del análisis o ley del paquete tercero, se encuentra dentro de las leyes de

los paquetes primero y segundo o es igual a una de ellas, se tendrá por ley de liquidación de los minerales o productos mineros la del análisis arbitral.

- **Artículo 41°.** Si la ley del paquete tercero no queda comprendida dentro de las leyes de los paquetes primero y segundo, se tendrá por ley de liquidación la más próxima a la del análisis arbitral. No obstante, si en caso, la ley del paquete tercero es superior a la más alta o inferior a la más baja de las leyes de los paquetes primero y segundo y, además, la diferencia entre la ley del paquete tercero y la más próxima a dicha ley es mayor al límite de partición que corresponda al paquete primero, cualquiera de las partes podrá recurrir al análisis arbitral del paquete cuarto. En este evento, para determinar la ley de liquidación, se aplicarán las reglas establecidas en el artículo 40° y en el inciso precedente de este artículo. El análisis arbitral del paquete cuarto se realizará en el laboratorio elegido en la forma establecida en el artículo 39°, excluyéndose, además, el que haya efectuado el análisis del paquete tercero.
- **Artículo 42°.** Los gastos del arbitraje serán de cargo de aquella parte cuyo paquete arrojó la ley más lejana a la de liquidación resultante de la aplicación de las normas precedentes. No obstante, si el resultado del análisis arbitral constituye el promedio aritmético exacto de las leyes de los paquetes primero y segundo, los gastos serán costeados por ambas partes por mitades.
- **Artículo 43°.** En los casos en que hubiere resultado retalla, la ley de la retalla deberá ser aceptada por el vendedor sin derecho a recurso alguno. En este

evento, si la ley de liquidación de los minerales o productos mineros, determinada en conformidad a las normas de este título, resulta diferente a la ley de la retalla, la ley de la liquidación se recalculará sumando los resultados obtenidos de multiplicar el peso de la retalla por su ley y el de la muestra refinada por la ley de liquidación; dividiendo el resultado por el peso de toda la muestra, y multiplicando por cien.

TITULO XIV

De la liquidación

- **Artículo 44°.** La liquidación o procedimiento de determinación del precio, se sujetará a las siguientes reglas:
 1. El peso será el que resulte de aplicar lo dispuesto en el artículo 20°.
 2. La ley de liquidación de los minerales o de los productos mineros será aquella determinada en conformidad a las normas del título precedente.
 3. Se aplicará la tarifa vigente a la fecha del cierre del lote respectivo.
 4. Se efectuarán los descuentos a la tarifa por concepto de humedad, mermas, impurezas y otros que rijan a la fecha de la entrega.
- **Artículo 45°.** Una vez determinado el precio en conformidad a lo dispuesto en el artículo precedente, se entenderá perfeccionada la compraventa entre el vendedor y ENAMI y su fecha será la de la liquidación.
- **Artículo 46°.** Al precio así determinado se efectuarán los descuentos que correspondan a anticipos a cuenta del precio y a todos los gastos originados durante el proceso de compra cuyo pago sea de cargo del

vendedor, tales como costos de transporte, análisis del laboratorio, remuestreo, etc. Se efectuarán, asimismo, los descuentos que correspondan a retenciones legales y judiciales y al pago de créditos a favor de ENAMI.

- **Artículo 47°.** ENAMI podrá descontar, además, las regalías a favor del dueño de la concesión, con las limitaciones que correspondan si las hubiere, y las sumas correspondientes a pagos a favor de terceros autorizados por escritura pública por el vendedor, o pagos autorizados a favor del Ministerio de Minería, de la Sociedad Nacional de Minería o de Asociaciones Mineras. En los casos contemplados en este artículo, ENAMI podrá cobrar una comisión por el servicio prestado.

TITULO XV

De los anticipos

- **Artículo 48°.** ENAMI podrá otorgar al vendedor, los días Martes y Viernes de cada semana o el día hábil anterior si alguno de éstos fuere festivo, a cuenta del precio de venta de los minerales y productos mineros entregados desde el Viernes anterior hasta el Lunes y desde el Martes hasta el Jueves, respectivamente, los siguientes anticipos:
 - a) A los vendedores habituales de minerales de hasta un 50% del precio, y a los vendedores habituales de productos mineros de hasta un 80% considerando en ambos casos como ley del mineral o producto minero el promedio de las leyes de liquidación, correspondientes a las tres últimas ventas efectuadas por el vendedor, de igual tipo de mineral o producto minero proveniente de una misma mina o planta.

