

**UNIVERSIDAD DE CHILE  
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**DISEÑO DE UN BALANCED SCORECARD PARA EL ÁREA  
DE EXPLOTACIÓN DE UNA EMPRESA MINERA DE LA QUINTA  
REGIÓN**

**MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL  
INDUSTRIAL**

**CLAUDIA VILLEGAS MUÑOZ**

PROFESOR GUÍA:  
JUANITA GANA QUIROZ

MIEMBROS DE LA COMISIÓN:  
ERNESTO TIRONI BARRIOS  
RAUL URIBE DARRIGRANDI

SANTIAGO DE CHILE

ENERO 2013

RESUMEN DE LA MEMORIA  
PARA OPTAR AL TÍTULO DE  
INGENIERO CIVIL INDUSTRIAL  
POR: CLAUDIA VILLEGAS MUÑOZ  
FECHA: 21/01/2013  
PROF. GUÍA: SRA. JUANITA GANA QUIROZ

## **DISEÑO DE UN BALANCED SCORECARD PARA EL ÁREA DE EXPLOTACIÓN DE UNA EMPRESA MINERA DE LA QUINTA REGIÓN**

El presente trabajo de título tuvo como objetivo el diseño de un Balanced Scorecard para el área de explotación de la faena de Cabildo de Minera Las Cenizas -empresa productora de concentrados y cátodos de cobre, en sus faenas de Taltal (II región) y Cabildo (V región, donde sólo se producen concentrados)- para así disponer de una herramienta que permita medir, evaluar y controlar el seguimiento de la estrategia.

En una primera etapa, el trabajo consistió en un proceso de análisis del entorno tanto externo como interno de la empresa, para concluir acerca de su situación en la industria. Se trabajó principalmente con los modelos de análisis PEST (factores políticos, económicos, sociales y tecnológicos) y Porter, concluyendo en un análisis FODA, observándose como principal oportunidad la buena situación del mercado del cobre y como amenaza el alto desarrollo de la industria minera en el país, lo que se traduce en una gran competencia por personal calificado y en general una alta demanda de insumos.

En base a lo anterior se determinaron los objetivos estratégicos del área de explotación, pasando previamente por un análisis de los objetivos estratégicos de la empresa, que apuntan principalmente a crecer por medio de una mayor productividad y eficiencia operacional. Se obtuvieron trece objetivos estratégico para el área de explotación - que contribuyen al logro de los de la empresa-, con un principal enfoque en los procesos internos. Entre estos objetivos se destacan el aumentar la producción de cobre fino y disminución de costos (perspectiva financiera), aprovechar la capacidad de la planta (perspectiva del cliente), cumplir regulaciones medioambientales, disminuir accidentes, mejorar productividad de construcción de galerías y mayor utilización de equipos críticos (perspectiva de los procesos internos) y desarrollar habilidades de mejora de procesos y crear una cultura de mejora continua (perspectiva de aprendizaje y crecimiento).

Se definió un total de 19 indicadores, donde la principal dificultad radica en la precisión de la medición de estos debido a la forma de medición por medio de reportes y los supuestos de los cálculos que se realizan.

De la realización del trabajo es posible apreciar que efectivamente se requiere más conciencia acerca de qué medidas tomar para el logro de objetivos, particularmente desde la perspectiva de aprendizaje y crecimiento, dónde es necesario definir que habilidades se quieren desarrollar en trabajadores (las cuáles no han sido totalmente declaradas). Esto se considera fundamental, pues por ejemplo, fomentando trabajadores integrales (que no tengan el actual enfoque de sólo realizar una actividad específica dentro de la operación mina) es posible lograr a bajos costos mejoras en el rendimiento.

## **AGRADECIMIENTOS**

Quiero agradecer en primer lugar a mi familia, a mis padres y hermanas, que sin su constante apoyo, no estaría hoy terminando esta etapa.

También quiero agradecer a mis profesores que me guiaron durante el trabajo de título, profesora Juanita y profesor Ernesto. Gracias por toda la orientación para la realización de este trabajo y enseñanzas brindadas clase a clase.

Agradezco a Minera Las Cenizas, por darme la oportunidad de haber hecho este trabajo, en especial a don Alejandro Gordon por presentarme la propuesta, a Mauricio Suárez, por su disponibilidad a ayudarme en mi trabajo, y a todos con quienes conviví, y quienes me ayudaron y compartieron su conocimiento.

Por último, debo agradecer a mis compañeros de universidad, con quienes trabajé, compartí y pasamos buenos momentos durante estos seis años.

## TABLA DE CONTENIDO

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
1.1	ANTECEDENTES GENERALES .....	1
1.1.1	SECTOR INDUSTRIAL.....	1
1.1.2	CARACTERIZACIÓN GENERAL DE LA EMPRESA .....	3
1.1.3	DESCRIPCIÓN FAENAS .....	5
<b>2</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y JUSTIFICACIÓN.....</b>	<b>12</b>
<b>3</b>	<b>OBJETIVOS .....</b>	<b>12</b>
3.1	OBJETIVO GENERAL.....	12
3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	13
<b>4</b>	<b>MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>13</b>
4.1	DIRECCIÓN ESTRATÉGICA .....	13
4.2	FORMULACIÓN ESTRATÉGICA.....	14
4.2.1	ANÁLISIS PEST .....	15
4.2.2	MODELO DE LAS CINCO FUERZAS DE LA COMPETENCIA.....	15
4.2.3	ANÁLISIS FODA.....	16
4.3	CONTROL DE GESTIÓN .....	16
4.4	BALANCED SCORECARD.....	17
4.4.1	PERSPECTIVAS DEL BALANCED SCORECARD.....	18
4.5	MAPA ESTRATÉGICO.....	19
4.6	INDICADORES .....	20
<b>5</b>	<b>METODOLOGÍA.....</b>	<b>21</b>
<b>6</b>	<b>ALCANCES Y RESULTADOS ESPERADOS .....</b>	<b>22</b>
<b>7</b>	<b>ANÁLISIS DE ENTORNO .....</b>	<b>23</b>
7.1	ENTORNO EXTERNO.....	23
7.1.1	ANÁLISIS PEST .....	23
7.1.2	ANÁLISIS FUERZAS COMPETITIVAS .....	27
7.2	ENTORNO INTERNO.....	30
7.2.1	RECURSOS TANGIBLES .....	31
7.2.2	RECURSOS INTANGIBLES.....	32
7.3	ANÁLISIS FODA .....	33
7.3.1	FORTALEZAS .....	33
7.3.2	OPORTUNIDADES .....	34

7.3.3	DEBILIDADES .....	35
7.3.4	AMENAZAS.....	35
7.4	CONCLUSIONES ANÁLISIS DE ENTORNO .....	36
<b>8</b>	<b>ANÁLISIS ESTRATÉGICO MINERA LAS CENIZAS.....</b>	<b>36</b>
8.1	ESTRATEGIA ACTUAL.....	36
8.1.1	FUNDAMENTO DE LA ESTRATEGIA .....	39
8.2	TEMAS ESTRATÉGICOS .....	40
8.3	OBJETIVOS ESTRATÉGICOS.....	42
8.4	MAPA ESTRATÉGICO Y PROPUESTA.....	45
8.5	RELACIÓN ESTRATEGIA EN CABILDO .....	47
<b>9</b>	<b>DISEÑO DEL BALANCED SCORECARD ÁREA DE EXPLOTACIÓN</b> <b>.....</b>	<b>48</b>
9.1	OBJETIVOS ESTRATÉGICOS ÁREA DE EXPLOTACIÓN CABILDO... .....	48
9.1.1	MAPA ESTRATÉGICO ÁREA DE EXPLOTACIÓN.....	52
9.1.2	SISTEMA DE CONTROL DE GESTIÓN ACTUAL.....	54
9.1.3	INDICADORES ESTRATÉGICOS .....	56
9.1.4	RECOMENDACIONES PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL BSC.....	66
<b>10</b>	<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>68</b>
<b>11</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>70</b>
<b>12</b>	<b>ANEXOS .....</b>	<b>73</b>
	ANEXO A: Participación minería en PIB y exportaciones del país.....	73
	ANEXO B: Directorio Minera Las Cenizas.....	74
	ANEXO C: Organigrama Grupo Minero Las Cenizas .....	76
	ANEXO D: Proceso Productivo Cobre MLC .....	77
	ANEXO F: Determinación ley de corte .....	77
	ANEXO E: Curva tonelaje-ley .....	78
	ANEXO F: Norma ASARCO.....	78

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Distribución en exportación minera 2011, por tipo de mineral.....	1
Figura 2: Participación empresas mineras (producción de cobre), año 2011. ....	2
Figura 3: Participación de mercado mediana minería (2011) .....	3
Figura 4: Distribución producción cobre fino contenido, año 2011 .....	4
Figura 5: Distribución producción cobre fino proyectado al 2012 .....	5
Figura 6: Producción cobre fino Taltal .....	6
Figura 7: Producción concentrados de cobre, Cabildo (2007-2010).....	7
Figura 8: Etapas de la minería.....	9
Figura 9: Organigrama Minera Las Cenizas - Faena Cabildo.....	10
Figura 10: Ciclo de producción extracción mineral de caserón.....	11
Figura 11: Proceso de administración estratégica.....	13
Figura 12: Esquema implantación de la estrategia.....	14
Figura 13: Factores a considerar en modelo de las cinco fuerzas de Porter .....	16
Figura 14: Balanced Scorecard como marco estratégico para la acción.....	18
Figura 15: Perspectivas del Balanced Scorecard .....	19
Figura 16: Mapa estratégico y creación de valor .....	20
Figura 17: Precio histórico del cobre refinado.....	24
Figura 18: Influencia de China en la demanda de cobre proyectada. ....	25
Figura 19: Proyección precio del cobre .....	25
Figura 20: Valores Minera Las Cenizas.....	38
Figura 21: Estrategia Minera Las Cenizas .....	42
Figura 22: Mapa estratégico Minera Las Cenizas.....	46
Figura 23: Mapa estratégico propuesto Minera Las Cenizas.....	47
Figura 24: Balanced Scorecard área Mina .....	53
Figura 25: Ejemplo Resultado Producción Informe de Gestión Cabildo.....	55
Figura 26: Ejemplo resultados prevención de riesgos Informe de Gestión Cabildo...	55
Figura 27: Ejemplo resultado operacional equipos.....	56
Figura 28: Organigrama Minera Las Cenizas .....	76
Figura 29: Curva Tonelaje-ley .....	78
Figura 30: Clasificación tiempos norma asarco.....	79

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Yacimientos y Plantas Taltal .....	7
Tabla 2: Ley de Cobre (2007-2011) faena Cabildo .....	8
Tabla 3: Yacimientos y Planta Cabildo.....	8
Tabla 4: Cuadro resumen fuerzas competitivas. ....	30
Tabla 5: Dotación personal propio Minera Las Cenizas.....	32
Tabla 6: Edad promedio y antigüedad de personal propio Minera Las Cenizas.....	32
Tabla 7: Balanced Scorecard Perspectiva Financiera .....	58
Tabla 8: Balanced Scorecard Perspectiva del Cliente.....	59
Tabla 9: Balanced Scorecard Perspectiva de los Procesos Internos .....	64
Tabla 10: Balanced Scorecard Perspectiva de Aprendizaje y Crecimiento .....	66
Tabla 11: Embarques de exportación y su participación por sector (millones US\$ FOB).....	74

# 1 INTRODUCCIÓN

## 1.1 ANTECEDENTES GENERALES

El presente trabajo tiene como objetivo el diseño de un sistema de control de gestión, para el Grupo Minero Las Cenizas, específicamente para el área de explotación (también conocido como área de mina) de su faena ubicada en la comuna de Cabildo (provincia de Petorca, quinta región).

Para clarificar el contexto en el que se desarrolla el trabajo, se procede a describir las características de la industria, pasando por la industria minera, particularmente la mediana (sector en el que se desenvuelve la empresa). Posteriormente se describirá más en detalle la empresa, entregando las principales características de cada una de sus faenas, para finalmente describir los procesos principales que se desarrollan en el área de explotación (que será de interés tenerlos explicitados para cuando se desarrolle el diseño del Balanced Scorecard).

### 1.1.1 SECTOR INDUSTRIAL

#### INDUSTRIA MINERA EN CHILE

La industria minera tiene una gran relevancia en el país. El 2011 los ingresos generados por esta industria representaron un 15,2% [1] del Producto Interno Bruto y más del 60% [2] de las exportaciones totales para el país. Por su parte, según la Comisión Chilena del Cobre (COCHILCO), el cobre representa el principal producto exportado, abarcando más del 80% de las exportaciones mineras, representando esto alrededor de US\$40.000 millones en exportaciones, y un 52,9% de las exportaciones del país (ver detalle exportaciones mineras en Anexo A).

Figura 1: Distribución en exportación minera 2011, por tipo de mineral.



Fuente: Elaboración propia con datos de Anuario de la minería de Chile 2011 (SERNAGEOMIN).

A su vez, la industria minera se encuentra concentrada en grandes empresas (gran minería), teniendo como principal exponente a Codelco (empresa estatal), mina Escondida (con principal propietario BHP Billinton) y Doña Inés de Collahuasi (de Angloamerican y Xstrata en su mayoría).

Figura 2: Participación empresas mineras (producción de cobre), año 2011.



Fuente: Elaboración propia con datos de COCHILCO.

Como se puede apreciar de la figura anterior, son sólo 4 empresas las que representan más del 50% de la producción de cobre, donde 11 abarcan un 84%. En total la gran minería en total concentra un 91%, quedando para la pequeña y mediana minería un 9% restante.

### MEDIANA MINERIA

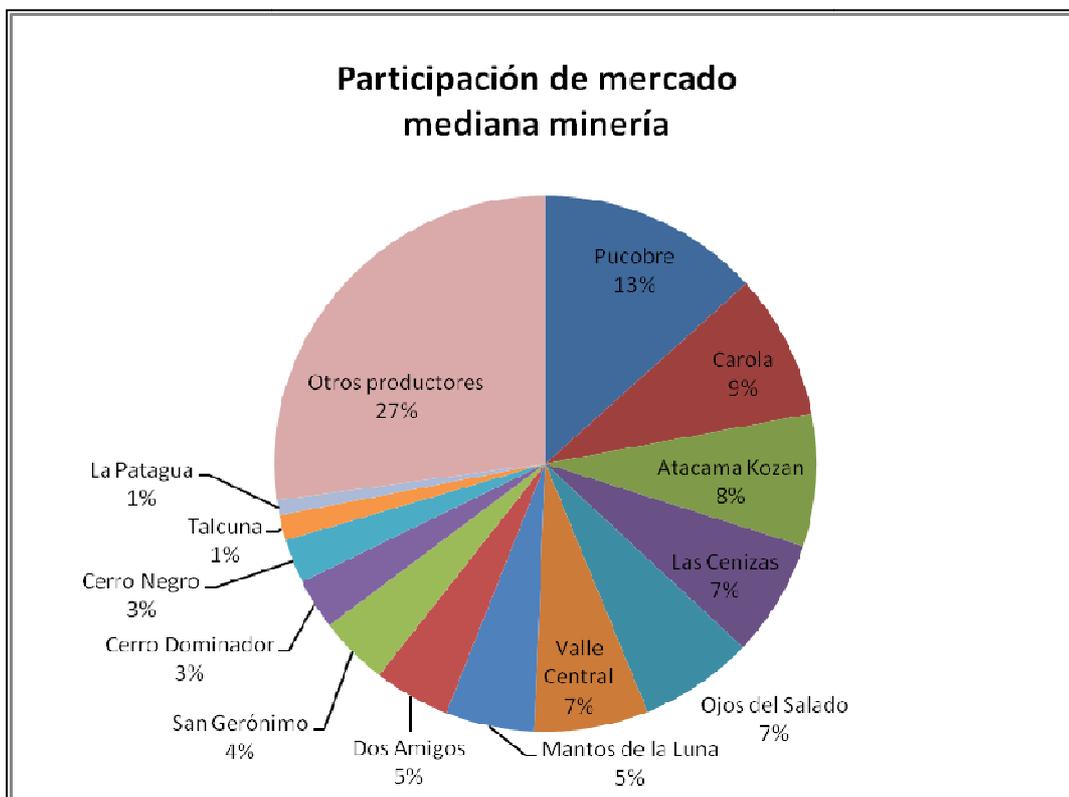
La mediana minería se utiliza para referirse a aquellas empresas que explotan entre 300 y 8.000 toneladas de minerales al día [3], versus las grandes que explotan sobre esta cantidad. De estas empresas, la mayoría extrae cobre, aunque participan también en el mercado del hierro, molibdeno, zinc, oro y plata [4].

En Chile este sector abarca un universo de unas 35 compañías, ubicadas principalmente en la zona norte y central de Chile, con sólo dos excepciones en la Región del General Carlos Ibáñez del Campo. Además, es un segmento que ha incrementado su producción cuprífera de 201.000 ton en 2001 a 335.000 ton al 2009[4], demostrando un crecimiento sostenido durante los últimos diez años. Cabe destacar además que esta industria ha crecido a una tasa real anual mayor que el total de empresas de la gran minería (2%).

Como se puede apreciar en el siguiente gráfico (Figura 3), seis empresas (dentro de las que se encuentra Minera Las Cenizas) concentran la mitad de la producción de cobre de la mediana

minería. Existiendo en consecuencia, una concentración de mercado similar a lo que ocurre con las empresas de mayor tamaño.

Figura 3: Participación de mercado mediana minería (2011)



Fuente: Minera Las Cenizas.

## 1.1.2 CARACTERIZACIÓN GENERAL DE LA EMPRESA

### HISTORIA

Las Cenizas, corresponde a una sociedad anónima cerrada que tiene un 33,4% de accionistas extranjeros, representados en Chile a través de una sociedad de inversiones, y un 66,4% de accionistas chilenos. Esta empresa nació cuando sus dueños, seis socios también miembros del directorio (en sus inicios sólo los accionistas chilenos) (ver anexos), en el año 1978 compraron en licitación pública a ENAMI (Empresa Nacional de Minería), las acciones de la Sociedad Legal Minera Las Cenizas Uno de Cabildo, constituyendo esto las instalaciones de la Planta de Beneficio de Minerales y el conjunto de pertenencias que amparaban la Mina El Sauce y otros sectores. Ubicada en la comuna de Cabildo, provincia de Petorca (V Región) la planta contaba con una capacidad teórica de 20.000 ton/mes (hoy 83.0000)

En 1995, se adquirió el 60% de participación del proyecto minero de cobre Las Luces, perteneciente a las empresas Citibank y Shell Chile, ubicado en Taltal (II región) a 320 km al sur de Antofagasta. En la actualidad, Minera Las Cenizas controla la totalidad del yacimiento y la planta de procesamiento de minerales (Las Luces) que eran parte de este proyecto.

Con el objeto de abastecer de minerales a la Planta Las Luces, el año 2003 se adquirió a Minera Pudahuel el yacimiento de cobre Altamira, el cual a partir del 2005 se constituyó en uno de los que abastece a la planta de procesamiento de minerales de Cenizas de Taltal.

El 2010, también en la zona de Taltal, comenzó a funcionar una moderna Planta de Lixiviación, para el procesamiento de minerales de óxidos de cobre, con una capacidad nominal de producción de 7.000 toneladas de cátodos de cobre al año. Una de sus características es que en su proceso se emplea agua de mar, que es conducida a través de una impulsión de 44 kilómetros de longitud, contándose con una planta de osmosis de última generación, para eliminar las impurezas químicas y obtener cátodos de cobre de alta calidad.

Ese mismo año Cenizas incursiona en el negocio eléctrico, construyendo y poniendo en funcionamiento una planta generadora de energía eléctrica, con una capacidad nominal de generación de 17 MW, ubicada en Copiapó, Tercera Región, la cual inyecta su producción al Sistema Interconectado Central (por lo que no guarda relación con la energía usada en faenas).

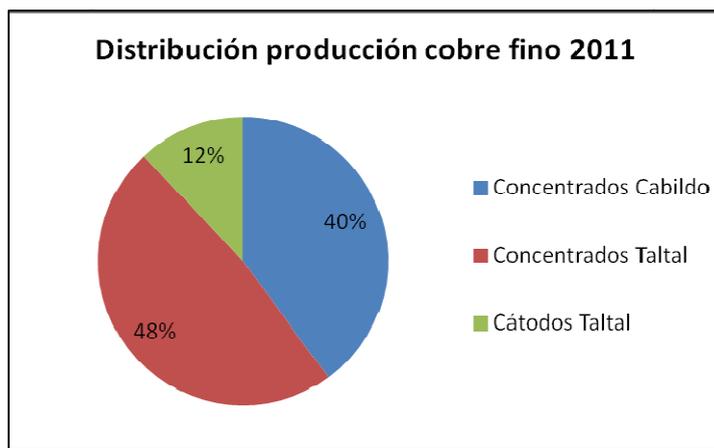
Por otra parte, en sus procesos industriales, la empresa ha incorporado tecnologías innovadoras que le den mayor competitividad. Es así como en la Planta Concentradora de Taltal, desde la molienda se emplea en un 100% agua de mar no tratada, en lugar de agua dulce, diferenciando su proceso respecto a otras plantas.

## PRODUCTOS

Los productos finales que se obtienen de la empresa son concentrados y cátodos de cobre, y de forma adicional, concentrados de otros minerales que se pueden encontrar asociados al cobre (by product), como oro, plata y molibdeno (éste último sólo en Taltal).

El 2011 la producción de cobre fino en concentrados fue de 7.600 toneladas en Cabildo y 9.200 toneladas en Taltal, a los que se agregan 2.200 toneladas de cobre fino contenido en los cátodos de esta última faena, totalizando 19.000 de toneladas de cobre fino para la empresa.

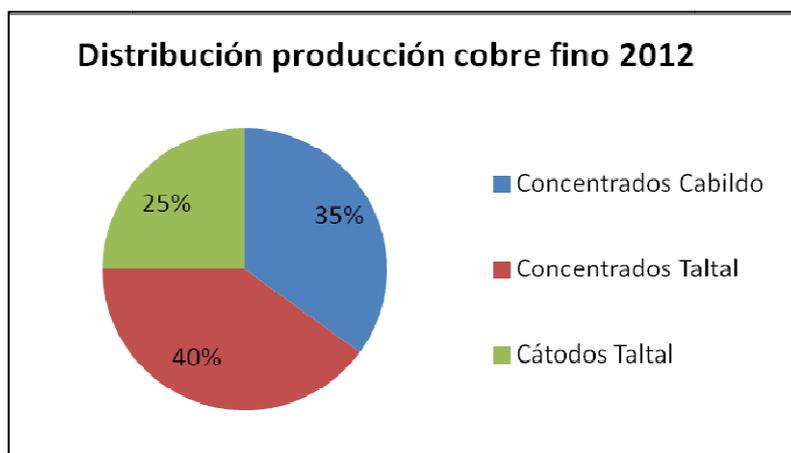
Figura 4: Distribución producción cobre fino contenido, año 2011



Fuente: Elaboración propia con datos de minera Las Cenizas

Para el año 2012, se estima una producción anual de 24.000 toneladas de cobre fino, de las cuales 8.500 toneladas corresponden a Cabildo y 15.500 toneladas a Taltal (9.500 ton de concentrados y 6.000 ton de cátodos).

Figura 5: Distribución producción cobre fino proyectado al 2012



Fuente: Elaboración propia.

## CLIENTES

El principal cliente de la empresa es ENAMI (Empresa Nacional de minería), al cual van destinados los concentrados de cobre, correspondiente al 75% de la producción actual (equivalente a la producción de concentrados, Figura 5), mientras que por su parte los cátodos se exportan directamente. Por lo tanto, la producción de concentrados de Cabildo se envía a la fundición Ventanas, de propiedad de Codelco (V región) y los concentrados de Taltal a la Fundición Paipote, de propiedad de ENAMI (II región). Finalmente ENAMI paga a Las Cenizas el contenido de cobre fino que se encuentra en los concentrados enviados a las dos fundiciones (y otros minerales que se encuentran en menor cantidad como oro o plata).

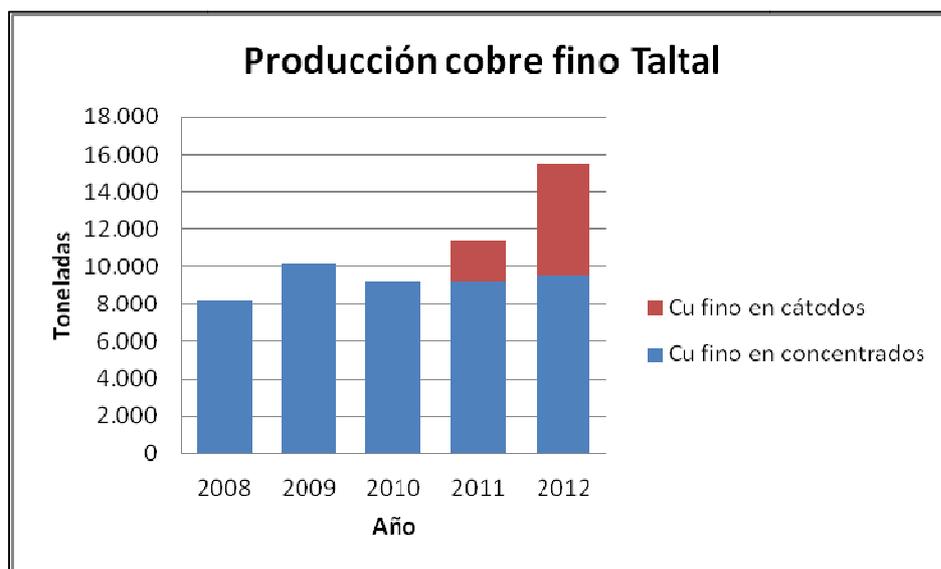
Además, es importante mencionar que Las Cenizas maquila minerales a ENAMI, es decir, la empresa estatal envía a sus plantas concentradoras minerales provenientes principalmente de la pequeña minería, y la empresa los procesa para obtener concentrados (que se envían con el resto de la producción a las fundiciones antes nombradas).

### 1.1.3 DESCRIPCIÓN FAENAS

#### TALTAL

Esta faena desarrolla sus funciones en la comuna de Taltal (II región). Su producción ha sido estable, con un promedio de 9.200 toneladas anuales de cobre fino en concentrados en los últimos cinco años (2008-2012).

Figura 6: Producción cobre fino Taltal



Fuente: Elaboración propia con datos de MLC.

Actualmente se explotan 3 yacimientos de minerales, Las Luces, Altamira y Aguilucho (esta última primera mina a rajo abierto de la empresa), lo cuáles tienen reservas para la explotación de unas 5.000 toneladas de mineral (aproximadamente 5 años de operación); y se tiene en funcionamiento una planta de concentración de minerales de cobre y molibdeno, y una planta de lixiviación de minerales de óxidos de cobre.

La planta de concentración Las Luces tiene una capacidad nominal de 85.000 toneladas de mineral mensual, y está siendo abastecida de 80.000 toneladas en promedio, de los yacimientos Las Luces y Altamira (en su conjunto).

Por su parte, la planta de Lixiviación, (que inició sus operaciones en agosto del 2010) comenzó siendo abastecida con minerales provenientes de ENAMI, y desde julio del 2011, lo es con minerales de cobre provenientes de los yacimientos Aguilucho y Altamira. Actualmente esta planta se encuentra preparada para producir 7.000 toneladas de cátodos por año, mediante lixiviación de minerales de cobre con una ley promedio de 1,1%.

Para el año 2012, se proyectó una producción de 6.000 toneladas de cobre fino en la planta de Lixiviación (explicado por la entrada en operación de la mina Aguilucho en junio del 2011). Se espera aumentar esta producción por una parte, por el aumento de minerales que se obtendrán del yacimiento Barreal Seco (proyecto que consiste en la explotación minera a rajo abierto de mineral oxidado y que se encuentra en etapa de ingeniería), y por la ampliación de la capacidad de producción de la planta de Lixiviación a 12.000 toneladas anuales en 5 años.

Tabla 1: Yacimientos y Plantas Taltal

Minas	Mineral	Planta destino mineral	Producto	Producción (ton/año Cu fino)
- Las Luces - Altamira	Cobre Sulfurado	Las Luces	Concentrado de cobre	9.500
- Aguilucho - Altamira - Barreal Seco (en proyecto)	Cobre Oxidado	Planta Lixiviación	Cátodos de cobre	6.000

Fuente: Elaboración Propia

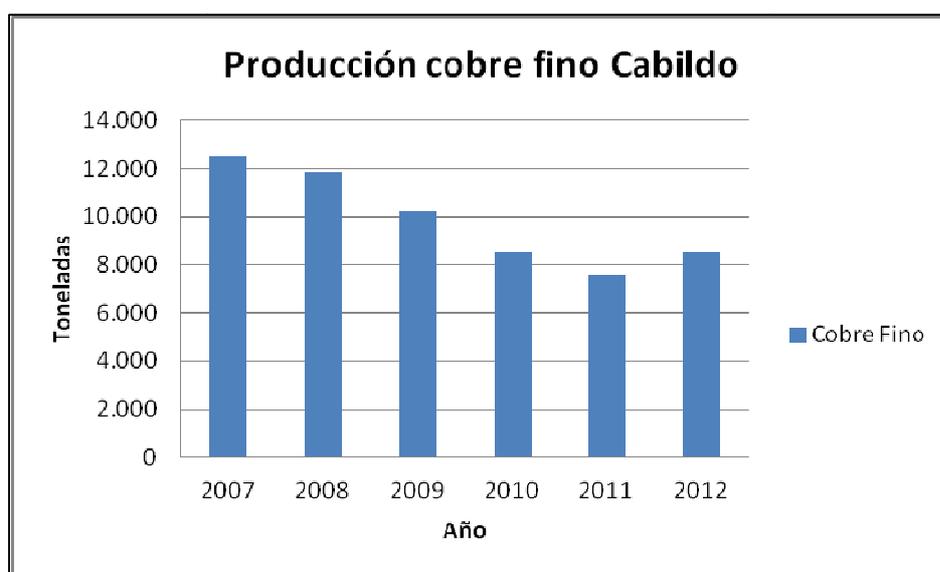
## CABILDO

La faena de Cabildo lleva en operación más de 40 años (desde 1964) y más de 30 bajo propiedad de Minera La Cenizas. Actualmente trabajan 185 personas en las distintas operaciones y funciones administrativas. Además, existe una dotación de personal externa, que trabajan para diversas empresas contratistas que prestan servicios a la faena.

