

Comisión Chilena del Cobre  
Dirección de Estudios y Políticas Públicas

**INVERSIÓN EN LA MINERÍA CHILENA**  
**Cartera de Proyectos 2012**

**DE /04/ 2012**

Registro de Propiedad Intelectual

© N° 218.717

## CONTENIDO

	<b>PÁG.</b>
<b>RESUMEN EJECUTIVO</b>	<b>3.</b>
<b>I. INTRODUCCIÓN</b>	<b>7.</b>
<b>II. LA CARTERA DE PROYECTOS MINEROS</b>	<b>7.</b>
2.1 Proyectos en la minería del cobre	7.
2.2 Proyectos en la minería del oro y plata	9.
2.3 Proyectos en otros segmentos relevantes	9.
<b>III. LA PROYECCIÓN DE INVERSIONES</b>	<b>10.</b>
3.1 Perfiles de inversión	10.
3.2 Distribución de la inversión en la minería del cobre según su avance	10.
3.3 Distribución regional de la inversión minera proyectada	12.
3.4 Distribución por país de origen de la inversión	13.
3.5 Comparación de carteras de proyectos 2012 y 2011	13.
<b>IV. LA CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN DE COBRE EN CHILE PROYECTADA AL AÑO 2020</b>	<b>15.</b>
4.1 Capacidad de producción chilena de cobre mina	15.
4.2 Capacidad productiva regional de cobre mina	15.
4.3 Análisis de la proyección de capacidad productiva de cobre	17.
4.4 Análisis cronológico de la proyección	19.
<b>V. LA ESTIMACIÓN DE PRODUCCIÓN CHILENA DE OTRAS SUSTANCIAS MINERAS EN CHILE</b>	<b>21.</b>
5.1 La producción de oro y plata	21.
5.2 La producción de molibdeno	22.
5.3 La producción de hierro	22.
5.4 Producción de minerales industriales	23.
<b>VI. COMENTARIOS FINALES</b>	<b>24.</b>
<b>ANEXO A: NOTAS METODOLÓGICAS SOBRE LA PROYECCIÓN DE INVERSIÓN EN LA MINERÍA CHILENA</b>	<b>25.</b>
<b>ANEXO B: DESCRIPCIÓN DE PROYECTOS EN LA MINERÍA DEL COBRE</b>	<b>30.</b>
<b>ANEXO C: DESCRIPCIÓN DE PROYECTOS EN LA MINERÍA DEL ORO Y PLATA</b>	<b>44.</b>
<b>ANEXO D: DESCRIPCIÓN DE LOS PRINCIPALES PROYECTOS EN LA MINERÍA DEL HIERRO Y DE LOS MINERALES INDUSTRIALES</b>	<b>50.</b>

## **INVERSIÓN EN LA MINERÍA CHILENA** **Cartera de Proyectos 2012**

### **Resumen Ejecutivo**

El objetivo de este informe es presentar la actualización de las proyecciones tanto de inversión esperada para la cartera de proyectos mineros como de la capacidad productiva chilena. Esta producción minera potencial es resultado de las operaciones vigentes más el aporte productivo a lograr del proceso inversional que se registrará durante la presente década.

La cartera cubre la minería del cobre, del oro y la plata, del hierro y de los minerales industriales, focalizada en aquellos proyectos cuya inversión requiere de más de 100 millones de dólares y están respaldados al menos con estudios de prefactibilidad en elaboración.

El valor de esta cartera asciende a 104,3 mil millones de dólares, de los cuales 71 mil millones de dólares se ejecutarían en el período 2012-2016, lo que significa un nuevo récord de inversión proyectada en la minería chilena.

#### **Inversión proyectada en la minería chilena** **(Millones de dólares)**

SECTOR	Anterior a 2012	2012	2013	2014	2015	2016	Acumulado 2012 a 2016	Posterior a 2016	Total	% Partic. en Total
<b>1) Minería del Cobre (1.1 + 1.2 + 1.3)</b>	<b>5.242</b>	<b>8.075</b>	<b>12.388</b>	<b>12.918</b>	<b>11.106</b>	<b>9.786</b>	<b>54.273</b>	<b>20.894</b>	<b>80.409</b>	<b>77,1</b>
De los cuales:										
1.1) CODELCO	945	3.315	5.062	4.770	4.026	2.610	19.783	7.154	27.882	26,7
1.2) Gran Minería Privada	4.169	4.510	6.824	7.766	6.963	7.128	33.191	13.740	51.100	49,0
1.3) Mediana Minería	128	250	502	382	117	48	1.299	0	1.427	1,4
<b>2) Minería del Oro y Plata</b>	<b>4.576</b>	<b>1.380</b>	<b>2.194</b>	<b>3.274</b>	<b>4.635</b>	<b>2.635</b>	<b>14.118</b>	<b>1.156</b>	<b>19.850</b>	<b>19,0</b>
<b>3) Minería del Hierro y Min. Industriales</b>	<b>1.021</b>	<b>993</b>	<b>601</b>	<b>445</b>	<b>281</b>	<b>320</b>	<b>2.640</b>	<b>380</b>	<b>4.041</b>	<b>3,9</b>
<b>Inversión Total (1+2+3)</b>	<b>10.839</b>	<b>10.448</b>	<b>15.182</b>	<b>16.637</b>	<b>16.022</b>	<b>12.741</b>	<b>71.031</b>	<b>22.430</b>	<b>104.300</b>	<b>100,0</b>

Fuente: Elaborado en COCHILCO, con antecedentes de cada proyecto disponibles en fuentes públicas

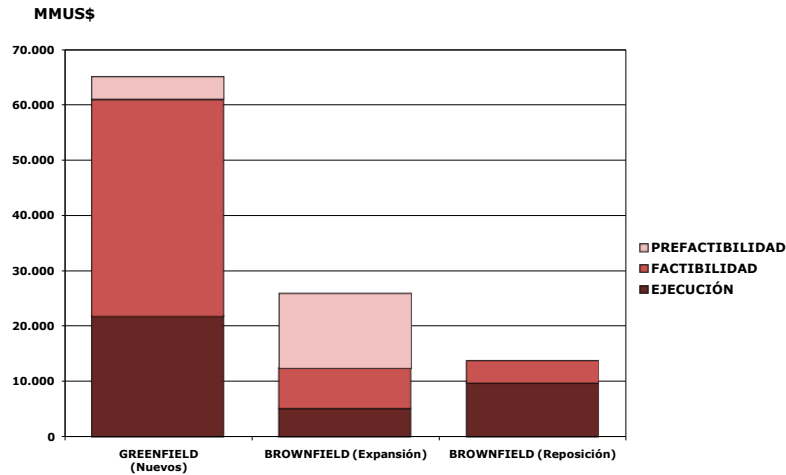
CODELCO es la compañía con la mayor inversión proyectada, basada en grandes proyectos estructurales cuyos objetivos procuran asegurar su sustentabilidad en el largo plazo.

En la gran minería privada del cobre destaca el plan de inversiones previsto por Antofagasta Minerals, además de otras compañías que disponen de proyectos que implican expansiones en sus operaciones y alargamiento de la vida útil de sus yacimientos, más una significativa participación de nuevos yacimientos a desarrollar.

Destaca también el notable aumento de la inversión en la minería del oro en esta década, por el doble efecto de la materialización de antiguos proyectos demorados y la inclusión de nuevos proyectos.

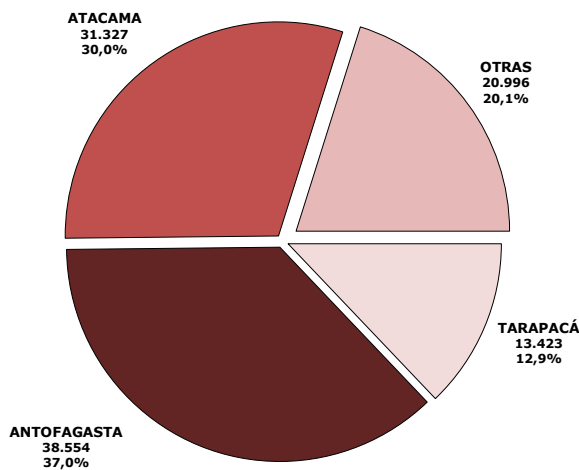
Desde el punto de vista de la certeza en la materialización de esta cartera, cabe señalar que el mayor nivel de incertidumbre para el cronograma de puesta en marcha de los proyectos lo constituyen los segmentos con emprendimientos que aún están sujetos a estudios y/o trámites de obtención de los permisos correspondientes y previos a tomar la decisión de materializarlos, lo que afecta particularmente a proyectos nuevos, como se aprecia en el cuadro siguiente.

**Distribución de la inversión por tipo de proyecto según su grado de avance**  
(Fuente: Elaborado en COCHILCO)



Naturalmente las mayores inversiones mineras se localizan en el Norte de Chile, liderado por la Región de Antofagasta y con una creciente importancia de Atacama ligada al desarrollo esperado de la minería del oro.

**Distribución regional de la inversión minera proyectada (MMUS\$)**  
(Fuente: Elaborado en COCHILCO)

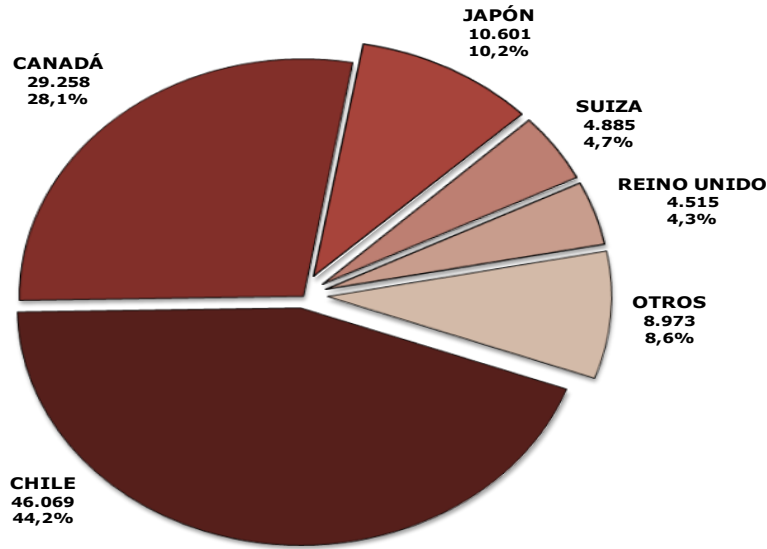


Considerando la nacionalidad de las empresas propietarias de las compañías que desarrollarán los proyectos, el 44% de la inversión corresponde a Chile, gracias a CODELCO, Antofagasta Minerals y otras compañías chilenas con inversiones mineras.

Canadá y Japón tienen también una alta participación en el origen de las inversiones. Cabe señalar la incorporación reciente de inversionistas de Polonia, Corea e India.

**Distribución de la inversión por país de origen (MMUS\$)**

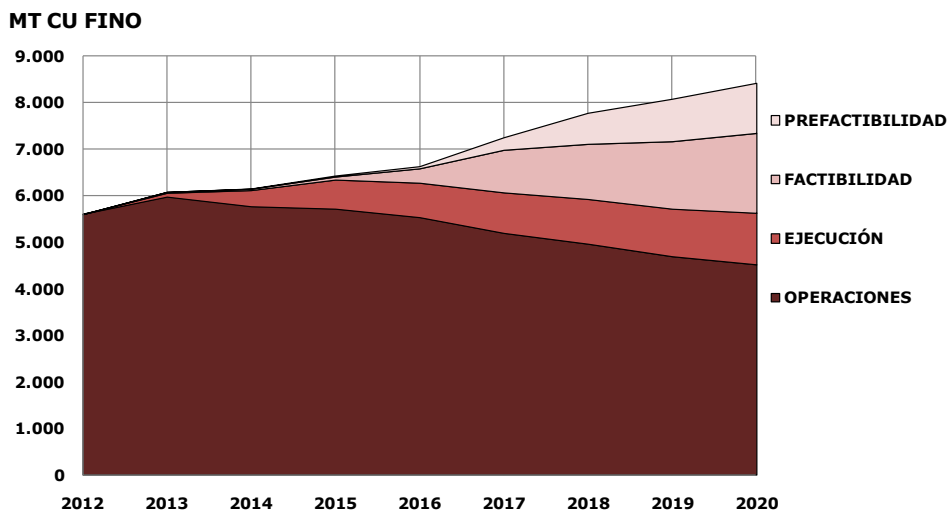
(Fuente: Elaborado en COCHILCO)



Se estima que la capacidad potencial de producción cuprífera chilena alcanzaría a 8,4 millones de toneladas de cobre fino hasta el año 2020, como resultado de la continuidad de las operaciones actuales más el aporte de los proyectos una vez que entren en producción como consecuencia directa del proceso inversional en curso. El gráfico permite apreciar el aporte de los proyectos a la base de las operaciones vigentes. Por cierto que a menor grado de avance actual de los proyectos, más incierto es el cumplimiento del pronóstico de capacidad productiva.