-
- b) Además, a los vendedores habituales de minerales y productos mineros podrán otorgarse anticipos adicionales a los referidos en la letra a) precedente, de hasta un 40% y de hasta un 10% del precio, respectivamente, una vez que se haya enviado el paquete tercero a análisis arbitral, considerando la ley más baja de los resultados de los paquetes primero y segundo. Se considerarán vendedores habituales aquellos que hayan efectuado entregas periódicas durante los últimos seis meses.
- c) A los vendedores no habituales, tanto de minerales como de productos mineros, se les podrán efectuar anticipos de hasta un 90% del precio, una vez que se haya enviado el paquete tercero a análisis arbitral, considerando la ley más baja de los resultados de los paquetes primero y segundo. Para calcular el precio sobre el cual se efectuarán los anticipos, se realizarán previamente los descuentos contemplados en los artículos 46° y 47°.
- **Artículo 49°.** Si en definitiva, los minerales y productos mineros no son comprados por ENAMI, por no reunir los requisitos de humedad, impurezas u otros exigidos para su compra y no ha tenido lugar lo dispuesto en los artículos 23° y 36°, se entenderá que el vendedor le transfiere su dominio, pudiendo ENAMI disponer de ellos para el uso o destino que estime más conveniente, sin que el vendedor tenga derecho a pago o recurso alguno.
 - **Artículo 50°.** ENAMI publicará en los lugares de compra, dentro de la primera semana de cada mes, la tabla de tarifas, descuentos y demás determinantes del precio que regirán para los lotes que se cierren

durante todo el mes calendario respectivo. Publicará, además, el certificado que acredita la precisión de la báscula usada para el pesaje.

TITULO FINAL

- **Artículo 51°.** El presente reglamento comenzará a regir el 1 de Noviembre de 1995.
- **Artículo 52°.** Derogase el reglamento de compra de minerales aprobado en sesión de directorio N° 208, celebrada el 22 de Agosto de 1966.

ANEXO B: Instructivo de Cálculo de la Tarifa de Compra de Minerales y Productos Mineros

Tiene como propósito apoyar a los pequeños productores que mantienen vínculos comerciales con la Empresa Nacional de Minería, así como también a la comunidad en general, en el cálculo de tarifas en base a los cargos y parámetros que aplica dicha empresa. Esta fórmula permite a los productores simular diversos escenarios de tarifas cambiando las distintas variables que participan en la estructura tarifaria.

A continuación, se entregan algunas definiciones breves respecto al tema con el objetivo de informar a los usuarios que desconocen o tienen parcial conocimiento de la materia.

- **Tarifa de Compra:** Se define como el precio por unidad de mineral o producto minero, asociado a una ley, que ENAMI paga a los pequeños productores.
- **Productores Mineros:** Corresponde a los productores intermedios que se obtienen en la cadena del proceso, tales como concentrados y precipitados.
- **La Tarifa:** Es la diferencia entre el precio internacional de un metal particular menos los costos de los distintos procesos que intervienen para obtenerlo.

$$\text{Tarifa} = \text{Precio Internacional} - \text{Costos}$$

La tarifa depende de los siguientes factores:

- Precio de los Metales.
- Ley del Mineral o Producto Minero.

-
- Cargos de Tratamiento, Fusión y Refinación o SX-EW.
 - Parámetros Metalúrgicos, Recuperación, Pérdida Metalúrgica.
 - Precios de los Insumos, Acido, Chatarra.
 - Cargos de Beneficio, Flotación, Lixiviación.

La Empresa Nacional de Minería tiene a disposición del sector las siguientes tarifas de compra:

- Minerales de Cobre destino Flotación.
- Minerales de Cobre destino Lixiviación.
- Minerales de Fundición Directa.
- Concentrados de Cobre.
- Precipitados de Cobre.
- Minerales de Oro destino Flotación.
- Minerales de Oro Fundición Directa.
- Concentrados de Oro.
- Metal Doré.
- Minerales de Plata destino Flotación.
- Minerales de Plata Fundición Directa.
- Concentrados de Plata.

ANEXO C: Cuestionario Encuesta N°1

Nombre Empresa: _____

Fecha Encuesta: _____

Le pedimos que responda si se ha planteado estas situaciones en alguna ocasión durante el desarrollo de su proyecto. Para ello, marque con una cruz la casilla que más se ajuste al número de veces que ha tomado dicha decisión. El cuestionario debe ser respondido sólo por el dueño de la empresa o gerente a cargo de la misma.

1ª parte: Decisiones sobre Proceso de Obtención del Mineral

	En ningún Caso	En algunos Casos	En la mayoría de los Casos	En todos los Casos
POM1. Le interesa la granulometría (tamaño) del mineral a obtener				
POM2. Se preocupa de los procesos previos para la obtención del mineral				
POM3. Se preocupa de obtener una buena ley del mineral				
POM4. Esta conforme con el mineral obtenido a través del proceso que usted aplica				
POM5. Cree usted que el proceso aplicado para la obtención del mineral es el adecuado				
POM6. Se asesora a través de expertos para determinar la ley del mineral que obtiene de su proceso				
POM7. La obtención de la ley del mineral se realiza a través de su experiencia				
POM8. Existe variación de cálculo de ley del mineral entre ENAMI y la que usted determina				
POM9. Está conforme con su producción				
POM10. Cree usted que puede mejorar los procesos para la obtención del mineral				
POM11. Aplica métodos para la selección del mineral				
POM12. Se preocupa de la calidad del mineral a obtener				