Los yacimientos que actualmente se explotan son El Sauce (el más antiguo, que ha sido explotado desde el año 1978), Carmen-Margarita (que se explota desde el año 2010), y Don Jaime (cuyas pertenencias son arrendadas a Minera La Patagua, y que ha comenzado su operación este año por medio de contratistas).

Cabildo ha experimentado una baja en la producción (como se aprecia en la Figura 7), teniendo una producción de 7.600 toneladas de cobre fino el 2011, con un promedio de aproximadamente 10.000 entre los años 2007-2011.

Figura 7: Producción concentrados de cobre, Cabildo (2007-2010)



Fuente: Elaboración propia con datos de Minera Las Cenizas

La principal causa de baja en la producción de cobre fino se debe a la baja en las leyes de mineral, que han disminuido un 36% entre los años 2007 y 2011, mientras que la baja de producción entre los mismos años ha sido de un 39%.

Tabla 2: Ley de Cobre (2007-2011) faena Cabildo

<b>Año</b>	<b>Ley Cobre (%)</b>	<b>Producción Cu fino</b>
2007	1,71	14.104
2008	1,53	12.973
2009	1,33	11.217
2010	1,24	9.846
2011	1,10	9.265

Fuente: Superintendencia de Planificación Cabildo

Para el 2012, frente a este escenario de bajas leyes, se espera estabilizar la producción en 8.500 toneladas de cobre anual, con una proyección de crecimiento no tan significativa (capacidad de planta puede ampliarse para procesar 90.000 toneladas de mineral mensualmente, teniéndose hoy una capacidad de procesamiento de 83.000 toneladas mensual).

De las tres minas antes mencionadas se explotan en promedio 70.000 toneladas de mineral, y como se ha mencionado, a este ritmo se espera una producción de 8.500 toneladas de cobre fino contenido en los concentrados de cobre.

Tabla 3: Yacimientos y Planta Cabildo

<b>Minas</b>	<b>Producción Mineral de Mina (ton/mes)</b>	<b>Planta destino mineral</b>	<b>Producción Cobre fino (ton/año)</b>
- El Sauce - Carmen - Margarita - Don Jaime	70.000	Planta Concentradora	8.500

Fuente: Elaboración propia

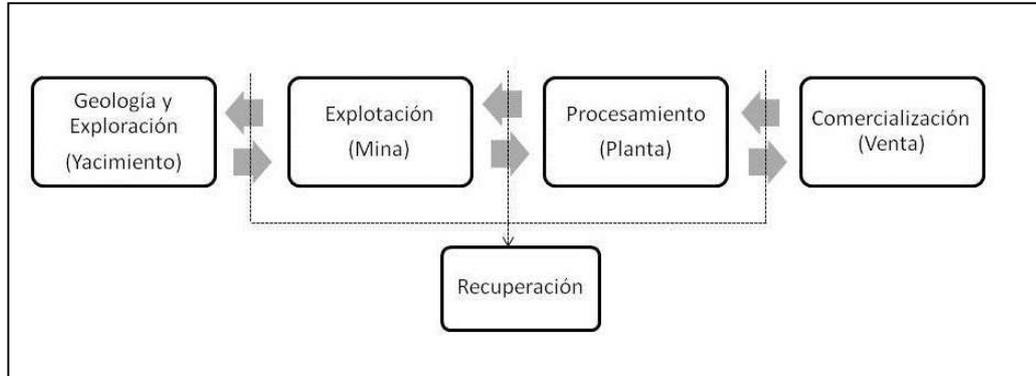
## **PROCESO PRODUCTIVO CABILDO**

El proceso productivo general de la empresa consiste en la explotación de mineral, para luego procesarlo, y dependiendo del tipo de mineral, sulfurado u oxidado, este se procesa para obtener concentrados (sulfuros) o se lixivian para obtener cátodos (óxidos).

En Cabildo existe presencia de minerales sulfurados, por lo que se obtienen concentrados de cobre. Para esto, se realizan cuatro procesos generales, interrelacionados, que tienen como objetivo la determinación y estudio de los yacimientos (geología y exploración), para luego extraer el mineral desde éstas fuentes de recursos naturales (explotación), que finalmente

mediante procesos de tratamiento en planta permiten la obtención del producto final (concentrados de cobre) que es el que finalmente será comercializado.

Figura 8: Etapas de la minería.



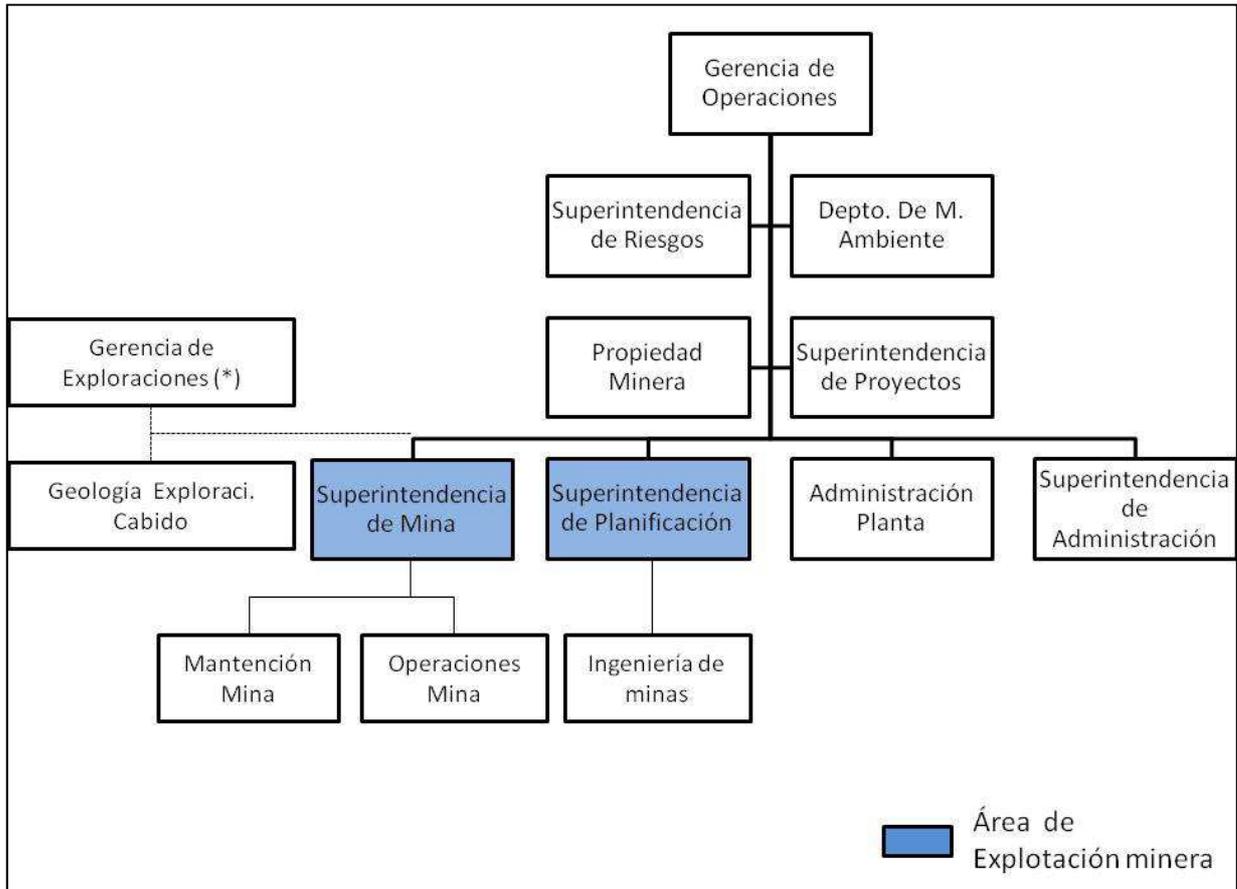
Fuente: Adaptado de apuntes de Economía y Gestión en RRNN (Fernando Acosta, 2012).

Para el procesamiento se dispone de una Planta Concentradora, que tiene una capacidad de tratamiento de 83.000 toneladas mensuales, siendo abastecida hoy de unas 70.000 toneladas. Esta planta procesa los minerales por flotación, e incluye las etapas de chancado y molienda, flotación, espesamiento y filtrado. Como producto final de esto se obtiene concentrado de cobre, y de forma adicional, de oro y plata, lo cuáles, como se mencionó, son entregados a la fundición Ventanas, para su comercialización.

### **ESTRUCTURA JERÁRQUICA**

Para llevar a cabo todos los procesos antes mencionado, la organización de cada faena se establece bajo el mando de la Gerencia de Operaciones, mientras que por su parte la dirección superior de la compañía (Presidencia Ejecutiva, Gerencia General y Gerencia de Desarrollo y Producción) se encuentra en Santiago (ver organigrama de empresa en anexos).

Figura 9: Organigrama Minera Las Cenizas - Faena Cabildo



Fuente: Minera Las Cenizas.

Como se puede apreciar de la figura anterior, la división de funciones está estrechamente ligada con las operaciones de extracción de mineral, en consecuencia, es posible encontrar un área encargada de la geología (que depende de la Gerencia de Exploraciones<sup>1</sup>), del proceso de explotación (mina), de la administración de planta, y otras actividades de apoyo necesarias para el completo funcionamiento de la empresa como lo son la Superintendencia de prevención de riesgos, el Departamento de Medio Ambiente y la Superintendencia de Administración (contabilidad, oficina de personal, computación, etc.).

### ÁREA DE EXPLOTACIÓN

Para el proceso de explotación del mineral de la mina se requiere el trabajo conjunto las Superintendencia de Planificación y la Superintendencia de Mina (estas dos Superintendencias

La planificación minera se encarga de “transformar el recurso mineral en el mejor proceso productivo alineado a lo objetivos estratégicos de la corporación”[5] (maximizar valor presente

<sup>1</sup> Gerencia de Exploraciones depende directamente de Gerencia General (ver organigrama empresa en Anexos).

neto, volumen total de reservas, optimizar tiempo de explotación, entre otros), es decir, se encarga de estimar y asegurar reservas de mineral, de determinar qué métodos de explotación serán utilizados y como se efectuará (programación).

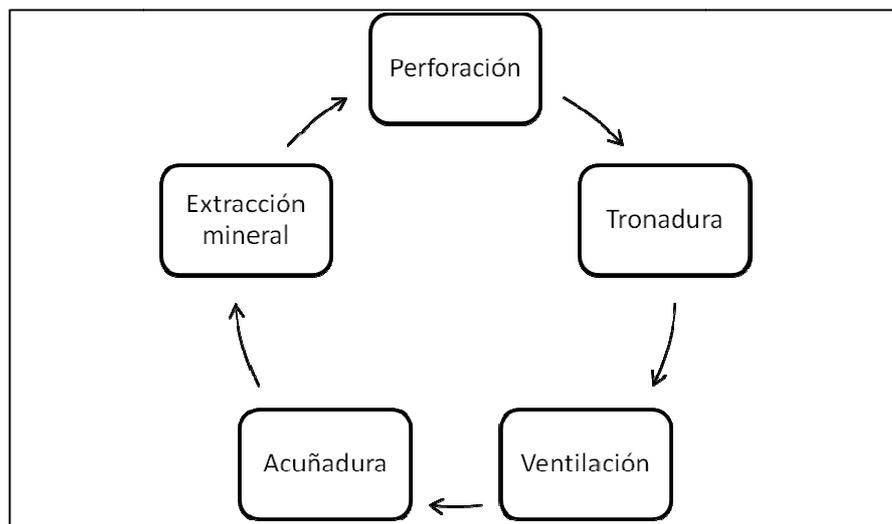
Por su parte la Superintendencia de Mina, es el área encargada de la parte operacional propiamente tal, que en base a la programación dada (que incluye detalles de dónde construir galerías, donde hacer perforaciones/ tronaduras, etc.) vela porque diariamente se cumpla con lo planificado. A su vez, esta Superintendencia se encarga también del área de mantención, que se encarga de la administración y mantención de los distintos equipo necesarios para la operación.

El método de explotación de minería subterránea usado es el Sub Level Stopping. Este consiste en la extracción del mineral por tajadas verticales dejando el caserón vacío (unidades básicas de explotación, donde se encuentra el cuerpo mineral de interés). El mineral arrancado se recolecta en la base del caserón, desde donde se extrae según diversas modalidades.

Los procesos fundamentales para la explotación del mineral que se realizan son la construcción de galerías, para llegar al cuerpo mineral de interés, y la explotación de los caserones.

Esta explotación se realiza en distintas partes de la mina, donde los procesos involucrados son la perforación, que consiste en la generación de cavidades necesarias para el depósito de explosivos; la tronadura, correspondiente a la liberación de energía mediante un reacción química que permite fragmentar la roca y desplazarla; la ventilación, para la limpieza del aire debido a gases que se originan de la tronadura; la acuñadura, es decir, desprender rocas suelta que podrían caer; y finalmente la extracción del mineral. A estos procesos se les denomina ciclo de producción ya que se están haciendo constantemente.

Figura 10: Ciclo de producción extracción mineral de caserón



Fuente: Elaboración propia

## **2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y JUSTIFICACIÓN**

Debido al carácter de commodity de los productos que ofrecen las empresas mineras (cobre, oro, plata, etc.), éstas han estado tradicionalmente orientadas a la eficiencia de sus operaciones, mediante las innovaciones tecnológicas y la reducción de costos. Sin embargo, estas empresas han evolucionado a la generación de estrategias de largo plazo orientadas a la creación de valor.

Así es como la dirección superior de Minera Las Cenizas, conformada por la Gerencia Ejecutiva, Gerencia General y Gerencia de Desarrollo y producción (ver organigrama empresa en anexo C), se plantea una estrategia formal el año 2009. Actualmente esta estrategia ha sido reevaluada, por quien es el Gerente de Desarrollo y Producción (que asumió el año pasado). Esta estrategia tiene como eje el aumento de la productividad y el crecimiento, creando valor sustentable para sus stakeholders (accionistas, trabajadores, comunidad, etc.).

De ahí surge la importancia del Balanced Scorecard (BSC) para la Gerencia de Desarrollo, ya que éste proporciona un marco que traduce la visión y la estrategia de las empresas en un conjunto coherente de indicadores de actuación, teniéndose finalmente, una herramienta útil para lograr que toda la organización se encuentre alineada.

Particularmente, hoy es en el área de Explotación de Cabildo se trabaja más que nada con indicadores de producción y de eficiencia operacional, sin que la definición de estos indicadores tenga un objetivo claro de lo que se quiere lograr, o que es lo que finalmente se quiere gestionar. Es más, hoy día se está trabajando en un proyecto para asegurar la calidad de medición (disminuir errores) de diversos factores operacionales en mina Sauce (horas hombre trabajadas, disponibilidad de equipos, tiempos perdidos, etc.), pero aún falta una definición clara de que se quiere lograr con esto. Por lo tanto, la propuesta de este trabajo es concluir en un Balanced Scorecard que permitan a la Gerencia de Desarrollo y las Superintendencias de planificación y de mina, gestionar sus resultados con el objeto de seguir la estrategia.

En consecuencia, y siendo consistente con el interés de la empresa de llevar a cabo su estrategia, mediante el diseño de un Balanced Scorecard se pretende determinar el conjunto de indicadores necesarios para que esta área pueda tener un control de gestión que le permita estar alineada con la empresa. Para esto, se concluye necesario realizar un análisis previo de la estrategia de la empresa, mediante un estudio de los factores internos y externos, para determinar los objetivos estratégicos del área en específico, y así concluir con la posterior realización de un BSC.

## **3 OBJETIVOS**

### **3.1 OBJETIVO GENERAL**

Diseñar un Balanced Scorecard para el área de Explotación de la faena de Cabildo de Minera las Cenizas, para medir y controlar que las operaciones del área se encuentren alineadas con la estrategia de la empresa.

### 3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

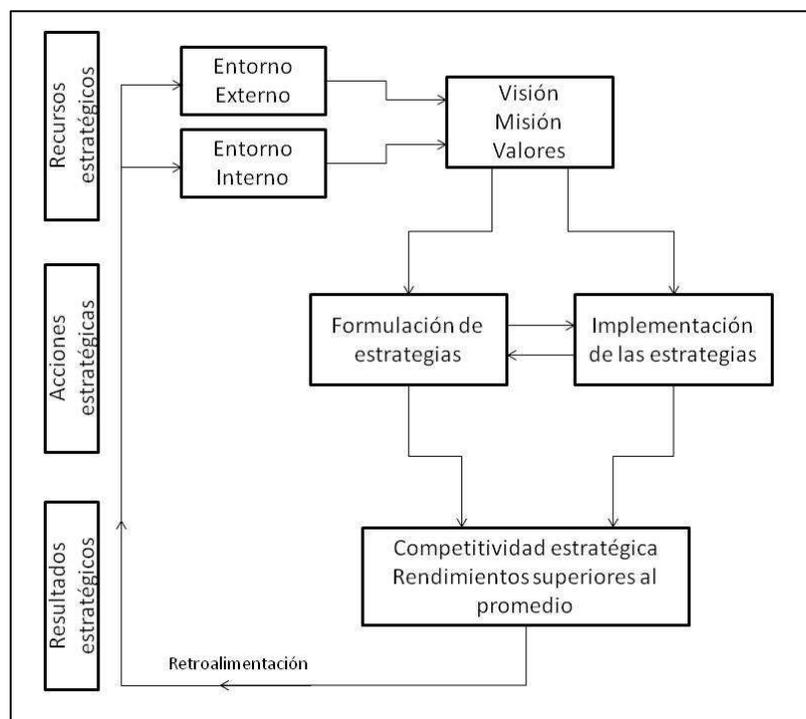
- Realizar un análisis de entorno de la empresa y concluir en factores estratégicos claves para ésta.
- Analizar los objetivos estratégicos de la empresa, para evaluar su adecuada definición.
- Determinación de los objetivos estratégicos para cada perspectiva del Balanced Scorecard, para el área de explotación, y la determinación de la relación entre éstos.
- Determinar los parámetros de medición a utilizar en el diseño del Balance Scorecard.
- Concluir en recomendaciones para la implementación del sistema de control.

## 4 MARCO TEÓRICO

### 4.1 DIRECCIÓN ESTRATÉGICA

El proceso de dirección o administración estratégica corresponde al “conjunto completo de compromisos, decisiones y acciones que requiere una empresa para lograr una competitividad estratégica y obtener un rendimiento superior al promedio”[6]. Es decir, son todas las decisiones y acciones tomadas para lograr que una empresa cree valor, en la medida que otras empresas del mismo rubro no podrán imitar fácilmente su accionar. Luego, si una empresa logra esto, el resultado final se traducirá en retornos sobre el promedio (retornos superiores a los de otras empresas parecidas o de similar riesgo).

Figura 11: Proceso de administración estratégica



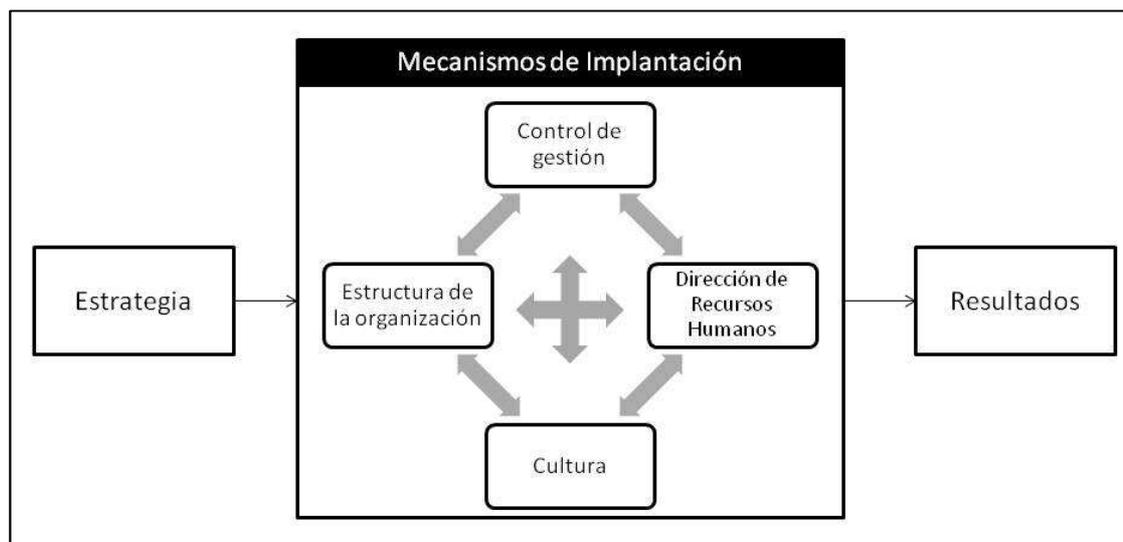
Fuente: Administración Estratégica Competitividad y Conceptos de Globalización (M. Hitt y R. Ireland).

Como se mencionó, las empresas definen estrategias que les permitan la creación de valor. Para esto es necesario un proceso de análisis de entorno que permite dar una base para formalizar la estrategia de la empresa (en la medida que se comprenden las oportunidades y las competencias que se tienen). Esto debiera reflejarse en el planteamiento de la misión y visión de la organización y de forma adicional, en los valores que guiarán el cumplimiento de esto, sumado a los planes de acción estratégicos a seguir.

Una vez formuladas las estrategias estas deben implementarse, es decir, se debe guiar a que se logren los resultados esperados de dicha formulación. El control de gestión ayuda a esto, en la medida de que por medio de una medición y evaluación adecuada, sea posible controlar (y guiar) que la organización trabaje hacia donde se espera (este tema será abordado más adelante en la sección de sistemas de control de gestión).

Cabe destacar que el control de gestión no es la única herramienta que permite que se implante la estrategia, hay otros factores, como la estructura de la organización, la dirección de los recursos humanos, y la cultura, que influyen en que se pueda empujar a la organización hacia sus objetivos. Esto porque para lograr lo planteado se requiere de una división de responsabilidades adecuadas, selección del personal idóneo, y de una cultura (actitudes, normas internas) que faciliten la dirección de la empresa.

Figura 12: Esquema implantación de la estrategia



Fuente: Sistemas de Control de Gestión (R. Anthony y V. Govindarajan)

## 4.2 FORMULACIÓN ESTRATÉGICA

La formulación estratégica es el “proceso de decisión sobre los objetivos de la organización y las estrategias para alcanzarlos.”[7] Estas estrategias corresponden a los planes que se establecen (en general en un proceso de discusión entre los altos ejecutivos y los responsables de las divisiones más importantes de una organización) para determinar en qué dirección se espera avance la organización.

Para determinar cuál es la estrategia que debiera seguir una organización es necesario comprender el entorno en el cual se encuentra inserta y las competencias que esta posee, ya que esto permite visualizar qué es lo que la empresa debe hacer o qué estrategias ayudarán a la creación de valor (ver Figura 11).

Existen diversas herramientas o metodologías que ayudan a comprender el entorno tanto externo como interno, como lo son el análisis de factores externos (PEST), de fuerzas competitivas de PORTER, de los recursos de la empresa (entorno interno). El análisis FODA por su parte, permite comprender las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas, que finalmente son las que dan una base para la formulación estratégica. Estas herramientas serán descritas a continuación.

#### **4.2.1 ANÁLISIS PEST**

El análisis PEST es una herramienta de gran utilidad para comprender el crecimiento o declive de un mercado, y en consecuencia, la posición, potencial y dirección de un negocio. Este análisis se basa en el estudio del entorno de la industria en la cual se encuentra inserta una organización, evaluando los distintos factores que influyen en la empresa, o qué grado de importancia tienen estos factores para ésta. En consecuencia, el análisis debe enfocarse en explorar, monitorear, pronosticar y evaluar aquellos elementos en cada segmento que tienen importancia, de forma tal de poder reconocer los cambios, las tendencias, las oportunidades y las amenazas[6].

Los segmentos que comprende esta herramienta para su análisis son el político-legal, económico, sociocultural y el tecnológico. Por lo tanto se pretende estudiar la forma en que los gobiernos influyen en una organización (principalmente leyes o regulaciones a sectores específicos), el estado de la economía en el cual compite o podría competir la empresa, las actitudes y valores de una sociedad que pueden afectar tanto al mercado como al desarrollo de una empresa, y los cambios tecnológicos que principalmente afectan a nuevos productos procesos y materiales, y que pueden ser fuentes de ventaja para una compañía.

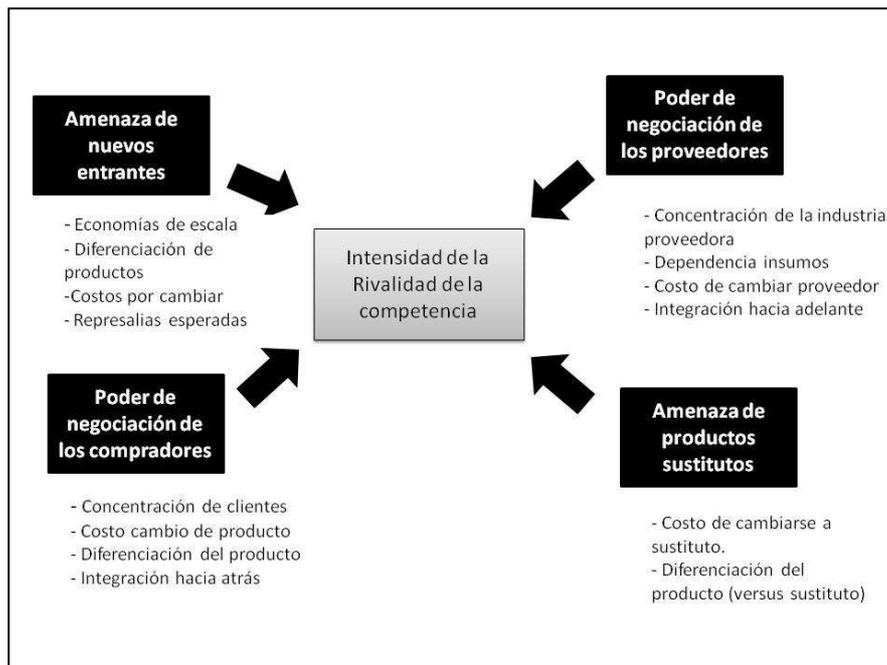
#### **4.2.2 MODELO DE LAS CINCO FUERZAS DE LA COMPETENCIA**

El sector industrial está constituido por varias empresas, y esta competencia sin duda hace que estas influyan en otras mutuamente. El modelo de las cinco fuerzas de la competencia de Porter plantea que la intensidad de la competencia en el sector industrial y su potencial para las utilidades está en función de las cinco fuerzas de la competencia: las amenazas que plantean las nuevas empresas entrantes, el poder de los proveedores, el poder de los compradores, los productos sustitutos y la intensidad de la rivalidad de los competidores.

El principal valor de este modelo es que expande el terreno de análisis, ya que muchas veces para evaluar la competencia sólo se considera la competencia directa, pero sin embargo, es necesario ir más allá, y estudiar el estado de los competidores actuales y potenciales, así como a los clientes potenciales y las empresas que los atienden.

Así por ejemplo, dentro de los factores que determinan la rivalidad competitiva se encuentra el poder de negociación de los proveedores, que no sólo pueden ejercer influencia en la capacidad de realizar un negocio más rentable, sino que además está el potencial de que éstos se integren verticalmente generando la amenaza de nuevos competidores.

Figura 13: Factores a considerar en modelo de las cinco fuerzas de Porter



Fuente: Elaboración propia.

### 4.2.3 ANÁLISIS FODA

El análisis FODA es una evaluación subjetiva de datos organizados en el formato de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas, que los coloca en un orden lógico que ayuda a comprender, presentar, discutir y tomar decisiones.

La ventaja de esta herramienta es que permite hacer simultáneamente un análisis tanto interno (fortalezas y debilidades) como externo (oportunidades y amenazas), lo que en consecuencia, facilita el evaluar el estado de una organización vislumbrando qué es lo que se debe mejorar (debilidades), sobre qué es lo que hay que estar atento (amenazas), hacia dónde es posible dirigirse (oportunidades) y qué capacidades es posible desarrollar para lograr esto (fortalezas).