**Proyección de la capacidad de producción chilena de cobre mina**

(Fuente: Elaborado en COCHILCO)



De esas cifras se desprende que Chile tiene el potencial de retomar la línea ascendente de producción de cobre, e incrementar en un 50% su capacidad productiva en relación al presente año. Sin embargo, el aporte potencial de los proyectos que aún están en etapas previas a su ejecución representaría 2,8 millones de toneladas de Cu fino, es decir, un tercio del total proyectado para el 2020.

En la década, se producirá un significativo cambio en el mix de productos de cobre. Es así como la producción de concentrados aumentaría en un 92,7% respecto al 2012, frente a una declinación de la producción de cátodos SXEW de 22,8%.

Adicionalmente se da una estimación de la producción de oro que se situaría en torno a las 150 tpa, de la plata en torno a las 2.500 tpa, del molibdeno en torno a las 65.000 tpa de Mo fino y del hierro en torno a 19 Mtpa de Fe contenido, lo que implicará un aumento de la importancia relativa de estos metales en la minería nacional.

Este informe queda a disposición pública para la mejor comprensión del desarrollo minero esperado en Chile durante la presente década.

Santiago de Chile, Junio 2012.

## I. INTRODUCCIÓN

El objetivo de este informe es presentar la actualización a la proyección de la inversión esperada para la cartera de proyectos mineros en Chile y a la proyección al año 2020 de la capacidad potencial de producción minera considerando el aporte productivo resultante del proceso inversional que se registrará durante la presente década.

El informe se desarrolla en tres secciones:

- Presentación de la cartera de proyectos en la minería del cobre, la minería del oro y la plata, la minería del hierro y algunos minerales industriales. Esta cartera incluye proyectos con inversiones superiores a 100 millones de dólares, que se encuentren en construcción o con posibilidad de iniciarla a más tardar el año 2016.

Las notas metodológicas empleadas para la confección de este informe se explicitan en el Anexo A. En el Anexo B se resumen los proyectos de la minería del cobre. En el Anexo C se describen los proyectos de la minería del oro y plata. A su vez, el Anexo D contiene los proyectos de la minería del hierro y de los minerales industriales (yodo, nitratos, sales potásicas y óxido de titanio).

- Proyección de las inversiones estimadas para CODELCO, para las cías. de la minería privada del cobre, para las de la minería del oro – plata y para las cías. de la minería del hierro y de los minerales industriales.
- Proyección de la capacidad potencial de producción de cobre mina (Concentrados y Cátodos SXEW) al año 2020, con el análisis correspondiente de su evolución en el período. Adicionalmente se entrega una estimación global de la futura producción de oro, plata, molibdeno, hierro y de los minerales industriales considerados.

## II. LA CARTERA DE PROYECTOS MINEROS

La cartera de proyectos de inversión en la minería chilena, actualizada a junio 2012, se valoriza en MMUS\$ 104.300, de los cuales se invertirían: MMUS\$ 80.409 en la minería del cobre, MMUS\$ 19.850 en la minería del oro y plata y MMUS\$ 4.041 en los principales proyectos de la minería del hierro y en minerales industriales.

### 2.1 Proyectos en la minería del cobre

La cartera de proyectos en la minería del cobre comprende 21 proyectos correspondientes a las inversiones de la gran y mediana minería privada. También incluye las inversiones de CODELCO en 7 proyectos estructurales, y en una diversa gama de proyectos que se presupuesta ejecutar en el período 2012–2016. Estos últimos se resumen en los conceptos de “otros proyectos de desarrollo” y de “proyectos de estudios”<sup>1</sup>.

La inversión proyectada para la minería del cobre asciende a MMUS\$ 80.409 que se resume en la Tabla N° 1 ordenada según año de puesta en marcha de los proyectos.

---

<sup>1</sup> Ver su explicación en el Anexo A punto 3.

**Tabla N° 1: Cartera de proyectos en la minería del cobre**

PUESTA EN MARCHA	REGIÓN	PROYECTOS	PRINCIPAL INVERSIONISTA	EMPRESA OPERADORA	SECTOR	TIPO	ESTADO	INVERSIÓN A JUNIO 2012 (MMUS\$)
2012	Antofagasta	ESCONDIDA RELOCALIZACIÓN CHANCADORES	BHP Billiton	Minera Escondida Ltda.	Gran Min. - Cu	Reposición	Ejecución	554
	Antofagasta	LOMAS BAYAS II EXTENSIÓN	Xstrata Copper	Xstrata Lomas Bayas	Gran Min. - Cu	Reposición	Ejecución	293
2013	Atacama	CASERONES	Pan Pacific Copper	Minera Lumina Copper Chile	Gran Min. - Cu	Nuevo	Ejecución	3.000
	Tarapacá	EXPANSION FASE II de 150 a 160 Ktpd	Collahuasi	Doña Inés de Collahuasi	Gran Min. - Cu	Expansión	Ejecución	300
	Antofagasta	MINA MINISTRO HALES	Codelco Chile	Codelco Div. Ministro Hales	Estatal - Cu	Nuevo	Ejecución	2.513
2014	Antofagasta	ESCONDIDA NUEVA PILA LIXIVIACIÓN ÓXIDOS	BHP Billiton	Minera Escondida Ltda.	Gran Min. - Cu	Reposición	Ejecución	721
	Antofagasta	ANTUCOYA	Antofagasta Minerals	Minera Antucoya Ltda.	Gran Min. - Cu	Nuevo	Ejecución	1.700
	Atacama	INCA DE ORO	PanAust	Inca de Oro S.A.	Med. Min. - Cu	Nuevo	Factibilidad	600
	Atacama	DIEGO DE ALMAGRO - LIX.	Copec	CAN-CAN	Med. Min. - Cu	Nuevo	Factibilidad	107
2015	Antofagasta	ESCONDIDA OGP I	BHP Billiton	Minera Escondida Ltda.	Gran Min. - Cu	Expansión	Ejecución	3.800
	Antofagasta	SIERRA GORDA	KGHM International	Quadra Chile	Gran Min. - Cu	Nuevo	Ejecución	3.900
	Atacama	DIEGO DE ALMAGRO - CONCENTRACIÓN	Copec	CAN-CAN	Med. Min. - Cu	Nuevo	Factibilidad	120
	Atacama	SAN ANTONIO ÓXIDOS	Codelco Chile	Codelco Div. Salvador	Estatal - Cu	Nuevo	Factibilidad	963
2016	Atacama	SANTO DOMINGO	Capstone Mining	Minera Santo Domingo	Gran Min. - Cu	Nuevo	Factibilidad	1.242
	Coquimbo	EL ESPINO	Pucobre	Explorator S.A.	Med. Min. - Cu	Nuevo	Prefactibilidad	600
	Tarapacá	QUEBRADA BLANCA HIPÓGENO	Teck	Cía. Minera Quebrada Blanca	Gran Min. - Cu	Nuevo	Factibilidad	5.590
	Antofagasta	SULFUROS RT FASE II	Codelco Chile	Codelco Div. Radomiro Tomic	Estatal - Cu	Nuevo	Factibilidad	4.482
2012 - 2016	Varias	OTROS PROYECTOS DE DESARROLLO	Codelco Chile	Codelco Chile	Estatal - Cu	Reposición	Ejecución	3.877
	Varias	PROYECTOS DE INFORMACIÓN	Codelco Chile	Codelco Chile	Estatal - Cu	Nuevo	Ejecución	1.710
Después del 2016	Antofagasta	TELÉGRAFO	Antofagasta Minerals	Minera Esperanza	Gran Min. - Cu	Nuevo	Factibilidad	2.700
	Antofagasta	LOMAS BAYAS III SULFUROS	Xstrata Copper	Xstrata Lomas Bayas	Gran Min. - Cu	Nuevo	Prefactibilidad	1.600
	Antofagasta	EL ABRA MILL PROJECT	Freeport McMoRan	El Abra SCM	Gran Min. - Cu	Nuevo	Factibilidad	5.000
	O'Higgins	NUEVO NIVEL MINA	Codelco Chile	Codelco Div. El Teniente	Estatal - Cu	Reposición	Ejecución	3.095
	Tarapacá	EXPANSIÓN FASE III de 160 a 260 Ktpd	Collahuasi	Collahuasi	Gran Min. - Cu	Expansión	Prefactibilidad	6.500
	Atacama	RELINCHO	Teck	Relincho Copper	Gran Min. - Cu	Nuevo	Factibilidad	3.900
	Valparaíso	TRASPASO MINA-PLANTA	Codelco Chile	Codelco Div. Andina	Estatal - Cu	Reposición	Ejecución	1.066
	Antofagasta	CHUQUI SUBTERRÁNEA	Codelco Chile	Codelco Div. Chuquicamata	Estatal - Cu	Reposición	Factibilidad	3.735
	Coquimbo	AMPLIACIÓN LOS PELAMBRES	Antofagasta Minerals	Minera Los Pelambres	Gran Min. - Cu	Expansión	Prefactibilidad	7.000
	Valparaíso	NUEVA ANDINA FASE II	Codelco Chile	Codelco Div. Andina	Estatal - Cu	Expansión	Factibilidad	6.441
Antofagasta	CARACOLES	Antofagasta Minerals	Antofagasta Minerals	Gran Min. - Cu	Nuevo	Factibilidad	3.300	
<b>TOTAL INVERSIÓN EN MINERÍA DEL COBRE (MMUS\$)</b>								<b>80.409</b>

Fuente: Elaborado en COCHILCO, sobre la base de los antecedentes de cada proyecto de fuentes públicas

Los antecedentes de cada uno de los proyectos considerados en esta nómina se encuentran en el Anexo B.



## 2.2 Proyectos en la minería del oro y plata

Del mismo modo, en la Tabla N° 2 se reseñan los 8 proyectos en la minería del oro y plata ordenados por fecha de puesta en marcha, sumando una inversión global de MMUS\$ 19.850.

**Tabla N° 2: Cartera de proyectos en la minería del oro y plata**

PUESTA EN MARCHA	REGIÓN	PROYECTOS	PRINCIPAL INVERSIONISTA	EMPRESA OPERADORA	SECTOR	TIPO	ESTADO	INVERSIÓN A JUNIO 2012 (MMUS\$)
2013	Atacama	PASCUA	Barrick Gold	Cía. Minera Nevada	Oro	Nuevo	Ejecución	3.000
	Atacama	NUEVA ESPERANZA - ARQUEROS	Kingsgate Consolidate Ltd.	Laguna Resources Chile	Oro	Nuevo	Factibilidad	300
2014	Atacama	JERÓNIMO	Yamana Gold	Agua de La Falda S.A.	Oro	Reposición	Prefactibilidad	300
2015	Atacama	LOBO - MARTE	Kinross Gold	Minera Santa Rosa	Oro	Nuevo	Factibilidad	800
2016	Atacama	CASPICHE	Exeter Resources	Eton Chile	Oro	Nuevo	Factibilidad	4.800
	Atacama	VOLCÁN	Andina Minerals	Andina Minerals Chile	Oro	Nuevo	Factibilidad	750
Después del 2016	Atacama	CERRO CASALE	Barrick Gold	Minera Estrella de Oro S.A.	Oro	Nuevo	Factibilidad	6.000
	Atacama	EL MORRO	Goldcorp	El Morro SCM	Oro	Nuevo	Factibilidad	3.900
<b>TOTAL INVERSIÓN EN MINERÍA DEL ORO Y PLATA (MMUS\$)</b>								<b>19.850</b>

Fuente: Elaborado en COCHILCO, sobre la base de los antecedentes de cada proyecto de fuentes públicas

Cabe señalar que en este rubro se han incluido, tanto los proyectos de oro, como aquellos donde el interés primordial de la compañía minera es, además, la coproducción de significativas cantidades de cobre (Cerro Casale, El Morro y Caspiche). Los antecedentes de cada proyecto incluido en esta nómina se encuentran en el Anexo C.

## 2.3 Proyectos en otros segmentos mineros relevantes

La cartera de proyectos también incorpora inversiones significativas en otras sustancias mineras. En la Tabla N° 3 se consignan 4 proyectos por MMUS\$ 1.375 a invertir en la minería del hierro y 5 proyectos por MMUS\$ 2.666 destinados a la minería de los minerales industriales.