2ª parte: Decisiones sobre Proceso de Venta del Mineral

	En ningún Caso	En algunos Casos	En la mayoría de los Casos	En todos los Casos
PVM1. Está conforme con la compra de su mineral por parte de ENAMI				
PVM2. Cree usted necesario crear políticas más claras en la Toma de Decisión para la compra de minerales por parte de ENAMI				
PVM3. Cree usted necesario tener otro poder comprador para los minerales				
PVM4. Cree usted que falta más transparencia por parte del poder comprador ENAMI en el proceso de cálculo de leyes de los minerales				
PVM5. Está conforme con las decisiones por parte del poder comprador ENAMI sobre la compra de minerales				
PVM6. Cree usted que existen políticas de garantías para la compra de sus minerales por parte del poder comprador ENAMI				
PVM7. Usted tiene claro los procedimientos y reglamentos del poder comprador ENAMI para la compra de sus minerales				
PVM8. Usted tiene claro los precios de compra de minerales por parte de ENAMI				
PVM9. Cree usted que ENAMI es un buen poder comprador para las PYMES mineras				
PVM10. Cree usted que ENAMI cumple la función de un buen poder comprador				
PVM11. Cambiaría usted algunas decisiones con respecto a la compra de sus minerales por parte de ENAMI				
PVM12. Cree usted que ENAMI es confiable como poder de compra hacia las PYMES				

ANEXO D: Cuestionario Encuesta N°2

Nombre Empresa: _____

Fecha Encuesta: _____

Le rogamos se tome unos minutos para que responda sobre cómo se toman habitualmente las decisiones en su empresa, y nos conteste a las siguientes preguntas.

	En ningún Caso	En algunos Casos	En la mayoría de los Casos	En todos los Casos
PTD1. ¿Toma Ud. Decisiones individuales?				
PTD2. ¿Cree Ud. que las decisiones en equipo afectan el resultado final?				
PTD3. A la hora de tomar una decisión, ¿Ud. recurre a soluciones similares?				
PTD4. Cuando se tiene que tomar una decisión, ¿Se plantea un conjunto de alternativas bien definidas?				
PTD5. A la hora de tomar una decision, ¿Se tiene en cuenta diferentes criterios?				
PTD6. A la hora de tomar una decisión, ¿Sólo cuenta el criterio económico?				
PTD7. A la hora de tomar una decisión, ¿Se utiliza algún método conocido de ayuda para esa decisión?. ¿Cuál?				
PTD8. ¿Estaría usted interesado en utilizar un sistema de ayuda a la decisión para apoyarlo?				
PTD9. ¿Dispone usted de tiempo suficiente para tomar decisiones?				
PTD10. ¿Analiza el problema y su entorno?				
PTD11. ¿Queda usted siempre conforme con las decisiones tomadas?				
PTD12. A la hoar de tomar una decisión, ¿Se pregunta cuál será el beneficio?				
PTD13. Cuando ha tomado decisiones, ¿Los resultados son positivos?				
PTD14. A la hora de tomar una decisión en equipo, ¿Hay distintos pesos o influencias entre las opiniones de los decisores?				
PTD15. Para Ud., ¿Es confiable recurrir a personas externas para tomar decisiones?				
PTD16. A la hora de contar con asesor(es), ¿Sólo se tiene en cuenta su(s) experiencia(s)?				

ANEXO E: Guion Entrevista en Profundidad

CUESTIONARIO A IDENTIFICAR LOS PROBLEMAS MÁS CRÍTICOS QUE PRESENTAN LAS PEQUEÑAS Y MEDIANAS EMPRESAS DE LA INDUSTRIA MINERA DE LA IV REGIÓN DE CHILE

Con el ánimo de vincular los procesos de decisión en las pequeñas y medianas empresas de la industria minera, nos permitimos hacerle llegar las siguientes preguntas al respecto, teniendo como objetivo, identificar los problemas más críticos que poseen las pequeñas y medianas empresas en el sector de la minería de la IV Región de Chile, de forma que se obtenga una ordenación de dichos problemas, y describir los actores involucrados en la situación haciendo hincapié en las responsabilidades y roles de cada uno de ellos.

Preguntas:

1. En primer lugar, describa, por favor, cómo está conformada su empresa.
2. Su organización, posee respaldo financiero para el desarrollo de sus proyectos. De no ser así, ¿que sugiere para ir en ayuda a dicho planteamiento?
3. ¿Existe un área en la organización que da soporte a la planificación y ejecución de los proyectos (departamento u oficina de proyectos)?
4. Durante el desarrollo de un proyecto ¿a qué nivel de gestión suele llegarse en la mayoría de ellos?
5. En cuanto a los miembros de su organización, Usted podría afirmar que:
 - Se capacitan periódicamente.
 - Existe un nivel de profesionalismo permanente.

-
- Se dedican al desempeño de sus labores funcionales así como a sus responsabilidades dentro del proyecto.
 - 6. Dentro de su empresa, ¿se tiene claridad a los Procedimientos y/o Reglamentos con respecto a la compra de mineral por parte de la entidad estatal ENAMI?
 - 7. Cuenta Usted con los recursos apropiados para desarrollar sus proyectos (mano de obra calificada, equipos, maquinarias, etc.)
 - 8. De acuerdo a sus complicaciones en el desarrollo de sus proyectos, a juicio de usted, ¿quiénes son los actores involucrados y cuáles serían sus responsabilidades?.
 - 9. De acuerdo a los requisitos fijados por ENAMI (ley, tamaño de mineral, porcentaje de humedad, dilución del mineral, etc).
 - ¿Cuáles serían sus problemas para cumplir dichos requisitos?
 - ¿Está conforme con el funcionamiento de ENAMI para la compra de minerales?
 - Y por último.....¿Cuál es su opinión sobre ENAMI?