Por lo tanto, una vez realizado un estudio del entorno externo e interno, este análisis otorga un marco idóneo para evaluar la situación actual de una empresa, y la estrategia que esta sigue o debiese seguir.

### 4.3 CONTROL DE GESTIÓN

El control de gestión es un instrumento administrativo, creado y apoyado por la dirección de la empresa que le permite obtener las informaciones necesarias, fiables y oportunas para la toma de decisiones operativas y estratégicas. El control de gestión es el proceso que mide el

aprovechamiento eficaz y permanente de los recursos que posee la empresa para el logro de los objetivos previamente fijados, es decir, el control de gestión es el proceso por el cual “los directivos influyen a otros miembros de la organización para que implanten las estrategias de la organización”[7].

Dentro de los requisitos que debe tener cualquier sistema de control de gestión se tiene que:

- Debe permitir saber si la empresa está controlada.
- Debe contener un sistema de control preventivo que permita poder prever la evolución de los acontecimientos futuros.
- Debe servir como sistema para poder controlar el grado de cumplimiento de los objetivos y de los resultados obtenidos.
- Debe servir como sistema de información, para que cada área reciba la información que necesite.

#### **4.4 BALANCED SCORECARD**

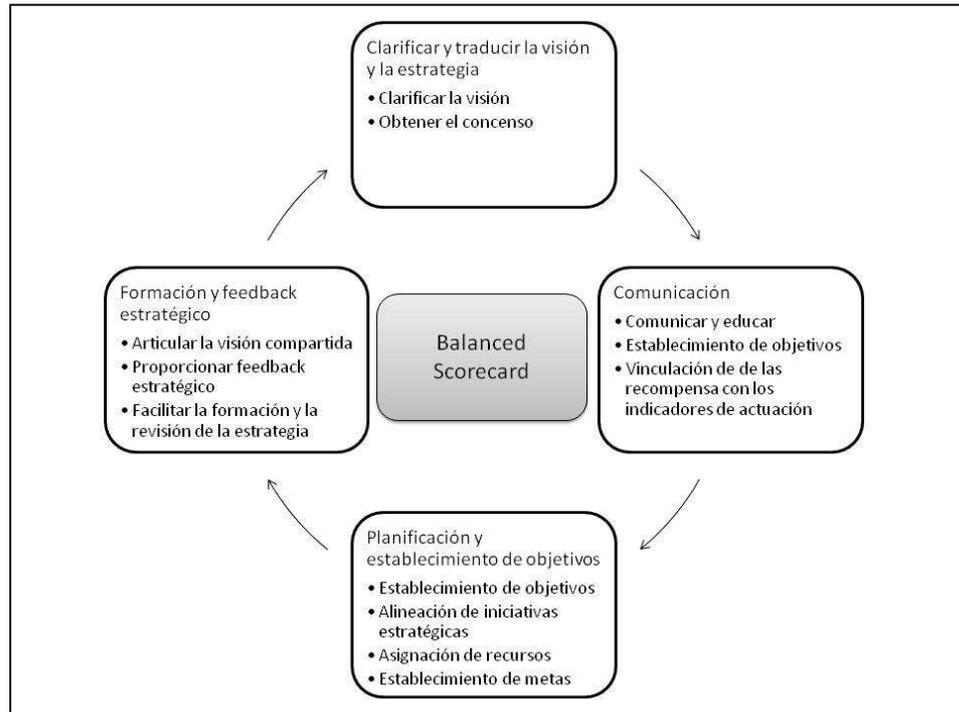
El Balanced Scorecard corresponde a un sistema de control de gestión organizacional nacido en los inicios de los años 90, que tiene como objetivo comunicar la estrategia de la organización hacia sus diferentes niveles operativos y de éste modo reflejarla en los procesos de negocios .

Como plantean los creadores del Balanced Scorecard, este modelo nace para “hacer frente al aparente choque entre la fuerza irresistible de edificar capacidades y el objeto inamovible del modelo de contabilidad financiera”[8], esto porque el interés de lograr buenos resultados financieros se puede contradecir con buscar otros objetivos que creen valor. Por ende, el valor que genera este sistema es que es capaz de unir tanto variables financieras como no financieras para medir el logro de la estrategia de la empresa, en particular, evaluar la creación de valor de ésta (mediante la definición de una serie de objetivos).

Cabe destacar que el aporte del Balanced Scorecard es otorgar una herramienta que permite hacer gestión estratégica, es decir, como sistema de medición de resultados “promueve la armonía entre diferentes medidas estratégicas con la finalidad de lograr congruencia en los objetivos y así fomentar que el comportamiento de los empleados contribuya al mejor interés de la organización”[7]. Por lo tanto, el Balanced Scorecard permite [8]:

- Aclarar y traducir o transformar a visión y la estrategia.
- Comunicar y vincular los objetivos e indicadores estratégicos.
- Planificar, establecer objetivos y alinear las iniciativas estratégicas.
- Aumentar el feedback y formación estratégica.

Figura 14: Balanced Scorecard como marco estratégico para la acción.



Fuente: Cuadro de Mando Integral (R. Kaplan y D. Norton)

#### 4.4.1 PERSPECTIVAS DEL BALANCED SCORECARD

El Balanced Scorecard transforma la misión y la estrategia en objetivos e indicadores organizados en cuatro perspectivas diferentes: finanzas, clientes, procesos internos y crecimiento. La importancia de estos objetivos e indicadores, es la congruencia de estos, es decir, que todos los objetivos sean consistentes con los objetivos de la organización, más aún, que el logro del cumplimiento (o el trabajar hacia el cumplimiento de los objetivos) permita o facilite el alcanzar los otros:

##### **La Perspectiva financiera**

Los indicadores financieros son valiosos para medir las consecuencias económicas, fácilmente mesurables de acciones que ya se han realizado. Los objetivos financieros acostumbran a relacionarse con la rentabilidad (medidas por ejemplo por los ingresos de explotación o por los rendimientos del capital). Tradicionalmente la perspectiva financiera guarda relación con los intereses de los dueños o inversionistas, quienes finalmente esperan obtener beneficios financieros tangibles del negocio.

##### **La perspectiva del cliente**

Se debe identificar los segmentos de clientes y de mercado en los que competirá la unidad de negocios, y las medidas de actuación que se tengan. Esta perspectiva se enfoca en lograr determinar qué es lo que los clientes quieren y como llegar a éstos, de forma tal de lograr una ventaja competitiva en la empresa y cumplir con los objetivos financieros.

Se suele incluir medidas fundamentales como la satisfacción o retención del cliente, o la adquisición de nuevos clientes.

### La perspectiva del proceso interno

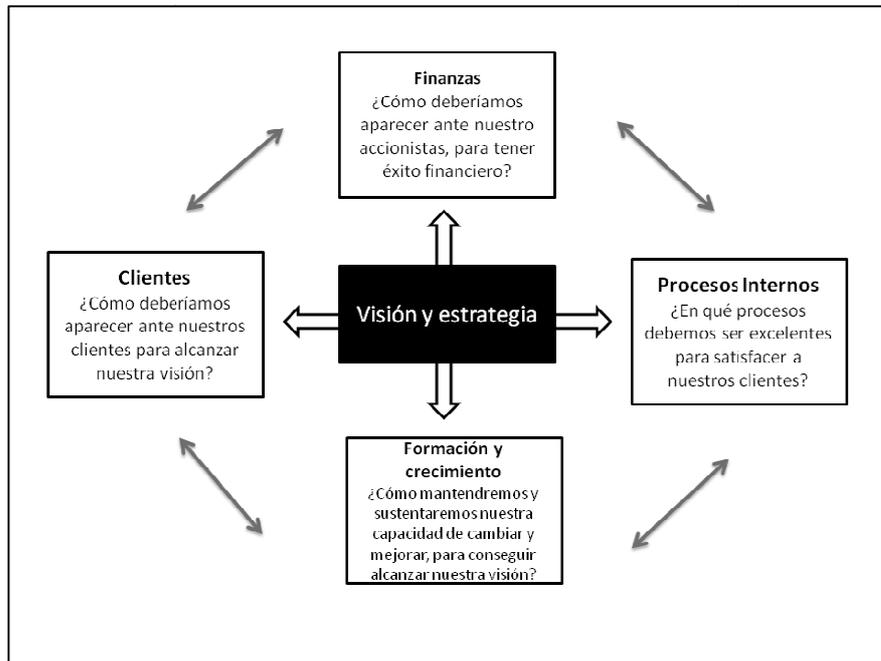
Se identifican los procesos internos críticos en los que la organización debe ser excelente. Esto permite entregar propuestas de valor para atraer nuevos clientes o satisfacer las expectativas. Esta perspectiva se justifica en el cómo se logrará cumplir con los objetivos antes planteados (financieros y clientes).

### La perspectiva de formación y crecimiento

Se identifica la infraestructura que la empresa debe construir para crear una mejora y crecimiento a largo plazo. La formación y el crecimiento proceden de tres fuentes principales: las personas, los sistemas y los procedimientos de la organización.

La importancia de esta perspectiva es que considera que la realidad siempre está sujeta a cambios, por lo cual la empresa debe adaptarse a esto y considerar en qué debe mejorar para que sus procesos sean eficientes.

Figura 15: Perspectivas del Balanced Scorecard



Fuente: Cuadro de Mando Integral (R. Kaplan y D. Norton)

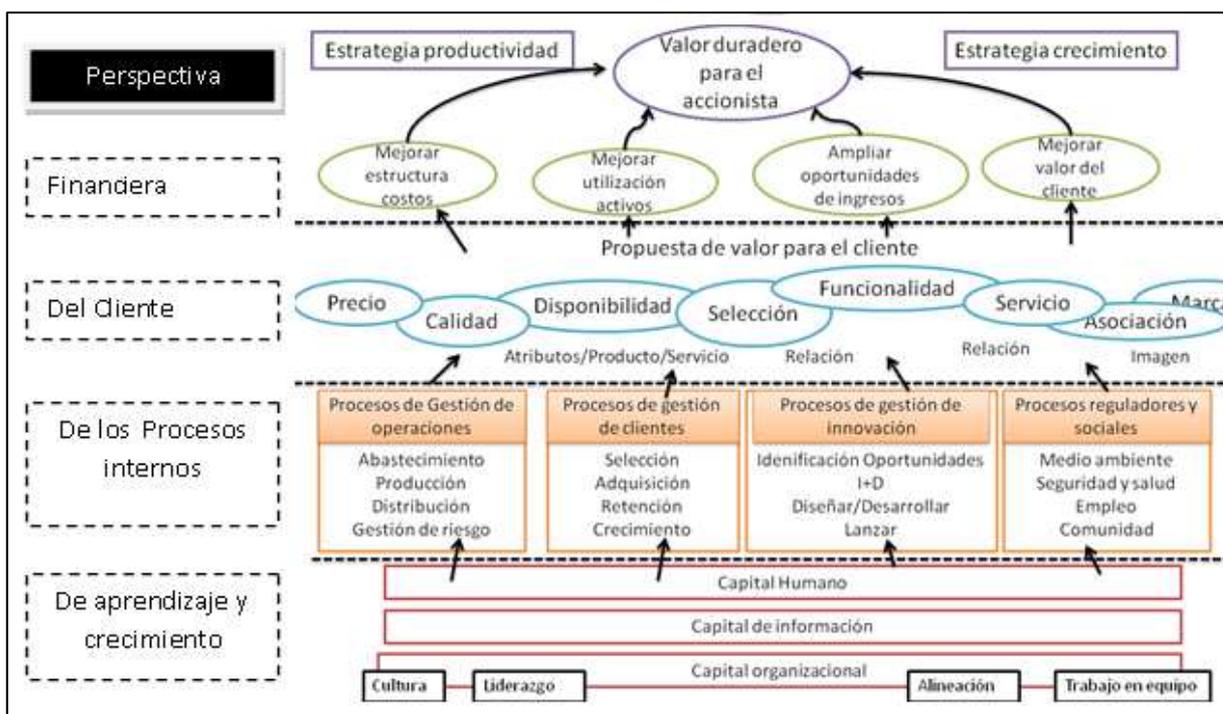
## 4.5 MAPA ESTRATÉGICO

Un mapa estratégico proporciona una representación visual de la estrategia. En una sola página da una visión de cómo se integran y combinan los objetivos de las cuatro perspectivas anteriormente mencionadas, entregando un esquema de cómo los objetivos de cada una de estas perspectivas permiten el logro y alineamiento con la estrategia [9].

Es decir, en un mapa estratégico se describen las relaciones causales entre los distintos objetivos estratégicos planteados, y cómo el logro de estos guían el desarrollo de la estrategia (ver Figura 16). Los objetivos estratégicos muestran aquello que se quiere conseguir, mientras que las relaciones causales son la explicitación de las relaciones entre los objetivos. Estas relaciones no son matemáticas, son más bien intuitivas basadas en el conocimiento de la organización y del sector, así como de la experiencia. Por lo tanto, cada empresa elabora su mapa estratégico a partir de su realidad y objetivos estratégicos particulares.

A pesar que de algunas de las críticas al Balanced Scorecard radican en que se puede generar una gran cantidad de indicadores (25-30), lo cual puede llamar a confusión, un mapa estratégico muestra que los múltiples indicadores de un BSC bien construido proporcionan la instrumentación de una sola estrategia (Figura 16).

Figura 16: Mapa estratégico y creación de valor



Fuente: Mapas estratégicos (R. Kaplan y D. Norton)

## 4.6 INDICADORES

Los indicadores son los medios que se disponen para visualizar si efectivamente se están cumpliendo los objetivos estratégicos. El indicador de gestión puede ser definido como “la relación entre variables cuantitativas o cualitativas, que permite observar la situación y las tendencias de cambios generadas en el objeto o fenómeno observado, respecto de objetivos y metas previstos e influencias esperadas”[10]. Ante todo son “información, es decir, agregan valor, no son solo datos”.

Alberto Fernández, en el contexto del Balanced Scorecard [11] plantea que se puede establecer dos tipos de indicadores:

- Indicadores de resultado: que miden la consecución del objetivo estratégico (también se les llama indicadores de efecto).
- Indicadores de causa: miden el resultado de las acciones que permiten su consecución (también se llaman inductores). Como el esfuerzo realizado para la consecución de un objetivo no necesariamente va a reflejar resultados, es útil complementar estos tipos de indicadores con los de resultados.

## 5 METODOLOGÍA

El presente trabajo de memoria considera la realización de cuatro etapas principales para el logro de los objetivos planteados:

### **Análisis de la estrategia.**

El desarrollo de un Balanced Scorecard considera definir o tener definida una estrategia clara sobre la cual trabajar. En este caso la empresa ya cuenta con una estrategia definida, por lo que se considera fundamental el realizar un análisis de ésta, para concluir si está o no bien sustentada, y así poder establecer una base adecuada para las siguientes etapas.

En consecuencia, la primera etapa del proyecto es más bien analítica, donde es necesario previamente la realización de un levantamiento de información, tanto de la empresa como de su entorno, para poder hacer el análisis propiamente tal. Para el entorno la recopilación de información consiste principalmente en la búsqueda de la bibliografía adecuada (estudios sobre minería, revistas especializadas en el área, noticias relevantes, etc.), que permita caracterizar la industria y así realizar los estudios pertinentes (análisis PEST, Porter).

Por otra parte, se requiere adicionar información interna de la empresa, mediante entrevistas a los actores involucrados, para así tener una mayor comprensión tanto de la estrategia como del funcionamiento del negocio. El estudio de las características internas se realiza mediante el enfoque de los recursos de la empresa.

Así, para el conocimiento interno de la empresa se manejará información principalmente con quien es el Superintendente de Planificación, quien está a cargo de la etapa de explotación de la mina (ver Figura 8), así, se espera obtener información acerca de procedimientos internos, producción, capacidad, tecnologías usadas, etc. (también se consideran entrevistas a otro trabajadores pertenecientes al área de ingeniería). Además, se establecen entrevistas con el Superintendente de Mina, para un entendimiento de los procesos de explotación de la mina, y de cuáles son los objetivos y metas que se tienen en el área.

Para dar forma a esta etapa analítica se espera concluir en un análisis FODA, ya que éste entrega un marco adecuado para entender en qué posición se encuentra la empresa y que es lo que ésta debe considerar estratégicamente.

Finalmente, cabe destacar que la comprensión de la estrategia se fundamenta en entrevistas al Gerente de Desarrollo y Producción, quien es el encargado hoy día de guiar el crecimiento de la compañía. Así, se procederá a analizar los objetivos estratégicos que él tiene definido para la empresa, de forma tal de evaluar que se encuentren bien definidos o si faltan plantearse otros.

### **Establecimiento de objetivos estratégicos.**

En ésta etapa se espera lograr declarar cuáles son los objetivos estratégicos del área de explotación. Estos son los objetivos que deben ser mirados desde las cuatro perspectivas del Balance Scorecard, y que deben alinearse con los objetivos de la empresa previamente analizados.

La definición estos objetivos debe considerar además las relaciones causa-efecto existentes entre ellos, para así asegurar la alineación de éstos, y que finalmente contribuyan al logro de la empresa. Por lo tanto, en esta etapa se debe elaborar además un mapa estratégico que permita verificar la relación existente entre éstos.

La definición de estos objetivos se trabajarán principalmente con los Superintendentes de Planificación, y Mina (el primera con una mirada más económica del negocio, y el segundo con una más operacional).

### **Determinación de indicadores y metas para cada uno de los objetivos estratégicos.**

Para lograr visualizar si el área está apuntando al logro de los objetivos planteados se requiere un mecanismo de control. Este mecanismo lo otorga el establecimiento de indicadores adecuados, con respectivas metas para lograr medir el grado de avance o cumplimiento.

En consecuencia, se debe determinar para cada uno de los objetivos que indicadores son adecuados utilizar. Para esto se debe tener en consideración la información disponible en la empresa y la periodicidad de acceso a ésta, para poder elegir qué medidas resulten más idóneas.

Cabe destacar además que para una mejor definición de estos indicadores se considera tanto un trabajo interno en la empresa, es decir, entrevistas con quienes se definieron los objetivos y otros actores relevantes con conocimiento del área de explotación, como los ingenieros del área y jefes de mina). Además es importante complementar con trabajo de benchmarking (estudio de publicaciones relacionadas a sistemas de control de gestión en empresas mineras).

### **Establecimiento de iniciativas estratégicas**

Si bien el planteamiento de indicadores son para poder evaluar el logro de los objetivos, el sólo planteamiento de estos no basta para asegurar que se logrará alcanzarlos, sino que se debe establecer que es lo que se debe hacer para lograr conseguir las metas establecidas. De ahí que se espere concluir este trabajo con el planteamiento de iniciativas que permitan guiar al logro de los objetivos.

## **6 ALCANCES Y RESULTADOS ESPERADOS**

El trabajo a desarrollar se limita a la faena de Cabildo. Esto dado principalmente por el acceso a información que se pueda tener y las entrevistas que se puedan ejecutar.

En particular se trabajará principalmente con la Superintendencia de Planificación, que depende de la Gerencia de Operaciones de la empresa, y que se encarga de la definición y control de los procesos de extracción de mineral.

Sin embargo, no se descarta el trabajo con otras áreas, ya que la gestión realizada en esta área está relacionada además con el área de operaciones, y de mantención.

Por otra parte, el análisis estratégico se realiza para evaluar la estrategia ya definida por la empresa, concluir si es la apropiada, de forma que el Balanced Scorecard esté bien fundamentado (si bien no se establece estrategia se puede barajar la opción de redefinirla ).

Además, es importante mencionar, que el proyecto se limita al desarrollo o planteamiento de los objetivos, metas, e indicadores. Por lo que no se trabajará en la implementación de un sistema computacional que ejecute el sistema de control de gestión.

Como resultados se espera obtener el diseño de un Balaced Scorecard con la determinación de los objetivos, indicadores y metas estratégicas, para cada una de las perspectivas establecidas en esta herramienta.

Por su parte, se pretende entregar una propuesta de mapa estratégico, que permita representar las relaciones causa-efecto entre los distintos objetivos, de tal modo, que estos se encuentren alineados con la estrategia.

Además se proyecta que la determinación de estos resultados sea acorde a las metas estratégicas planteadas, luego de un proceso de análisis y evaluación de éstas.

Finalmente, en base a la información a la que se pueda acceder, se plantea la obtención de conclusiones pertinentes, en particular de propuestas de lineamientos de acción para el cumplimiento de cada uno de los objetivos establecidos.

## **7 ANÁLISIS DE ENTORNO**

### **7.1 ENTORNO EXTERNO**

Para la realización del análisis externo se utiliza las metodologías de análisis PEST y fuerzas de Porter, por ser la primera la que permite apreciar el entorno general, mientras que la segunda se enfoca en comprender la rivalidad de la competencia.

#### **7.1.1 ANÁLISIS PEST**

##### **FACTORES POLÍTICOS-LEGALES**

Dado el efecto que las empresas mineras pueden tener en el medio ambiente, y dada la importancia que tiene esta actividad para el PIB del país, este tipo de actividad es frágil a las condiciones políticas del mismo. Un ejemplo claro de esto es la ley de cierre de faenas, publicada en noviembre del año pasado (y que empieza a regir en noviembre del presente año), donde se les exige a las empresas mineras, que previa a la puesta en marcha de una explotación minera, tengan un plan de cierre aprobado por SERNAGEOMIN, además de que se deben entregar garantías al Estado para asegurar el plan de cierre. Otro ejemplo claro es el Royalty (el cual generó controversias previo a su tramitación el año 2005), el cual establece un tributo para las empresas mineras que tengan ventas anuales superiores a 12 mil toneladas métricas de cobre fino (como es el caso de la empresa que produce unas 24 mil toneladas).

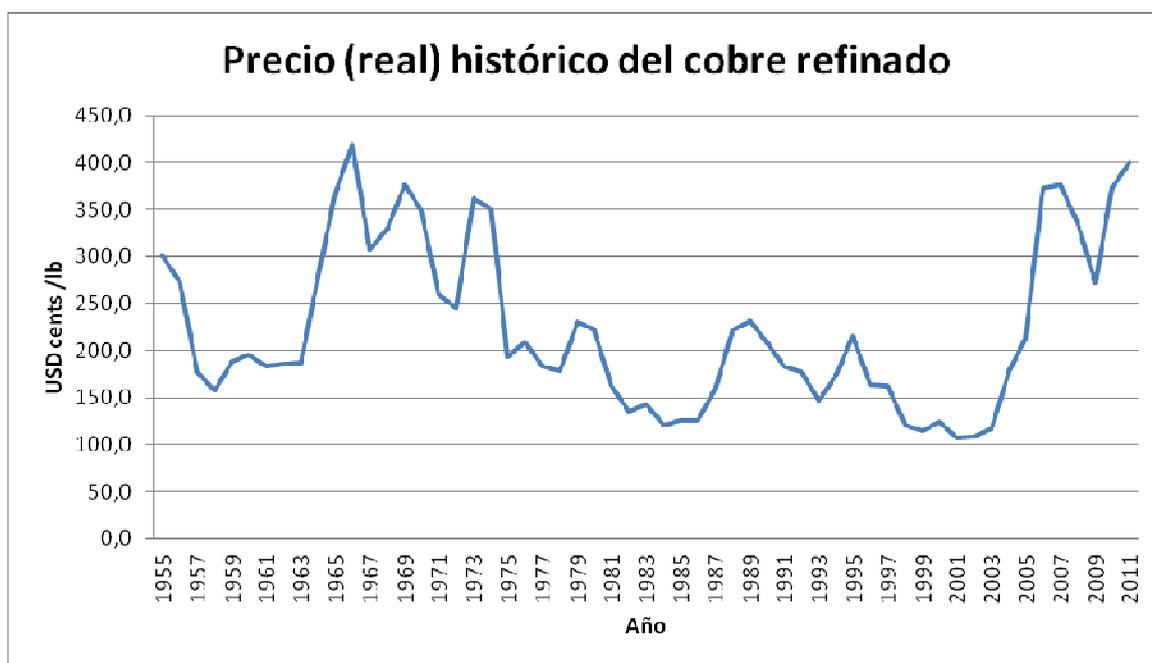
Este tipo de factores claramente puede afectar a la industria de la mediana minería más que a una de la grande, ya que podría estar menos preparada para cumplir estas disposiciones, o simplemente porque los egresos generados por nuevas medidas le pueden significar una proporción más grande de sus recursos. Así por ejemplo, la ley de cierre de faenas perjudica más a empresas de la pequeña y mediana minería, ya que en esta ley no hay una discriminación por tamaño, lo que hace que se deban incurrir en los mismos costos y trámites que las empresas grandes, siendo que el nivel de ingresos son menores, en consecuencia se generan desincentivo sa invertir en exploraciones para la explotación de yacimientos si empresas presentas costos más elevados. No ocurre lo mismo en el caso del Royalty, donde hay tasas de impuestos diferenciadas en caso del tamaño de la empresa (sobre las 50 mil toneladas en una cifra fija y bajo esta es escalonada).

## FACTORES ECONÓMICOS

### Economía del cobre

La industria minera del cobre depende principalmente de la economía mundial, donde el principal factor a considerar es el precio de este mineral, ya que es el que en mayor medida determina los ingresos. Lo anterior se justifica en que el precio del cobre fluctuará dependiendo de factores como el valor del dólar, la economía de países desarrollados, del mercado financiero (especulaciones), entre otros. Luego, a pesar de que el cobre puede ser visto más bien como un commodity, dependiendo de las condiciones su valor puede ser o no dependiente de los ciclos económicos (por ejemplo, a pesar de experimentar una baja entre el 2008 y 2009, período de crisis económica, este repuntó para el 2011).

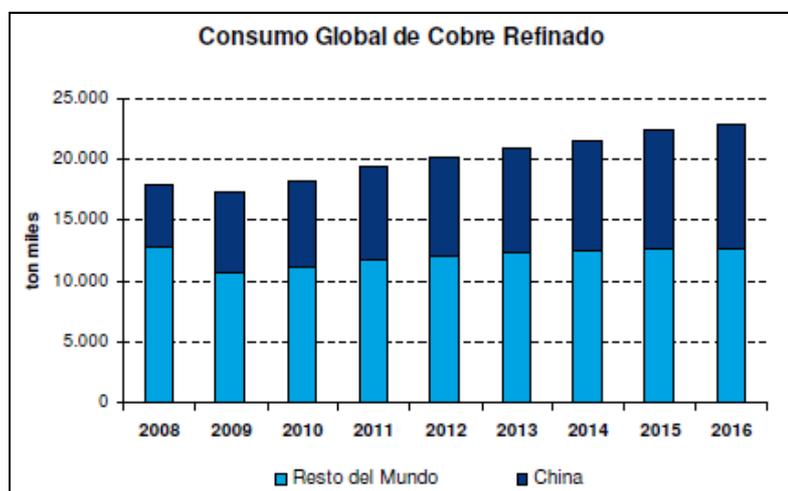
Figura 17: Precio histórico del cobre refinado



Fuente: Elaboración propia con datos de Cochilco

Cabe destacar que a futuro se espera un crecimiento en el consumo global de cobre refinado, principalmente por la influencia de China, el cual debido a su desarrollo demandará grandes cantidades de este metal.

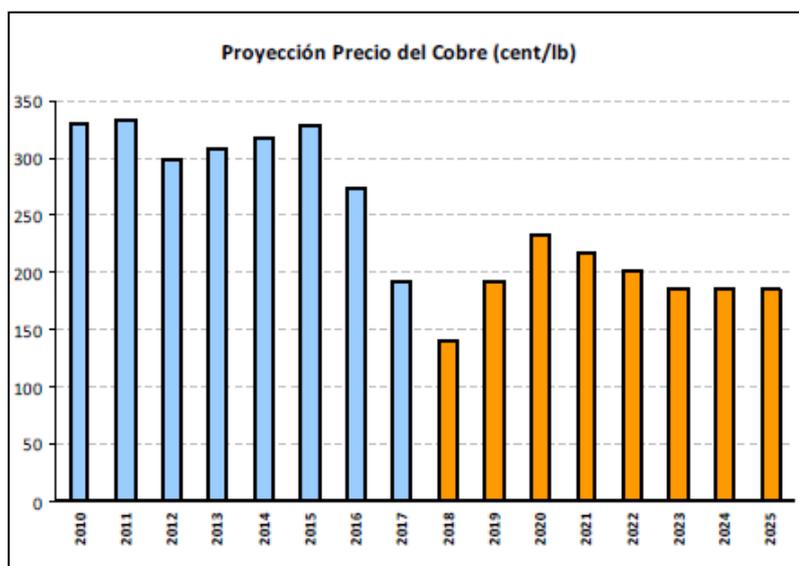
Figura 18: Influencia de China en la demanda de cobre proyectada.



Fuente: Proyecciones para la pequeña y mediana minería (Pablo Wagner, 2010)

En consecuencia, existen buenas expectativas respecto al consumo del metal, lo que se traduce en un precio de cobre estable, con un precio promedio esperado de 3US\$/lb hasta el 2015, y un precio posterior alrededor de los 2US\$/lb.

Figura 19: Proyección precio del cobre



Fuente: Proyecciones para la pequeña y mediana minería (Pablo Wagner, 2010)

## **Mercado de capitales**

“La escasa presencia de la minería en el mercado de capitales chileno, que está muy distante de su relevante participación en el PIB y es mínima al compararla con otros países mineros –como Perú y Canadá”[12], fue el principal diagnóstico del Seminario Bolsa Minera en Chile: Un desafío Pendiente (organizado por KPMG Chile y Celfin Capital en el 2010). Al respecto ya se han pronunciado entidades políticas manifestando su interés por desarrollar el mercado de capitales mineros (el entonces ministro de minería Laurence Golborne).