**Tabla N° 3: Cartera de proyectos en la minería del hierro y de los minerales industriales**

PUESTA EN MARCHA	REGIÓN	PROYECTOS	PRINCIPAL INVERSIONISTA	EMPRESA OPERADORA	SECTOR	TIPO	ESTADO	INVERSIÓN A JUNIO 2012 (MMUS\$)
2012	Atacama	MINA CARMEN	Minera Santa Fé	Cía. Minera Carmen	Hierro	Expansión	Ejecución	70
2013	Atacama	CERRO NEGRO NORTE	CAP	Cía. Minera del Pacífico	Hierro	Nuevo	Ejecución	798
	Atacama	LOS COLORADOS EXPANSION	CAP	Cía. Minera del Pacífico	Hierro	Expansión	Ejecución	364
2015	Atacama	BELLAVISTA	JSW Steel	Santa Fe Mining	Hierro	Nuevo	Factibilidad	143
<b>Subtotal Inversión Minería del Hierro (MMUS\$)</b>								<b>1.375</b>
2013	Antofagasta	AMPLIACIÓN PRODUCCIÓN KCL	SQM	SQM Salar	Min. Ind.	Expansión	Ejecución	527
2014	Antofagasta	PLANTA NITRATO POTASIO (NPT4) COYA SUR	SQM	SQM Nitrato	Min. Ind.	Expansión	Ejecución	250
	Tarapacá	PAMPA HERMOSA	SQM	SQM	Min. Ind.	Expansión	Ejecución	1.033
2015	Antofagasta	AMPLIAC. PAMPA BLANCA	SQM	SQM Nitrato	Min. Ind.	Expansión	Ejecución	665
	Atacama	CERRO BLANCO	White Mountain Titanium Corp.	White Mountain Titanium	Min. Ind.	Nuevo	Factibilidad	191
<b>Subtotal Inversión Minería de Minerales Industriales (MMUS\$)</b>								<b>2.666</b>
<b>TOTAL INVERSIÓN MINERÍA DEL HIERRO Y MINERALES INDUSTRIALES (MMUS\$)</b>								<b>4.041</b>

Fuente: Elaborado en COCHILCO, sobre la base de los antecedentes de cada proyecto de fuentes públicas

Los antecedentes de los proyectos de hierro y minerales industriales se encuentran en el Anexo D.

### III. LA PROYECCIÓN DE INVERSIONES

#### 3.1 Perfiles de inversión

Para cada proyecto incluido en la cartera de proyectos de la minería chilena, se estima una distribución anual de la ejecución de la inversión a realizar. Para ello se consigna aquella fracción de inversión ya materializada antes del presente año 2012 en los casos que corresponda, luego se indican las inversiones estimadas para cada año en el período 2012–2016 y, finalmente, se acumula la fracción de inversión por materializar posteriormente al año 2016 hasta su puesta en marcha. Cabe señalar que estos montos anuales son sólo una estimación de referencia para apreciar cómo podría distribuirse anualmente la inversión, sin que ello implique compromiso para las empresas.

El resumen consolidado para cada uno de los segmentos mineros se muestra en la siguiente Tabla N° 4.

**Tabla N° 4: Inversión proyectada en la minería chilena  
(Millones de dólares)**

SECTOR	Anterior a 2012	2012	2013	2014	2015	2016	Acumulado 2012 a 2016	Posterior a 2016	Total	% Partic. en Total
<b>1) Minería del Cobre (1.1 + 1.2 + 1.3)</b>	<b>5.242</b>	<b>8.075</b>	<b>12.388</b>	<b>12.918</b>	<b>11.106</b>	<b>9.786</b>	<b>54.273</b>	<b>20.894</b>	<b>80.409</b>	<b>77,1</b>
De los cuales:										
1.1) CODELCO	945	3.315	5.062	4.770	4.026	2.610	19.783	7.154	27.882	26,7
1.2) Gran Minería Privada	4.169	4.510	6.824	7.766	6.963	7.128	33.191	13.740	51.100	49,0
1.3) Mediana Minería	128	250	502	382	117	48	1.299	0	1.427	1,4
<b>2) Minería del Oro y Plata</b>	<b>4.576</b>	<b>1.380</b>	<b>2.194</b>	<b>3.274</b>	<b>4.635</b>	<b>2.635</b>	<b>14.118</b>	<b>1.156</b>	<b>19.850</b>	<b>19,0</b>
<b>3) Minería del Hierro y Min. Industriales</b>	<b>1.021</b>	<b>993</b>	<b>601</b>	<b>445</b>	<b>281</b>	<b>320</b>	<b>2.640</b>	<b>380</b>	<b>4.041</b>	<b>3,9</b>
<b>Inversión Total (1+2+3)</b>	<b>10.839</b>	<b>10.448</b>	<b>15.182</b>	<b>16.637</b>	<b>16.022</b>	<b>12.741</b>	<b>71.031</b>	<b>22.430</b>	<b>104.300</b>	<b>100,0</b>

Fuente: Elaborado en COCHILCO, con antecedentes de cada proyecto disponibles en fuentes públicas

Del total de inversión, MMUS\$ 10.839 ya se materializaron, MMUS\$ 71.031 se proyectan a ejecutar en el período 2012–2016 y los restantes MMUS\$ 22.430 se materializarían con posterioridad. Se estima que estos últimos proyectos se pondrían en marcha hacia el fin de la década.

El aporte de la minería del cobre explica el 77,1% del total de la inversión proyectada. A su vez la inversión que se destinaría a la minería del oro y plata equivale al 19,0%. El resto de la inversión se destinaría a la minería del hierro y de los minerales industriales que en conjunto significarían el 3,9% del señalado gran total de la inversión minera.

En el Anexo A se explica la metodología para la recopilación y uso de la información de cada proyecto empleada en la elaboración de este informe.

#### 3.2 Distribución de la inversión en la minería del cobre según su avance

La cartera de inversión considera proyectos en distintos grados de avance y, según éste, se podría deducir los grados de certeza en su materialización. Se incluye desde aquellos ya en construcción hasta los que inician los estudios de prefactibilidad, mediando entre ello la tramitación legal de los permisos y autorizaciones necesarias para su ejecución.

De acuerdo al criterio metodológico de distinguir los proyectos de inversión según su grado de avance, en la Tabla N° 5 se desglosa las cifras indicadas de mayor a menor certeza para cada sector minero a que se destinarían estas inversiones.

**Tabla N° 5: Distribución de la inversión por sector minero según su grado de avance (Millones de dólares)**

Sector	Grado de Avance	Anterior a 2012	2012	2013	2014	2015	2016	Acumulado 2012 a 2016	Posterior a 2016	Total	% Partic. en Total
Total Inversión en Minería	En Ejecución	7.754	7.157	7.452	6.203	4.006	2.190	27.009	1.438	36.201	34,7
	Factibilidad	2.797	1.898	6.011	8.332	9.770	8.125	34.136	13.529	50.462	48,4
	Prefactibilidad	288	1.393	1.719	2.102	2.246	2.426	9.886	7.463	17.637	16,9
<b>Total Inversión Minera</b>		<b>10.839</b>	<b>10.448</b>	<b>15.182</b>	<b>16.637</b>	<b>16.022</b>	<b>12.741</b>	<b>71.031</b>	<b>22.430</b>	<b>104.300</b>	<b>100,0</b>
CODELCO	En Ejecución	896	2.424	2.631	1.581	1.364	909	8.909	746	10.551	10,1
	Factibilidad	49	261	1.959	2.941	2.463	1.540	9.164	6.408	15.621	15,0
	Prefactibilidad	0	630	472	248	199	161	1.710	0	1.710	1,6
<b>Total Inversión CODELCO</b>		<b>945</b>	<b>3.315</b>	<b>5.062</b>	<b>4.770</b>	<b>4.026</b>	<b>2.610</b>	<b>19.783</b>	<b>7.154</b>	<b>27.882</b>	<b>26,7</b>
Gran Minería Privada	En Ejecución	3.588	3.138	4.395	4.502	2.522	1.161	15.718	552	19.858	19,0
	Factibilidad	371	709	1.384	1.692	2.511	3.750	10.046	5.725	16.142	15,5
	Prefactibilidad	210	663	1.045	1.572	1.930	2.217	7.427	7.463	15.100	14,5
<b>Total Inversión Gran Minería Priv. Cobre</b>		<b>4.169</b>	<b>4.510</b>	<b>6.824</b>	<b>7.766</b>	<b>6.963</b>	<b>7.128</b>	<b>33.191</b>	<b>13.740</b>	<b>51.100</b>	<b>49,0</b>
Mediana Minería Privada	En Ejecución	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
	Factibilidad	50	150	300	100	0	0	550	0	600	0,6
	Prefactibilidad	78	100	202	282	117	48	749	0	827	0,8
<b>Total Inversión Mediana Minería</b>		<b>128</b>	<b>250</b>	<b>502</b>	<b>382</b>	<b>117</b>	<b>48</b>	<b>1.299</b>	<b>0</b>	<b>1.427</b>	<b>1,4</b>
Minería del Oro	En Ejecución	2.249	640	111	0	0	0	751	0	3.000	2,9
	Factibilidad	2.327	740	2.083	3.274	4.635	2.635	13.367	1.156	16.850	16,2
	Prefactibilidad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
<b>Total Inversión Minería del Oro</b>		<b>4.576</b>	<b>1.380</b>	<b>2.194</b>	<b>3.274</b>	<b>4.635</b>	<b>2.635</b>	<b>14.118</b>	<b>1.156</b>	<b>19.850</b>	<b>19,0</b>
Minería del Hierro y Metales Industriales	En Ejecución	1.021	955	316	120	120	120	1.631	140	2.792	2,7
	Factibilidad	0	38	285	325	161	200	1.009	240	1.249	1,2
	Prefactibilidad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
<b>Total Inversión Hierro y M. Industriales</b>		<b>1.021</b>	<b>993</b>	<b>601</b>	<b>445</b>	<b>281</b>	<b>320</b>	<b>2.640</b>	<b>380</b>	<b>4.041</b>	<b>3,9</b>

Fuente: Elaborado en COCHILCO, con antecedentes de cada proyecto y estimaciones propias

El mayor nivel de incertidumbre para el cronograma de puesta en marcha de los proyectos, lo constituyen aquellos que aún están sujetos a estudios y/o trámites de obtención de los permisos correspondientes, previos a tomar la decisión de materializarlos, particularmente los nuevos.

Al respecto, del total de la inversión proyectada un 65,4% (MMUS\$ 68.100) se encuentra en las etapas de factibilidad ó de prefactibilidad, de los cuales, MMUS\$ 43.200 corresponden a proyectos nuevos que están en estos grados de menor avance. Por lo tanto, este es el segmento que amerita la mayor atención al curso que seguirán sus respectivos desarrollos. Cabe señalar que es en la minería del oro donde predominan proyectos de estas características.

Se completa este panorama con la siguiente tabla que detalla el grado de avance por tipo de proyecto,<sup>2</sup> es decir, en los proyectos de reposición o de expansión a realizar en las operaciones vigentes y en los proyectos para el desarrollo de nuevos yacimientos.

**Tabla N° 6: Distribución de la inversión por tipo de proyecto según su grado de avance (Millones de dólares)**

Tipo Proyecto	Grado de Avance	Anterior a 2012	2012	2013	2014	2015	2016	Acumulado 2012 a 2016	Posterior a 2016	Total	% Partic. por Tipo	% Partic. en Total
NUEVOS	En Ejecución	5.832	4.718	4.300	2.949	1.832	1.281	15.080	692	21.604	33,3	20,7
	Factibilidad	2.628	1.634	4.898	7.083	8.713	6.834	29.162	7.281	39.071	60,3	37,5
	Prefactibilidad	158	858	914	882	796	401	3.851	128	4.137	6,4	4,0
<b>Total Inversión Proyectos Nuevos</b>		<b>8.618</b>	<b>7.210</b>	<b>10.112</b>	<b>10.914</b>	<b>11.341</b>	<b>8.516</b>	<b>48.093</b>	<b>8.101</b>	<b>64.812</b>	<b>100,0</b>	<b>62,1</b>
DE EXPANSIÓN	En Ejecución	943	716	977	1.545	810	0	4.048	0	4.991	19,3	4,8
	Factibilidad	46	34	418	557	751	860	2.620	4.690	7.356	28,5	7,1
	Prefactibilidad	130	535	805	1.220	1.450	2.025	6.035	7.335	13.500	52,2	12,9
<b>Total Inversión Proyectos de Expansión</b>		<b>1.119</b>	<b>1.285</b>	<b>2.200</b>	<b>3.322</b>	<b>3.011</b>	<b>2.885</b>	<b>12.703</b>	<b>12.025</b>	<b>25.847</b>	<b>100,0</b>	<b>24,8</b>
DE REPOSICIÓN	En Ejecución	979	1.723	2.176	1.709	1.364	909	7.881	746	9.606	70,4	9,2
	Factibilidad	123	230	695	692	306	431	2.354	1.558	4.035	29,6	3,9
	Prefactibilidad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0
<b>Total Inversión Proyectos de Reposición</b>		<b>1.102</b>	<b>1.953</b>	<b>2.871</b>	<b>2.401</b>	<b>1.670</b>	<b>1.340</b>	<b>10.235</b>	<b>2.304</b>	<b>13.641</b>	<b>100,0</b>	<b>13,1</b>
<b>INVERSIÓN TOTAL MMUS\$</b>		<b>10.839</b>	<b>10.448</b>	<b>15.182</b>	<b>16.637</b>	<b>16.022</b>	<b>12.741</b>	<b>71.031</b>	<b>22.430</b>	<b>104.300</b>	-----	<b>100,0</b>

Fuente: Elaborado en COCHILCO, con antecedentes de cada proyecto y estimaciones propias

### 3.3 Distribución regional de la inversión minera proyectada

La inversión que se desplegaría en cada una de las regiones se muestra en la siguiente tabla.