Muchas gracias por su colaboración.

ANEXO F: Listado de Empresas Encuestadas

Nº	Nombre Asociación	Nombre Propietario	Tamaño (Nº empleados)
1	Asociación Gremial Minera de La Higuera	1.- Marta Guerrero	Pequeña (15)
		2.- Justo Cardenas	Pequeña (12)
		3.- Martín Montalván	Pequeña (14)
		4.- Cristian Robledo	Pequeña (9)
		5.- Armando González	Pequeña (11)
		6.- Cristian Cáceres	Pequeña (7)
		7.- Sergio Pizarro	Pequeña (8)
		8.- Alberto Martínez	Pequeña (16)
		9.- Norberto Díaz	Pequeña (12)
		10.- Andrés Montalván	Pequeña (11)
		11.- Carlos Pizarro	Pequeña (15)
		12.- Eugenio Ramírez	Pequeña (18)
		13.- Rodolfo Cárdenas	Pequeña (10)
		14.- Osvaldo Piñones	Pequeña (13)
		15.- Juan Olave	Pequeña (8)
		16.- Ricardo Toledo	Pequeña (7)
		17.- Francisco Muñoz	Pequeña (13)
		18.- Esteban González	Pequeña (12)
		19.- Jaime Parra	Pequeña (14)
		20.- Arturo Marín	Pequeña (9)
		21.- Julio Siva	Pequeña (12)

Nº	Nombre Asociación	Nombre Propietario	Tamaño (Nº empleados)
2	Asociación Gremial Minera de Andacollo	22.- Martín Oviedo	Pequeña (19)
		23.- Mario Moreno	Pequeña (20)
		24.- Hugo Morales	Pequeña (13)
		25.- Luis Olivares	Pequeña (9)
		26.- Patricio Rojas	Pequeña (8)
		27.- Emilio Pizarro	Pequeña (10)
		28.- Cristian Galleguillos	Pequeña (10)
		29.- Octavio Olivares	Pequeña (18)
		30.- Rodrigo Muñoz	Pequeña (15)
		31.- Alexis Fernández	Pequeña (12)
		32.- Jorge Figueroa	Pequeña (15)
		33.- Wilson Free	Pequeña (13)
		34.- Leonardo Ávila	Pequeña (8)
		35.- Raúl Montecinos	Pequeña (7)
		36.- Felipe Gutiérrez	Pequeña (7)
		37.- Alejandro Cuevas	Pequeña (5)
		38.- Cristian Fernández	Pequeña (9)
		39.- Oriel Castillo	Pequeña (8)
		40.- Marcial Gutiérrez	Pequeña (10)
		41.- Aldo Segovia	Pequeña (10)
		42.- Nelson Castillo	Pequeña (11)
		43.- Alejandro Reyes	Pequeña (9)
		44.- Gonzalo Carmona	Pequeña (8)
		45.- Sergio Olavarría	Pequeña (7)
		46.- Francisco Cortés	Pequeña (7)
		47.- Milko Leguas	Pequeña (11)
		48.- Marcelo Arancibia	Pequeña (10)
		49.- Luis Cárdenas	Pequeña (8)
		50.- Guido Ruiz	Pequeña (9)
		51.- Marco Alfaro	Pequeña (7)
		52.- Antonio Gallardo	Pequeña (8)

N°	Nombre Asociación	Nombre Propietario	Tamaño (N° empleados)
3	Asociación Gremial Minera de Punitaqui	53.- Marcial Gallardo	Pequeña (11)
		54.- Pablo Cortés	Pequeña (16)
		55.- Guillermo Lastarria	Pequeña (14)
		56.- Ernesto Novoa	Pequeña (15)
		57.- Mario Gamboa	Pequeña (13)
		58.- Juan Ferreira	Pequeña (10)
		59.- Pedro Vega	Pequeña (13)
		60.- Jorge Silva	Pequeña (15)
		61.- Emerson Tallar	Pequeña (8)
		62.- Alvaro Manzano	Pequeña (18)
		63.- Eduardo Parra	Pequeña (16)
		64.- Luis Parra	Pequeña (20)
		65.- Carmen Utruria	Pequeña (22)
		66.- Soledad Martínez	Pequeña (10)
		67.- José Pereira	Pequeña (10)
		68.- Emanuel Cárcamo	Pequeña (8)
		69.- Alex Fredes	Pequeña (8)
		70.- Ramón Molina	Pequeña (10)
		71.- Gilberto Castillo	Pequeña (12)
		72.- Sebastián Pizarro	Pequeña (13)
		73.- Alejandro Soza	Pequeña (10)
		74.- Julio Martínez	Pequeña (17)
		75.- Luis Alvarez	Pequeña (8)
		76.- Manuel Contreras	Pequeña (10)
		77.- Omar González	Pequeña (8)
		78.- Fernando Carvallo	Pequeña (10)
		79.- Daniel Zapata	Pequeña (11)
		80.- Samuel Ordenes	Pequeña (16)
		81.- Johnny Flores	Pequeña (18)
		82.- Milton Cereceda	Pequeña (22)
		83.- Segundo Pardo	Pequeña (17)