Las Cenizas no está ajena a esta realidad y se ha planteado la oportunidad de abrirse a la Bolsa, por lo que hoy se encuentra implementando las denominadas normas jork, que definen estándares para asegurar la apropiada definición de los recursos geológicos (ya que al inversionista lo que le interesa es que se aseguren estos recursos, que son finalmente los que le dan valor a la empresa).

## **FACTORES SOCIALES**

Un factor social relevante en las empresas mineras es la satisfacción laboral de sus trabajadores, que en el caso de no tener una muy buena relación con ellos, existe el riesgo de tener períodos de huelga, generando una merma de la producción. Si bien estos casos son más reiterados en el caso de la industria estatal (Codelco), esto no implica que esto no ocurra de todas formas en empresas privadas. De hecho en abril de este año hubo un período de huelga en Cabildo, debido al reclamo por las altas tasas de accidentes y los bajos salarios[13]. Esto inmediatamente generó una producción de 30.000 toneladas de mineral, de un presupuesto esperado de 70.000. Si bien en el área de mina es posible subir niveles de producción para compensar esta disminución, la capacidad ociosa en planta no se puede recuperar.

En este sentido, lo que juega en contra de la empresa es que las empresas mineras más grandes ofrecen sueldos mejores por el personal capacitado (operadores) lo cual es una tendencia que se proyecta mantener e incluso plantea un escenario peor para la empresa en el futuro, debido a que gracias al crecimiento de la industria minera, se estima que existirá un déficit de 69.000 empleos en la industria al 2015[14]. Las mayores demandas se concentrarán en los rangos de mantenedores y operadores, donde se proyecta que para el período 2012-2020 se requerirán varios miles: 14.678 para mantenedores, 8679 para operadores de equipos fijos y 18.163 para operadores de equipos móviles.

Esto tendrá un efecto negativo en empresas de la mediana minería, debido a que empresas de la gran minería ofrecen alternativas de mejores sueldos, pudiendo captar más fácilmente el personal capacitado. De hecho, para Las Cenizas, los costos en mano de obra representan entre un 25% y un 30% de los costos totales, mientras que en la gran minería este costo bordea el 10%[15], lo que implica una debilidad por parte de la empresa en hacer frente a esta dificultad.

## **FACTORES TECNOLÓGICOS**

Este factor es clave en la minería, ya que este factor se relaciona directamente con la productividad, razón por la cual estas empresas siempre han estado preocupadas de innovar en este ámbito. Claramente esto no es interno, ya que para esto la empresa debe tener buenas empresas proveedoras de tecnologías, que les permitan optimizar sus procesos y recursos.

En el mismo ámbito, se puede generar una desventaja para compañías mineras más pequeñas, pues claramente pueden no contar con los recursos económicos necesarios para acceder a nuevas tecnologías, o para renovarlas periódicamente, debido a la alta inversión requerida para esto. Sin embargo, es claro que buenas tecnologías pueden conllevar a buenas inversiones a largo plazo.

Actualmente para la industria los principales desafíos tecnológicos no sólo se vislumbran en el ámbito de la eficiencia operacional, sino que también en el ambiental (con lo que es el tratamiento de los desechos mineros, incluyendo relaves<sup>2</sup> y desmontes<sup>3</sup>, aguas industriales y de escurrimiento).

En el caso de la empresa, ésta ha trabajado en poder aprovechar las tecnologías, teniéndose que en Taltal por ejemplo se ha logrado bajar la dependencia con el uso de agua que se requiere en los procesos, ya que en su planta de lixiviación se utiliza agua de mar. Por su parte, en Cabildo se cuenta con un depósito de relaves, con tecnología de depósito en pasta, que permite recuperar el 80% del agua que se utiliza en los procesos. Así, los desafíos a futuro para la empresa son seguir trabajando en la mejora y control de sus procesos, trabajar con tecnologías que le permitan reducir sus costos energéticos (ya que éstos han tenido aumentos significativos en la empresa, donde han pasado de estar entre US\$2 y US\$3, a estar entre los US\$10 Y US\$12 por tonelada.[15]) y seguir trabajando con el tratamiento de los desechos.

## **7.1.2 ANÁLISIS FUERZAS COMPETITIVAS**

### **AMENAZA DE NUEVOS ENTRANTES**

La industria minera es un sector con altas barreras de entrada. La primera dificultad que se posee es la búsqueda de yacimientos, donde puede ocurrir que luego de una exploración no se encuentre ninguno (no exista un recurso geológico rentable), por lo que la inversión destinada en tal caso resulta un costo hundido. De hecho, tan sólo en el 2011 en Chile se destinaron US\$3 mil millones para la búsqueda de nuevo mineral (seis veces más de lo gastado en el 2009), lo que muestra el interés existente por el crecimiento de esta industria.

Por otra parte, una vez que se cuenta con un yacimiento rentable de explotar, se necesita la infraestructura y tecnología adecuada, la que lógicamente requiere grandes montos de inversión.

Pese a lo anterior, el sector es totalmente llamativo para empresas extranjeras que si cuentan con los recursos para esto, o que ya tienen instalado en el país algunas compañías

---

<sup>2</sup> Relave: corresponde al residuo, mezcla de mineral molido con agua y otros compuestos, que queda como resultado de haber extraído los minerales sulfurados en el proceso de flotación. Este residuo, también conocido como cola, es transportado mediante canaletas o cañerías hasta lugares especialmente habilitados o tranques, donde el agua es recuperada o evaporada para quedar dispuesto finalmente como un depósito estratificado de materiales finos (arenas y limos).

<sup>3</sup> Son los desechos que se generan producto de los trabajos realizados para llegar a la zona donde se encuentra el mineral. Así, por ejemplo, en el caso de una mina de tajo abierto hay que remover una gran cantidad de material de la superficie para poder llegar al cuerpo de mineral que será usado en el proceso productivo. Generalmente no tiene valor comercial.

mineras. En particular, actualmente se presencia un interés por las compañías por seguir creciendo, como es el caso de Collahuasi (controlada por Angloamerican y Xstrata con un 44% cada una), que el 201 ingresó a evaluación un proyecto para buscar nuevas reservas de cobre cerca de esa mina, ubicada al sureste de Iquique, por US\$470 millones. Esta tendencia se repite también con las grandes compañías chilenas como Codelco, que también tienen fuertes inversiones en exploraciones (US\$127 millones entre el 2012 y 2013)[16].

En consecuencia, se puede inferir que la amenaza de nuevos competidores es más bien baja, por ser un sector que ya se encuentra relativamente estable, dónde son más bien las compañías ya establecidas las que tienen mayor oportunidad de explorar nuevos yacimientos, por ya contar con los recursos disponibles para hacerlo, donde las economías de escala de las grandes empresa, los altos costos y regulaciones existentes para comenzar un negocio, hace que se presente la amenaza del crecimiento de las compañías grandes ya presentes en el mercado.

### **PODER DE NEGOCIACIÓN PROVEEDORES**

Hoy día existe una gran variedad de empresas que ofrecen productos y servicios a la minería. Así, es posible encontrar en este negocio bienes e insumos como maquinarias requeridas o sus partes y piezas, reactivos o insumos de planta en general; y servicios mineros como servicios de empresas contratistas y consultores de servicios generales y de mantención.

Este negocio crece a su vez en la medida que las funciones de las empresas se expanden más allá de sus labores productivas (por ejemplo se pueden demandar estudios medioambientales), lo que genera que la cantidad de proveedoras sea alta, considerando que la gran cantidad de empresas mineras existentes en el país incentiva el que existan proveedoras para ésta. De hecho, al 2007 era posible encontrar alrededor de 126 empresas mineras en el país, y 275 proveedoras de la minería además de otras representaciones que ofrecen productos y servicios mineros[17].

A pesar de la gran cantidad de empresas proveedoras, que podría hacer pensar que estas tienen un poder de negociación más bien bajo, las características de estas hacen que esto sea más bien lo contrario, debido más que nada al nivel de conocimientos y competencias que deben tener estas para poder proveer a la industria en cuestión (tecnología, infraestructura, sistemas de información adecuados, etc).

En consecuencia, se tiene un poder medio-alto, considerando las características específicas de la oferta de la industria proveedora. Cabe destacar, por otra parte, la ventaja que ofrece a la industria minera la existencia de empresas proveedoras de insumos y servicios, ya que esto hace posible que se puedan ejecutar proyectos sin depender tanto de la capacidad de la empresa (subcontratación) o que se puedan incorporar nuevas tecnologías que permitan un mejor desarrollo de la empresa, en la medida que se dispongan los recursos para esto.

La dificultad de la mediana minería en su relación con los proveedores, radica en el interés de éstos por trabajar con la gran minería (gracias al nivel de recursos y proyectos de ésta), generando a su vez que empresas como Las Cenizas deba trabajar con empresas proveedoras pequeñas y que no necesariamente presten el mejor servicio. Así por ejemplo una de las empresas que trabaja para Cenizas es Diexa (abastecimiento y distribución de explosivos), que provee a varias compañías de la pequeña y mediana minería de la zona donde se encuentra Cabildo (como La Patagua y Cerro Negro)

## **PODER DE NEGOCIACIÓN COMPRADORES**

Que el precio de los minerales esté más bien determinado por la oferta y demanda mundial (ya que los precios de los metales son internacionales) indica que el poder de los compradores no resulta tan significativo, es decir, un exceso de demanda por cobre conlleva un aumento en el precio de este, lo que demuestra que los compradores no influyen en el precio. Lo anterior se puede comprobar analizando el precio histórico del cobre, el cual ha aumentado en los últimos años, como se pudo apreciar en la Figura 18.

Sin embargo, desde sólo la perspectiva de Las Cenizas, se tiene que ENAMI es el principal cliente de ésta (alrededor del 75% de la producción van para esta empresa estatal, y en el caso de Cabildo toda la producción). En consecuencia, se puede ver que para la minera existe un poder de negociación de los clientes medio-alto, ya que a pesar de la existencia de acuerdos comerciales, el hecho de que sea el único comprador y este tenga a su vez distintos proveedores (distintas empresas de la pequeña y mediana minería) hace que se encuentre en una mejor posición al momento de negociar (aunque dado que el objetivo que tiene esta empresa de fomento de la pequeña y mediana minería).

Pese a lo anterior, cabe destacar que el comercializar productos a ENAMI, también tiene como ventaja el ahorro de costos, principalmente asociados a los de exportar directamente los productos, por lo que vender a ENAMI genera un ahorro de un 25% del costo total del flete de concentrados, dado por el factor de localización de las fundiciones y un ahorro de gastos de embarques (que son de aproximadamente 8US\$/TMS).

## **AMENAZA DE PRODUCTOS SUSTITUTOS**

Los productos que hoy se presentan como principales sustitutos del cobre son por una parte el aluminio, que puede reemplazar el uso del cobre en la industria eléctrica, y el plástico, que lo reemplaza como materia prima para la producción de tuberías.

La amenaza del uso de productos sustitutos crece si sube el precio del cobre, ya que los altos precios incentivan la búsqueda de alternativas. Como se puede ver en la Figura 19, la proyección del precio del cobre se presenta más bien estable y disminuye hacia el año 2015, lo que hace pensar que no será tan necesaria la búsqueda de productos sustitutos, ya que a precios actuales, se prefiere el uso de cobre versus otras materias primas como el aluminio, ya que el primero presenta mejores propiedades (resistencia altas temperaturas, mejor conductividad eléctrica, mayor resistencia a la corrosión, etc.) razón por la cual se justifica su uso.

A pesar de lo anterior, la amenaza de productos sustitutos siempre será un hecho latente, ya que el cobre en su calidad de recurso escaso por ser un recurso natural no renovable, siempre existirá el riesgo de que nuevas tecnologías permitan mejorar las características de productos alternativos (como el aluminio) o el descubrimiento de nuevos recursos que reemplacen su función, radicando el riesgo, en consecuencia, en que la escasez genera el incentivo de investigar por nuevos recursos con propiedades similares.

Por otra parte, cabe destacar que una ventaja que aún queda por desarrollar son los usos menos convencionales del cobre, como lo es su propiedad bactericida, que aún no se ha desarrollado completamente, pero que presenta la oportunidad de mitigar este efecto de sustitución, considerando la diversificación de usos del cobre.

Para el caso de la empresa en particular, puede considerarse un sustituto los cátodos de cobre (ya que en su mayoría se producen concentrados) debido a que lógicamente puede preferirse adquirir cátodos de alta pureza versus el concentrado. Sin embargo, el hecho de entregar la producción a ENAMI, la cual fomenta el desarrollo de la pequeña y mediana minería, permite vislumbrar a los cátodos como un sustituto no agresivo, puesto que esta empresa no adquiere cátodo (sino que concentrados para la producción de cátodos).

### **INTENSIDAD DE LA RIVALIDAD DE LOS COMPETIDORES**

Cómo se pudo apreciar en la sección de antecedentes, la industria minera está mayormente concentrada para lo que es la gran minería, y más fragmentada para lo que es la mediana. Esto genera que la intensidad de la competencia aumente, ya que son varias las empresas que apuntan al mismo mercado, en particular en la mediana minería, donde además, la mayoría son proveedoras del mismo cliente (ENAMI). Sin embargo, la calidad de ENAMI como empresa estatal genera que esta competencia no sea tan alta, debido a que ésta apunta a lograr el desarrollo de la mediana minería por medio de la adquisición de su producción. De forma adicional, se tiene que Las Cenizas posee buenas relaciones con esta empresa, e incluso le realizó procesos de maquila (fundición) en Taltal a 300 mil toneladas entre los años 2010-2011 (30 mil toneladas mensuales), y actualmente (debido a la baja de la ley que hace requerir procesar más mineral en planta), se bajó esta cantidad a cinco mil toneladas mensuales hasta el 2012.

En consecuencia, si bien la rivalidad es alta (por la poca diferenciación de los productos, alta cantidad de empresa, bajo nivel de clientes), se genera un escenario no desfavorable para Minera Las Cenizas.

Tabla 4: Cuadro resumen fuerzas competitivas.

<b>Amenaza de nuevas empresas</b>	<b>Poder negociación clientes</b>	<b>Poder negociación proveedores</b>	<b>Amenaza de productos sustitutos</b>	<b>Intensidad rivalidad competidores</b>
<b>Alto<sup>4</sup></b>	Medio-alto	Alto	Medio –Bajo	Medio-Alto

Fuente: Elaboración propia.

## **7.2 ENTORNO INTERNO**

Para la realización del análisis interno se utiliza el modelo basado en el estudio de los recursos de los cuales dispone la compañía, lo que permite comprender las ventajas que puede tener ésta, enfocándose tanto en recursos tangibles (financieros, tecnológicos) e intangibles (recursos humanos, reputación).

---

<sup>4</sup> Desde el punto de vista del crecimiento de grandes empresas.

## **7.2.1 RECURSOS TANGIBLES**

### **RECURSOS FÍSICOS**

Dado los años que la empresa lleva en funcionamiento es claro que cuenta con los recursos físicos necesarios que le permiten llevar el funcionamiento del negocio. Posee por una parte las reservas mineras, la infraestructura adecuada (oficinas, planta, caminos, etc.) y los equipos adecuados para la extracción y tratamiento de mineral. Esto da la ventaja de que puede ampliarse (búsqueda de nuevos yacimientos o recursos mineros) y saber que se dispone con la infraestructura física para poder procesar estos nuevos recursos, por una parte gracias a la capacidad de las plantas y por otra parte, gracias a que por medio de la subcontratación se da la posibilidad de no verse limitados por los procesos de transporte (que hoy día son subcontratados), o por maquinarias de extracción (en este sentido se cuenta con la infraestructura básica necesaria como lo es la capacidad en planta).

Cabe destacar que la principal limitación para el caso de Cabildo es que debido a su ubicación la planta no tiene oportunidad de expandirse, sin embargo, aún cuenta con capacidad que puede ser utilizada.

### **RECURSOS TECNOLÓGICOS**

Los recursos tecnológicos principales con los cuales se disponen son los equipos de perforación y tronadura, y los equipos empleados en planta (chancadores, molinos).

Cabe destacar que la empresa tiene tecnologías innovadoras que le permiten diferenciarse de su competencia, sin embargo esto es más el caso de la faena de Taltal, donde por ejemplo cuenta con la tecnología para poder tratar y trabajar con agua de mar (y así ahorrar en recursos hídricos). En el caso de Cabildo se cuenta con el ya mencionado depósito de relaves en pasta que también da la posibilidad de ahorrar en recursos hídricos y mantenerse en operación gracias a la adecuada mantención de sus relaves (recuperación).

A nivel de empresa, en el área de ingeniería (o planificación) se trabaja principalmente con Autocad y un software provisto por GEMCOM, los que básicamente permiten realizar los diseños necesarios para la explotación minera.

Por otra parte, en el caso particular de planificación de Cabildo, se está trabajando en un proyecto (ya aprobado) que pretende aprovechar la tecnología para tener un mejor control de las operaciones en mina, es decir, llevar un mejor control de las actividades que se realizan (tiempos de trabajo de operarios, rendimientos equipos, productividad, etc.). Este proyecto consiste en un sistema que permita tener un control automático de las operaciones, evitando los reportes manuales de los operarios, y en consecuencia, tener mediciones más precisas (menos errores) de las que se tienen hoy en día. Sin embargo esto sólo estaría en operación para mina Sauce.

En consecuencia, aunque hay avances en el aprovechamiento de las tecnologías para el ahorro de costos (agua), aún queda como desafío el ampliar esto a otros tipos de costos (energía) o para optimizar más los procesos (donde el principal avance se encuentra en el proyecto con GMS para controlar mejor los procesos).

## RECURSOS FINANCIEROS

Los recursos financieros existentes en la empresa han permitido financiar varios proyectos. Por ejemplo, entre el 2006 y 2010, se invirtieron \$MMUS 84 entre distintos proyectos entre los que se encuentran una planta de generación eléctrica (que provee de energía al sistema interconectado central), una planta de lixiviación para la obtención de cátodos de cobre en Taltal, proyectos de desarrollos mineros y exploración, entre otros.

Por otra parte, también se cuenta con la capacidad de endeudarse, ya que se cuenta con líneas de financiamiento, además de que se posee altos niveles de liquidez (con un índice de solvencia sobre 2 entre el 2010-2011).

Sin embargo, hoy se está teniendo un retorno a la inversión bajo a lo esperado (10% versus un 15% de la industria), lo que dificulta futuras la realización de proyectos futuros.

## 7.2.2 RECURSOS INTANGIBLES

### RECURSOS HUMANOS

En la empresa existe una dotación de personal de unas 700 personas, distribuidas entre la oficina de Santiago, y las faenas de Taltal y Cabildo (Tabla 5). La edad promedio del personal de la empresa es de 40 años, y han permanecido en promedio 4 años en la compañía (Tabla 6). Además, un 40% de esta tiene una formación universitaria y técnico profesional.

Por otra parte, existen varios sindicatos, donde aproximadamente un 54% de los trabajadores se encuentra afiliado a uno.

Tabla 5: Dotación personal propio Minera Las Cenizas

Faena/Tf	Rol Privado	Supervisores	Trabajadores	Totales
Santiago	20	28	16	64
Cabildo	12	49	202	263
Taltal	18	92	335	445
Total	50	169	553	772

Fuente: Minera Las Cenizas

Tabla 6: Edad promedio y antigüedad de personal propio Minera Las Cenizas

Faena	Rol Privado		Supervisores		Trabajadores		Total MLC	
	Edad	Antig.	Edad	Antig.	Edad	Antig.	Edad	Antig.
Santiago	51	5	49	8	43	5	48	6
Cabildo	51	4	41	6	40	10	44	7
Taltal	47	2	39	2	35	2	36	2
Total	40	3	42	5	38	4	40	4

Fuente: Minera Las Cenizas

Cabe destacar que también existe personal indirecto (subcontrataciones), que se vinculan a las operaciones de la minera, ascendiendo en total a unas 850 personas aproximadamente. Entre las operaciones a las que se asocia este personal se encuentran transporte (mineral y concentrado), vigilancia, aseo industrial, fortificaciones mineras, entre otros.

De la información anterior se puede apreciar que Cabildo posee menos personal que Taltal, sin embargo esto se justifica en los tamaños de cada una de las faenas, puesto que en Taltal se tienen más plantas de tratamiento.

Como se puede apreciar en Taltal la permanencia de personal es baja (2 años), aunque en esto influye los pocos años que lleva en funcionamiento la planta de lixiviación y la minas de mineral oxidado.

Por su parte en Cabildo, a pesar de que la permanencia de personal es mayor que en Taltal (7 años en promedio de antigüedad), esto se asocia a trabajadores de mayor edad (44 años). Dada esta correlación positiva, la mayor permanencia de trabajadores se debe a trabajadores que han estado varios años en la faena, sin embargo no es una tendencia que siga en contrataciones nuevas (lo que afecta en que la antigüedad no se mayor).

Lo anterior es un tema que preocupa a la empresa, debido a que se observa que la compañía cumple un rol de formación (principalmente operadores que deben capacitarse en la utilización de los equipos), pero que debido a la necesidad de personal capacitado en la industria, resulta atractivo para la competencia pagar más por éste una vez que ya están capacitados (principalmente para la gran minería). Si bien la empresa considera que maneja sueldos competitivos a nivel de mediana minería, le resulta difícil competir con las grandes empresas a causa del nivel de costos que representan los recursos humanos frente a los costos totales (20-30%)[15].

También es importante mencionar, que a nivel gerencial se considera que se tienen buenos equipos de trabajos (a nivel de ingeniería, superintendencias, geología y supervisores), debido a que muchos de estos equipos habían trabajado juntos anteriormente, por lo que ya conocen su estilo de trabajo, y han demostrado ser equipos comprometidos con las competencias técnicas adecuadas, generando además un buen clima laboral (cabe destacar que esto último es particular de Cabildo, dónde fue posible realizar la investigación pertinente).

Como se pudo apreciar en la descripción de las faenas, particularmente en Cabildo, la producción tuvo una baja en los últimos años, y los costos han aumentado (representando el personal además un alto nivel de costos), por lo que se aprecia que la gestión del personal no es la más adecuada.

## **7.3 ANÁLISIS FODA**

### **7.3.1 FORTALEZAS**

#### **Equipos de trabajo comprometidos.**

Claramente un buen ambiente de trabajo siempre debe ser considerado una fortaleza, ya que facilita el proceso de desarrollo de la empresa, donde el compromiso es fundamental para esto, y

como se ha planteado, a nivel gerencial se declara que existe un equipo humano comprometido en los cargos más relevantes fundamentales para el funcionamiento de la empresa.

#### **Buena relación con la comunidad y medio ambiente.**

La empresa posee un interés por respetar las normativas que se imponen a la empresa, por lo que por medio del cumplimiento de estas, ha logrado mantener una buena relación con la comunidad que le permiten mantener sus operaciones.

Cabe destacar que no sólo realiza esto por el cumplimiento de las normativas, ya que por ejemplo, la inversión en el depósito de relave en pasta también es un esfuerzo por disminuir el impacto de la empresa al medioambiente.

#### **Disponibilidad de capital**

La situación financiera es estable, debido a que la empresa ha tenido resultados positivos y a que existe un grupo de inversionista que aporta capital.

#### **Disponibilidad de reservas**

Actualmente la empresa posee reservas para mantener en operación cada una de sus faenas en 5 años más (5.000 toneladas de mineral en cada una), y recursos geológicos<sup>5</sup> estimados en 10 años, teniéndose seguridad de operación a mediano plazo.

#### **Competitividad tecnológica en faena de Taltal**

En Taltal se cuenta con tecnologías que le dan mayor competitividad a la empresa, al poder utilizar agua de mar en sus procesos (competitividad en costos) y al poder obtener cátodos de cobre gracias a la planta de lixiviación).

### **7.3.2 OPORTUNIDADES**

#### **Estabilidad de la economía del cobre**

Buenas proyecciones para la demanda del cobre, principalmente gracias al desarrollo de China, y buenas proyecciones para el precio del cobre a largo plazo generan la oportunidad de crecimiento del negocio.

#### **Mercado de capitales**

Esta es una realidad que ya se está evaluando en la empresa, lo que plantea la oportunidad de mayores ingresos de capitales para poder plantearse mejores inversiones.

---

<sup>5</sup> Se llama reserva minera a la parte económicamente rentable de un recurso mineral. Un recurso mineral (o geológico) corresponde a la concentración u ocurrencia de material de interés económico intrínseco en o sobre la corteza de la Tierra, en forma y cantidad que haya probabilidades razonables de una eventual extracción económica.

### **7.3.3 DEBILIDADES**

#### **Alta costo de mano de obra con respecto a costos totales.**

Como se ha mencionado, los altos costos de capital humano generan una desventaja para la compañía, representando hasta un 30% de los costos totales. Esto se ve reflejado en altos niveles de rotación de personal calificado a nivel de operadores (y alta edad promedio de éstos), por la dificultad de ofrecer mejores sueldos.

#### **Relación con los trabajadores**

Este último tiempo se han visto mermadas las relaciones con el personal (Cabildo principalmente) debido a la disminución de la producción el último año, lo que provoca una disminución en los beneficios que se les puede entregar, por lo que es un tema que aún se debe trabajar.

#### **Deficiencia en tecnologías de control**

Si bien como se ha mencionado hay inversiones en tecnología que permiten el aumento de producción, aún hay deficiencia en tecnologías de sistemas de información que orienten a la mejora de la gestión existente.

### **7.3.4 AMENAZAS**

#### **Huelgas de trabajadores**

Claramente en el sector industrial en general la huelga de los trabajadores es una amenaza latente, debido a las altas expectativas que se generan en torno a la minería, habiendo incompreensión en períodos en que los resultados no sean necesariamente favorables.

#### **Proyección de demanda por personal calificado en minería**

Como se ha planteado se espera que a largo plazo la demanda por personal aumente. Lo que presenta una amenaza en la medida que la empresa no pueda mejorar los beneficios ofrecidos a sus trabajadores.

#### **Productos sustitutos**

Si bien no es una posibilidad latente a corto plazo, es una amenaza en la medida que las nuevas tecnologías evolucionan y permiten el desarrollo de otros productos.

#### **Baja ley del mineral**

La cantidad de producción depende de la cantidad de cobre existente en los yacimientos, en particular, a menor ley se dificulta la producción, ya que existe menos cantidad de cobre fino en el mineral extraído. Cabe destacar que este problema se acentúa con los altos costos, ya que la decisión de cuanto mineral explotar (qué minerales superan la ley de corte) depende de los costos, teniéndose que a mayores costos, mayor ley de corte y a mayor ley de corte menos producción (ver ley de corte y curva tonelaje ley en Anexos).

Esta amenaza es la que ha enfrentado la empresa, que ha sido la principal causa de disminución de producción en Cabildo.

#### **Altos costos energía eléctrica.**

A pesar de contar con una planta de energía eléctrica, esta no provee directamente de energía a la empresa, por lo que aún es un desafío manejar estos costos que hoy día presentan un desafío para la minería en general, que ha visto el incremento de sus costos debido a este factor.

#### **Aumento de regulaciones medioambientales**

Si bien la empresa actualmente dispone de los estudios y declaraciones de impacto ambiental pertinentes, un aumento en las normativas exigidas es una amenaza clara en tanto que puede retrasar operaciones (como lo fue el caso de mina Don Jaime que estuvo un año sin operar antes de aprobarse el estudio).

### **7.4 CONCLUSIONES ANÁLISIS DE ENTORNO**

De lo anteriormente planteado se puede concluir que la empresa se encuentra en un entorno que le permite dar la oportunidad de crecimiento, y que además tiene la seguridad de enviar la producción a su cliente actual (ENAMI para el caso de concentrados), por ser ésta una empresa que tiene como finalidad fomentar el desarrollo de la pequeña y mediana minería en el país. Además la estatal ha trabajado conjuntamente con Cenizas, la cual le maquila mineral en sus faenas, lo que habla de las buenas relaciones existentes.

Se ha hecho grandes inversiones que permiten posicionar a la compañía en la mediana minería, principalmente por vía de su aumento en la participación de mercado, sin embargo hoy el retorno a la inversión existente no refleja la rentabilidad de las inversiones que debiesen tener. Lo que implica que es necesario un enfoque en las actividades internas de la empresa, en cuanto a mejora de productividad, gestión del personal y disminución de costos, que sustenten las inversiones y permitan seguir aprovechando el mercado.

Gracias a los proyectos de explotación de nuevas reservas hoy se tiene asegurada la explotación de mineral a mediano plazo (entre 5 a 10 años), lo que ha permitido enfrentar el desafío de disminución de producción debido a bajas leyes (principalmente en Cabildo donde se agrego el trabajo en dos nuevas minas a la tradicionalmente explotada). Por lo tanto, es clara la importancia de mantener inversiones en exploración y/o acuerdos con mineras cercanas para asegurar mineral, y así no verse frente a la amenaza de bajas reservas definidas (a lo cual se enfrentó la empresa 4 años atrás).