**Tabla N° 7: Distribución regional de la inversión minera proyectada (Millones de dólares)**

REGIÓN	Anterior a 2012	2012	2013	2014	2015	2016	Acumulado 2012 a 2016	Posterior a 2016	Total	% Partic. en Total
TARAPACÁ	603	1.095	2.000	3.110	2.870	2.630	11.705	1.115	13.423	12,9
ANTOFAGASTA	3.088	4.785	6.923	6.768	5.397	4.339	28.213	7.253	38.554	37,0
ATACAMA	6.738	3.263	4.288	4.873	5.797	3.862	22.083	2.506	31.327	30,0
COQUIMBO	78	105	157	230	222	448	1.162	6.360	7.600	7,3
VALPARAÍSO	107	126	421	578	779	848	2.752	4.927	7.786	7,5
METROPOLITANA	0	225	232	172	128	80	838	0	838	0,8
O'HIGGINS	225	849	1.160	905	829	534	4.277	269	4.771	4,6
<b>TOTAL NACIONAL</b>	<b>10.839</b>	<b>10.448</b>	<b>15.182</b>	<b>16.637</b>	<b>16.022</b>	<b>12.741</b>	<b>71.031</b>	<b>22.430</b>	<b>104.300</b>	<b>100,0</b>

NOTA: La inversión de CODELCO en Otros Proyectos de Desarrollo y de Información se asigna en un 45% a Antofagasta, un 5% a Atacama, un 5% a Valparaíso, un 15% a la Metropolitana y 30% a O'Higgins

Fuente: Elaborado en COCHILCO, con antecedentes de cada proyecto y estimaciones propias

<sup>2</sup> Ver Anexo A, punto 2

Como es tradicional, el Norte de Chile concentra las mayores inversiones, liderada por Antofagasta. Cabe destacar la participación de Atacama en el total de la inversión, lo que anticipa un significativo incremento de su actividad minera en los próximos años.

### 3.4 Distribución por países de origen de la inversión

Considerando la nacionalidad de las empresas propietarias de las compañías que desarrollarán los proyectos, el 44% de la inversión corresponde a Chile, gracias a CODELCO, Antofagasta Minerals y otras compañías chilenas con inversiones mineras. Canadá y Japón lideran la participación extranjera en el origen de las inversiones, tal como se muestra en la tabla siguiente

**Tabla N° 8: Distribución de la inversión por país de origen**

País	Total Inversión		Minería del Cobre		Minería del Oro - Plata		Minería del Hierro		Minerales Industriales	
	MMUS\$	% Particip.	MMUS\$	% Particip.	MMUS\$	% Particip.	MMUS\$	% Particip.	MMUS\$	% Particip.
Chile	46.069	44,2	43.257	41,5	130	0,1	1.051	1,0	1.632	1,6
Canadá	29.258	28,1	9.046	8,7	19.420	18,6	0	0,0	792	0,8
Japón	10.601	10,2	10.325	9,9	0	0,0	224	0,2	51	0,0
Suiza	4.885	4,7	4.885	4,7	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Reino Unido	4.515	4,3	4.515	4,3	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Australia	3.614	3,5	3.314	3,2	300	0,3	0	0,0	0	0,0
EE.UU.	2.741	2,6	2.550	2,4	0	0,0	0	0,0	191	0,2
Polonia	2.145	2,1	2.145	2,1	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Corea	373	0,4	373	0,4	0	0,0	0	0,0	0	0,0
India	100	0,1	0	0,0	0	0,0	100	0,1	0	0,0
<b>TOTAL</b>	<b>104.300</b>	<b>100,0</b>	<b>80.409</b>	<b>77,1</b>	<b>19.850</b>	<b>19,0</b>	<b>1.375</b>	<b>1,3</b>	<b>2.666</b>	<b>2,6</b>

Fuente: Elaborado en COCHILCO

### 3.5 Comparación de las carteras de proyectos 2012 y 2011

La cartera de proyectos de inversión en la minería chilena vigente a junio 2012 se valora en MMUS\$ 104.300 y contempla 47 proyectos. A su vez la cartera de proyectos informada a Julio 2011<sup>3</sup> contuvo 38 proyectos con una inversión global de MMUS\$ 66.890.

Dado que los informes sobre inversión en la minería chilena del pasado y del presente año han sido elaborados bajo similares criterios metodológicos, es posible comparar las respectivas carteras e identificar los factores relevantes que causan la variación. Las diferencias se explican principalmente por las siguientes causas:

- Iniciaron su puesta en marcha 5 proyectos de la cartera del 2011, por MMUS\$ 3.859, que se excluyen de la cartera 2012.
- Para 10 proyectos, que suman MMUS\$ 9.377, se mantiene la estimación de valor de la inversión y de su capacidad productiva.
- En 16 proyectos se registra sólo cambio de valor, con un incremento global de MMUS\$ 8.654.
- Se redefinen 8 proyectos, cambiando su presupuesto de inversión y sus objetivos, de producción. Ello significa un incremento neto de valor de MMUS\$ 10.023 y un aumento de la capacidad productiva en 377.000 tpa de Cu fino contenido.

<sup>3</sup> Ver INVERSIÓN EN LA MINERÍA CHILENA - Cartera de Proyectos - DE / 07 / 2011

- e) Se incorporan a la cartera 13 proyectos nuevos por un valor de MMUS\$ 22.592. Aquellos proyectos productores de cobre suman una nueva capacidad productiva de 800.000 tpa de Cu fino contenido.

En la siguiente Tabla N° 9 se resumen los cambios señalados, donde la información de inversión y capacidad productiva<sup>4</sup> se acumula para los proyectos comprendidos en cada caso.

**Tabla N° 9: Cambios registrados en la cartera 2012 respecto a la cartera 2011**

	Inversión 2011 (MMUS\$)	Inversión a Junio 2012 (MMUS\$)	Diferencia 2012 - 2011 (MMUS\$)	Capacidad Producción de cobre 2011 (tpa)	Capacidad Producción de cobre 2012 (tpa)	Diferencia Cap. prod. cobre 2012 - 2011 (tpa)
TOTAL PROYECTOS QUE ENTRARON EN OPERACIÓN	3.859	---	-3.859	380.000	380.000	0
TOTAL PROYECTOS SIN MODIFICACIONES	9.377	9.377	---	498.000	498.000	0
TOTAL PROYECTOS QUE CAMBIAN DE VALOR	31.191	39.845	8.654	1.670.000	1.670.000	0
TOTAL PROYECTOS QUE CAMBIAN DE VALOR Y CAP. PROD. DE COBRE	22.463	32.486	10.023	1.220.000	1.597.000	377.000
TOTAL PROYECTOS NUEVOS INCORPORADOS	---	22.592	22.592	0	800.000	800.000
<b>TOTALES COMPARATIVOS</b>	<b>66.890</b>	<b>104.300</b>	<b>37.410</b>	<b>3.768.000</b>	<b>4.945.000</b>	<b>1.177.000</b>

Fuente: Elaborado en COCHILCO

<sup>4</sup> La capacidad productiva indicada corresponde a la producción de cobre que la empresa espera alcanzar cuando el proyecto alcance la operación a régimen

#### IV. LA CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN DE COBRE EN CHILE PROYECTADA AL AÑO 2020

El proceso inversional en curso significará un gran aumento en la capacidad productiva de la minería del cobre en Chile, lo que se reflejará en un incremento sostenido de la oferta de cobre al mercado internacional.

En este informe se procura dimensionar la evolución que esta capacidad podría tener durante la presente década, en términos del volumen potencial de la producción anual de cobre fino, tanto en concentrados de cobre como en cátodos SXEW.

##### 4.1 Capacidad de producción de cobre mina en Chile

La capacidad de producción de cobre mina se proyecta hasta el año 2020, siguiendo el criterio metodológico señalado en el Anexo A punto 5.

El resumen se muestra en la Tabla N° 10. En ella se identifica el potencial productivo de cobre en Chile, tanto en concentrados como en cátodos SxEw, que sumados conforman la capacidad producción de cobre mina.

Para cada caso se identifica el aporte estimado de los proyectos de inversión, considerando los grados de certezas de mayor a menor, más la producción de las operaciones actualmente vigentes. Se indica el porcentaje de variación anual de la producción total.

**Tabla N° 10: Resumen de la capacidad de producción de cobre mina en Chile al año 2020 (Miles de toneladas de cobre fino)**

	Estado	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
<b>Total Nacional Cobre Mina (kt Cu fino)</b>	En Ejecución	0	86	353	631	748	880	972	1.034	1.121
	Proy. Factibilidad	0	21	30	66	310	917	1.187	1.453	1.720
	Proy. Prefactibilidad	0	0	5	22	47	269	668	913	1.077
	<b>Total Proyectos</b>	<b>0</b>	<b>107</b>	<b>388</b>	<b>719</b>	<b>1.104</b>	<b>2.066</b>	<b>2.827</b>	<b>3.400</b>	<b>3.918</b>
	<b>Operaciones</b>	<b>5.618</b>	<b>5.992</b>	<b>5.783</b>	<b>5.731</b>	<b>5.547</b>	<b>5.206</b>	<b>4.972</b>	<b>4.701</b>	<b>4.526</b>
	<b>TOTAL MINA</b>	<b>5.618</b>	<b>6.098</b>	<b>6.171</b>	<b>6.450</b>	<b>6.651</b>	<b>7.273</b>	<b>7.799</b>	<b>8.101</b>	<b>8.444</b>
	Variación anual	-	8,6%	1,2%	4,5%	3,1%	9,3%	7,2%	3,9%	4,2%
<b>Total Nacional Cobre en Concentrados (kt Cu fino)</b>	En Ejecución	0	80	319	535	619	730	816	888	965
	Proy. Factibilidad	0	0	0	23	251	816	1.098	1.355	1.580
	Proy. Prefactibilidad	0	0	0	11	36	257	637	874	1.038
	<b>Total Proyectos</b>	<b>0</b>	<b>80</b>	<b>319</b>	<b>569</b>	<b>906</b>	<b>1.803</b>	<b>2.551</b>	<b>3.117</b>	<b>3.583</b>
	<b>Operaciones</b>	<b>3.556</b>	<b>3.942</b>	<b>3.864</b>	<b>3.862</b>	<b>3.747</b>	<b>3.566</b>	<b>3.436</b>	<b>3.432</b>	<b>3.269</b>
	<b>TOTAL CONC.</b>	<b>3.556</b>	<b>4.022</b>	<b>4.183</b>	<b>4.431</b>	<b>4.653</b>	<b>5.369</b>	<b>5.987</b>	<b>6.549</b>	<b>6.852</b>
	Variación anual	-	13,1%	4,0%	5,9%	5,0%	15,4%	11,5%	9,4%	4,6%
<b>Total Nacional Cobre en Cátodos SXEW (kt Cu fino)</b>	En Ejecución	0	6	33	96	128	150	155	146	155
	Proy. Factibilidad	0	21	30	43	59	101	89	98	140
	Proy. Prefactibilidad	0	0	5	11	11	12	31	39	39
	<b>Total Proyectos</b>	<b>0</b>	<b>27</b>	<b>69</b>	<b>150</b>	<b>198</b>	<b>263</b>	<b>275</b>	<b>283</b>	<b>334</b>
	<b>Operaciones</b>	<b>2.062</b>	<b>2.049</b>	<b>1.919</b>	<b>1.869</b>	<b>1.800</b>	<b>1.641</b>	<b>1.536</b>	<b>1.269</b>	<b>1.257</b>
	<b>TOTAL SXEW</b>	<b>2.062</b>	<b>2.076</b>	<b>1.988</b>	<b>2.018</b>	<b>1.998</b>	<b>1.904</b>	<b>1.812</b>	<b>1.552</b>	<b>1.591</b>
	Variación anual	-	0,7%	-4,2%	1,5%	-1,0%	-4,7%	-4,8%	-14,3%	2,6%

Fuente: Elaborado en COCHILCO

##### 4.2 Capacidad productiva regional de cobre mina

El desarrollo minero que genera el proceso inversional se manifiesta en el nivel productivo que alcanzan las regiones donde se sitúan los yacimientos.

Por ello se estima pertinente mostrar las proyecciones de capacidad productiva de cobre mina correspondiente a cada región productora, desglosándolas para los respectivos perfiles de producción de concentrados y de cátodos SXEW. Las cifras se indican en las Tablas N° 11, 12 y 13 respectivamente.