	84.- Rodrigo Tapia	Pequeña (10)
	85.- Dámaso Rodríguez	Pequeña (10)
	86.- Danilo Olivera	Pequeña (8)
	87.- Silvio Ramírez	Pequeña (10)
	88.- Pablo Menares	Pequeña (11)
	89.- Alfonso Taborga	Pequeña (14)
	90.- Carlos Zamorano	Pequeña (13)
	91.- Ernesto Cortés	Pequeña (10)
	92.- Marcos Quezada	Pequeña (8)
	93.- Eric Maxwell	Pequeña (12)
	94.- Abalaro Campaña	Pequeña (10)
	95.- Gonzalo Hidalgo	Pequeña (8)
	96.- Eduardo Montalván	Pequeña (9)
	97.- Federico Pizarro	Pequeña (13)
	98.- Luis Romero	Pequeña (15)
	99.- Cristian Figueroa	Pequeña (10)
	100.- Rodrigo Bustos	Pequeña (19)
	101.- Malcon Orellana	Pequeña (21)
	102.- Enrique Santibañez	Pequeña (20)
	103.- Fabián Ramírez	Pequeña (14)
	104.- Iván Maureira	Pequeña (10)
	105.- Hugo Bravo	Pequeña (10)
	106.- Isaías Montenegro	Pequeña (14)
	107.- Guillermo Salinas	Pequeña (10)
	108.- Darlan Vega	Pequeña (8)
	109.- Alejandro Morata	Pequeña (10)
	110.- Mauricio Peralta	Pequeña (12)
	111.- Wilson Rojas	Pequeña (11)
	112.- Cristobal Mercado	Pequeña (8)
	113.- Hernán Villalobos	Pequeña (10)
	114.- Víctor Díaz	Pequeña (9)
	115.- Manuel Castillo	Pequeña (10)
	116.- Alvaro Salfate	Pequeña (15)

	117.- Alcides Gutiérrez	Pequeña (17)
	118.- Braulio Galleguillos	Pequeña (11)
	119.- Omar Rivera	Pequeña (6)
	120.- Marcelo Campaña	Pequeña (15)
	121.- Ariel Cortés	Pequeña (10)
	122.- Héctor Campusano	Pequeña (16)
	123.- Cristian Mora	Pequeña (22)
	124.- Pedro Chavez	Pequeña (17)
	125.- Ernesto Figueroa	Pequeña (10)
	126.- Héctor Portilla	Pequeña (8)
	127.- Abraham Cofré	Pequeña (9)
	128.- Silvio Monardez	Pequeña (12)
	129.- Cristian Palacios	Pequeña (15)
	130.- Ronaldo Espinoza	Pequeña (13)
	131.- Nibaldo Ocaranza	Pequeña (16)
	132.- Cristian Lettura	Pequeña (14)
	133.- Omar Aldana	Pequeña (6)
	134.- José Zamorano	Pequeña (8)
	135.- Guido Avendaño	Pequeña (9)
	136.- Felipe Ocaranza	Pequeña (11)
	137.- Salvadoe Pardo	Pequeña (10)
	138.- Adolfo Carvajal	Pequeña (8)

Nº	Nombre Asociación	Nombre Propietario	Tamaño (Nº empleados)
4	Asociación Gremial Minera de Ovalle	139.- Alexis Monardez 140.- Héctor Palacios 141.- Ernesto Anabalón 142.- Alejandro Osses 143.- Carlos Juica 144.- Roberto Chirino 145.- Brayan Zepeda 146.- Ismael Olivares 147.- Santiago Contreras 148.- Omar Céspedes 149.- Martino Gutiérrez 150.- Carlos Toledo 151.- Manuel Valdivia 152.- Javier Maldonado 153.- Mario Pérez 154.- Gustavo Luza 155.- Marcos Pomelo 156.- Felipe Undurraga 157.- Francisco Mellado 158.- Aldo Meneses 159.- Wilson Errázuriz 160.- Fernando Puelles 161.- Camilo Astudillo 162.- Henry Alarcón 163.- Guido Benitez 164.- Aldo Meneses 165.- Victor Pacheco 166.- Rolando Porras 167.- Jorge Martínez 168.- Pablo Galdames 169.- Marcos Ganga	Pequeña (7) Pequeña (8) Pequeña (12) Pequeña (15) Pequeña (10) Pequeña (22) Pequeña (25) Pequeña (20) Pequeña (10) Pequeña (15) Pequeña (16) Pequeña (10) Pequeña (13) Pequeña (15) Pequeña (8) Pequeña (18) Pequeña (16) Pequeña (20) Pequeña (22) Pequeña (10) Pequeña (11) Pequeña (8) Pequeña (9) Pequeña (8) Pequeña (12) Pequeña (10) Pequeña (17) Pequeña (13) Pequeña (15) Pequeña (8) Pequeña (16)