## **8 ANÁLISIS ESTRATÉGICO MINERA LAS CENIZAS**

### **8.1 ESTRATEGIA ACTUAL**

Minera Las Cenizas, luego de más de 30 años en la industria, planteó su estrategia formalmente el año 2009. Actualmente (2012) esta ha sido revisada, por quien es el Gerente de Desarrollo, para quedar finalmente definida a través de su misión y visión [18] como:

## **MISIÓN**

“Desarrollar negocios mineros sustentables a través de una organización de alto desempeño”.

## **VISIÓN**

"Duplicar la producción de Cu equivalente en los próximos 5 años con una política de cero accidente".

"Ser una empresa referente de la mediana minería chilena por su calidad de gestión y capital humano".

Además, se definen los valores que deben estar presentes en todos los funcionarios para llevar a cabo la estrategia de la compañía:

- Lealtad.
- Seriedad.
- Honestidad.
- Compromiso.
- Respeto por los trabajadores, la comunidad y el medio ambiente.
- Cumplimiento de la legalidad vigente.
- Hacer las cosas bien.
- Flexibilidad.
- Dinamismo y capacidad de adaptación.

Figura 20: Valores Minera Las Cenizas



Fuente: Elaboración Propia, adaptado de Modelo de Gestión Estratégica MLC

En estos valores se incluye que debe existir una buena relación con el entorno, principalmente con quienes forman parte de la comunidad, para lo cual se debe tener presente actuar siempre en conformidad de la ley, de forma tal que se asegure que se está respetando el entorno (medio ambiente), además de a los propios trabajadores (seguridad). Es así como se encuentra definida en la empresa una política de sustentabilidad[19], donde “se reconoce en la gestión del medio ambiente, seguridad, salud ocupacional y comunidad uno de los pilares fundamentales de su estrategia de administración de sus recursos y activos, estableciéndose que ninguna meta de producción o emergencia operacional justifica exponer a las personas y activos de la compañía a riesgos no controlados”.

Además, se puede apreciar del objetivo planteado en su visión que la empresa espera un crecimiento a mediano plazo, el cual se había prouesto además el 2009, cuando se definió la estrategia inicial. Es decir, hoy se espera continuar con esta etapa de crecimiento que ya inició la empresa. Sin embargo, esto no significa que se deba considerar a la compañía sólo como una en crecimiento, ya que dada la gran cantidad de años en el negocio y las inversiones que se han realizado para esto, se puede apreciar que ésta se encuentra también en una etapa de sostenimiento, donde es de esperar que tenga además buenos rendimientos finales (sea rentable).

De ahí que la estrategia, además de plantear su permanencia en el negocio con un crecimiento asociado, se fundamente también en lograr ser más productivos y eficientes, de forma tal que consolide las inversiones ya realizadas aprovechando los recursos disponibles.

### 8.1.1 FUNDAMENTO DE LA ESTRATEGIA

Para un mejor análisis y entendimiento de la estrategia que se debe seguir, es importante mencionar la estructura de ingresos de la empresa, ya que es esto lo que permitirá vislumbrar más claramente cuáles son los aspectos que se deben considerar al momento de la definición de ésta.

Esto último debido a que dado que la empresa lleva varios años en el negocio, y que posee un grupo de accionistas que han permitido esto, el beneficio económico será finalmente el principal objetivo (luego la estrategia debe alinearse con esto).

Estos beneficios se encuentran definidos de la siguiente manera:

$$\begin{aligned} \text{Beneficio} &= \text{Ingresos} - \text{Costos} \\ &= \text{Ton} \times \text{Ley} \times \text{Rec} \times (P_{Cu} - C_R) - \text{Ton} \times (C_M + C_P) \end{aligned}$$

Donde:

$C_M$ : Costos de extracción de una tonelada de mineral en la mina.

$C_P$ : Costo de procesamiento de una tonelada de mineral en planta.

$Rec$ : Recuperación metalúrgica (planta).

$P_{Cu}$ : Precio de venta de una tonelada de mineral.

$C_R$ : Costo de refinería de una tonelada de mineral.

Considerando que el producto que se obtiene es más bien estándar, dónde más que nada se debe velar por la calidad de éste (cumpliendo ciertos estándares), y teniéndose además que no se puede influir en el precio, se concluye que se puede trabajar sobre los beneficios por medio de:

- El incremento de las toneladas económicamente rentables (cuyas leyes superen la ley de corte) extraídas en la etapa de explotación. Esto, por su parte, está asociado a un incremento de proyectos mineros que permitan asegurar recursos minerales, y a una mejora en los procesos de extracción de mineral, de forma que éstos sean más eficaces.
- La mejora en los procesos de recuperación de mineral en la etapa de procesamiento (planta), que permitan aprovechar al máximo el contenido de mineral de interés que proviene de la explotación.
- La disminución de los costos en los procesos anteriormente planteados (eficiencia operacional). Esto a su vez hace más fácil la tarea de aumentar los recursos económicamente rentables (a menores costos, minerales con menores leyes se hacen rentables de extraer).
- El desarrollo de nuevas unidades de negocio que signifiquen ingresos adicionales, como lo es el caso de la Central Eléctrica Cenizas.

Luego, considerando además que el conocimiento en el negocio genera la oportunidad de ser capaces de mejorar en la productividad de la empresa, de forma que se puedan mejorar los resultados operacionales, y que ya se han realizado inversiones para sustentar el crecimiento (ampliación planta concentrado y Planta de Lixiviación en Taltal, planta depósitos de relaves en pasta, etc.), se justifica apuntar hacia una estrategia de mayor productividad, con un enfoque en el

liderazgo en costos, ya que es importante consolidar las inversiones que ya han sido realizadas (para que efectivamente estas inversiones se traduzcan en mayor producción).

Por lo tanto, una estrategia enfocada en la productividad se justifica en lograr aprovechar las capacidades de las que se disponen, y que mediante éstas se facilite el crecimiento. Por otra parte, es claro que en la medida que se estén utilizando mejor los recursos y capacidades que se disponen, y en la medida que la empresa sea más eficiente, ésta estará preparada a enfrentar amenazas que se puedan generar (como lo son una huelga de trabajadores o una baja en la ley), ya que siendo más productivos será más fácil retomar la producción o generar más tonelaje con menores leyes.

Sin embargo, a pesar de lo planteado anteriormente, no debe perderse el foco en el crecimiento, ya que paralelo al trabajo de mejora de los procesos, son también necesarios esfuerzos por asegurar la permanencia de la empresa en el tiempo, y del crecimiento de ésta, es decir, trabajos de exploración e ingeniería que apunten a asegurar y definir nuevas reservas de mineral que puedan explotarse (crecimiento de la producción), y proyectos que permitan asegurar la capacidad en planta para recibir dicho mineral y obtener los productos correspondientes (inversiones en activos mineros).

Cabe destacar que si bien se ha comenzado con un crecimiento vía nuevos negocios (central eléctrica), para la empresa ésta no ha tenido los resultados esperados, de ahí que centren sus planes en mejorar el desempeño del negocio de lo que saben hacer (minería). Por lo mismo, es importante mantener y mejorar la base existente en minería, de tal forma que si se quiere crecer mediante nuevos negocios, se tenga primero un fuerte respaldo en ésta.

En base a esto y a lo que se puede obtener del análisis de entorno (externo e interno), se plantea en la siguiente sección los temas estratégicos que debe tener presente la empresa:

## **8.2 TEMAS ESTRATÉGICOS**

De la estrategia anteriormente planteada, se puede concluir que los temas estratégicos a los que la empresa debe apuntar para lograrla son:

### **Sustentabilidad**

Según el Informe Brundtland de la Comisión Mundial del Ambiente y Desarrollo (Naciones Unidas)[20] la sustentabilidad se define como “lograr las necesidades del presente sin comprometer las posibilidades de las generaciones futuras para lograr sus propias necesidades”, lo cual se traduce para la minería en tener presente la sustentabilidad económica, ambiental y social.

Es decir, la empresa debe velar por su desarrollo económico, sin comprometer el medioambiente (lo que se puede manifestar mediante el impacto visual, al ecosistema o por el potencial químico de desechos mal contenidos o tratados), teniendo buenas relaciones con la comunidad (ya que cómo se ha comentado la minería tiene la reputación de afectar negativamente a las poblaciones locales[20]) y adicionalmente manteniendo buenos estándares de seguridad para sus trabajadores.

## **Crecimiento**

Del análisis del entorno se pudo vislumbrar que la proyección de la demanda y del precio del cobre justifican el poder plantearse un crecimiento para la empresa, principalmente por representar estas proyecciones una oportunidad de más ventas que se traducirán finalmente en mayores beneficios económicos.

Este crecimiento es factible de realizar en la medida que se trabaje mejor la productividad de la empresa (que se entenderá como otro punto clave de la estrategia), y en la medida que se sustente este crecimiento mediante la adquisición de nuevos recursos que permitan aumentar la capacidad de producción o diversificar esta (produciendo en mayor cantidad otros commodities como oro, plata, hierro, etc.)

Es importante destacar que el crecimiento se sustenta además en el aumento de las exploraciones que permitan encontrar nuevos yacimientos a ser explotados, por lo tanto, para este crecimiento también es clave trabajar en las exploraciones ya sea en pertenencias propias o de terceros que se encuentren cercanos a la faena. En consecuencia, el trabajo realizado aquí por geología e ingeniería es fundamental, ya que son éstas áreas las encargadas de determinar los yacimientos económicamente rentables que le generarán valor a la empresa.

Particularmente en Cabildo, es necesario inversiones en activos mineros que permitan aumentar la capacidad de producción en planta (cuello de botella natural de la empresa). Sin embargo, como se ha mencionado en el análisis interno, la mayor capacidad de ésta se encuentra limitada por su ubicación (no hay posibilidades de expandirla), teniéndose hoy una proyección de aumento de capacidad de 10.000 toneladas.

## **Eficiencia Operacional**

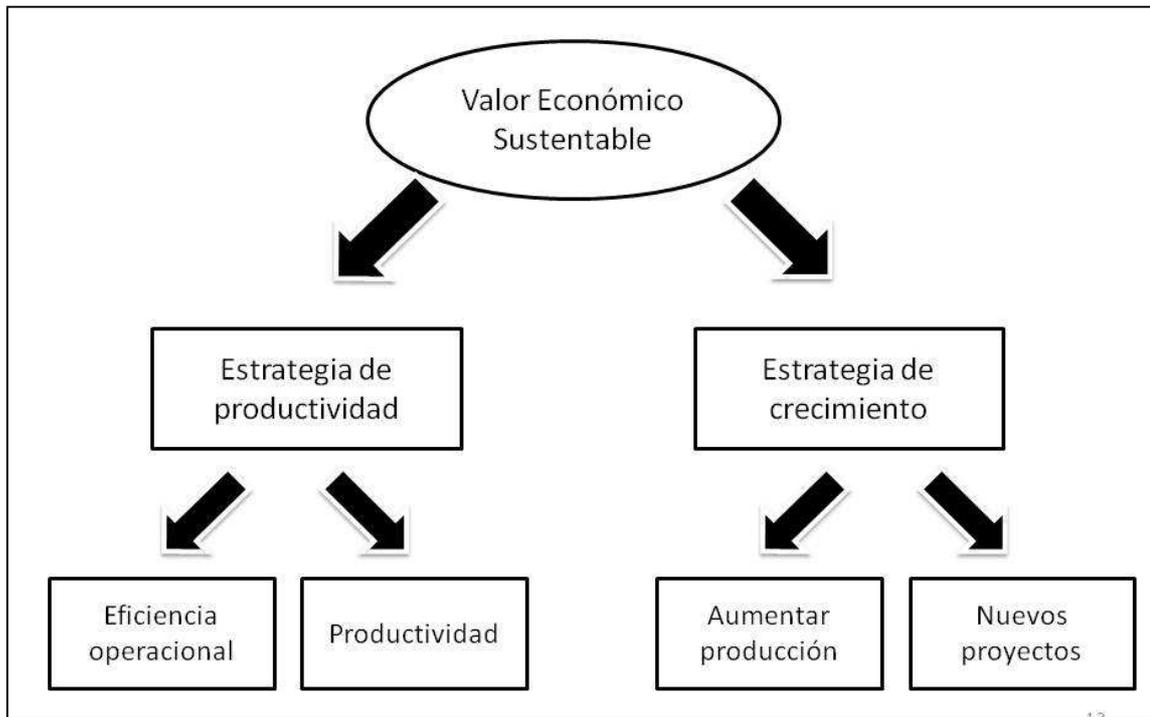
Como se pudo apreciar en la sección anterior, la disminución de costos es un aspecto clave para lograr el crecimiento económico, ya que dado que no se puede influir o trabajar mejor la relación con el mercado (por ejemplo aumentar número de clientes o definirse segmentos de mercado), la eficiencia resulta fundamental en tener ventajas comparativas y mantenerse en el negocio.

## **Productividad**

Un factor clave para lograr el crecimiento, principalmente potenciando la capacidad disponible es la productividad, ya que en la medida que se sepan aprovechar los recursos disponibles, maximizando la producción, se logrará el crecimiento y la generación de mayores beneficios. Así, en la medida que los resultados operaciones mejoren y se estabilicen, es posible proyectarse a largo plazo con mayor producción.

Claramente esto es factible de realizar en la empresa, por existir aún capacidad disponible que aprovechar (utilizando mejor equipos en explotación, aumentando capacidad de Planta en Cabildo o Taltal, etc.).

Figura 21: Estrategia Minera Las Cenizas



Fuente: Elaboración propia

Es importante recalcar que ambas estrategias deben ser complementarias, ya que para proyectarse es fundamental estabilizar operaciones con mejores resultados, y a su vez, es necesaria la inversión en nuevos proyectos y activos que finalmente permitan asegurar que existen los recursos y capacidades para lograr las metas establecidas.

### 8.3 OBJETIVOS ESTRATÉGICOS

Además de su estrategia, la empresa ha definido también sus objetivos estratégicos desde las distintas perspectivas del Balanced Scorecard. En esta sección se procede a describir y a analizar éstos, con el objetivo futuro de lograr alinear los objetivos estratégicos del área de explotación de la faena de Cabildo con los de la empresa.

#### **Perspectiva financiera**

Desde ésta perspectiva los objetivos que establece la empresa son:

- Incrementar el resultado operacional
- Aumentar la rentabilidad comprometida
- Incrementar el plan de negocios

Claramente los objetivos de ésta perspectiva apuntan a maximizar el valor creado a los accionistas, el cual es un tema clave, ya que en estos momentos se está teniendo una rentabilidad sobre la inversión cercana al 10%, y para la industria esta debiera rondar entre el 10-15% (como plantea el Gerente de Desarrollo).

Por otra parte, el objetivo de incrementar el plan de negocios plantea el crecimiento de la empresa, es decir, la meta es lograr el aumento de la producción, ya sea mediante mayor productividad, vía adquisición de activos mineros que justifiquen una mayor producción (aumento de capacidades), o mediante aumento de exploraciones para determinar nuevos yacimientos. Por lo tanto, es este objetivo el que se relaciona más con la estrategia de crecimiento y desarrollo de la empresa.

La principal limitación existente desde ésta perspectiva, y que va a limitar la definición de los objetivos de perspectivas siguientes, es que se plantea un crecimiento de ingresos y de aumento de rentabilidad solo viendo un producto final (cobre fino). Eventualmente podrían definirse objetivos que apunten a la diversificación de los ingresos, ya sea evaluando aumentar producción y participación de cátodos (lo que implicaría nuevas inversiones para la obtención de cátodos de cobre), by products como el molibdeno (para lo que se requiere aumento de capacidades en planta), o la producción de otras líneas de negocio como la generación eléctrica.

### **Perspectiva del cliente**

Desde esta perspectiva, se ha decidido incluir no sólo a sus clientes directos propiamente tal (ENAMI, compradores extranjeros) sino que además, se incluye a las comunidades en las cuáles se inserta las faenas como clientes, entendiendo que en su política de sustentabilidad, la empresa debe velar por tener una buena imagen y relación con éstas.

Los objetivos que se plantean desde ésta perspectiva son:

- Mantener una buena calidad del producto.
- Mejorar posicionamiento en comunidades.

Por su parte, la calidad del producto está asociada a la pureza de éste. En el caso de los concentrados, se deben reducir al mínimo los elementos considerados como impurezas (arsénico, cloro, bismuto, etc.), de forma que se minimicen los castigos al precio por esto, y en el caso de los cátodos, producir la mayor cantidad cátodos de grado A (con un 99,96% de pureza).

Si bien las comunidades no son clientes propiamente tal de la empresa, se justifica el abordar el posicionarse en éstas desde esta perspectiva, ya que así no se pierde el objetivo de la sustentabilidad de la empresa, es decir, en la medida que se vislumbra la comunidad como un objetivo importante dentro de una perspectiva, se logra darle un mayor grado de relevancia a esta meta, en comparación a lo que sería incluirlo como uno más de los procesos internos. Incluso podría considerar el incluir el segundo objetivo planteado como parte de una nueva perspectiva con un enfoque sólo en la sustentabilidad (ver Figura 23).

### **Perspectiva de los procesos internos**

Dado que desde la perspectiva financiera la meta es lograr aumentar la producción de cobre fino y la rentabilidad, desde esta perspectiva existe un foco en logra mejorar los procesos ya existentes, de forma que estos se orienten a ser más productivos y en consecuencia, se logre una mayor producción con los recursos que ya se disponen, y a su vez, que se reduzcan los costos.

En efecto, los objetivos que se definen son:

- Reducir los costos de producción.
- Mejorar los procesos continuamente.

- Mejorar la capacidad de respuesta del proceso.
- Mejorar la capacidad utilizada de los activos.
- Mejorar la eficiencia del capital de trabajo.

Como se puede apreciar los objetivos de ésta perspectiva resultan ser demasiado generales, faltando definir procesos específicos que resulten fundamentales o críticos para el logro de los objetivos, como lo serían mejorar procesos de recuperación en planta para una mejor calidad del producto, incrementar nivel de explotación en mina para aumentar producción final, aumentar capacidad de tratamiento en planta o más equipos en mina, aumentar sondajes para mayores exploraciones, entre otros. De ahí que un foco en el presente trabajo consista en profundizar esta parte y permitir el planteamiento de objetivos para el área de explotación.

A su vez, se puede vislumbrar que falta plantearse objetivos en relación a cumplir con los objetivos de seguridad (recordar que en la política de sustentabilidad se plantea no exponer a trabajadores a riesgos no controlados) y de cumplimiento de regulaciones existente para los proyectos mineros (directamente relacionado a la sustentabilidad, en cuanto estas regulaciones consideran el no daño al medio ambiente ya sea en forma de depósito de desechos, depósito de los relaves, mala utilización de aguas, etc.).

### **Perspectiva de Aprendizaje y Crecimiento**

Los objetivos que se plantea la empresa desde una visión de aprendizaje y crecimiento, se relacionan a la mejora en las competencias del capital humano para el cumplimiento de la mejora de los procesos internos, teniéndose que los objetivos existentes desde esta área son:

- Desarrollar habilidades en Gestión de Calidad y Mejora de Procesos.
- Crear una cultura de Mejora Continua.

La gestión de calidad es un proceso relevante, en particular, para la calidad de los procesos existentes (procedimientos). Por ejemplo, hoy en el área de geología se están implementando las normas Jorc<sup>6</sup>, donde mediante el cumplimiento de éstas normativas se puede asegurar la calidad de los procesos que en definitiva sustentan la correcta realización de los trabajos en ésta área (así por ejemplo, el cumplimiento de estos estándares permitirá corroborar que se hicieron los trabajos adecuados para determinar la cantidad de recursos demostrados que se estiman). Sin embargo la implementación de éstas normas se orienta más a crear valor a los accionistas, pues, un estándar en los procedimientos de reconocimiento de mineral permiten asegurar el valor de la compañía, que finalmente radica en los minerales que es posible extraer.

Por su parte, desarrollar habilidades en mejora de procesos es fundamental si efectivamente se pretende mejorar estos, ya que es necesario que la empresa haga esfuerzos que contribuyan a que las distintas personas responsables de las operaciones sepan como efectivamente trabajar en la mejora de estas. Por lo mismo, y análogamente a la perspectiva es necesario definir habilidades en qué procesos se deben desarrollar para conseguir lo que se espera.

---

<sup>6</sup> Código australiano para informar sobre Recursos Minerales y Reservas de Mena. Establece estándares mínimos, recomendaciones y normas para la información pública de resultados de exploraciones, recursos minerales y reservas de mena.

En la misma línea de lo anterior, una cultura de mejora continua permite que se dé un ambiente donde exista una mayor orientación por parte de todas las personas al cumplimiento de los objetivos. Este objetivo fue definido inspirado principalmente en la cultura KAISEN (japonés para mejora continua), el cual ha sido la base del éxito de TOYOTA.

Sin embargo, y como se vio en el análisis de entorno, hoy que la empresa se ve enfrentada a una alta demanda por personal calificado, lo que afecta a la empresa al no ser ésta capaz de otorgar sueldos más competitivos a diferencia de la gran minería. Esto hace pensar que debiese definirse un objeto adicional dentro de ésta perspectiva, que permita orientar a que efectivamente se logre crear esta cultura y habilidades (ya que una alta rotación ejerce una acción negativa frente a estos dos objetivos).

En consecuencia, se plantea que además debiese ser un objetivo explícito el lograr mejorar la satisfacción laboral, que si bien no es el único determinante para disminuir la rotación de personal, es claro que contribuye en algún grado a la mayor permanencia de éste. Además, en la medida que la satisfacción laboral sea mayor, existirá una mayor motivación por las personas a efectivamente ser capaces de recibir el conocimiento adecuado, de motivarse a dar sus opiniones, tener una capacidad crítica, que finalmente contribuyan a lograr crear una nueva cultura orientada a la mejora.

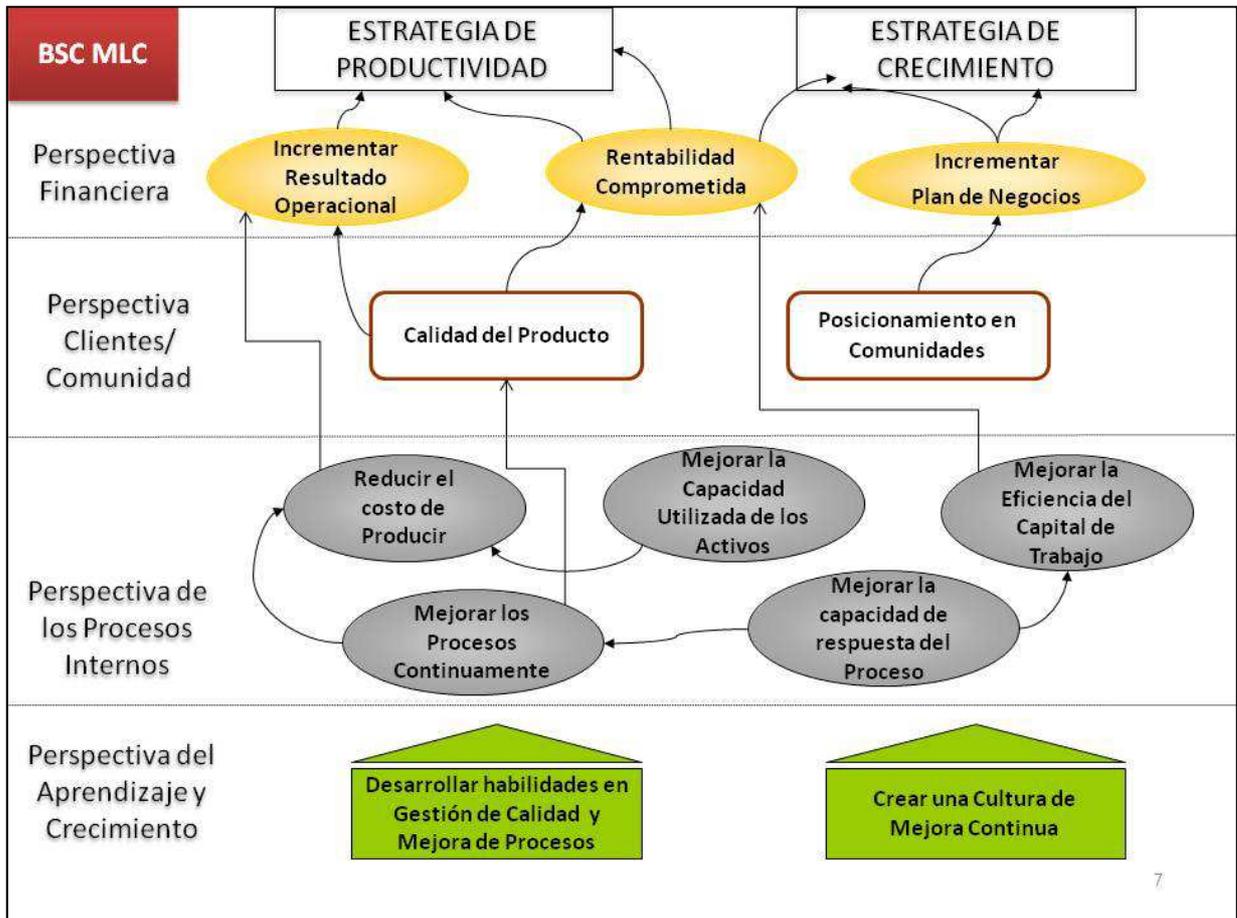
Por otra parte es importante mencionar la falta de objetivos en relación a mejoras en tecnologías, principalmente porque en la empresa se considera

#### **8.4 MAPA ESTRATÉGICO Y PROPUESTA**

En las dos siguientes figuras (Figura 22 y Figura 23) se podrán apreciar el mapa estratégico en base a los objetivos estratégicos de la empresa, y uno propuesto luego de los comentarios anteriormente hechos.

Cabe destacar que las modificaciones realizadas son menores, y apuntan más que nada a aclarar las diferencias propuestas en relación a los objetivos faltantes en torno a la estrategia de sustentabilidad. Por otra parte, no se realizan cambios desde la perspectiva de los procesos internos, ya que cuando se plantee el mapa estratégico para el área de explotación se abordarán los procesos críticos del área (entendiendo que otras áreas de la empresa quedan fuera del alcance de este trabajo).

Figura 22: Mapa estratégico Minera Las Cenizas

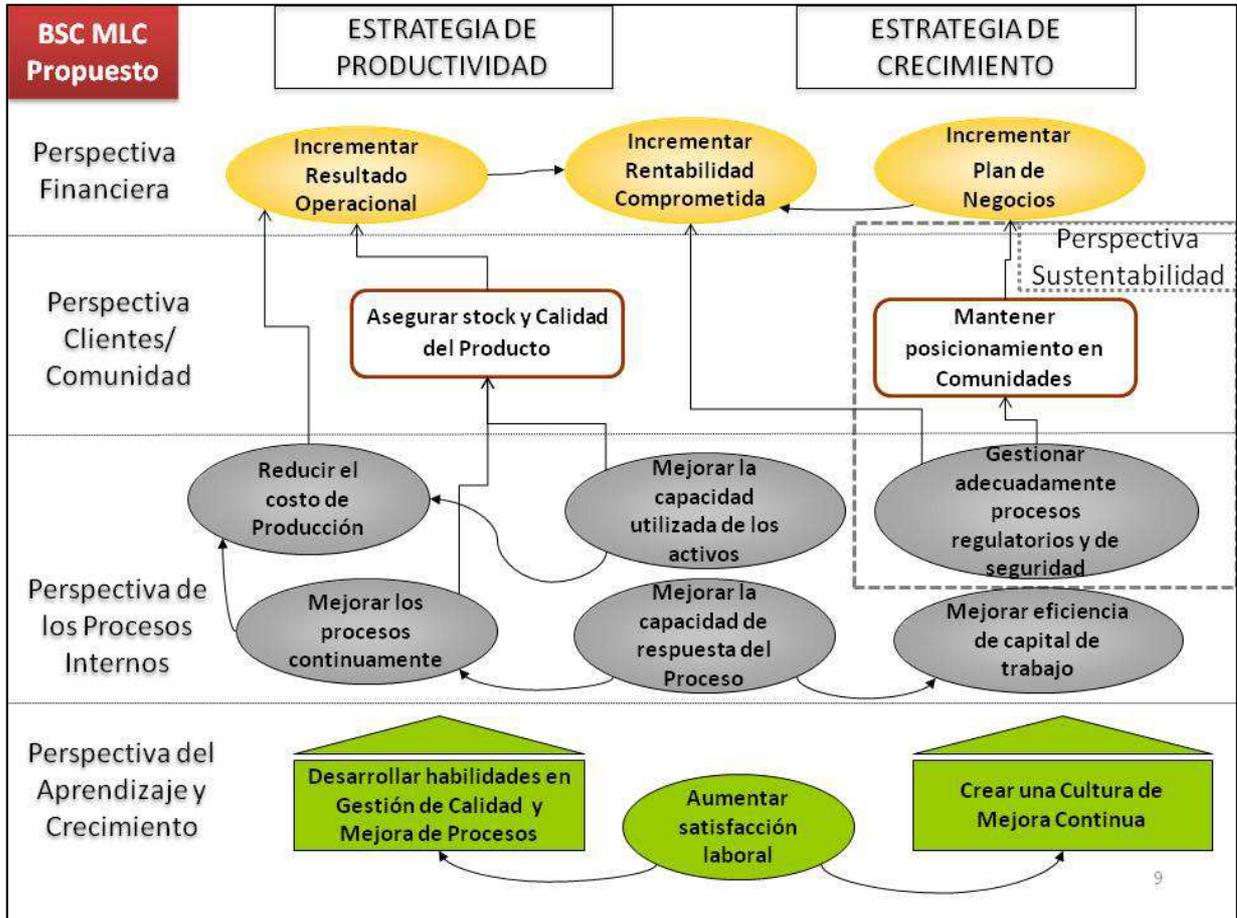


Fuente: Elaboración propia con objetivos planteados por Gerencia de Desarrollo y Producción.