**Tabla N° 11: Capacidad productiva regional de cobre mina en Chile al año 2020  
(Miles de toneladas de cobre fino)**

Región	Estado	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
XV. Arica y Parinacota	Operaciones	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Proyectos	0	4	4	5	5	5	5	5	5
	<b>Sub total</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>
I. Tarapacá	Operaciones	537	736	668	703	649	574	556	543	543
	Proyectos	0	0	34	34	32	327	593	800	855
	<b>Sub total</b>	<b>537</b>	<b>736</b>	<b>701</b>	<b>736</b>	<b>681</b>	<b>901</b>	<b>1.148</b>	<b>1.343</b>	<b>1.398</b>
II. Antofagasta	Operaciones	2.952	3.036	2.934	2.873	2.781	2.685	2.608	2.404	2.255
	Proyectos	0	101	269	511	666	1.105	1.341	1.562	1.784
	<b>Sub total</b>	<b>2.952</b>	<b>3.137</b>	<b>3.203</b>	<b>3.384</b>	<b>3.447</b>	<b>3.790</b>	<b>3.949</b>	<b>3.966</b>	<b>4.039</b>
III. Atacama	Operaciones	412	434	426	396	365	314	292	301	317
	Proyectos	0	2	81	169	381	536	717	767	811
	<b>Sub total</b>	<b>412</b>	<b>436</b>	<b>507</b>	<b>565</b>	<b>746</b>	<b>851</b>	<b>1.009</b>	<b>1.068</b>	<b>1.128</b>
IV. Coquimbo	Operaciones	560	540	533	530	533	532	532	532	530
	Proyectos	0	0	0	0	19	29	39	39	70
	<b>Sub total</b>	<b>560</b>	<b>540</b>	<b>533</b>	<b>530</b>	<b>553</b>	<b>561</b>	<b>571</b>	<b>571</b>	<b>600</b>
V. Valparaíso	Operaciones	331	333	323	324	314	298	281	263	255
	Proyectos	0	0	0	0	0	0	0	51	188
	<b>Sub total</b>	<b>331</b>	<b>333</b>	<b>323</b>	<b>324</b>	<b>314</b>	<b>298</b>	<b>281</b>	<b>314</b>	<b>443</b>
Metropolitana	Operaciones	416	492	467	470	474	460	435	422	419
	Proyectos	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<b>Sub total</b>	<b>416</b>	<b>492</b>	<b>467</b>	<b>470</b>	<b>474</b>	<b>460</b>	<b>435</b>	<b>422</b>	<b>419</b>
VI. O'Higgins	Operaciones	409	421	432	434	431	343	268	235	207
	Proyectos	0	0	0	0	0	64	132	176	206
	<b>Sub total</b>	<b>409</b>	<b>421</b>	<b>432</b>	<b>434</b>	<b>431</b>	<b>407</b>	<b>400</b>	<b>411</b>	<b>412</b>
Total Nacional	Operaciones	5.618	5.992	5.783	5.731	5.547	5.206	4.972	4.701	4.526
	Proyectos	0	107	388	719	1.104	2.066	2.827	3.400	3.918
	<b>TOTAL</b>	<b>5.618</b>	<b>6.098</b>	<b>6.171</b>	<b>6.450</b>	<b>6.651</b>	<b>7.273</b>	<b>7.799</b>	<b>8.101</b>	<b>8.444</b>

Fuente: Elaborado en COCHILCO

**Tabla N° 12: Capacidad productiva regional de concentrados de cobre al año 2020  
(Miles de toneladas de cobre fino)**

Región	Estado	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
XV. Arica y Parinacota	Operaciones	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Proyectos	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<b>Sub total</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
I. Tarapacá	Operaciones	343	551	505	535	488	459	459	459	459
	Proyectos	0	0	34	34	32	327	593	800	855
	<b>Sub total</b>	<b>343</b>	<b>551</b>	<b>539</b>	<b>569</b>	<b>520</b>	<b>786</b>	<b>1.052</b>	<b>1.259</b>	<b>1.314</b>
II. Antofagasta	Operaciones	1.305	1.401	1.401	1.384	1.346	1.308	1.291	1.330	1.186
	Proyectos	0	80	212	392	539	946	1.175	1.379	1.560
	<b>Sub total</b>	<b>1.305</b>	<b>1.481</b>	<b>1.613</b>	<b>1.776</b>	<b>1.885</b>	<b>2.254</b>	<b>2.467</b>	<b>2.709</b>	<b>2.745</b>
III. Atacama	Operaciones	280	296	288	272	255	269	247	256	273
	Proyectos	0	0	73	144	315	437	612	672	706
	<b>Sub total</b>	<b>280</b>	<b>296</b>	<b>362</b>	<b>415</b>	<b>570</b>	<b>706</b>	<b>859</b>	<b>928</b>	<b>979</b>
IV. Coquimbo	Operaciones	537	516	514	514	514	514	514	514	514
	Proyectos	0	0	0	0	19	29	39	39	70
	<b>Sub total</b>	<b>537</b>	<b>516</b>	<b>514</b>	<b>514</b>	<b>534</b>	<b>543</b>	<b>553</b>	<b>553</b>	<b>584</b>
V. Valparaíso	Operaciones	314	318	309	310	300	284	267	249	241
	Proyectos	0	0	0	0	0	0	0	51	188
	<b>Sub total</b>	<b>314</b>	<b>318</b>	<b>309</b>	<b>310</b>	<b>300</b>	<b>284</b>	<b>267</b>	<b>300</b>	<b>429</b>
Metropolitana	Operaciones	370	441	416	416	416	392	392	392	392
	Proyectos	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<b>Sub total</b>	<b>370</b>	<b>441</b>	<b>416</b>	<b>416</b>	<b>416</b>	<b>392</b>	<b>392</b>	<b>392</b>	<b>392</b>
VI. O'Higgins	Operaciones	407	419	430	431	428	340	265	232	204
	Proyectos	0	0	0	0	0	64	132	176	206
	<b>Sub total</b>	<b>407</b>	<b>419</b>	<b>430</b>	<b>431</b>	<b>428</b>	<b>404</b>	<b>397</b>	<b>408</b>	<b>409</b>
Total Nacional	Operaciones	3.556	3.942	3.864	3.862	3.747	3.566	3.436	3.432	3.269
	Proyectos	0	80	319	569	906	1.803	2.551	3.117	3.583
	<b>TOTAL</b>	<b>3.556</b>	<b>4.022</b>	<b>4.183</b>	<b>4.431</b>	<b>4.653</b>	<b>5.369</b>	<b>5.987</b>	<b>6.549</b>	<b>6.852</b>

Fuente: Elaborado en COCHILCO



**Tabla N° 13: Capacidad productiva regional de cátodos SXEW al año 2020  
(Miles de toneladas de cobre fino)**

Región	Estado	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
XV. Arica y Parinacota	Operaciones	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Proyectos	0	4	4	5	5	5	5	5	5
	<b>Sub total</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>
I. Tarapacá	Operaciones	194	185	163	168	161	115	97	84	84
	Proyectos	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<b>Sub total</b>	<b>194</b>	<b>185</b>	<b>163</b>	<b>168</b>	<b>161</b>	<b>115</b>	<b>97</b>	<b>84</b>	<b>84</b>
II. Antofagasta	Operaciones	1.647	1.635	1.533	1.489	1.435	1.378	1.317	1.075	1.069
	Proyectos	0	21	57	119	127	159	165	182	224
	<b>Sub total</b>	<b>1.647</b>	<b>1.656</b>	<b>1.590</b>	<b>1.609</b>	<b>1.562</b>	<b>1.536</b>	<b>1.482</b>	<b>1.257</b>	<b>1.294</b>
III. Atacama	Operaciones	132	138	138	124	110	45	45	45	44
	Proyectos	0	2	8	25	66	99	105	95	105
	<b>Sub total</b>	<b>132</b>	<b>140</b>	<b>146</b>	<b>150</b>	<b>176</b>	<b>145</b>	<b>150</b>	<b>141</b>	<b>149</b>
IV. Coquimbo	Operaciones	24	24	19	16	19	18	18	18	16
	Proyectos	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<b>Sub total</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>19</b>	<b>16</b>	<b>19</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>16</b>
V. Valparaíso	Operaciones	17	15	14	14	14	14	14	14	14
	Proyectos	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<b>Sub total</b>	<b>17</b>	<b>15</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>14</b>
Metropolitana	Operaciones	46	51	51	54	58	68	43	31	27
	Proyectos	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<b>Sub total</b>	<b>46</b>	<b>51</b>	<b>51</b>	<b>54</b>	<b>58</b>	<b>68</b>	<b>43</b>	<b>31</b>	<b>27</b>
VI. O'Higgins	Operaciones	2	2	2	3	3	3	3	3	3
	Proyectos	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<b>Sub total</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
Total Nacional	Operaciones	2.062	2.049	1.919	1.869	1.800	1.641	1.536	1.269	1.257
	Proyectos	0	27	69	150	198	263	275	283	334
	<b>TOTAL</b>	<b>2.062</b>	<b>2.076</b>	<b>1.988</b>	<b>2.018</b>	<b>1.998</b>	<b>1.904</b>	<b>1.812</b>	<b>1.552</b>	<b>1.591</b>

Fuente: Elaborado en COCHILCO

### 4.3 Análisis de la proyección de capacidad productiva de cobre

Más allá del impacto inmediato que genera un proceso inversional sobre la actividad económica durante el período de construcción, en el largo plazo el mayor impacto se registra por el nivel sostenido de actividad que genera la producción minera propiamente tal.

Los vectores de capacidad productiva constituyen una valiosa información indicativa para estimar las demandas de bienes, servicios y personal ligadas a la producción minera, tanto a nivel nacional como regional.

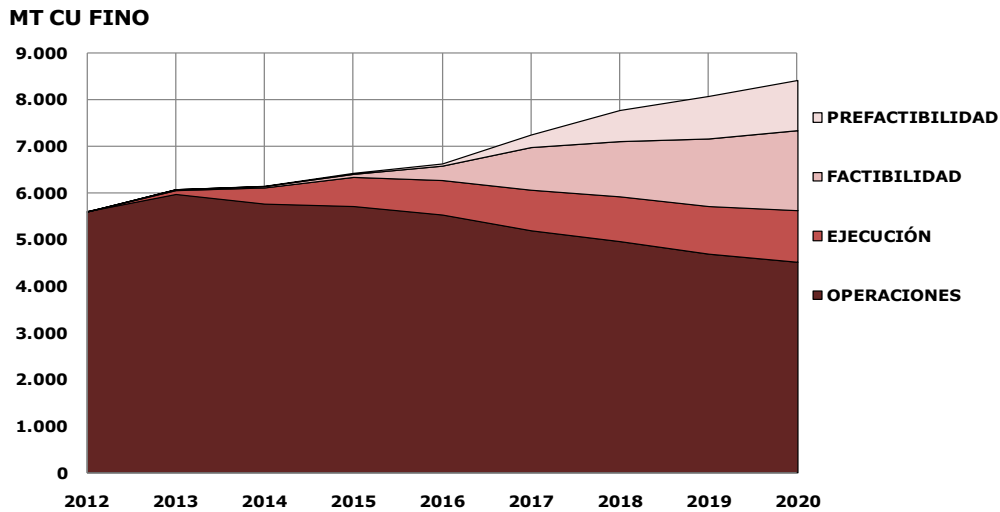
#### 4.3.1 Proyección a nivel nacional

La producción chilena de cobre mina, tiene un potencial de alcanzar a 8,44 millones de toneladas de Cu fino al año 2020. Esto significa un aumento de capacidad productiva de 50,3% respecto a la capacidad productiva estimada en 5,62 millones de toneladas de Cu fino para el presente año 2012, con una tasa anual de crecimiento de 5,2%.

Cabe señalar que la capacidad productiva que aportarían los proyectos de la cartera explica el 46,5% del total de la capacidad estimada para el año 2020. De ellos, un 13,3% lo aportarían los proyectos actualmente en ejecución. En cambio los proyectos más inciertos que aún deben completar diversos estudios (pre-factibilidad, factibilidad y/o de impacto ambiental) explican el restante 33,2% de la capacidad de producción cuprífera a fines de la década.

El gráfico N°1 permite apreciar la proyección de la capacidad productiva de las operaciones y de los proyectos, según sus grados de mayor a menor certeza.