		170.- Osvaldo Tapia	Pequeña (14)
		171.- Roberto Madrid	Pequeña (15)
		172.- Carmelo Aldana	Pequeña (18)
		173.- Pablo Sepúlveda	Pequeña (11)
		174.- Alejandro Yañez	Pequeña (10)
		175.- Patricio Morales	Pequeña (8)
		176.- Alfonso Caroca	Pequeña (7)
		177.- Miguel González	Pequeña (10)
		178.- Germán Albercht	Pequeña (12)
		179.- Leopoldo Olivares	Pequeña (13)
		180.- Ricardo Gómez	Pequeña (10)
		181.- Hernán Luma	Pequeña (8)
		182.- Carlos Tapia	Pequeña (15)
		183.- Agustín Zamora	Pequeña (12)

Nº	Nombre Asociación	Nombre Propietario	Tamaño (Nº empleados)
5	Asociación Gremial Minera El Huacho	184.- Gustavo León	Pequeña (7)
		185.- Lorenzo Juica	Pequeña (9)
		186.- Milton Rossi	Pequeña (11)
		187.- Cristian Leyton	Pequeña (12)
		188.- Adolfo Pizarro	Pequeña (11)
		189.- Oscar Contreras	Pequeña (15)
		190.- Esteban Contreras	Pequeña (18)
		191.- Arturo Mena	Pequeña (10)
		192.- Angelo Henríquez	Pequeña (13)
		193.- Patricio Muñoz	Pequeña (8)
		194.- Juan Munizaga	Pequeña (7)
		195.- Camilo Villalobos	Pequeña (13)
		196.- Matías Matamala	Pequeña (12)
		197.- Oscar Zeida	Pequeña (14)
		198.- Enrique Santibañez	Pequeña (9)
		199.- Rosendo Morales	Pequeña (7)
		200.- Ramiro Pérez	Pequeña (16)
		201.- Rafael Valdebenito	Pequeña (12)
		202.- Nicolás Gutiérrez	Pequeña (13)
		203.- Néstor Aldana	Pequeña (12)
		204.- Pío Rojas	Pequeña (13)
205.- Bruno Solís	Pequeña (10)		
206.- Paulino Vega	Pequeña (14)		
207.- Benjamín Ibacache	Pequeña (11)		
208.- Baldomero Miranda	Pequeña (12)		
209.- Lautazo Rojas	Pequeña (8)		
210.- Adrián Pacheco	Pequeña (8)		
211.- Adelmo Olivares	Pequeña (13)		
212.- Abel Pizarro	Pequeña (10)		
213.- Manuel Riffo	Pequeña (20)		

N°	Nombre Asociación	Nombre Propietario	Tamaño (N° empleados)
6	Asociación Gremial Minera de Combarbalá	214.- Marco León	Pequeña (7)
		215.- Wilfredo Ortiz	Pequeña (9)
		216.- Ricardo Zeballos	Pequeña (12)
		217.- Cristian Leyton	Pequeña (18)
		218.- Esteban Yañez	Pequeña (17)
		219.- Luis Ramírez	Pequeña (13)
		220.- Eric Toledo	Pequeña (16)
		221.- Moises Valdivia	Pequeña (12)
		222.- Matías Quininao	Pequeña (10)
		223.- Mauricio Correa	Pequeña (17)
		224.- Patricio Guerrero	Pequeña (20)
		225.- Edson Altamirano	Pequeña (18)
		226.- Francisco Ibacache	Pequeña (6)
		227.- Paolo Sepúlveda	Pequeña (10)
		228.- Amaro Pantoja	Pequeña (11)
		229.- Augusto Monardez	Pequeña (5)
		230.- Silvio Vega	Pequeña (8)
		231.- Alexis Pizarro	Pequeña (10)
		232.- Tiburcio Venegas	Pequeña (14)
		233.- Teodoro Valdés	Pequeña (8)
		234.- Tomás Olivares	Pequeña (7)
		235.- Alvaro Rosas	Pequeña (13)
		236.- Julio Arias	Pequeña (10)
		237.- Francisco Riquelme	Pequeña (8)
		238.- Edmundo Cornejo	Pequeña (10)
		239.- Jaime Rosales	Pequeña (7)
		240.- Timoteo Zepeda	Pequeña (11)
		241.- Pedro Cáceres	Pequeña (10)
		242.- José Altamirano	Pequeña (8)
243.- Osvaldo Callejas	Pequeña (8)		
244.- Silvio Andrade	Pequeña (10)		
245.- Angelo Pacheco	Pequeña (13)		
246.- Cristian Roldán	Pequeña (11)		
247.- Francisco Aldunate	Pequeña (10)		
248.- Marcelo Aránguiz	Pequeña (8)		
249.- José Luis Valdivia	Pequeña (12)		

		250.- Camilo Sierra	Pequeña (10)
		251.- Ricardo Soto	Pequeña (7)
		252.- Clemente Valdivieso	Pequeña (8)
		253.- Omar Rosales	Pequeña (12)
		254.- Juan Valdés	Pequeña (13)
		255.- Ulises Olivares	Pequeña (15)
		256.- Ricardo Insulza	Pequeña (10)
		257.- Waldo Ponce	Pequeña (8)