Como se puede apreciar en la siguiente figura, como modificación propuesta al mapa estratégico de la empresa se agrega a la perspectiva de los procesos internos un objetivo que plantea la correcta gestión de los procesos medioambientales y de seguridad, es decir, que la empresa debe cumplir con las regulaciones en el ámbito medioambiental que se le impongan (declaraciones o estudios de impacto ambiental, cumplimiento de permisos sectoriales), y también debe lograr que en sus procesos se disminuyan los accidentes.

Ambos objetivos –gestión de procesos medioambientales y seguridad y posicionarse en comunidad- pueden verse como los objetivos que guían la sustentabilidad de la empresa. Si bien estos son separadas desde las perspectivas de los procesos internos (qué se debe hacer) y cliente (cómo se espera que comunidad vea a la empresa), podrían percibirse en su conjunto como una nueva perspectiva (de sustentabilidad). Por simplicidad sin embargo, se trabajará estos objetivos en las perspectivas separadas que otorga el modelo del Balanced Scorecard.

Figura 23: Mapa estratégico propuesto Minera Las Cenizas



Fuente: Elaboración propia

## 8.5 RELACIÓN ESTRATEGIA EN CABILDO

A pesar de que la estrategia de la empresa es de crecimiento, con el objetivo principal del duplicar su producción, los esfuerzos hasta hoy han ido orientados al crecimiento en Taltal, principalmente porque ahí, dada la ubicación de la faena, existen más oportunidades de expansión. Esto finalmente se ha evidenciado en un aumento de 2.200 a 6.000 toneladas de cobre finos en cátodos el último año, y que se espere a futuro la producción de 12.000.

En el caso de Cabildo, por ahora las oportunidades de aumentar su producción sólo están determinadas por el aumento de la capacidad de su planta de procesamiento de minerales en 10.000 toneladas mensuales más (90.000 toneladas totales), lo que podría reflejar como máximo un aumento de un 30% de su producción en caso de utilizarse al 100% ésta (considerando que hoy en promedio se utilizan 70.000 de las 80.000 toneladas de capacidad disponible).

La posibilidad de crecimiento se ve limitada por esta capacidad en planta, ya que debido a la cercanía de ésta con la comuna, no es posible expandirla. Las opciones disponibles que existen para aumentar ésta capacidad son el traslado de ésta a otro sitio cercano que si dé posibilidades de expansión (lo que traería consigo un aumento de la distancia entre las minas y la planta), o

instalar una nueva planta, lo que implicaría finalmente la instalación de otra faena con otros yacimientos que provean de minerales a ésta (ya que los recursos minerales demostrados<sup>7</sup> de los yacimientos actuales se estiman en unas 5 millones de toneladas, lo que para el ritmo actual de producción son cinco años de operación).

Claramente si se hacen las inversiones pertinentes las posibilidades de crecimiento están, pudiéndose eventualmente realizar proyectos similares a los de Taltal para el aumento de la producción. Sin embargo, dada la magnitud y riesgo (principalmente dado por la exploración) de estas inversiones, versus el tamaño de la compañía, por ahora la estrategia se fundamenta en mejorar los resultados existentes, mejorando productividad y enfrentando altos costos, de forma tal de contribuir a los objetivos de rentabilidad de la empresa.

## **9 DISEÑO DEL BALANCED SCORECARD ÁREA DE EXPLOTACIÓN**

En este capítulo se procede a describir el diseño del Balanced Scorecard realizado para el área de explotación de la faena de Cabildo. Para esto, se plantearán los objetivos estratégicos del área, alineados con los ya mencionados para la empresa. Posteriormente se describirán las relaciones entre estos objetivos, mediante un mapa estratégico.

Previo a la definición de los indicadores, se procederá a realizar una breve descripción del sistema de gestión de la faena de Cabildo, para que los indicadores planteados posteriormente queden explicados de mejor forma, y a su vez, para poder analizar la ventaja de los nuevos.

### **9.1 OBJETIVOS ESTRATÉGICOS ÁREA DE EXPLOTACIÓN CABILDO**

Una vez analizados los objetivos estratégicos de la empresa, se procede a la determinación de los objetivos estratégicos del área de explotación de la faena de Cabildo. Debido a que desde ésta área no se tienen resultados finales, y que lo hecho aquí no se relaciona con toda la empresa, se entenderá que los objetivos planteados para cada una de las perspectivas de ésta área, son los que contribuyen al logro de los objetivos de cada una de las perspectivas de la compañía.

#### **1. PERSPECTIVA FINANCIERA**

Dado que a la producción del área de explotación aún no es factible otorgarle un valor económico, menos aún asociarle alguna rentabilidad, se entiende que los objetivos aquí planteados, son los que influyen finalmente en los ingresos y rendimiento de la empresa:

##### **1.1 Aumentar producción cobre fino.**

Como el producto final de la empresa es el cobre fino (ya que es el que finalmente tiene valor para la empresa), el principal objetivo que se plantea el área de explotación es aumentar la producción de éste.

Por otra parte, la cantidad de cobre fino depende tanto de la cantidad de mineral extraída como de la ley de cobre que ésta tenga (*ton × ley*), por lo que esta meta se puede lograr

---

<sup>7</sup> Sumando recursos inferidos, se estima existencia de minerales para una operación de 10 años más.

aumentando el tonelaje de mineral extraído, como obteniendo este de zonas mineralizadas con mayor ley. Claramente conviene obtener producción de mayor ley, ya que con menos producción enviada a planta se obtendrá más producto final, sin embargo, esta es un factor externo que no se puede controlar totalmente.

Sin embargo, la gestión del área de planificación es de realizar diseños y programación óptimos para cubrir la meta de producción de cobre fino (según la información que se obtenga de geología), de ahí que la meta se plantee finalmente como cobre fino contenido en la producción (y no sólo como producción de mineral extraído).

### **1.2 Reducción de costos de explotación**

Claramente si se reducen los costos de extracción de mineral se contribuirá de mejor forma a la disminución de los costos totales de la empresa y al incremento del resultado operacional y la rentabilidad existente.

## **2. PERSPECTIVA DE LOS CLIENTES**

Tratar de determinar quién es el cliente del área de resulta complejo, ya que al cumplir una función intermedia en el proceso general, se relaciona con el producto final principalmente por la cantidad de mineral extraído y la ley que se obtenga (ya que finalmente el valor económico lo otorgará la cantidad de cobre contenido final). La cantidad de impurezas también influyen en las características de calidad del producto, sin embargo esto corresponde a la calidad de los procesos de recuperación de planta.

Dado que los objetivos que se plantean para cada una de las perspectivas del área de explotación son vistos desde el fundamento de cómo éstos influyen o aportan al logro de los objetivos de la correspondiente perspectiva de la empresa, se concluye que debe incluirse un objetivo que relacione el área de explotación con la meta de posicionamiento en las comunidades.

Al considerarse lo anterior, se concluye que el área se hace cargo de esto mediante el cumplimiento de las regulaciones medioambientales y la prevención de riesgos, ya que en su percepción de la empresa, la comunidad evaluará si está perjudicando o no al medio ambiente, o si quienes trabajan en ella (particularmente en la mina) tienen o no accidentes. Claramente la comunidad observará también como se relaciona la empresa con ella (beneficios para la sociedad, generación de empleo, nivel de participación de la comunidad en sus proyectos, etc.), sin embargo, esto siempre será observando a la empresa como un todo. Por consiguiente no resulta factible plantearse para el área de mina un objetivo asociando a la comunidad como cliente (puesto que es difícil establecer una relación directa entre ambos).

Pese a lo anterior, los objetivos de tener una adecuada gestión de los procesos de regulación y seguridad influyen en como la comunidad ve a la empresa. Sin embargo, estos serán vistos como procesos internos, ya que responden a la pregunta de en qué proceso explotación debe ser excelente, además que así se es consistente con los objetivos estratégicos de la empresa (ver perspectiva de procesos interno en Figura 22). Por lo tanto, finalmente el objetivo desde esta perspectiva será el siguiente:

## **2.1 Aprovechar la capacidad de la planta**

Además de incrementar el nivel de producción del área, para incrementar la producción final es necesario enviar la mayor cantidad posible de producción a planta (de forma tal que la mayor cantidad de mineral sea procesado para la obtención de concentrados).

La cantidad de mineral enviada a planta no es necesariamente la producida (extraída de la mina), ya que dependiendo de las leyes del stock que hay en la mina se determinará que mineral enviar (todos los días se envía cierta cantidad de mineral con una ley media planificada).

Actualmente la capacidad de la planta se aprovecha complementando la producción propia con minerales provenientes de ENAMI (de forma de completar las 80.000 toneladas mensuales enviadas), sin embargo, el objetivo del área es aprovechar la capacidad de la planta con minerales propios.

## **3. PERSPECTIVA DE LOS PROCESOS INTERNOS**

En base a la estrategia de la empresa, en particular de las reuniones concertadas con el Gerente de Desarrollo, y Superintendentes de Mina y Planificación, los procesos internos de la faena tienen una gran importancia para el logro de los objetivos finales, ya que dado que no se pretende diversificar la producción y no es posible diferenciar el producto, la excelencia operacional es un objetivo al que se debe apuntar.

Sin embargo, los objetivos de los procesos internos no apuntan sólo a la mejora de los procesos en la operación, sino que además se incluyen objetivos -como se mencionaba anteriormente- asociados a las regulaciones medioambientales y de seguridad, y a asociados a los modelos utilizados (estimación de la ley).

Finalmente, desde esta perspectiva se plantean 10 objetivos estratégicos:

### **3.1 Cumplir regulaciones medioambientales**

Como se vio en el análisis de entorno, la industria minera debe cumplir una serie de condiciones para la ejecución de sus proyectos. Se deben obtener los permisos sectoriales, y se deben realizar estudios o declaraciones de impacto ambiental según sea el caso.

Por lo tanto, dentro de sus procesos, el área debe asegurarse de que los proyectos que se realicen cumplan con las regulaciones pertinentes, velando por el compromiso de sustentabilidad ambiental y social (trabajadores).

### **3.2 Disminuir accidentes**

Como ya se ha mencionado, las empresas mineras deben velar por la seguridad de sus trabajadores, debido a la gravedad que pueden tener los accidentes. Por otra parte, éstos aunque no sean fatales, pueden implicar tiempo perdido para la empresa, lo que significará también en un atraso de las distintas actividades realizadas. Luego, tanto por una política de sustentabilidad, como por mejora de los procesos, es necesario disminuir el número de accidentes.

### **3.3 Aumentar productividad de los avances**

Dentro del área de operaciones se reconoce que un proceso que se debe mejorar es la productividad de los avances o construcciones de galerías (túneles dentro de la mina que deben

llevar a las zonas mineralizadas). Donde de plante que podría llegarse a avances de 400 metros al mes (hoy cercanos a los 300).

Evidentemente, la relevancia de esto se fundamenta en que se facilita el acceso a la explotación de la producción (cuerpos minerales) si se es más productivo en estos avances.

### **3.3 Aumentar utilización de los equipos**

En la estrategia de la empresa se define como objetivo estratégico el aumentar la capacidad utilizada en los activos. En el caso del área de explotación, el objetivo que se define es aumentar la utilización de los equipos críticos. Éstos corresponden a los equipos jumbo (perforación de avance), simba (perforación de producción) y scoop (traslado mineral).

En faenas se utilizan más equipos para diversas actividades complementarias, como camionetas de carguío, camiones (traslado producción a planta), otros tipos de cargadores (para traslado de mineral que no es de producción), equipos perforadores para reducción de tamaño de rocas, etc. Sin embargo, los equipos mencionados anteriormente son críticos para la ejecución de las principales actividades (perforaciones para avance y producción, y traslado de producción).

### **3.4 Asegurar condiciones para la explotación**

La ejecución de las distintas operaciones en la explotación requieren que se den las condiciones adecuadas: los equipos deben estar disponibles, y deben tener los insumos adecuados para su funcionamiento (aire, agua, energía eléctrica), además deben existir una ventilación adecuado al momento de que estos sean utilizados (tanto para equipos como para salud de operarios). En consecuencia, el objetivo apunta a que se aseguren las condiciones para la realización de las distintas actividades (perforación, tronadura, traslado producción, etc.), ya sea por la disponibilidad de los equipos, como por adecuados servicios generales (agua, aire, energía y ventilación principalmente).

### **3.5 Mejorar coordinación de actividades**

Hoy un tema que se considera relevante mejorar es la gestión de las distintas actividades que se ejecutan dentro de la mina, ya que las actividades realizadas son bastante dinámicas. Se debe coordinar la ubicación de los distintos equipos, los lugares donde realizar tronaduras (que debido al material en suspensión que deja perjudica que se trabaje en zonas cercanas), el traslado de mineral de los distintos caserones a zonas de acopio, entre otros. Luego, el objetivo es que exista la mayor coordinación posible, de forma tal que el ciclo de producción se realice de la forma más expedita posible.

## **4. Mantener confiabilidad en la estimación de las leyes de mineral**

A pesar de que la estimación de la ley del mineral no se puede determinar con exactitud (ya a mayor nivel de confianza mayores costos en los que se debe incurrir), se propone como objetivo que se mantenga cierto nivel de confiabilidad, ya que si la ley del mineral que se extrae es muy bajo, el mineral se considera estéril y no es enviado a planta. Por lo tanto, un proceso crítico que influirá en la producción final es ser capaces de tener cierta precisión en las leyes estimadas.

Cabe destacar que depende del área de ingeniería que desarrolla los modelos para maximizar la recuperación del mineral del cuerpo in situ (ver anexos) y de geología que hace los estudios necesarios para determinan la ubicación de los recursos minerales.

## **5. PERSPECTIVA DE FORMACIÓN Y APRENDIZAJE**

Desde ésta perspectiva se bajan los objetivos de la empresa y se adaptan al área, quedando definidos como:

### **4.1 Desarrollar habilidades en mejora de procesos**

Si bien el objetivo de la empresa considera además el desarrollar habilidades en gestión de la calidad, para este sector en particular el objetivo se enfoca en desarrollar habilidades en mejora de procesos. Eventualmente para los objetivos estratégicos del área de planta, debe haber un enfoque en la gestión de la calidad, ya que aquí se realizan los procesos asociados a la calidad del producto final.

Por lo tanto, el objetivo planteado apunta a que a los trabajadores se les den las herramientas adecuadas que les permitan mejorar las actividades que realizan. Para el área se ha determinado que se pueden desarrollar tres ámbitos principalmente: mejor dominio de uso de equipos, dominio de más de un equipo por trabajador y prevención de riesgos.

Así en la medida de que cada operador domine mejor su trabajo, se disminuirán fallas mecánicas o de operación, o simplemente los tiempos de operación. Mientras que al enfocarse a trabajadores polifuncionales, se disminuye riesgos ante imprevistos (enfermedad o renuncia de alguien por ejemplo).

Por su parte, la educación en prevención de riesgos (hoy no se realizan capacitaciones en éste ámbito) puede contribuir a esta mejora en los procesos, ya que los accidentes claramente merman la calidad del desarrollo de estos (tiempos perdidos).

### **5.2 Crear una cultura de mejora continua**

A nivel gerencial se definió que para sustentar la mejora de los procesos, además de desarrollar las habilidades pertinentes, también es necesario crear una cultura de mejora continua, es decir, que el método de trabajo se oriente a estar constantemente evaluándose para cada día ser mejor. Cabe destacar que la ventaja que trae esto, es que si se implanta de una forma adecuada, se puede traducir en lograr mejoras graduales y a bajo costo.

### **4.3 Aumentar la satisfacción laboral**

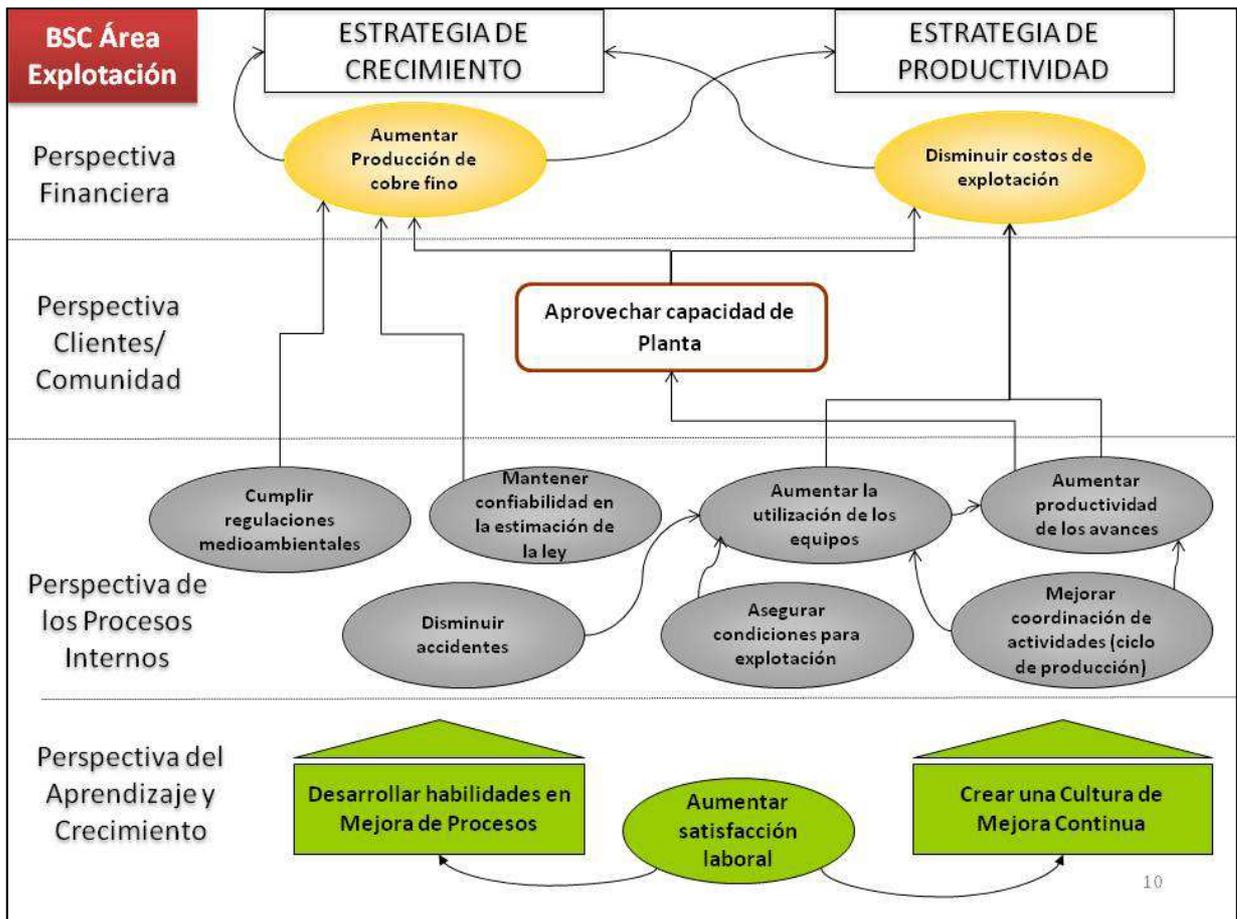
Como ya se mencionó al describir el mapa estratégico de la empresa, los dos objetivos anteriores requieren de una satisfacción laboral que sustente la motivación adecuada para implementar las mejoras pertinentes. Principalmente en el objetivo de crear una cultura de mejora continua, donde es de vital importancia la colaboración de todos los trabajadores para el logro de esto.

Si bien no existen medidas de satisfacción laboral que indiquen que ésta sea baja, la alta rotación indica que esta puede mejorar (aunque no sea la causa principal de esto).

#### **9.1.1 MAPA ESTRÁTEGICO ÁREA DE EXPLOTACIÓN**

A continuación se presenta el mapa estratégico propuesto para el área de explotación, elaborado a partir de los objetivos estratégicos que se pudieron establecer a partir de las reuniones concertadas con los Superintendentes de Planificación y Mina.

Figura 24: Balanced Scorecard área Mina



Fuente: Elaboración Propia

## DESCRIPCIÓN RELACIONES MAPA ESTRATÉGICO

### Perspectiva del Aprendizaje y Crecimiento – Procesos Internos

Cómo se puede apreciar en la figura anterior, desde la perspectiva del aprendizaje y crecimiento se plantea como objetivo aumentar la satisfacción laboral, ya que esto permite dar una mejor base para el logro de los otros dos objetivos de ésta perspectiva. Básicamente trabajadores más satisfechos e identificados con la empresa tendrán una mejor disposición y motivación para crear un ambiente orientado a la mejora, y a poner en práctica las habilidades que se les inculquen (esto aplica para todo nivel de trabajadores).

Por otra parte, es claro que desarrollar habilidades en mejora de procesos va a contribuir a la mejora de los procesos especificados en la perspectiva de los procesos internos (en particular en la disminución de accidentes, aumento en la utilización de los equipos, productividad de los avances y la coordinación entre las distintas actividades de la producción). Lo mismo ocurre al

generar una cultura de mejora continua, sólo que este último puede contribuir al logro de todos los objetivos (entendiendo que se espera una cultura de mejora continua dentro de toda el área).

### **Perspectiva Procesos Internos – Cliente - Financiera**

Como se mencionaba una mejora en las habilidades de procesos se puede asociar directamente a lograr una merma en los accidentes (en la medida que se desarrollen habilidades de mejora en prevención de riesgos), y esto a su vez, implica que se pueda mejorar la productividad, ya que con menos accidentes se tendrán menos tiempos perdidos o más disponibilidad y concentración al momento de trabajar.

Lograr asegurar las condiciones para la explotación permitirá el logro del objetivo de aumentar la utilización de los equipos críticos. Igualmente, mejorar la coordinación entre actividades también influirá en la utilización, ya que evidentemente saber dónde y cuándo tener un equipo, implicará que tanto puede ser ocupado.

Utilizar más los equipos, en particular los de los avance, permitirá mejorar la productividad de la construcción de galerías. Además, la utilización de los equipos sumado a que los modelos empleados en ingeniería sean precisos, permitirá maximizar la cantidad de producción enviada a planta (ya que la cantidad enviada depende tanto de la explotación del mineral como de sus leyes, puesto que se manda la que tenga una ley adecuada). De ahí, en la medida que se aprovecha mejor la capacidad de la planta, se guiará al objetivo de aumento de producción.

### **Perspectiva Procesos Internos – Financiera**

Hay tres objetivos dentro de los procesos internos que se relacionan directamente con la perspectiva financiera. Al cumplir con las regulaciones medioambientales se podrá permitir el aumento de la producción del área, debido al carácter limitante para los proyectos que puede tener el no respetar dichas normas (es decir, respetándolas se facilita la permanencia de la empresa en el negocio, y en consecuencia, el crecimiento).

Asimismo, el aumento de la utilización de los equipos permite reducir los costos, principalmente gracias al mayor provecho de los recursos que se requieren (agua y electricidad).

Por su parte, mantener confiabilidad en la estimación de la ley es fundamental, ya que así es posible aumentar el nivel de producción, pues en base a la información que se disponga será posible programarse de forma adecuada para el incremento de la producción, mientras que malas predicciones pueden manifestarse en menos producción de cobre fino. Cabe destacar que también influye en la reducción de costos, ya que se evita la explotación de zonas con mineral que no será enviado a planta por no tener una ley adecuada (es decir, se evita la utilización de recursos en vano). Claramente la predicción de la ley presenta como paradoja que para estimarla se deben hacer sondajes que tienen costos significativos (US\$150 el metro para el sondaje de diamantina que es la utilizada en la empresa), de ahí que se deba encontrar un equilibrio en su predicción.

## **9.1.2 SISTEMA DE CONTROL DE GESTIÓN ACTUAL**

En la faena se realiza un informe de gestión de forma mensual. En este se dan los principales resultados de la gestión y se agregan además los resultados estimados para el mes (forecast).

Estas estimaciones se hacen de acuerdo al presupuesto (budget) que se elabora anualmente. Básicamente, anualmente se realiza este presupuesto en donde se registran los resultados esperados, y tres veces en el año este presupuesto es reajustado de acuerdo al rendimiento que se vaya obteniendo (a este reajuste se le denomina forecast). Así, existe un forecast 3+9 (se elabora en marzo y es para los nueve meses siguiente), 6+6 (se elabora en junio, para los seis meses siguientes) y 9+3 (hecho en septiembre para los tres meses restantes).

Para el área de explotación dentro de los resultados que se controlan con este sistema son la producción por mina, el detalle de los gastos de explotación, el avance de las galerías, los sondeos de producción, y la producción enviada a planta. En la siguiente Figura se presenta un ejemplo de cómo se presentan los resultados.

Figura 25: Ejemplo Resultado Producción Informe de Gestión Cabildo

Producción Minas					Acumulado Año			
Minas	Mes				Prod.(tms)	Ley % CuT	US\$/mes	US\$/ton
	Prod.(tms)	Ley % CuT	US\$/mes	US\$/ton				
Mina Sauce	47.807	0,98	974.719	20,39	457.650	1,05	8.075.893	17,65
Mina Carmen	16.040	1,29	421.379	26,27	94.930	1,24	2.864.316	30,17
Don Jaime	7.242	1,21	166.176	22,95	44.433	1,13	785.397	17,68
<b>Total (tms)</b>	<b>71.089</b>	<b>1,07</b>	<b>1.562.274</b>	<b>21,98</b>	<b>597.013</b>	<b>1,09</b>	<b>11.725.606</b>	<b>19,64</b>
<b>Forecast (6+6)</b>	<b>76.000</b>	<b>1,04</b>	<b>1.643.109</b>	<b>21,62</b>	<b>605.000</b>	<b>1,07</b>	<b>12.013.505</b>	<b>19,86</b>

Fuente: Informe de Gestión Faena Cabildo (Septiembre 2012).

Además de los resultados anteriores, se adicionan los de la producción final de planta, y por otra parte información acerca de la dotación de personal (y variación con respecto al mes anterior) y de los índices que se manejan en prevención de riesgos (ver ejemplo de este caso en siguiente figura).

Figura 26: Ejemplo resultados prevención de riesgos Informe de Gestión Cabildo

Prevención de Riesgos	Faena Cabildo	Total Acum.
Total Días Perdidos del Mes Empresa	8	138
Total Días Perdidos del Mes Contratistas	16	50
Total Días Perdidos Acumulados a la Fecha	24	188
Total Horas Hombre/mes Trabajadas Empresa (Incluye	82.045	614.228
Total Horas Hombre/mes Trabajadas Contratistas	89.266	652.899
Total Horas Hombre/mes Trabajadas Empresa + Contra	171.311	1.267.127
Accidentes Con Tiempo Perdido, Incluye Contratistas	1	6
Accidentes Sin Tiempo Perdido, Incluye Contratistas	2	8
<b>Indice de Frecuencia Acumulado</b>	<b>0</b>	<b>5,97</b>
<b>Indice de Gravedad Acumulado</b>	<b>195,72</b>	<b>133,33</b>
<b>Tasa de Accidentabilidad</b>	<b>0,84</b>	<b>0,84</b>

Fuente: Informe de Gestión Faena Cabildo (Septiembre 2012).

Como se puede apreciar en las figuras anteriores, el sistema de control actual no es totalmente claro en cuanto a las metas de la faena se refiere. Sólo se sabe si se cumple o no el forecast del mes en ejercicio (y acumulado del año), pero no representa claramente en qué dirección se va (por ejemplo si producción aumenta, si costos disminuyen, etc.).

Tampoco se adicionan indicadores en cuanto a la eficiencia de los procesos propiamente tal, a excepción de la relación entre producción y explosivos utilizados, y los costos que estos significan (sólo para minas Sauce y Carmen por ser de operación propia). Sin embargo, no es evidente que tanto esto es un reflejo de medida de productividad, de hecho, al plantearse los objetivos estratégicos con los principales responsables del área no surge ningún objetivo o meta en relación a aumentar productividad con respecto a este insumo.

Por otra parte, también se adiciona a este reporte un detalle de la utilización de todos los equipos propios del área de mina, en dónde se registran detalles de factor operacional de los equipos, la disponibilidad y la utilización de estos, además de los metros perforados o de traslado de mineral (según sea el caso) por turnos (ver norma ASARCO en Anexos).

Figura 27: Ejemplo resultado operacional equipos

<b>Resgistro Equipos Mineros</b>	
<b>Boomer H281-4</b>	
<b>TURNO A</b>	<b>Total</b>
Factor Operacional	51%
Disponibilidad	94%
Utilización	40%
Utilización Efectiva	15%
Metro Perforados	2.388
Rend. Efect. Turno	159
Rendimiento Esperado	230
Metros Perf. Esperados	1.455
Nº Turnos Perforación	15

Fuente: Informe de Gestión Faena Cabildo (Septiembre 2012).