**Gráfico N° 1**  
**Proyección de la capacidad de producción chilena de cobre mina**

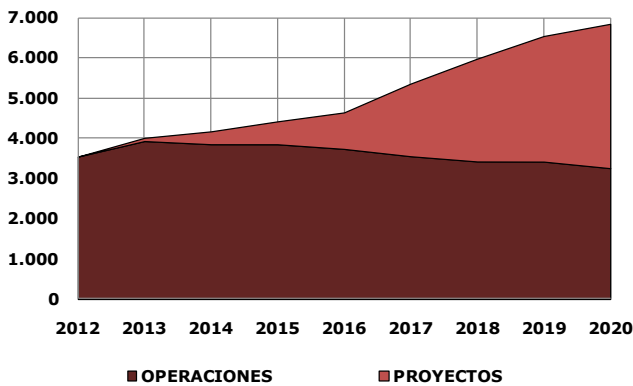


Fuente: Elaborado en COCHILCO

El desarrollo proyectado se da principalmente en la capacidad de producción de concentrados, que pasará desde 3,56 a 6,85 millones de toneladas de cobre fino entre el año 2012 y el año 2020, con un incremento del 92,7% en el período, equivalente a una tasa de crecimiento anual del 8,5%. El aporte de los proyectos al año 2020 equivaldría al 52,3% de la capacidad productiva de concentrados al año 2020. El efecto de este incremento sería que los concentrados explicarían el 81,2% de la capacidad de producción total de cobre mina, frente al 63,3% de este año 2012.

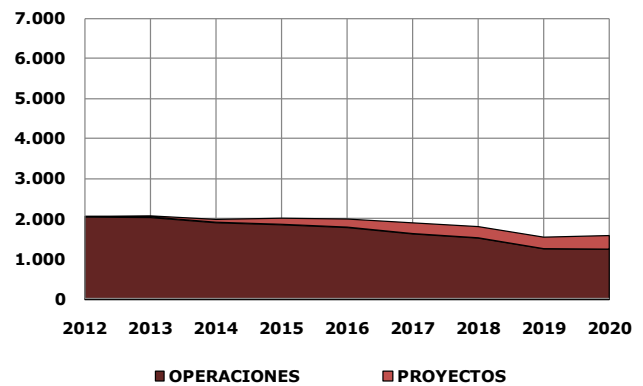
**Gráfico N°2**

Capacidad de Producción de Cobre en Concentrados  
(miles toneladas Cu fino)



**Gráfico N°3**

Capacidad de Producción de Cátodos SXEW  
(miles toneladas Cu fino)



Fuente: Elaborado en COCHILCO

Tal como se aprecia en los gráficos 2 y 3, la tendencia se invierte para el caso de la capacidad de producción de cátodos SXEW. Es así como la capacidad de producción se mantendrá en torno a las 2 millones de toneladas hasta el año 2016, para iniciar una declinación que la llevará hacia 1,59 millones de toneladas al año 2020, un 22,8% menor en comparación con el nivel productivo del presente año 2012.

Esto es consecuencia de la salida de producción de importantes operaciones hidrometalúrgicas en la segunda mitad de este decenio, particularmente Radomiro Tomic Óxidos, Quebrada Blanca, Mantoverde y Michilla. Por cierto, no se descarta que en el curso de esta década se generen proyectos para prolongar la vida útil de algunas de estas operaciones hidrometalúrgicas, sin perjuicio que algunas de ellas darían paso a operaciones mineras de explotación de sus sulfuros primarios profundos. Los nuevos proyectos hidrometalúrgicos no logran compensar el natural agotamiento de las capas superficiales, mineralizadas principalmente de óxidos y sulfuros lixiviables.

#### **4.3.2 Proyección a nivel regional**

Desde el punto de vista regional, la síntesis de las cifras señala que, mientras la capacidad de producción nacional de cobre crecerá en un 50,3% del 2012 al 2020, se observará un crecimiento dispar en las regiones mineras.

Aunque el liderazgo productivo a fines de esta década lo seguirá manteniendo la Región de Antofagasta, surgen Atacama y Tarapacá como regiones con alto crecimiento de su capacidad productiva (173,5% y 160,4% en el período, respectivamente) lo que les permitirá disminuir la distancia con Antofagasta.

El significativo desarrollo de Atacama está basado tanto en proyectos de cobre de gran y mediana escala (Caserones, Santo Domingo, Inca de Oro, San Antonio, Diego de Almagro), como el significativo aporte de cobre en concentrados que harían los proyectos de la minería del oro (Cerro Casale, El Morro y Caspiche) que equivale al 47% del total de la nueva producción cuprífera en Atacama al 2020.

Tarapacá también crecerá fuertemente, gracias a la expansión de Collahuasi y al crecimiento de Quebrada Blanca en la línea de concentrados, que reemplazará con creces a la producción de cátodos SXEW que cerrará hacia el 2017.

Antofagasta, aunque recibirá también una cuantiosa inversión, tendrá un incremento de producción de sólo un 36,8%, pues una parte significativa de la inversión se destinará a revertir la pérdida de producción de operaciones actuales (Radomiro Tomic cátodos SXEW, y Chuquicamata Rajo).

Del resto de las regiones, sólo Valparaíso crecería significativamente, gracias a la ampliación de Andina a fines de la década.

#### **4.4 Análisis cronológico de la proyección**

A consecuencia de la materialización de la cartera de proyectos reseñada en la Tabla N° 1, la capacidad de producción cuprífera chilena tendrá un sostenido crecimiento en la presente década, aunque sus incrementos más significativos se manifestarán en el corto plazo y luego en los años 2017 y 2018. El desenvolvimiento productivo en el corto, mediano y largo plazo se explica a continuación.

##### **4.4.1 Corto plazo 2012 – 2014**

Los incrementos de capacidad de producción en el corto plazo se registran en la línea de concentrados, pues la capacidad productiva hidrometalúrgica de cátodos SXEW se mantiene estable por sobre las 2 millones de toneladas, incluyendo el ingreso de Antucoya.

Para el presente año 2012 se estima una capacidad de producción de cobre mina de 5,62 millones de toneladas de Cu fino, contando para ello con la recuperación de producción de

Escondida y el progreso del *ramp-up* de los proyectos recientemente puestos en marcha (Esperanza y Ampliación Los Bronces). Por otra parte, se espera una menor producción en Chuqui Rajo y en Collahuasi.

A su vez, en el 2013, se registraría un nuevo aumento de 488 mil toneladas, un 8,6% respecto al año 2012, explicado por los mismos factores positivos del 2012, más recuperación de producción en Collahuasi y la puesta en marcha de Ministro Hales y Caserones. Cabe señalar que en el 2013 las operaciones vigentes alcanzarían su máximo nivel productivo de 6 millones de toneladas de cobre.

Para el 2014 se espera un incremento menor de capacidad de producción de sólo 1,2%, por el efecto combinado del ingreso de nueva producción desde los proyectos en puesta en marcha y la incipiente declinación de las operaciones vigentes.

#### **4.4.2 Mediano plazo 2015 – 2017**

En este período se retoma la senda de mayor crecimiento productivo en la línea de concentrados. En los años 2015 y 2016 se registrarían crecimientos de 4,5% y 3,1%, respectivamente, gracias a la entrada de nuevos proyectos (Escondida OGP I, Sierra Gorda y Santo Domingo principalmente) y la mayor producción de proyectos en *ramp-up*, atenuado por la menor producción en algunas operaciones actualmente vigentes.

Hacia el 2017, se registraría un nuevo salto escalar de un 9,3% respecto al 2016. Los mayores impactos provendrán de la puesta en marcha de los proyectos: R. Tomic Sulfuros Fase II, Collahuasi Fase III, Quebrada Blanca Fase 2, Telégrafo, Lomas Bayas Sulfuros, además de Caspiche y Cerro Casale, ambos proyectos de oro y coproductores de cobre.

En ese año se empezará a notar la declinación de la producción de cátodos SxEw, pues el aporte de los nuevos proyectos no alcanza para compensar la declinación de las operaciones vigentes.

#### **4.4.3 Largo plazo 2018 – 2020**

Este es un período cada vez más incierto, pero que también promete un sostenido crecimiento de capacidad de producción. Recibe el impulso de los proyectos que se habrán puesto en marcha anteriormente y de la entrada de los proyectos más tardíos de la cartera. Entre estos, se encuentran El Abra *Mill*, El Morro, Relincho, Caracoles y Andina Fase II.

También se incorporan el Nuevo Nivel Mina, Chuqui Subterránea y la Ampliación de Los Pelambres, pero su aporte neto inicial no es de gran significación, el que se notará en la próxima década.

Sin embargo, en este período ya habrán desaparecido en forma definitiva las operaciones de Chuqui Rajo y las hidrometalúrgicas de Radomiro Tomic, Quebrada, Blanca, Mantoverde y Michilla.

## V. LA ESTIMACIÓN DE CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN CHILENA DE OTRAS SUSTANCIAS MINERAS EN CHILE

Para el oro, plata y molibdeno no se proyecta la capacidad productiva anual, pues dependen en gran parte de la actividad del cobre y no hay una relación directa entre la producción principal y la de sus coproductos. Por ello se presenta una estimación de la capacidad productiva que se puede agregar en el mediano plazo por efecto de las inversiones reseñadas.

### 5.1 La producción de oro y plata

En relación a la capacidad de producción de oro en Chile, es destacable que los proyectos de oro incluidos en este informe llegarían a aportar unas 108 tpa de oro y 1.215 tpa de plata, cuando estén todas en operación hacia fines de esta década. A su vez, los nuevos proyectos cupríferos (*greenfield*) que presentan alto contenido de oro y plata en los concentrados a producir, aportarían unas 5,2 tpa de oro y 280 tpa de plata, lo que se muestra en la Tabla N° 14.

**Tabla N° 14: Capacidad de producción de oro y plata según proyecto (Toneladas por año)**

Proyecto	Controlador	Año de Inicio	Capacidad de producción de oro a régimen	Capacidad de producción de plata asociada
<b>Producción primaria:</b>				
Pascua <sup>5</sup>	Barrick	2013	19,80	1.089
Arqueros <sup>6</sup>	Kingsgate	2013	0,25	100
Jerónimo	Yamana Gold	2014	4,70	---
Lobo-Marte	Kinross	2015	10,90	---
Caspiche	Exeter	2016	21,60	26
Volcán	Andina Minerals	2016	8,80	---
Cerro Casale	Barrick	2017	31,10	---
El Morro	Goldcorp	2018	11,00	---
<b>Producción secundaria:</b>				
Ministro Hales	Codelco	2013	---	280
Inca de Oro	PanAust	2014	1,20	---
Sierra Gorda	KGHM International	2015	1,90	---
Santo Domingo	Capstone	2016	0,47	---
El Espino	Pucobre	2016	1,60	---

Fuente: Elaborado en Cochilco.

Estos montos se agregarían a los niveles de 40 tpa en la producción de oro y de 1.300 tpa de producción de plata, respectivamente, registrados en Chile en los últimos 10 años. Con ello la capacidad productiva, podría llegar a crecer a un nuevo nivel entre 150 tpa y 160 tpa de oro y entre 2.500 tpa a 2.800 tpa de plata.

<sup>5</sup> Pascua, es la porción chilena del proyecto binacional Pascua-Lama. Para el proyecto completo, la producción anual de régimen llegaría a 25 t (en los cálculos se supuso que de esa cifra, un 75% corresponderá a Chile).

<sup>6</sup> Arqueros es la primera fase de desarrollo del proyecto denominado Nueva Esperanza, y de la única que se tienen antecedentes. Gradualmente se irán añadiendo los otros sectores.

## 5.2 Capacidad de producción de molibdeno

Por su parte, algunos de los proyectos nuevos de producción de concentrados de cobre contemplarían la recuperación de molibdeno (Quebrada Banca Fase II, Relincho, Sierra Gorda y Caserones)<sup>7</sup> los que en su conjunto podrían aportar entre 25 y 30 ktpa de molibdeno en concentrados, según se indica en la Tabla N° 15. Ello permitiría situar la capacidad de producción de molibdeno en torno a las 65 mil toneladas de Mo fino contenido.

**Tabla N° 15: Nivel esperado de producción de molibdeno según proyecto (Toneladas por año)**

Proyecto	Controlador	Año de Inicio	Capacidad de Producción de Mo a régimen
Caserones	Pan Pacific Copper	2013	3.000
Sierra Gorda	KGHM International	2015	11.000
Q. Blanca Fase II	Teck	2017	5.200
Relincho	Teck	2018	6.000

Fuente: Elaborado en Cochilco.

## 5.3 Capacidad de producción de hierro

El nivel de producción de la minería del hierro alcanzó a las 12,62 Mt de mineral de hierro el pasado año 2011, equivalente aproximadamente a 7,6 Mt de Fe fino contenido. Se estima que el conjunto de proyectos de CAP y de Minera Santa Fe, ambas de la minería del hierro, más la coproducción de hierro que haría el proyecto de cobre Santo Domingo (Capstone Mining) podrían aportar una nueva producción de 18,3 millones de toneladas de mineral, equivalente a 11 Mt Fe fino contenido, lo que se observa en la Tabla N° 16.