N°	Nombre Asociación	Nombre Propietario	Tamaño (N° empleados)
7	Asociación Gremial Minera de Salamanca	258.- Germán Baier	Pequeña (7)
		259.- Luciano Ruiz	Pequeña (8)
		260.- Porfirio Altamirano	Pequeña (5)
		261.- Mario Zepeda	Pequeña (8)
		262.- Custodio Troncoso	Pequeña (8)
		263.- Elías Zenteno	Pequeña (5)
		264.- Humberto Cruz	Pequeña (9)
		265.- Carlos Cea	Pequeña (10)
		266.- Sebastián Reinoso	Pequeña (7)
		267.- Gustavo Astengo	Pequeña (8)
		268.- Norberto Campusano	Pequeña (5)
		269.- Froilán Montecinos	Pequeña (8)
		270.- Cristián Gaete	Pequeña (5)
		271.- Edmundo Sierra	Pequeña (7)
272.- Cristóbal Amenábar	Pequeña (5)		
		273.- Alfredo Mura	Pequeña (8)

N°	Nombre Asociación	Nombre Propietario	Tamaño (N° empleados)
8	Asociación Gremial Minera de Illapel	274.- Camilo Barahona	Pequeña (10)
		275.- Freddy Ríos	Pequeña (11)
		276.- Ernesto Munizaga	Pequeña (15)
		277.- Rodrigo Campusano	Pequeña (8)
		278.- Alvaro Arancibia	Pequeña (10)
		279.- Juan Rojo	Pequeña (14)
		280.- Daniel Hidalgo	Pequeña (12)
		281.- Mauricio Fuentes	Pequeña (8)
		282.- Wilson Caroca	Pequeña (13)
		283.- Henry Opazo	Pequeña (10)
		284.- Daniel Vicencio	Pequeña (8)
		285.- Pedro Briceño	Pequeña (10)
		286.- Matías Monardez	Pequeña (7)
		287.- David Sanchez	Pequeña (12)
		288.- Angel Solano	Pequeña (10)
		289.- Enrique Pinedo	Pequeña (14)
		290.- Jorge Pinto	Pequeña (15)
		291.- Arturo Bravo	Pequeña (12)
		292.- Hugo Vargas	Pequeña (8)
		293.- Alfredo Sanchez	Pequeña (12)
		294.- Felipe Vargas	Pequeña (10)
		295.- Maximiliano Ponce	Pequeña (8)
		296.- Bernardo Vicencio	Pequeña (10)
		297.- Miguel Garrido	Pequeña (8)
		298.- Tomás Vera	Pequeña (12)
		299.- Juan Gómez	Pequeña (10)
		300.- Raúl Jofré	Pequeña (10)
		301.- Bernardo Jopia	Pequeña (7)
		302.- Milton Andrade	Pequeña (12)
		303.- Pablo Zepeda	Pequeña (10)
		304.- Ismael Claro	Pequeña (14)
		305.- Severindo Campaña	Pequeña (15)
		306.- Alcides Casanova	Pequeña (12)
		307.- Joaquín Menares	Pequeña (8)
308.- Nicolás Donoso	Pequeña (12)		
309.- Alfredo Piña	Pequeña (11)		
310.- Armando Fuentes	Pequeña (8)		
311.- Esteban Manzano	Pequeña (10)		
312.- Pedro Fuentes	Pequeña (11)		

		313.- Gonzalo Fernández	Pequeña (9)
		314.- Patricio Morales	Pequeña (13)
		315.- Armando Romero	Pequeña (15)
		316.- Marcelo Pino	Pequeña (10)
		317.- Oscar Zepeda	Pequeña (16)
		318.- Rodrigo Miranda	Pequeña (11)
		319.- Antonio Molina	Pequeña (9)

Nº	Nombre Asociación	Nombre Propietario	Tamaño (Nº empleados)
9	Asociación Gremial Minera de La Serena	320.- Germán Baier	Pequeña (7)
		321.- Luciano Ruiz	Pequeña (8)
		322.- Porfirio Altamirano	Pequeña (5)
		323.- Mario Zepeda	Pequeña (8)
		324.- Custodio Troncoso	Pequeña (8)
		325.- Elías Zenteno	Pequeña (5)
		326.- Humberto Cruz	Pequeña (9)
		327.- Carlos Cea	Pequeña (10)
		328.- Sebastián Reinoso	Pequeña (7)
		329.- Gustavo Astengo	Pequeña (8)
		330.- Norberto Campusano	Pequeña (5)
		331.- Froilán Montecinos	Pequeña (8)
		332.- Cristián Gaete	Pequeña (5)
		333.- Edmundo Sierra	Pequeña (7)
334.- Alfredo Mura	Pequeña (8)		

Nº	Representante Empresa	Nombre Empresa Minera	Tamaño (Nº empleados)
10	Administrador	335.- Compañía Minera San Gerónimo	Mediana (150)
11	Administrador	336.- Compañía Minera Palo Negro	Mediana (100)
12	Administrador	337.- Compañía Minera Los Linderos	Mediana (90)
13	Administrador	338.- Compañía Minera de Punitaqui	Mediana (138)
14	Administrador	339.- Compañía Minera Andacollo Cobre	Mediana (180)
15	Administrador	340.- Compañía Minera Los Pingos	Mediana (80)
16	Administrador	341.- Compañía Minera Nueva Esperanza	Mediana (130)
17	Administrador	342.- Compañía Minera La Cocinera	Mediana (70)

ANEXO G: Cuestionario Encuesta N°3

CUESTIONARIO ANÁLISIS DE REDES SOCIALES PARA LA MEJORA EN LA PROBLEMÁTICA DE LA EXTRACCIÓN DEL MINERAL, EN LAS PYMES DE LA IV REGIÓN DE CHILE

El objetivo de este cuestionario es identificar las relaciones entre los diferentes actores que intervienen en el sector de la minería de la IV Región de Chile, en el ámbito de las pequeñas y medianas empresas, de forma que se obtenga una ordenación de estos actores para mejorar los problemas relacionados con la extracción del mineral.