El principal problema que se plantea en cuanto a las mediciones de este informe en relación a los resultados de los equipos que arroja, es acerca de la confiabilidad de estos, ya que se obtienen de los cálculos hechos luego del llenado de un formulario diario por los operarios, en dónde indican como utilizaron los equipos (luego no se puede asegurar que este formulario haya sido completado totalmente a conciencia). Además de que no existe claridad de que tan estricto se está siendo con la medición de los valores finales (por ejemplo disponibilidad de los equipos puede ser alta porque considera días feriados que no son trabajados).

Asimismo, nuevamente se vislumbra que los datos proporcionados para los equipos no dan una noción de cómo está siendo la productividad, ya que no hay una relación entre la producción y la utilización de estos (no todos los metros perforados de un equipo Boomer se van a traducir efectivamente en avances en las galerías).

### 9.1.3 INDICADORES ESTRATÉGICOS

A continuación se presentan los diversos indicadores definidos para cada uno de los objetivos estratégicos planteados:

## 1. INDICADORES PERSPECTIVA FINANCIERA

### 1.1 Aumentar Nivel de Producción

#### 1.1.1 Aumento Producción

$$\text{Aumento Producción} = \left( \frac{\text{Producción}(tmf)_T}{\text{Producción}(tmf)_{T-1}} - 1 \right) * 100$$

- Periodicidad de medición: Anual
- Meta: Para el siguiente año se ha planificado una producción de 859.000 ton, con una ley estimada de 1,16, lo que representa un incremento en la producción del 7% con respecto al 2012.
- Descripción: Este indicador se orienta a medir si se cumple la meta de producción planificada para el año en ejercicio (planificación anual), de acuerdo a la estrategia de crecimiento de la empresa, es decir, si se logró aumentar la producción de acuerdo al budget.

No se plantea evaluar mensualmente el aumento de la producción, puesto que el interés es el aumento anual (idealmente trabajando a un ritmo constante debiese aumentar ésta).

Cabe destacar que esta producción se mide en toneladas métricas finas, es decir, en función del contenido metálico (que es finalmente el producto de interés para la empresa).

- Fuente: Reporte de gestión actual.

#### 1.1.2 Cumplimiento Forecast

$$\text{Cumplimiento Forecast} [\%] = \left( \frac{\text{Producción (ton)}}{\text{Producción Forecast (ton)}} \right) * 100$$

- Periodicidad de medición: mensual
- Meta: Cumplimiento del 100% con respecto a lo presupuestado.
- Descripción: Se incluye este indicador de forma complementaria al anterior. Así es posible evaluar mensualmente si se está logrando respetar la planificación, y por lo tanto, si se cumplirá el indicador previo (cabe destacar que el presupuesto que se maneja es flexible, por lo que este forecast no es necesariamente el que se define a principio de año).
- Fuente: Reporte de gestión actual.

### 1.1 Reducir Costos de Explotación

#### 1.2.1 Reducción Costos de Explotación

$$\text{Reducción Costos de Explotación} [\%] = \left( 1 - \frac{\frac{\text{Costos}}{(\text{Toneladas})^T}}{\frac{\text{Costos}}{(\text{Toneladas})^{T-1}}} \right) * 100$$

- Periodicidad de medición: mensual/anual
- Meta: 10% período 2013- 2014. Para cumplir la meta anual la reducción en costos debiese ser de un 0,8% mensual. Sin embargo, basta con que este indicador tome valores positivos para registrar una disminución de costos (valores positivos reflejan disminución). Por lo tanto la meta mensual es que este índice de reducción sea mayor o igual a cero.
- Descripción: Se pretende medir mensual y anualmente si hay una tendencia a la reducción de costos (área de explotación). Estos costos incluyen conceptos como administración e ingeniería, perforación y tronadura, carguío, transporte, servicios generales, entre otros.
- Fuente: Reporte de gestión actual.

### 1.2.2 Costo de Explotación

$$\text{Cumplimiento Costos}[\%] = \left( \frac{\text{Costos del área}}{\text{Costo Presupuestado}} \right) * 100$$

- Periodicidad de medición: mensual
- Meta: Porcentaje igual o menor al 100% (que costos no sean mayores a los de forecast).
- Descripción: Si bien se evalúa la disminución de costos, esto no necesariamente refleja que los costos efectivamente estén disminuyendo (pueden disminuir pero estar en cifras relativamente altas con respecto a lo presupuestado), por lo que se incluye este indicador para evaluar esto.
- Fuente: Reporte de gestión actual.

Tabla 7: Balanced Scorecard Perspectiva Financiera

PERSPECTIVA FINANCIERA					
Objetivo	Indicadores	Unidad	Periodicidad	Valor Actual <sup>8</sup>	Meta <sup>9</sup> Anual (2013)
Aumentar Producción	1. % Aumento Producción	%	Anual	-2% <sup>10</sup>	11%
	2. % Cumplimiento Forecast	%	Mensual	108 %	100%
Disminuir Costos Explotación	3. % Disminución Costos	%	Mensual	-8,2%	10%
	4. % Cumplimiento Forecast	%	Mensual	151%	< 100%

Fuente: Elaboración Propia

<sup>8</sup> Valores para septiembre del 2012

<sup>9</sup> Valores son de prueba y referenciales por lo que no se puede concluir directamente con respecto a la meta establecida (próximo año).

<sup>10</sup> 2% Con respecto al 2011

## 2. INDICADORES PERSPECTIVA DEL CLIENTE

### 2.1 Aprovechar capacidad de planta

#### 2.1.1 Capacidad planta utilizada

$$\text{Capacidad planta utilizada [\%]} = \left( \frac{\text{Producción enviada a planta}}{\text{Capacidad Planta}} \right) * 100$$

- Periodicidad de medición: mensual
- Meta: De acuerdo a presupuesto 2012, 88 % primeros tres meses 2013, 90% tres meses siguientes, y 97% último semestre.
- Descripción: El objetivo de este indicador es fomentar que efectivamente se esté enviando una cantidad adecuada de mineral a planta. No se espera que sea 100% todos los meses, ya que el presupuesto se realiza de forma tal de tener cierto grado de flexibilidad en la programación durante el año. Claramente se espera que a largo plazo, y en la medida que mejoren resultados operacionales, se apunte en esta dirección.
- Fuente: Reporte de gestión actual.

Tabla 8: Balanced Scorecard Perspectiva del Cliente

PERSPECTIVA DEL CLIENTE					
Objetivo	Indicadores	Unidad	Periodicidad	Valor Actual	Meta Anual (2013)
Aprovechar Capacidad de Planta	1.% Capacidad Utilizada	%	Mensual	86 %	88% (1° trim.) 90% (2° trim.) 97% (2° sem.)

Fuente: Elaboración Propia

## 3. INDICADORES PERSPECTIVA DE LOS PROCESOS INTERNOS

### 3.1 Cumplir regulaciones medioambientales

#### 3.1.1 Cumplimiento regulaciones

$$\text{Nivel Cumplimiento Regulaciones (\%)} = \left( \frac{\text{n° de proyectos con regulación al día}}{\text{n° de proyectos en operación}} \right) * 100$$

- Periodicidad de medición: Mensual
- Meta: 100%
- Descripción: Con este indicador se pretende controlar que los proyectos en operación en el área de mina cumplan con las regulaciones pertinentes (ya sean los estudios, declaraciones o permisos aprobados).

Fuente: Es importante que este valor sea otorgado por el departamento de medioambiente, para mantener la objetividad del indicador (sistema de control actual no incluye indicadores con respecto a este tema).

- **3.2 Disminuir accidentes**

- 3.2.1 Disminución accidentes

$$\text{Disminución accidentes}[\%] = \left( 1 - \frac{(STP + CTP)_T}{(STP + CTP)_{T-12}} \right) * 100$$

Dónde *STP* y *CTP* corresponden a accidentes sin tiempo perdido y con tiempo perdido respectivamente, acumulados en el año hasta la fecha.

- Periodicidad de medición: mensual.
- Meta: La meta para el área de explotación este año era de un accidente por tiempo perdido en cada mina (la cual no se cumplió). Sin embargo para este indicador también debe plantearse un objetivo con respecto a los accidentes sin tiempo perdido, por lo que se establece una meta de una disminución de al menos un 60% en este índice.
- Descripción: Se pretende controlar que disminuyan los accidentes (tanto con o sin tiempo perdido).  
Cabe destacar que este indicador mide la situación con respecto al año anterior. Por ejemplo, para septiembre en el numerador de la división incluida en el cálculo se considera el número de accidentes de enero hasta ese mes en el 2012, mientras que en el denominador, de enero a septiembre 2011.
- Fuente: Indicador proporcionado por el área de prevención de riesgos, quienes actúan como un área asesora, para establecer normas, procedimientos y evaluar cómo se maneja en el tema de seguridad la faena.

- 3.2.2 Reducción Índice de frecuencia

$$\text{Reducción I.F.} = \left( 1 - \frac{IF_T}{IF_{T-12}} \right) * 100$$

Donde:

$$I.F. = \frac{CTP \cdot 1 \text{ millón}}{\text{Total de Horas Hombres de exposición al riesgo}}$$

Dónde también se considera el número de accidentes con tiempo perdido (CTP) acumulados en el año hasta la fecha (factor un millón es sólo una constante para facilitar cálculos).

- Periodicidad de medición: mensual.
- Meta: Manteniendo para el siguiente año la meta establecida para este año (1 accidente con tiempo perdido por mina), la reducción de este índice para diciembre del 2013 debiese ser de un 57%.
- Descripción: Dado que el indicador anterior no discrimina si los accidentes son con tiempo perdido o no, se adiciona la variación del índice de frecuencia para evaluar si

la disminución de accidentes se debe sólo a la merma de los sin tiempo perdido, o ambos.

Notar que este también tiene características de acumulativo.

Eventualmente puede agregarse otro indicador utilizado en prevención de riesgos, que mide la gravedad de los accidentes (ya que pondera en el cálculo el tiempo perdido), sin embargo, para efectos del Balanced y del objetivo estos dos indicadores se consideran suficientes, ya que son capaces de medir la disminución de los accidentes y la disminución de los accidentes con tiempo perdido (donde además, el tiempo perdido da una sugerencia de la gravedad de éstos).

- Fuente: Mediciones hechas por Superintendencia de prevención de riesgos.

### 3.3 Asegurar condiciones para la explotación

#### 3.3.1 Disponibilidad Equipos

$$\text{Disponibilidad Equipos}[\%] = \frac{\text{Tiempo Disponible}}{\text{Tiempo Nominal}} * 100$$

- Periodicidad de medición: mensual
- Meta: 85%
- Descripción: El objetivo de este indicador es velar porque la disponibilidad de los equipos sea la adecuada, es decir, que los tiempos que se encuentren en mantención los equipos no perjudiquen la utilización de éstos, y en consecuencia, no signifiquen atrasos en las actividades (ver Asarco tiempos de operación en anexos).  
Este indicador debe calcularse para cada equipo, es decir, la disponibilidad de los equipos scoop, boomer y simba (promedio de utilización para cada uno).
- Fuente: Sistema de reporte actual. Actualmente este indicador no se está midiendo de forma precisa, ya que existe error de cálculo en el sistema que considera tiempo no trabajados como disponible.

#### 3.3.2 Demoras No Programadas

$$D. N. P. [\%] = \frac{\text{Demoras No Programadas}}{\text{Tiempo Disponible}} * 100$$

- Periodicidad de medición: mensual
- Meta: 5%.
- Descripción: Analizando que porcentaje del tiempo disponible representa demoras no programadas, es posible evaluar si se están dando las condiciones para poder ejecutar las actividades sin problemas (si hay ventilación, energía, agua, etc.).  
Cabe destacar que las demoras no programadas pueden incluir tanto tiempo de atrasos por fallas en los servicios generales, como otros atrasados por otras causas en fallas de la operación (accidentes, geólogos o topógrafos en terreno, espera de equipos adicionales, etc.).  
Si bien podrían separarse los tiempos sólo para servicios generales, se incluye en el indicador el concepto general de demoras no programadas, ya que esto hace referencia tanto a fallas generales de las condiciones de la explotación como de la mala gestión

que se realice, lo cual se alinea con los otros objetivos de los procesos internos (realizar una buena coordinación de actividades).

Este indicador es posible obtenerlo del informe de gestión actual (con los errores de medición que ello implica), pero no de una forma directa, ya que sólo se tienen detalle de tiempos con respecto al tiempo nominal (donde el interés en este caso es compararlo con el tiempo disponible). Así por ejemplo para un equipo se puede ver que las demoras no programadas corresponden a un 6%, mientras que si se compara con respecto al tiempo disponible, este valor asciende a 22%.

- Fuente: Del sistema de reporta actual existen medidas de distribución de tiempos por equipo (utilización, demoras, tiempos ociosos, etc.), no siendo totalmente precisos ya que dependen del reporte de los trabajadores. Sin embargo es posible obtener una aproximación.

### 3.4 Mejorar coordinación operaciones de ciclo de producción

#### 3.4.1 Tiempo promedio de ciclo

$$\text{Tiempo promedio de ciclo} = \frac{\sum \text{Tiempo de ciclo producción}}{n^{\circ} \text{ de ciclos}}$$

- Periodicidad de medición: mensual
- Meta: 10,5 horas
- Descripción: Al mejorar la coordinación de las distintas actividades a realizar para la producción debiese disminuir el tiempo que se demoran en realizar las distintas actividades necesarias para la producción (perforación, tronadura, ventilación/acuñadura, extracción material). En consecuencia, este indicador se orienta a evaluar que las actividades estén tomando un tiempo adecuado. Este indicador debe evaluarse para cada una de las tres minas.
- Fuente: No existe medición, aunque puede incluirse como parte del reporte actual, registrándose diariamente el tiempo promedio de ciclo (por jefe de turno o mina) o el tiempo de cada una de las actividades (por operador a cargo).

### 3.5 Aumentar utilización equipos críticos

#### 3.5.1 Utilización Efectiva

$$\text{Utilización Efectiva [\%]} = \frac{\text{Tiempo Efectivo}}{\text{Tiempo Operativo}} * 100$$

- Periodicidad de medición: mensual
- Meta: 70%
- Descripción: Este indicador se establece para evaluar la utilización de los equipos críticos (jumbo, simba y scoop). Aquí, al igual que en los otros indicadores sobre los equipos se considera un promedio de la utilización efectiva para cada uno (en total 3). A pesar de esto es importante además tener un respaldo con la utilización de cada uno (quizás operacionalmente conviene utilizar más un equipo y dejar de utilizar otro). No obstante en el informe de gestión se entrega un reporte de la utilización de los equipos, al igual que el caso de las demoras no programadas resulta que estos se

encuentran mal calculados, ya que se compara el tiempo efectivo de trabajo versus el tiempo nominal, dando niveles de utilización demasiado bajos (influido además por lo altos niveles de tiempo de reserva de los equipos).

- Fuente: Al igual que en el caso de la disponibilidad es posible obtener el indicador del sistema de reporta actual, existiendo problemas de precisión de medición.

### 3.6 Aumentar productividad de avances

#### 3.6.2 Variación Productividad Avances

$$\Delta \text{Productividad} [\%] = \left( \frac{\text{Productividad}_T}{\text{Productividad}_{T-1}} - 1 \right) * 100$$

Donde:

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Producción Avances}}{\text{Nº de turnos perforación (boomer)}}$$

- Periodicidad de medición: mensual
- Meta: 10%
- Descripción: Con este índice se quiere apreciar como es la evolución de la productividad de los avances con respecto al número de turnos en el mes que trabajaron en avances. Se sugiere que este indicador se realice para cada mina (para comparar la evolución de la productividad de los turnos en cada una de éstas).  
A pesar de que la propuesta se basa en medir la productividad de los turnos, una propuesta más precisa puede medir la productividad en función de las horas hombre (producción avances/horas hombre), ya que aquí se considera el número de personas dentro del turno que se dedica a trabajos de avance. Sin embargo se mantiene comparando con los turnos para aprovechar la información del reporte actual.
- Fuente: Del reporte actual posible calcular en base a la producción y número de turnos trabajados, sin embargo debe especificarse mejor el número de turno (o trabajadores) que efectivamente trabaja en avances.

### 3.7 Mantener confiabilidad en la estimación de las leyes de mineral

#### 3.7.1 Confiabilidad ley

$$\text{Confiabilidad ley} = \frac{\text{Ley mineral obtenida}}{\text{Ley mineral estimada}}$$

- Periodicidad de medición: mensual
- Meta: Tener un grado de confiabilidad del 95%
- Descripción: se pretende medir que la ley que se obtenga finalmente sea cercana a la que se estimó. El objetivo aquí no es que aumente la ley, sino más bien asegurar que las predicciones que se hacen tienen un alto grado de confiabilidad (ya que de no ser así no se alcanzará la meta de cobre fino esperada).
- Fuente: Sistema de reporta actual.

Tabla 9: Balanced Scorecard Perspectiva de los Procesos Internos

PERSPECTIVA DE LOS PROCESOS INTERNOS <sup>11</sup>					
Objetivo	Indicadores	Unidad	Periodicidad	Valor Actual	Meta Anual (2013)
<b>Cumplir regulaciones medioambientales</b>	1. Cumplimiento Regulaciones	%	Anual	S/I <sup>12</sup>	100%
<b>Disminuir Accidentes</b>	3. Disminución Accidentes	%	Mensual	48%	50%
	4. Reducción I.F. (Frecuencia)	%	Mensual	-10%	50%
<b>Asegurar Condiciones para la explotación</b>	5. Disponibilidad Boomer	%	Mensual	97%	85%
	5. Disponibilidad Scoop			84%	
	5. Disponibilidad Simba			96%	
	6. D.N.P. Boomer	%	Mensual	22%	< 10%
6. D.N.P. Scoop	12%				
6. D.N.P. Simba	17%				
<b>Mejorar coordinación operaciones de ciclo de producción</b>	7. Tiempo promedio ciclo El Sauce	Hrs	Mensual	S.I.	< 10,5
	7. Tiempo promedio ciclo Carmen- Margarita				
	7. Tiempo promedio ciclo Don Jaime				
<b>Aumentar utilización equipos críticos</b>	8. Utilización Boomer	%	Mensual	34%	70%
	8. Utilización Scoop			59%	
	8. Utilización Simba			39%	
<b>Aumentar Productividad Avances</b>	9. Δ Productividad Sauce	%	Mensual	-37%	10%
	9. Δ Productividad Carmen			-48%	
	9. Δ Productividad Don Jaime			-37%	
<b>Confiability Estimación ley</b>	10. Confiability ley	%	Mensual	104%	>95%

Fuente: Elaboración Propia

#### 4. INDICADORES PERSPECTIVA DE APRENDIZAJE Y CRECIMIENTO

##### 4.1 Desarrollar habilidades en mejora de procesos

###### 4.1.1 Personal Capacitado

$$\% \text{ Personal Capacitado} = \frac{\text{Personal Capacitado}}{\text{Dotación Personal}}$$

- Periodicidad de medición: anual
- Meta: 10%
- Descripción: Este indicador se establece como inductor, es decir, se crea para evaluar que efectivamente la empresa se hace cargo de desarrollar habilidades en mejora de procesos. Dado que el desarrollo de habilidades en mejoras de procesos se establecen

<sup>11</sup> Valores sobre equipos (utilización/disponibilidad/demoras no programadas) sólo para equipos propios (utilizados en minas Sauce y Carmen-Margarita)

<sup>12</sup> S.I. Sin Información. No se tiene información oficial del departamento de Medio Ambiente.

en primera instancia para operarios del interior mina, no se incluyen indicadores que reflejen los resultados esperados, ya que estos debiesen manifestarse en una mayor productividad (mayor dominio de uso de equipos) o en menos accidentes o tiempos perdidos en éstos (entendiendo que la reducción de accidentes también pasa por un trabajo personal).

Cabe destacar que aun no se han establecido metas claras en cuanto a que habilidades desarrollar, aunque el principal interés es el de desarrollar mejores competencias en el uso de equipos. De ahí que se establezca una meta baja, ya que se debiese empezar con trabajadores que utilicen equipos más importantes (20% es aproximadamente la mitad de dotación que ocupa equipos críticos, por lo que se plantea un 10% anual).

- Fuente: Debe ser administrada por la Superintendencia de Administración de la faena (quienes se encargan de la administración del personal) y por las superintendencias de mina y planificación.

## 4.2 Crear una cultura de mejora continua

### 4.2.1 Nivel de participación

$$\text{Nivel de participación} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de personal que da recomendaciones}}{\text{Dotación Personal}}$$

- Periodicidad de medición: anual
- Meta: 20%
- Descripción: Con este indicador se quiere medir que tan bien los trabajadores están haciéndose partícipes del objetivo de crear una cultura de mejora continua, ya que en la medida en que ellos dan sus sugerencias haciéndose cargo de que la mejora de los resultados va en ellos, se contribuye a mejorar constantemente.  
Se plantea una meta no tan alta, ya que al ser un objetivo totalmente nuevo y que requiere una alta motivación, es de esperar empezar tener que pasar una etapa de transición para adoptar la nueva forma de trabajo.
- Fuente: Debe ser administrada por la Superintendencia de Administración de la faena (quienes se encargan de la administración del personal) y por las superintendencias de mina y planificación.

### 4.2.1 Nivel de participación área de explotación

$$\text{Nivel de compromiso área} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de recomendaciones utilizadas}}{\text{N}^\circ \text{ de recomendaciones hechas}}$$

- Periodicidad de medición: anual
- Meta: 30%
- Descripción: Nuevamente, este indicador se establece como inductor. En este caso, para asegurar que en esta cultura de mejora se fomente la participación de los empleados, es necesario un compromiso del área por poner en consideración, evaluar y/o poner en práctica las propuestas que sean realizadas. La meta para un primer año no es alta, ya que dado que se estaría comenzando a inculcar el fomentar la cultura de mejora, no se puede asegurar que todas serán utilizadas (tampoco se puede predecir a priori calidad de recomendaciones).

- Fuente: Como este indicador surge idealmente de reuniones o encuestas realizadas en el área, debe generarse directamente en las superintendencias del área de explotación.

### 4.3 Mejorar satisfacción laboral

#### 4.3.1 Variación Satisfacción Laboral

$$\Delta \text{ Satisfacción Laboral}[\%] = \left( \frac{\text{ Satisfacción Laboral}_T}{\text{ Satisfacción Laboral}_{T-1}} - 1 \right) * 100$$

- Periodicidad de medición: anual
- Meta: No hay meta definida, ya que debe hacerse un estudio y evaluación de la situación actual, para el planteamiento de esta meta.
- Descripción: El objetivo de este indicador es evaluar anualmente el estado de las personas con respecto a la empresa. Sin embargo es necesario establecer en primera instancia una situación base que permita plantearse metas a futuro.
- Fuente: Departamento de Recursos Humanos realizar la evaluación y medición pertinente para proporcionar el indicador (el cual claramente puede extrapolarse a otras áreas de la empresa).

Tabla 10: Balanced Scorecard Perspectiva de Aprendizaje y Crecimiento

PERSPECTIVA DE APRENDIZAJE Y CRECIMIENTO					
Objetivo	Indicadores	Unidad	Periodicidad	Valor Actual	Meta Anual (2013)
Desarrollar habilidades en mejora de procesos	1.% Personal Capacitado	%	Anual	S.I.	10%
Crear una cultura de mejora continua	2. Nivel de Participación	%	Semestral	S.I.	20%
	3. Nivel de Compromiso área	%	Semestral	S.I.	30%
Mejorar satisfacción laboral	4. Δ Satisfacción Laboral	%	Anual	S.I.	Sin Definir

Fuente: Elaboración Propia

#### 9.1.4 RECOMENDACIONES PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL BSC

Para el logro de los objetivos anteriormente planteados es necesario la definición de iniciativas estratégicas o planes de acción que se deben seguir, para fundamentar que efectivamente es posible lograr las metas propuestas.

Como ya se mencionó al describir el sistema de control de gestión actual, es necesario mejorar el sistema de medición de los factores operacionales para que se encuentren menos condicionado a como los trabajadores llenan el formulario de sus actividades realizadas, es decir, es de vital importancia el automatizar este proceso de medición. La automatización no sólo se

fundamenta en tener indicadores más precisos, sino que en la medida que no esté clara la situación real, no será posible gestionar de la mejor forma la mejora de los procesos que se plantean (se puede ser consciente de qué es lo que se debe mejorar, pero no es claro en qué medida, que tan relevante o qué tanto se requiere esta mejora). Por ejemplo, hoy se sabe que la disponibilidad de los equipos es alta porque se considera como tiempo disponible los domingos o feriados no trabajados, lo que hace que en adelante, se subestime la importancia de los indicadores operacionales (se sabe que la utilización puede estar subvalorada, por lo que no hace tan relevante la mejora).

Cabe destacar que lo anterior es un tema en el cual se está trabajando, ya que actualmente se está realizando un prototipo -por medio de una empresa externa- que permite la automatización de la medición de los tiempos de uso de equipos, para la medición de factores operacionales en mina Sauce. Sin embargo, para que lo anterior sea efectivo, y realmente induzca a una mejora en los resultados (y no solo a los indicadores), es primordial que esto se trabaje conjuntamente con la implementación de medidas concretas para el logro de los objetivos planteados en la perspectiva de aprendizaje y crecimiento. Esto debido a que sólo implementar medidas de control puede generar rechazo a causa del paradigma general de que con el control se busca responsables o sólo se les incrementará el nivel de exigencia (o castigos). Es decir, es relevante que la implementación del nuevo sistema vaya acompañada de una participación activa de los trabajadores (cultura de mejora continua).

En consecuencia, se propone en primera instancia que se realicen actividades adecuadas para gestionar el cambio del sistema de control, donde es fundamental la realización de reuniones con los distintos operarios (o con un grupo de representantes dada la dificultad de reunir a los tres turnos de mina Sauce). Así, en dichas reuniones deben explicitarles en qué consiste el nuevo sistema, como se aplicarán las tecnologías en los equipos, y fundamentalmente, que se determine conjuntamente la forma de la implementación (por ejemplo si marcan registro de entrada en una pantalla táctil o con tarjetas de identificación por radiofrecuencia), ya que finalmente son ellos, los principales afectados y quienes harán uso de esto.

Para lograr una cultura de mejora, se propone la realización de reuniones (trimestral, semestral o incluso anualmente) entre superintendentes de mina, jefes de mina, de turno y trabajadores (se puede comenzar haciendo la reunión con turnos específicos de las minas Sauce y Carmen). No se plantean reuniones entre planificación y operaciones, ya que estas ya se realizan mensualmente.

Es importante que estas reuniones logren transmitir las metas que se esperan cumplir. Es decir, que los objetivos estratégicos, en particular los asociados a los de la perspectiva de los procesos internos, no queden sólo a nivel de superintendencia, sino que además se deben poder transmitir a través de toda la organización. En la misma línea, se considera relevante transmitir la situación que vive la empresa, en particular la faena, donde se ha visto mermado el nivel de producción los últimos años, de forma tal de transmitir la importancia de la correcta ejecución de los procesos para los resultados finales de Cabildo. Esto con el fin de generar un mayor nivel de compromiso.

Dado que la meta final es la mejora en los rendimientos (o mayor producción), se sugiere que debe gestionarse conjuntamente los incentivos que se puedan dar por la mejora en los resultados, como por la participación en actividades que contribuyan a la mejora continua o desarrollo de habilidades. En este sentido, lo que se plantea es que los incentivos económicos que puedan otorgarse no se basen sólo en la mejora de la productividad, sino también en cómo se han

implementado mejoras en los mecanismos de trabajo gracias a propuestas hechas, fallas detectadas y/o soluciones encontradas, o en cómo ha sido la recepción en capacitaciones que se les hayan aplicado.

Particularmente para lograr la mejora en desarrollo de habilidades en mejora de procesos, como bien se había adelantado al momento de plantearse este objetivo, se sugiere que la empresa se haga cargo de este objetivo, realizando capacitaciones adecuadas en el manejo de equipos, o para que el personal sea capaz de dominar más de uno (relevante considerando la amenaza de rotación existente).

Por otra parte, para mejorar la coordinación de las distintas actividades se sugiere que se fomente la contratación de jefes de turnos que tengan más años de experiencia en el negocio (o aprovechar a quienes lleven en la empresa más años), incentivando el trabajo conjunto de éstos con los más jóvenes (o jefes de turno que se encuentren ingresando). Esto porque la gestión de las distintas actividades dentro de la mina es un trabajo que se mejora principalmente con la experiencia adquirida en terreno, por lo que es importante el fomentar sinergias entre personal ya capacitado y nuevas generaciones (considerando que demanda por personal capacitado genera que constantemente ingrese personal nuevo).

Por último se propone el incorporar un mejor control de las actividades realizadas en mina Don Jaime. Hoy lo único que se evalúa son sus resultados en términos de producción, ya que equipos y personal son manejados por contratistas. Sin embargo debiese incluirse el manejar indicadores de esta mina, ya que así se facilita la posición de la empresa a negociar con los contratistas, ya que estando más informados pueden exigir mejora específicas en las operaciones de ellos.

## **10 CONCLUSIONES**

Para el diseño del Balanced Scorecard se realizó en primer lugar un análisis de entorno externo e interno de la compañía, lo cual permitió concluir en las principales fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas, que otorgan una base para el análisis de la estrategia de ésta. Esto se considera fundamental para lo que es el posterior planteamiento de los objetivos estratégicos del Balanced Scorecard (para que así dichos objetivos se encuentren alineados con la estrategia).