**Tabla N° 16: Nivel esperado de producción de hierro según proyecto (Toneladas por año)**

Proyecto	Controlador	Año de Inicio	Producción de concentrado de Hierro	Capacidad de Producción de Fe fino contenido
Mina Carmen	Minera Santa Fe	2012	2.000.000	1.260.000
Cerro Negro Norte	CAP	2013	4.000.000	2.360.000
Expansión Los Colorados	CAP	2013	5.800.000	3.420.000
Bellavista	Santa Fe Mining	2015	2.500.000	1.620.000
Santo Domingo	Capstone M.	2016	4.000.000	2.360.000

Fuente: Elaborado en Cochilco.

<sup>7</sup> No se considera la potencial mayor recuperación de molibdeno en la expansión de Collahuasi

Con ello, en la segunda parte de ésta década, Chile podrá contar con una capacidad productiva de 31 Mt de mineral de hierro<sup>8</sup>, es decir, sobre las 19 Mt Fe contenido.

#### **5.4 Capacidad de producción de minerales industriales**

Los proyectos de inversión en el área del salitre, todos relacionados a SQM, prometen incrementar la capacidad de producción anual en 2,5 Mt de nitratos, 11.000 ton de yodo y 1,55 Mt de cloruro de potasio, bajo una modalidad de implementación gradual.

Un nuevo actor y rubro se incorpora a la cartera de inversiones de la minería no metálica. White Mountain Titanium impulsa su proyecto Cerro Blanco para la explotación de dióxido de titanio (TiO<sub>2</sub>) a una capacidad estimada en 200 ktpa de concentrado (95% de TiO<sub>2</sub>) más una recuperación como subproducto de feldespatos en alrededor de 1,5 Mt<sup>9</sup> a partir del año 2015.

---

<sup>8</sup> Los productos de hierro tienen un contenido de Fe entre 58% a 65%.

<sup>9</sup> La producción chilena de feldespato se sitúa en torno a sólo 8.000 tpa.

## VI. COMENTARIOS FINALES

La cartera de proyectos de inversión en la minería chilena se valora en 104.300 millones de dólares. Dentro de los elementos esenciales de esta cartera, se destaca que:

- ✓ Las grandes compañías privadas contemplan significativos proyectos de crecimiento en sus operaciones, cuyos yacimientos se encuentran entre los de mayores reservas a nivel mundial.
- ✓ El plan de inversiones de CODELCO está focalizado en sus 7 proyectos estructurales, con el propósito de asegurar la sustentabilidad de sus operaciones en el largo plazo.
- ✓ 64.800 millones de dólares están orientados al desarrollo de nuevos yacimientos, lo que amplía la diversidad del desarrollo minero tanto de los minerales de interés como en su ubicación geográfica.
- ✓ Algunos de los nuevos emprendimientos están impulsados por compañías que se han incorporado a la minería chilena y están haciendo sus primeras experiencias en el país.
- ✓ La minería del oro y de la plata, registrará un fuerte desarrollo focalizado en la Región de Atacama. Algunos de sus proyectos relevantes también producirán cobre.
- ✓ Atacama, también tendrá un impulso con otros proyectos en la minería de cobre de gran y mediana escala, en la minería del hierro y un proyecto de dióxido de titanio.
- ✓ Con todo, la capacidad productiva minera tendrá un significativo incremento hacia el año 2020. Es así como para la minería del cobre se estima disponer de una capacidad de 8,44 Mtpa de cobre fino, frente a 5,62 Mtpa actuales. La recuperación de molibdeno en varios proyectos permitiría pasar de 40 mil a 65 mil tpa de Mo contenido. A su vez en la minería del oro y de la plata se incrementaría desde 40 a 150 tpa de oro y desde 1.300 a 2.500 tpa de plata. Entre los restantes minerales también destaca el aumento de capacidad de extracción de hierro desde 7,6 a 19 Mtpa de Fe contenido.



## **ANEXO A**

### **NOTAS METODOLÓGICAS SOBRE LA PROYECCIÓN DE INVERSIÓN EN LA MINERÍA CHILENA**

La metodología que se emplea para la confección de este informe se basa en los siguientes criterios:

#### **1. Cobertura.**

Cubre las inversiones de CODELCO y de las empresas privadas de la gran y mediana minería del cobre, y de las principales compañías de la minería del oro, de la minería del hierro y de los minerales industriales, con fines productivos (reposición o ampliación de producción o nuevos desarrollos). Comprende los proyectos en actual ejecución y aquellos que las empresas tengan en estudio con la intención de iniciar su proceso inversional dentro del período 2012 a 2016. Se consideran las inversiones que superen los 100 millones de dólares.

La inversión estimada para el período señalado se distribuye anualmente. Considerando que algunos proyectos vigentes ya se encuentran en ejecución se indica la inversión acumulada ya materializada desde su inicio hasta el pasado año 2011, bajo el concepto de "Anterior al 2012".

A su vez, para aquellos proyectos cuya inversión se inicie en el período, pero su puesta en marcha se estima posterior al 2016, se presenta como "Inversión posterior a 2016" a la inversión acumulada que se ejecutaría en los años siguientes a 2016.

Los antecedentes de cada proyecto se complementan con la estimación de mayor producción de cobre que ellos aportarían, cuando corresponda, más la indicación del estado de situación en que actualmente se encuentra.

Cabe señalar que la información compilada en este documento obedece a la mejor aproximación conocida de la evolución de los proyectos considerados. En algunos casos, a falta de otro antecedente público, las distribuciones anuales de las inversiones son estimaciones de los autores.

Por lo anterior, las proyecciones que contiene este informe no comprometen en absoluto a las empresas que aquí se mencionan.

#### **2. Calificación de los proyectos por tipo y por grado de avance**

La información de los proyectos de inversión se califica según el tipo de proyecto y grado de avance, con el objeto de estimar la mayor o menor certeza que se tiene respecto a su concreción.

##### **2.1 Grado de avance**

Es posible estimar que a mayor grado de avance de un proyecto aumenta la certeza de su concreción. Para ello se han categorizado los proyectos, según la siguiente graduación:

- a) Proyectos en ejecución: Cuentan con la aprobación de la inversión y se encuentran en alguna de las fases de ingeniería de detalle, de construcción hasta el inicio de la puesta en marcha.

- b) Proyectos en factibilidad: Aquellos que ya han iniciado los estudios de factibilidad y de evaluación ambiental (EIA o DIA) hasta que los hayan terminado, pero no se ha tomado la decisión final aprobatoria de la inversión.
- c) Proyectos en prefactibilidad: Aquellos que se encuentran en la fase inicial de estudios de prefactibilidad hasta que se tome la decisión de continuar a la etapa siguiente.

Cabe señalar que los proyectos en factibilidad o en prefactibilidad, se consideran posibles pues, al menos, cuentan con buenos antecedentes de que indican las intenciones de las compañías para materializarlos en el período bajo estudio, aunque sin un compromiso formal de ejecución.

## 2.2 Tipo de proyecto

Esta clasificación también da información sobre los grados de certeza de la materialización de un proyecto de inversión. Sus categorías son las siguientes:

- a) Proyectos de reposición: Son aquellos donde la inversión procura mantener la capacidad productiva de una operación actual (*brownfield*) con nuevos desarrollos mineros, para enfrentar la caída de leyes y/o agotamiento de sectores en explotación. Ello permite prolongar la vida útil del yacimiento y el uso de sus instalaciones.
- b) Proyectos de expansión: Son aquellos donde se busca ampliar la capacidad operacional actual (*brownfield*), a fin de aumentar su escala de producción y disminuir sus costos unitarios, especialmente por la caída de ley de sus recursos mineros a explotar.
- c) Proyectos nuevos: Son aquellos que parten de cero (*greenfield*), teniendo que realizar todo: el proceso de permisos ambientales y sectoriales, desarrollar infraestructura y asentarse en una localización. También se incluyen los proyectos en las operaciones actuales (*brownfield*), pero que contemplan un cambio total en el proceso productivo (Por ej.: de la lixiviación a la concentración), lo que implica prácticamente el desarrollo de un nuevo yacimiento.

## 3. La inversión de Codelco y las fuentes de su información

Las inversiones consideradas para CODELCO<sup>10</sup>, son aquellas que están contempladas en su Plan de Negocios y Desarrollo 2012 (PND 2012), justificadas como proyectos de desarrollo ó proyectos para incrementar la información necesaria para futuros desarrollos.

Los proyectos de desarrollo tienen directa relación con el futuro productivo de las divisiones y deben cumplir con normas de rentabilidad necesarias para ser aprobadas. De ellos se distinguen:

---

<sup>10</sup> Las inversiones requieren previamente a su materialización de una "Autorización de Proyectos de Inversión (API)", en cuya evaluación intervienen conjuntamente la Comisión Chilena del Cobre y el Ministerio de Desarrollo Social. No incluye aquellos desembolsos que CODELCO trata como inversiones (Gastos diferidos y otros) para los cuales no requiere de dicha autorización. El hecho que estén identificados en el PND 2012, no significa que ellos cuentan con las autorizaciones de inversión establecidas por las normativas que las rige y no compromete a las entidades señaladas.

- a) Proyectos Estructurales: grupo selecto de sus proyectos de desarrollo concebidos para aprovechar integralmente sus recursos minerales y constituyen la base para el desarrollo de la Corporación a largo plazo. Sobre cada uno de estos proyectos el informe entrega antecedentes explícitos de sus características y montos de inversión para la etapa de ejecución.
- b) Otros Proyectos de Desarrollo: la cartera de inversiones de CODELCO contiene diversos proyectos con objetivos más coyunturales y de corto plazo, cuya ejecución son esenciales para la continuidad de las operaciones de sus divisiones productivas, considerando la complementación con lo planificado para los proyectos estructurales. En este informe se entrega el antecedente global de las cifras de inversión consideradas para este concepto.

Por otra parte, CODELCO justifica como proyectos de información a aquellos que les permite adquirir antecedentes nuevos y relevantes para el desarrollo corporativo, pero que no se individualizan bajo un proyecto de inversión en particular. Bajo este concepto se agrupan las inversiones en estudios de los futuros proyectos de desarrollo (prefactibilidad, factibilidad, evaluación ambiental, etc.), las inversiones en exploración básica y generativa, y las inversiones en I&D. Dada la diversidad de propósitos, sólo se entrega el antecedente global de las cifras de inversión considerada para este concepto.

Entre los proyectos incluidos en este informe no se consideran las inversiones del PND 2012 que se justifican con otros objetivos, tales como reemplazo de equipos, refacción de instalaciones, proyectos de descontaminación, de seguridad laboral y bienestar, aunque ellas también requieren de un API para ser llevadas a cabo. Esta exclusión obedece al propósito de hacer más comparable la información de CODELCO con la información de la inversión privada, pues este tipo de información de las compañías privadas no está disponible.

También se excluyen aquellas inversiones corporativas que por su naturaleza no requieren de API y escapan de la cobertura del presente informe.

Las fuentes de información sobre las inversiones proyectadas para CODELCO se basan en los antecedentes públicos entregados por la corporación en su página web, en presentaciones de sus autoridades, complementadas primordialmente en la información global de su Plan de Negocios y Desarrollo y otros antecedentes oficiales de la empresa recibidos regularmente por la Dirección de Evaluación y Gestión Estratégica (DEGE) de COCHILCO que ayudan a una mejor estimación. Estos antecedentes deben entenderse sólo como una herramienta prospectiva y no comprometen en absoluto a las entidades públicas que intervendrán en la evaluación de los proyectos de inversión que podrían estar considerados o no en esta proyección.

#### **4. La inversión de la minería privada y sus fuentes de información**

La información sobre los proyectos de la minería privada se captó principalmente de los anuncios de las compañías a través de los medios de comunicación (páginas web de las compañías, diarios, artículos en revistas especializadas del sector, etc.) y de sus presentaciones al sistema de evaluación ambiental.

Dado que generalmente sólo se conoce un monto global de inversión y un año previsto para la puesta en marcha, las distribuciones anuales de las inversiones se estimaron asumiendo cronogramas tentativos de desarrollo de los proyectos, basados principalmente

en lo señalado en sus presentaciones al sistema de evaluación ambiental o estimaciones empíricas de cómo se desarrollan cronológicamente proyectos similares.

Incluye todos los proyectos que han iniciado su construcción. Para los proyectos aún en estudio se revisaron sus avances y se actualizó sus pronósticos de inversión, puesta en marcha y perfil de producción estimado, con los antecedentes públicos más recientes. Esto implica al menos las siguientes actualizaciones:

- a) Identificación de los titulares de los proyectos por cambios de propiedad.
- b) Capacidades de producción y tipos de productos de interés.
- c) Montos de inversión, fecha de puesta en marcha y cronología de la ejecución.
- d) Inclusión de nuevos proyectos.
- e) Eliminación de proyectos que ya fueron puestos en marcha recientemente.
- f) Nuevos requerimientos, tales como la incorporación del empleo de agua de mar, sea directa o desalada.