Solicitamos indique en la siguiente tabla con cuáles de las entidades se relaciona o consultaría para tratar asuntos relacionados con problemas en la extracción del mineral:

- Incumplimiento de los requisitos fijados por ENAMI (baja ley, tamaño de mineral, porcentaje de humedad, dilución del mineral, ...)
- Falta de recursos económicos.
- Capacitación de los trabajadores.
- Problemas de seguridad en el trabajo y en el entorno.
- Problemas de tecnología empleada.
- Problemas de financiamiento para la extracción, transporte y venta del mineral.

Muchas gracias por su colaboración.

1.	ENAMI: EMPRESA NACIONAL DE MINERÍA.	<input type="checkbox"/>
2.	SONAMI: SOCIEDAD NACIONAL DE MINERÍA.	<input type="checkbox"/>
3.	SERNAGEOMÍN: SERVICIO NACIONAL DE GEOLOGÍA Y MINERÍA.	<input type="checkbox"/>
4.	CORFO: CORPORACIÓN DE FOMENTO DE LA PRODUCCIÓN.	<input type="checkbox"/>
5.	SERCOTEC: SERVICIO DE COOPERACIÓN TÉCNICA.	<input type="checkbox"/>
6.	SEREMÍA DE MINERÍA REGIONAL.	<input type="checkbox"/>
7.	GORE: GOBIERNO REGIONAL.	<input type="checkbox"/>
8.	SENCE: SERVICIO NACIONAL DE CAPACITACIÓN Y EMPLEO.	<input type="checkbox"/>
9.	DIRECCIÓN DEL TRABAJO.	<input type="checkbox"/>
10.	IST: INSTITUTO DE SEGURIDAD DEL TRABAJO.	<input type="checkbox"/>
11.	ACHS: ASOCIACIÓN CHILENA DE SEGURIDAD	<input type="checkbox"/>
12.	C.CH.C.: CÁMARA CHILENA DE LA CONSTRUCCIÓN.	<input type="checkbox"/>
13.	ULS: DEPARTAMENTO DE MINAS / UNIVERSIDAD DE LA SERENA.	<input type="checkbox"/>
14.	EB: ENTIDADES BANCARIAS.	<input type="checkbox"/>
	PYMES DE LA INDUSTRIA MINERA.	
15.	Asociación Gremial Minera de La Higuera.	<input type="checkbox"/>
16.	Asociación Gremial Minera de Andacollo.	<input type="checkbox"/>
17.	Asociación Gremial Minera de Punitaqui	<input type="checkbox"/>
18.	Asociación Gremial Minera de Ovalle.	<input type="checkbox"/>
19.	Asociación Gremial Minera El Huacho.	<input type="checkbox"/>
20.	Asociación Gremial Minera de Combarbalá.	<input type="checkbox"/>
21.	Asociación Gremial Minera de Salamanca.	<input type="checkbox"/>
22.	Asociación Gremial Minera de Illapel	<input type="checkbox"/>
23.	Asociación Gremial Minera de La Serena.	<input type="checkbox"/>
24.	Compañía Minera San Gerónimo.	<input type="checkbox"/>
25.	Compañía Minera Palo Negro (Talcuna)	<input type="checkbox"/>
26.	Compañía Minera Los Linderos	<input type="checkbox"/>
27.	Compañía Minera Punitaqui.	<input type="checkbox"/>
28.	Compañía Minera Andacollo Cobre (Carmen de Andacollo)	<input type="checkbox"/>
29.	Compañía Minera Los Pingos.	<input type="checkbox"/>
30.	Compañía Minera Nueva Esperanza (SCM Tambillos)	<input type="checkbox"/>
31.	Compañía Minera La Cocinera	<input type="checkbox"/>

INDIQUE USTED A QUÉ INSTITUCIÓN PERTENECE (N°): Haga clic aquí para escribir texto.

ANEXO H: Matriz General de Información del Análisis ARS

MATRIZ GENERAL DE INFORMACIÓN																	
	ENAMI	SONAMI	SERNAGEOMIN	CORFO	SERCOTEC	SEREMIA	GOPE	SENCE	DDT	CCHC	ULS	AGM LA HIGUERA	AGM ANDACOLLO	AGM PUNTAQUI	AGM OVALLE	AGM COMBARBALÁ	AGM SALAMANCA
ENAMI	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
SONAMI	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SERNAGEOMIN	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CORFO	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
SERCOTEC	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SEREMIA	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
GOPE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SENCE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DDT	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CCHC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ULS	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1
AGM LA HIGUERA	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AGM ANDACOLLO	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AGM PUNTAQUI	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AGM OVALLE	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AGM COMBARBALÁ	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AGM SALAMANCA	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0