Del análisis de entorno se pudo apreciar que las proyecciones de la industria minera del cobre son buenas, principalmente gracias a la influencia de China en la demanda de este mineral, lo que permite plantearse el crecimiento a largo plazo. Sin embargo, esto mismo lleva a fomentar la producción de la industria minera, proyectándose que a largo plazo aumente la demanda del personal calificado en minería, que hoy en día ya es escaso y ya presenta un desafío para la empresa retenerlo (viéndose a las empresas de la gran minería como rivales en la medida que ofrecen incentivos a dejar la empresa).

Gracias al análisis de entorno se pudo justificar la estrategia de crecimiento que se ha planteado Minera Las Cenizas de aquí a cinco años más. Sin embargo, se aprecia que esta estrategia de crecimiento ha sido enfocada principalmente en su faena de Taltal, donde se han realizado las principales inversiones para el aumento de producción, siendo lo más significativo la instalación de una planta de óxidos.

En el caso de Cabildo, los esfuerzos han ido enfocados a enfrentar la disminución de la producción que se ha tenido, debido principalmente a la baja en la ley de mineral (para lo cual las inversiones hechas apuntaron a la definición de nuevos yacimientos que explotar). De ahí que en esta faena la estrategia se fundamenta en una mejora en los procesos productivos, de forma de aprovechar los recursos que ahora se disponen para aumentar la producción. Por otra parte, dada la ubicación de la faena, no es posible plantear una ampliación significativa de la capacidad de la planta.

Luego, en base a una estrategia de crecimiento basado en la eficiencia operacional (mayor productividad), se plantea un Balanced Scorecard para el área de explotación de la faena de Cabildo, donde la principal dificultad que se encuentra es el planteamiento de los objetivos de la perspectiva del cliente, ya que sólo es posible distinguir al área de planta como un cliente interno para explotación.

De acuerdo a los objetivos estratégicos de la empresa, es posible analizar los intereses de las comunidades desde la perspectiva del cliente, sin embargo para el área de explotación esto se omite ya que no es posible establecer una relación directa entre la comunidad y el área de mina. Sin embargo, para el planteamiento de un Balanced Scorecard de toda la faena, se considera fundamental incluir en la perspectiva del cliente un objetivo que apunte a asegurar buenas relaciones de la comunidad con la empresa, de forma de ser consistente con su estrategia de sustentabilidad (por lo que se incluiría, por ejemplo, indicadores de satisfacción de la comunidad con respecto a la empresa).

A pesar de la limitación del alcance, el trabajo aquí realizado se considera relevante como un proceso parte de la generación de un Balanced Scorecard para la faena, ya que aquí se ha realizado el trabajo de analizar con los principales involucrados del área cuáles son los objetivos que se deben considerar para la contribución de esta faena al logro de la estrategia de la empresa. En particular se profundizó en los procesos internos relevantes, y como se adaptan los objetivos de aprendizaje y crecimiento al área. Luego la repetición de esta actividad permitiría obtener estos objetivos para el resto de las áreas de la faena (particularmente geología y planta) para finalmente concluir en cuáles son los más importantes para poder incluir en el Balanced.

Durante el proceso de definición de los objetivos se pudo vislumbrar un bajo grado de alineamiento con respecto a la estrategia de sustentabilidad, observándose poco interés por declarar objetivos en cuanto a la prevención de riesgos, y medioambientales, principalmente en el área de operaciones, donde el interés principal es mejorar la productividad de los procesos. A pesar de esto se pudo ver a un área de prevención de riesgos comprometida en su función asesora y de control del área de explotación, mientras que la empresa a nivel general ha manifestado compromiso con el medioambiente (lo cual ha sido constatado con la instalación de la planta de depósito en relave).

Finalmente con los objetivos ya planteados se definieron diversos indicadores para poder evaluar el grado de cumplimiento de estos. Debido a la mayor existencia de objetivos en la perspectiva de los procesos internos, esto resultó con una mayor cantidad de indicadores definidos (a diferencia de la del cliente que solo tiene un índice).

Se trató de aprovechar la información del sistema de reporte actual para la definición de los indicadores, de forma de poder asegurar su accesibilidad y facilitar la medición. Sin embargo, la información de la que se tiene más certeza es la utilizada en la perspectiva financiera y del cliente (producción, costos y producción enviada a planta).

De los indicadores de la perspectiva de los procesos internos existen mediciones ya usadas (disponibilidad y utilización de los equipos) pero se sabe que no tienen tanta confiabilidad debido a como se obtienen las mediciones. Además, dado la forma del cálculo, la utilización reportada en la empresa no coincide con la calculada en este trabajo para una medición de referencia (tendiéndose una subvaloración de estos indicadores actualmente). A pesar de esto, se considera relevante su medición de todas maneras para el trabajo y para una evaluación previa de la situación actual, ya que permite hacerse una idea de esto aunque no se lo más certero.

A su vez, otros valores que son posible de obtener indirectamente del reporte (demoras no programadas y productividad al utilizar información de turnos que utilizaron cada equipo), aunque nuevamente con deficiencias en la calidad de medición.

La principal conclusión obtenida del trabajo es la relevancia que la perspectiva de aprendizaje y crecimiento tienen para el área. En un comienzo era percepción general (tanto por Gerente de Desarrollo como por Superintendentes) que el énfasis debiese estar en los procesos internos. Sin embargo al plantearse el mapa estratégico, los indicadores y tratar de obtener conclusiones acerca de lo que es lo que se puede hacer para efectivamente lograr las metas, se puede apreciar que todos los logros de los objetivos tienen sustento en este ámbito, ya que no solo basta con definirse mejora en los procesos, sino que hay que plantearse el cómo hacerlo, donde resulta importante el definir claramente que habilidades se quieren desarrollar y como se puede instaurar un clima de trabajo que contribuya a mejorar continua y gradualmente. Es decir, en la medida que se desarrollen la capacidades que se quieren fomentar, y estas sean asimiladas de la mejor forma, la mejora en los procesos debiese ser una consecuencia directa (en particular si se fomentan el dominio de utilización de equipos en operarios y se desarrolla habilidades de gestión en los jefes de turnos).

## 11 BIBLIOGRAFÍA

- [1] H. d. Solminihac T., «Chile país minero: Una oportunidad laboral,» 10 abril 2012. [En línea]. Available: [http://www.expomin.cl/marketing/pdf/2012/presentacion\\_ministro\\_solminihac.pdf](http://www.expomin.cl/marketing/pdf/2012/presentacion_ministro_solminihac.pdf). [Último acceso: 14 enero 2013].
- [2] Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN), «Anuario de la Minería de Chile,» 2011. [En línea]. Available: [http://www.sernageomin.cl/pdf/mineria/estadisticas/anuario/anuario\\_2011.pdf](http://www.sernageomin.cl/pdf/mineria/estadisticas/anuario/anuario_2011.pdf). [Último acceso: 8 diciembre 2012].
- [3] A. Salas, «Importancia y desafíos de la Mediana Minería,» 2 Agosto 2006. [En línea]. Available: [http://www.innovamineriaantofagasta.cl/archivos/alberto\\_salas\\_mediana\\_mineria.pdf](http://www.innovamineriaantofagasta.cl/archivos/alberto_salas_mediana_mineria.pdf). [Último acceso: 25 Agosto 2012].
- [4] «200 años de tradición minera,» *Minería Chilena*, vol. Julio, n° 349, p. 9, 2010.
- [5] F. Acosta, *Economía y Gestión en Recursos Naturales No renovable*, 2012.

- [6] M. Hitt y R. R. Ireland, *Administración Estratégica Competitividad y Conceptos de Globalización.*, Thomson, 2008.
- [7] R. Anthony y V. Govindarajan, *Sistemas de Control de Gestión*, Mc Graw Hill, 2003.
- [8] R. Kaplan y D. Norton, *Cuadro de Mando Integral (The Balance Scorecard)*, Barcelona: Gestion 2000, 1997.
- [9] R. Kaplan y D. Norton, *Mapas estratégicos*, Barcelona: Gestion 2000, 2004.
- [10] J. M. Beltrán Jaramillo, *Indicadores de gestión. Herramientas para lograr la competitividad.*, 3 R Editores.
- [11] A. Fernández, «El Balanced Scorecard, ayudando a implantar la estrategia,» *IESE, Revista de antiguos alumnos*, pp. 31-42, 2001.
- [12] «Seminario sobre Bolsa Minera en Chile ¿Más minería en el mercado de capitales?,» *Minería Chilena*, n° 335, 2010.
- [13] H. Areyuna, «Trabajadores en huelga de minera Las Cenizas denuncian alta tasa de accidentes y bajos salarios.» 13 abril 2012. [En línea]. Available: <http://radio.uchile.cl/noticias/147903/>. [Último acceso: 28 septiembre 2012].
- [14] «Industria requerirá 113.000 trabajadores,» *Minría chilena*, n° 368, 2012.
- [15] S. Véliz Poblete, «Mediana minería: Problemas de grande,» *Qué Pasa, Minería*, 5 Junio 2012. [En línea]. Available: <http://quepasamineria.cl/index.php/core-business/item/500-mediana-mineria-problemas-de-grande>. [Último acceso: 10 septiembre 2012].
- [16] «La industria minera en Chile y su nueva fase de expansión,» *Minería Chilena*, n° 322, pp. 14-25, 2008.
- [17] Dirección de Estudios, Comisión Chilena del Cobre, «Oportunidades de negocio para proveedores de bienes, insumos y servicios mineros en Chile,» [En línea]. Available: [http://www.cochilco.cl/productos/pdf/oportunidades\\_de\\_negocios\\_para\\_proveedores\\_en\\_chile.pdf](http://www.cochilco.cl/productos/pdf/oportunidades_de_negocios_para_proveedores_en_chile.pdf). [Último acceso: 20 septiembre 2012].
- [18] Gerencia de Producción y Desarrollo Grupo Minero Las Cenizas, *Modelo de Gestión Estratégica*, Santiago, 2012.
- [19] H. Grez Bachur, «Política de sustentabilidad,» Octubre 2009. [En línea]. Available: <http://www.cenizas.cl/politicassust.html>. [Último acceso: 4 Noviembre 2012].
- [20] J. P. Richards, «Sustainable Development and the Minerals Industry,» enero 2002. [En línea]. Available: <http://www.dundee.ac.uk/cepmlp/journal/html/Vol13/article13-10.pdf>. [Último acceso: 18 octubre 2012].
- [21] Las Cenizas, «Nuestra Historia,» 2012. [En línea]. Available:

<http://www.cenizas.cl/quienesomos.html>. [Último acceso: 30 Junio 2012].

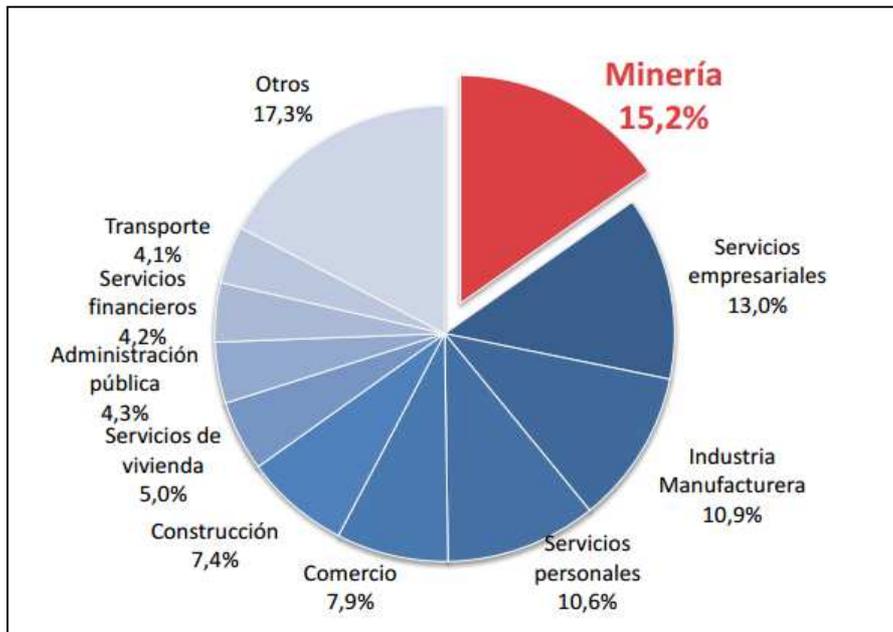
- [22] Cochilco, «Participación del sector minero en las exportaciones del país - anual y trimestral,» Julio 2012. [En línea]. Available: [http://www.cochilco.cl/productos/boletin.asp?anio=2012&mes=07&tabla=tabla18\\_2](http://www.cochilco.cl/productos/boletin.asp?anio=2012&mes=07&tabla=tabla18_2). [Último acceso: 24 Agosto 2012].

## 12 ANEXOS

### ANEXO A: Participación minería en PIB y exportaciones del país.

#### 1. PIB por actividad económica

Ilustración 1: PIB por actividad económica 2011



Fuente: Chile país minero: una oportunidad laboral.

## 2. Exportaciones por actividad económica

Tabla 11: Embarques de exportación y su participación por sector (millones US\$ FOB)

Por Tipo de Mineral	2007		2008		2009		2010		2011	
	US\$	%								
Cobre	38.299,0	87,7	34.250,1	86,9	26.937,0	87,9	40.342,0	89,5	42.664,0	86,6
Hierro	237,0	0,5	547,5	1,4	560,0	1,8	1.110,0	2,5	1.619,0	3,3
Salitre y Yodo	406,0	0,9	543,5	1,4	491,0	1,6	565,0	1,3	789,0	1,6
Molibdeno	3.114,0	7,1	2.529,0	6,4	1.128,0	3,7	1.229,0	2,7	1.486,0	3,0
Oro	579,0	1,3	760,7	1,9	911,0	3,0	1.047,0	2,3	1.487,0	3,0
Plata	531,0	1,2	389,6	1,0	313,0	1,0	369,0	0,8	652,0	1,3
Otros	491,0	1,1	412,5	1,0	292,0	1,0	392,0	0,9	546,9	1,1
<b>Total Minería</b>	<b>43.657,0</b>	<b>100,0</b>	<b>39.432,9</b>	<b>100,0</b>	<b>30.632,0</b>	<b>100,0</b>	<b>45.054,0</b>	<b>100,0</b>	<b>49.243,9</b>	<b>100,0</b>
<b>Por Sector de la Economía</b>										
Minero	43.657,0	63,8	39.432,9	58,2	30.632,0	57,8	45.054,0	63,4	49.243,9	61,1
Agrí.; Frut.; Ganad.; Silvi.; Pesc. Ext.	3.197,6	4,7	3.932,1	5,8	3.485,0	6,6	4.363,0	6,1	4.875,8	6,1
Industriales	19.570,3	28,6	21.955,8	32,4	17.067,0	32,2	19.541,0	27,5	23.722,4	29,4
Zona Franca y Otros	2.038,9	3,0	2.444,2	3,6	1.840,0	3,5	2.070,0	2,9	2.743,9	3,4
<b>Total Exportaciones</b>	<b>68.463,8</b>	<b>100,0</b>	<b>67.765,0</b>	<b>100,0</b>	<b>53.024,0</b>	<b>100,0</b>	<b>71.028,0</b>	<b>100,0</b>	<b>80.586,0</b>	<b>100,0</b>

Fuente: Anuario de la Minería de Chile 2011 (SERNAGEOMIN)

## ANEXO B: Directorio Minera Las Cenizas

### Directorio inicial (1978)

Sr. Raimundo Langlois Vicuña

Sra. Ximena Campos France

Sr. Alfredo Ovalle Rodríguez

Sr. Alejandro Bañados Morandé

Sr. Osvaldo Pérez Campino

Sr. Luis Arturo Gardeweg L.

### Directorio actual (2012)

Actualmente la empresa tiene un 33,4% de accionistas extranjeros que están representados en Chile por una sociedad de inversiones, y un 66,6% de inversionistas chilenos. Los directores titulares hoy día son:

Sr. Raimundo Langlois Vicuña

Sra. Ximena Campos France

Sr. Alfredo Ovalle Rodríguez

Sr. Alejandro Bañados Morandé

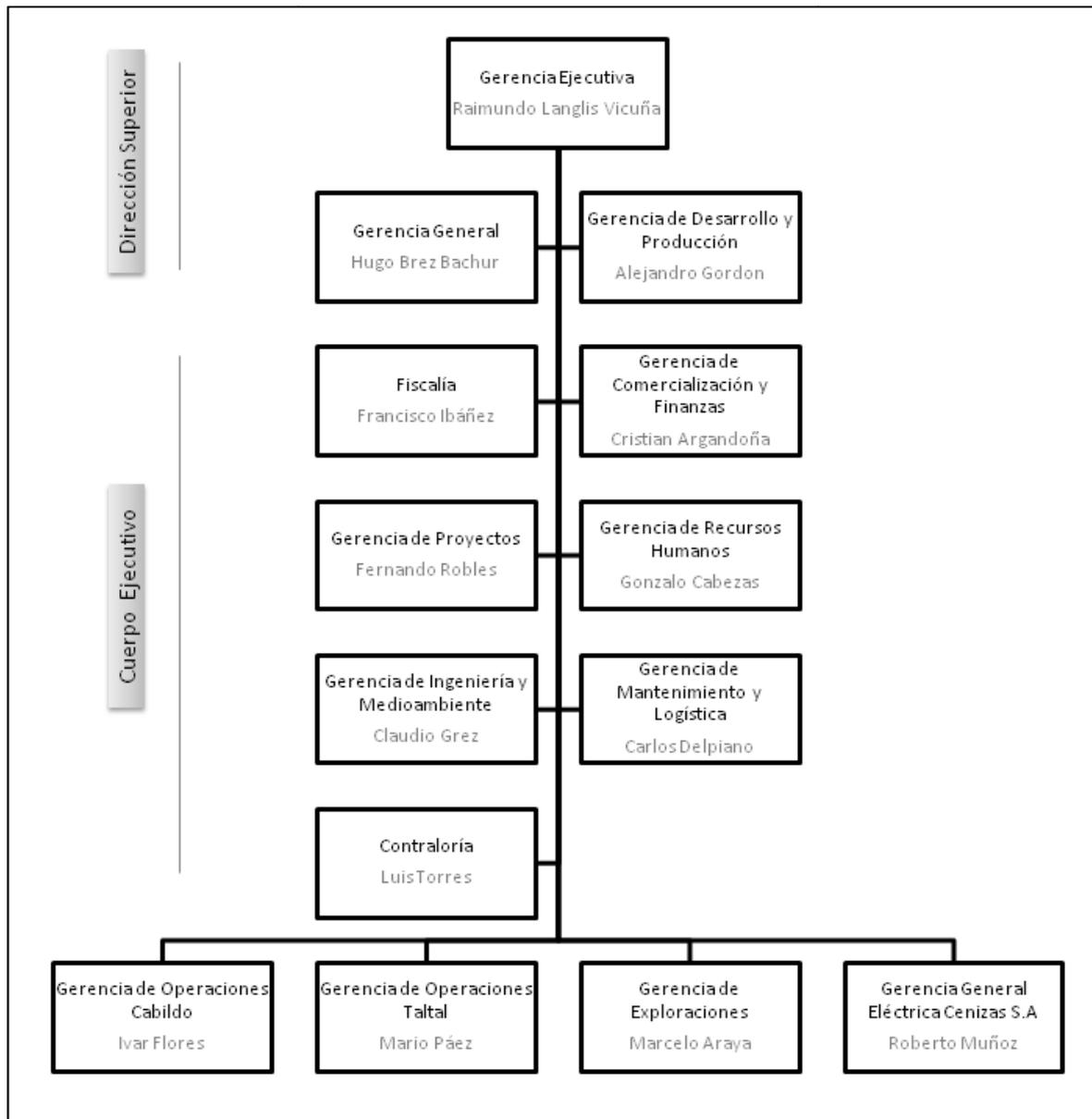
Sr. Osvaldo Pérez Campino

Sr. Christopher Pointon Lewis

Sr. Milklos Salamon

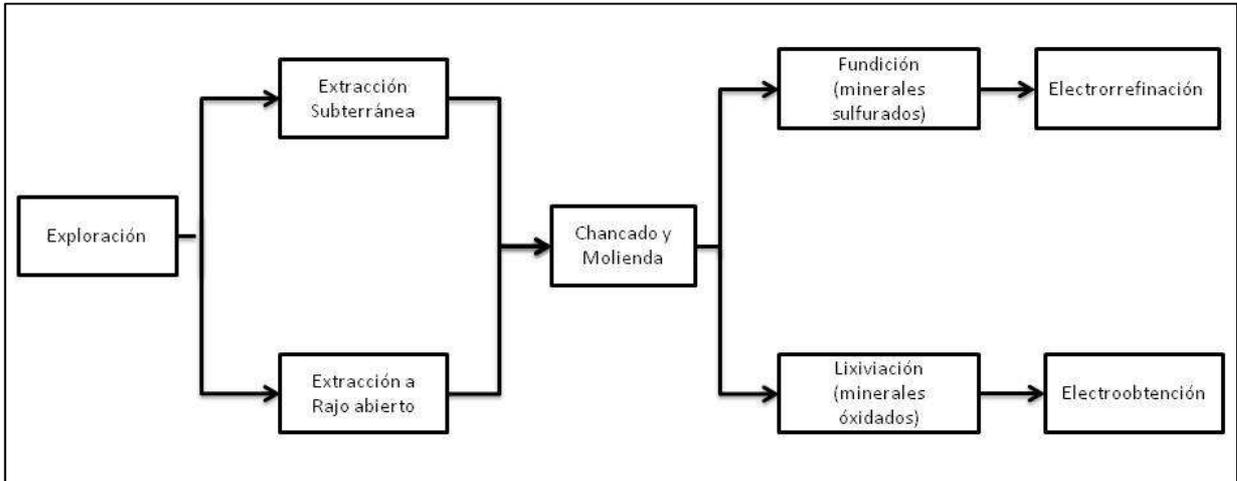
## ANEXO C: Organigrama Grupo Minero Las Cenizas

Figura 28: Organigrama Minera Las Cenizas



Fuente: Minera Las Cenizas

## ANEXO D: Proceso Productivo Cobre MLC



## ANEXO F: Determinación ley de corte

$$Lcc = \frac{C_M + C_P}{Rec \times (P_{Cu} - C_R)}$$

Donde:

$Lcc$ : Ley de Corte Crítica

$C_M$ : Costos de extracción de una tonelada de mineral en la mina.

$C_P$ : Costo de procesamiento de una tonelada de mineral en planta.

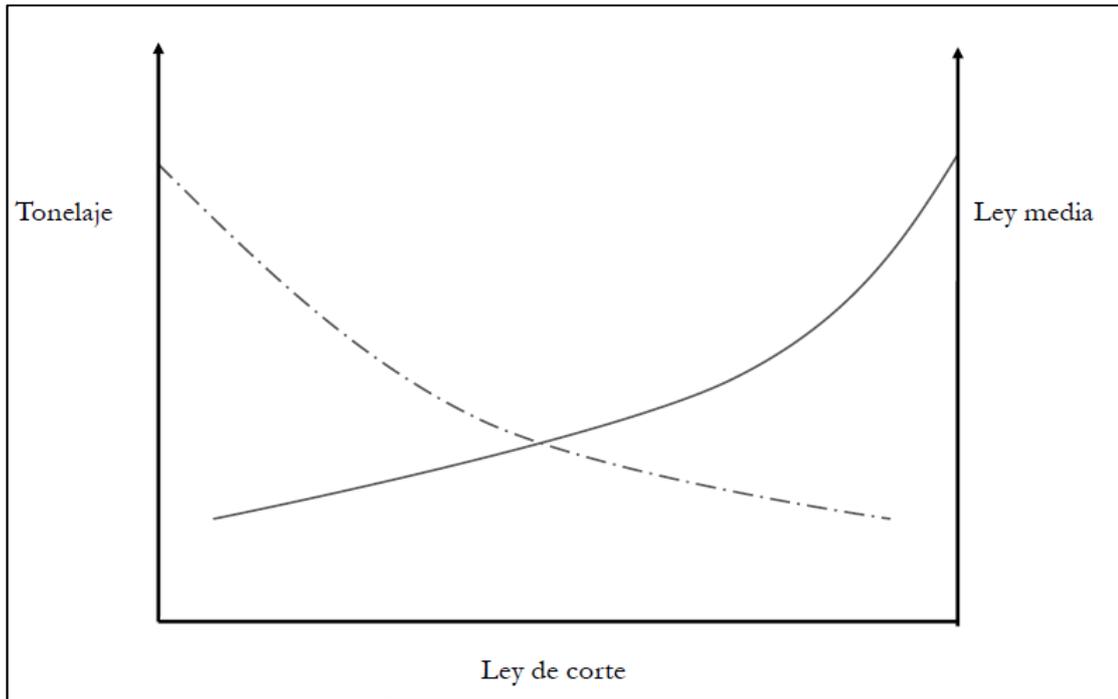
$Rec$ : Recuperación

$P_{Cu}$ : Precio de venta de una tonelada de mineral.

$C_R$ : Costo de refinería de una tonelada de mineral.

## ANEXO E: Curva tonelaje-ley

Figura 29: Curva Tonelaje-ley

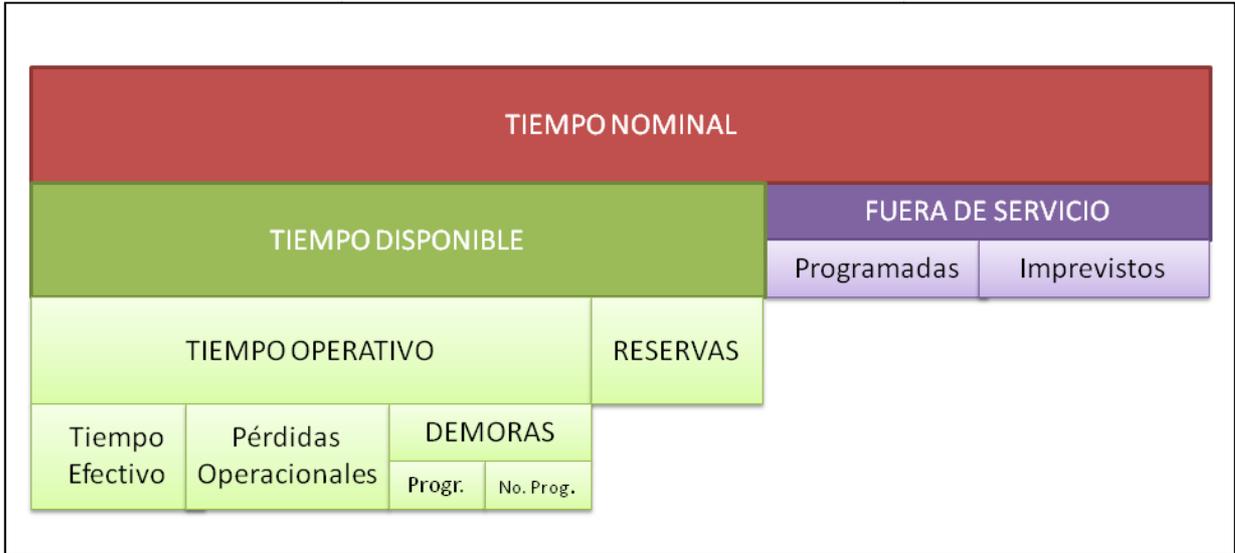


Fuente: Apuntes de Economía y Gestión en RRNN (Fernando Acosta, 2012).

## ANEXO F: Norma ASARCO

La norma ASARCO (American Smelting & Refining Co.) es el marco de referencia utilizado para la definición de conceptos y distribución de los tiempos en que el equipo, máquina o instalación incurre durante la operación. Con los adecuados ajustes a la realidad operacional de la mina, pondera una serie de variables y proporciona indicadores del comportamiento y rendimiento de los equipos empleados en la extracción, beneficio e industrialización de los minerales.

Figura 30: Clasificación tiempos norma asarco



Fuente: Elaboración propia

Definición de Tiempos:

**Nominal:** Espacio de tiempo en que se produce la medición (espacio muestral). Este dependerá del tiempo de continuidad de faena productiva.

**Fuera de Servicio:** Espacio de tiempo en que el equipo se encuentra fuera de servicio o no disponible, ya sea, por una mantención programada o imprevistos de tipo Mecánico o Eléctrico.

**Disponible:** Espacio de tiempo en que el equipo se encuentra mecánicamente habilitado para cumplir con su función de diseño.

**Reserva:** Espacio de tiempo en que el equipo se encuentra mecánicamente apto para cumplir su función de diseño no teniendo operador que lo utilice, o que bajo una condición específica del avance de la operación no pueda ser operado.

**Operativo:** Espacio de tiempo en que el equipo se encuentra mecánicamente apto, con operador y cumpliendo con las actividades asociadas a la operación.

**Demoras Programadas:** Espacio de tiempo en que el equipo no cumple su función de diseño debido a actividades normadas por ley, como lo son; el medio turno o colación y el cambio de turno.

**Demoras No Programadas:** Espacio de tiempo en que el equipo no puede cumplir con su función de diseño, debido a condiciones propias de la operación o ineficiencias de esta.

**Efectivo:** Espacio de tiempo en que el equipo se encuentra desarrollando las actividades específicas de diseño para las cuales ha sido adquirido por la organización.

**Pérdidas Operacionales:** Espacio de tiempo en que el equipo no puede cumplir con su función de diseño, debido a la espera de equipo complementario.