Respecto a los montos de inversión, se asume que los proyectos reflejan principalmente la etapa de ejecución, sin descartar que varios de ellos puedan incluir las inversiones previas de las fases de estudios.

## **5. La proyección de capacidad de producción de cobre mina**

La capacidad potencial de producción de cobre corresponde a la suma de los perfiles productivos de las operaciones mineras vigentes que producen concentrados de cobre y/o cátodos SXEW y de los perfiles que se estiman para los proyectos de cobre contemplados en la cartera de inversiones que se pondrían en marcha dentro de la presente década. Las cifras se expresan en toneladas de cobre fino.

Los futuros perfiles de las operaciones vigentes se proyectan sobre la base de su comportamiento productivo reciente y la estimación de la evolución de sus parámetros mineros-metalúrgicos (ley del mineral y capacidad de recuperación de las plantas concentradoras ó tasas de consumo de ácido en operaciones hidrometalúrgicas), según antecedentes disponibles en COCHILCO, para una operación continua de 360 días al año.

A su vez, los perfiles de producción proyectados para los proyectos se basan en las capacidades de tratamiento de mineral descritas por las empresas para una operación continua de 360 días al año y los antecedentes de los parámetros minero-metalúrgicos que se esperan para las futuras operaciones.

Como los proyectos se encuentran en distintos grados de avance, (proyectos en ejecución, en factibilidad o en pre-factibilidad, según se señala en el punto 2.1 anterior), los perfiles de producción de los proyectos se desglosan siguiendo esa graduación, indicando con ello los niveles de mayor a menor certeza.

Por esta razón las cifras proyectadas deben entenderse como una capacidad potencial máxima estimada a partir del año 2012, según los antecedentes disponibles al cierre de este informe.

## 6. Unidades de medida y abreviaciones

### Peso y medida

g	Gramo
kg	Kilogramo
t	Tonelada métrica
kt	Miles de toneladas métricas
Mt	Millones de toneladas métricas
oz	Onza troy
koz	Miles de onzas troy
Moz	Millones de onzas troy
lb	Libra
Mlb	Millones de libras
m	Metro
km	Kilómetro
m <sup>2</sup>	Metro cuadrado
m <sup>3</sup>	Metro cúbico

### Elementos químicos y minerales

Ag	Plata
Au	Oro
Cu	Cobre
Cu cát	Cátodos de cobre
Cu conc	Cobre contenido en concentrados
Cu <sub>Eq</sub>	Cobre equivalente
Fe	Hierro
Fsp	Feldespatos
H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>	Ácido bórico
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Ácido sulfúrico
KCl	Cloruro de potasio
KNO <sub>3</sub>	Nitrato de potasio
LiCl	Cloruro de litio
NaNO <sub>3</sub>	Nitrato de sodio
Mo	Molibdeno
TiO <sub>2</sub>	Dióxido de titanio (Rutilo)

### Concentración y tasas de producción

gpt	Gramos por tonelada
ppm	Partes por millón
oz/a	Onzas troy por año
koz/a	Miles de onzas troy por año
Moz/a	Millones de onzas troy por año
kg/a	Kilogramos por año
tph	Toneladas métricas por hora
tpd	Toneladas métricas por día
tpm	Toneladas métricas por mes
tpa	Toneladas métricas por año
ktpa	Miles de toneladas por año
Mtpa	Millones de toneladas por año

### Procesos e insumos

g/L	Gramos por litro
kg/L	Kilogramos por litro
l/s	Litros por segundo
l/m	Litros por mes
kV	Kilovoltios
kVA	Kilovoltio-amperios
GWh	Gigawatt-hora
MWh	Megawatt-hora

### Procesos de producción

Flot	Flotación
Lix	Lixiviación
SX	<i>Solvent extraction</i> (Extracción por solventes)
EW	<i>Electrowinning</i> (Electro-obtención)

### Moneda y precios

US\$	Dólar estadounidense
MUS\$	Miles de dólares estadounidenses
MMUS\$	Millones de dólares estadounidenses
US\$/lb	Dólares por libra
cUS\$/lb	Centavos de dólar por libra
US\$/oz	Dólares por onza troy

### Abreviaciones geográficas

m.s.n.m.	Metros sobre el nivel del mar
UTM	<i>Universal Transversal Mercator</i>

### Tipos de sociedades

Cía.	Compañía
Inc.	<i>Incorporated</i>
Ltda.	Limitada
Ltd.	<i>Limited</i>
S.A.	Sociedad anónima
SCM	Sociedad contractual minera
CCM	Compañía contractual minera

### Otras

Ind.	Industrial
Min.	Mineral
RCA	Resolución de calificación ambiental
DIA	Declaración de impacto ambiental
EIA	Estudio de impacto ambiental
SAG	Semiautógeno
API	Autorización de Proyectos de Inversión
PND	Plan de Negocios y Desarrollo

## ANEXO B

### DESCRIPCIÓN DE LOS PROYECTOS DE INVERSIÓN EN LA MINERÍA DEL COBRE

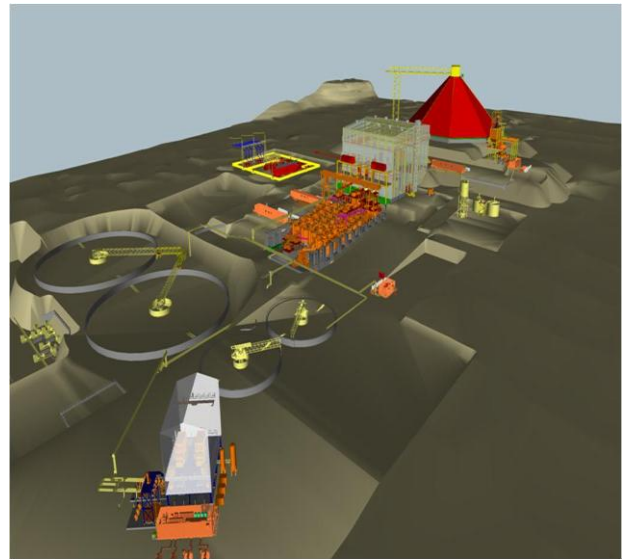
#### I) PROYECTOS ESTRUCTURALES DE CODELCO

[www.codelco.cl](http://www.codelco.cl)

##### ***MINA MINISTRO HALES (División Ministro Hales)***

El proyecto Mina Ministro Hales se ubica en la Región de Antofagasta, entre la actual mina Chuquicamata y la ciudad de Calama. Está basado en un depósito de mineral de cobre sulfurado, con reservas del orden de 285 millones de toneladas, con una ley media de 0,95% de cobre y alto contenido de plata. Para su desarrollo y operación CODELCO creó la División Ministro Hales.

Se contempla una explotación minera de un rajo, con una concentradora propia adyacente al rajo, con una capacidad de tratamiento 50 ktpd de mineral, la cual comprende los procesos de chancado primario, transporte en correas, acopio, molienda (un molino SAG y dos de bolas) y flotación.



Dado el alto contenido de arsénico en el mineral, se requerirá de un tratamiento de sus concentrados mediante un proceso de tostación en lecho fluidizado (hasta 350 ktpa de concentrados), del cual se obtendría un concentrado de alta ley (37% de Cu fino contenido) que opcionalmente alimentaría a la fundición y/o se comercializaría, transformándose en una producción adicional promedio anual de 160.000 toneladas de cobre fino y 280 toneladas de plata. La planta de tostación incluye la necesaria planta de ácido sulfúrico para el abatimiento de los gases sulfurosos.

Adicionalmente, durante 2011 se ejecutaron y finalizaron los estudios para el tratamiento de los recursos mineros lixiviables que son extraídos durante el *prestripping*, instalaciones que se construirán entre principios de 2012 y principios de 2013. Las soluciones con cobre provenientes de la lixiviación, se enviarán a la planta de SXEW de la División Chuquicamata, aportando unas 79 mil toneladas de cobre fino en el período 2013-2016.

Por la profundidad, del yacimiento, a futuro se proyecta continuar la explotación en forma subterránea.

Inversión estimada: MMUS\$ 2.513

Estado actual: Proyecto en construcción. Se estima que la entrada en producción se efectuaría en el segundo semestre de 2013.

### ***SAN ANTONIO ÓXIDOS (División Salvador)***

Corresponde a la explotación y beneficio de los recursos minerales fundamentalmente oxidados, remanentes de la explotación subterránea de la Mina Potrerillos (Mina Vieja), la cual está ubicada a 8 km al S.E. de la Fundición Potrerillos y a una cota cercana a los 3.200 m.s.n.n. Las reservas mineras se estiman en 111 millones de toneladas.

El desarrollo contempla la construcción de una planta de chancado de mineral en el área de la Mina Vieja, que será transportado vía correas al área húmeda, constituida por un área de lixiviación y plantas hidrometalúrgicas (de SX y de EW), ubicadas a 9 kilómetros en el sector de Potrerillos.



Durante el año 2011 se realizaron nuevos estudios metalúrgicos al proyecto, que fundamentan dimensionar la capacidad de producción hasta 60 ktpa de cátodos SXEW para una vida útil esperada de 17 años, aunque se continúa realizando estudios asociados a esta nueva capacidad.

La División también estudia la recuperación de los recursos sulfurados del sector Mina Vieja, dentro de su política de continuidad operacional de Salvador.

Inversión estimada: MMUS\$ 963

Estado actual: Proyecto con el estudio de factibilidad en curso. Se espera concluir la ingeniería básica en el segundo semestre de 2012, para luego continuar con la construcción por un período de 2 años e iniciar la producción de cátodos el 2015.

### ***SULFUROS RADOMIRO TOMIC FASE II (División Radomiro Tomic):***

Corresponde a la segunda fase de aprovechamiento de los sulfuros que emergen de la mina Radomiro Tomic, luego de explotación de las capas de óxidos, cuyas reservas estimadas ascienden a 2.600 millones de toneladas, con una ley media de cobre de 0,48%.

La extracción minera será a cielo abierto desde la actual mina; mientras que el beneficio del mineral se realizará en una planta concentradora propia, con capacidad nominal de tratamiento de 200 mil toneladas diarias.

Se construirá la infraestructura de tratamiento e impulsión de agua de mar desalada (2.000 l/s), lo que impactará positivamente en la preservación de recursos hídricos, escasos en la zona.

La División Radomiro Tomic también estudia la biolixiviación marginal de los sulfuros de baja ley, utilizando la infraestructura hidrometalúrgica disponible.

Inversión estimada: MMUS\$ 4.482

Estado actual: En el 2012 se inicia el estudio de factibilidad. El inicio de su construcción se prevé para el segundo semestre del 2013 y su puesta en marcha se estima para el segundo semestre del año 2016.

### ***NUEVO NIVEL MINA (División Teniente)***

Este desarrollo ampliará la mina El Teniente hacia un sector más profundo del yacimiento, ubicado en la cota 1880, es decir 100 m más bajo que el actual Tte8, sumando con ello una superficie de explotación cercana a los 2 millones de metros cuadrados. Este nuevo sector contiene reservas que ascienden a 2.020 millones de toneladas y con una ley media de cobre de 0,86% y 220 ppm de molibdeno.

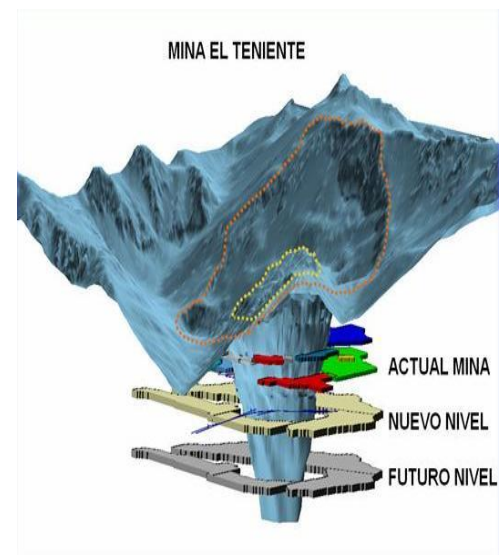
El proyecto permitirá alcanzar sostenidamente el nivel de operación divisional a largo plazo a 137 ktpd, extendiendo por más de 50 años la vida útil de la mina a partir de 2017. Adicionalmente queda abierta la opción, hacia el año 2020, de tomar la decisión de iniciar las obras necesarias para poder llegar a una capacidad de tratamiento de 180 ktpd.

Inversión estimada: MMUS\$ 3.095

Estado actual: En ejecución. Ya se ha avanzado en la construcción de las obras tempranas, entre las que se destacan las plataformas en el sector denominado Confluencia y la rampa de salida de emergencia, las que finalizarán a mediados de 2012. Se estima el inicio gradual de producción en el segundo semestre de 2017.

### ***CHUQUICAMATA SUBTERRÁNEA (División Chuquicamata)***

La Corporación se encuentra explorando los recursos geológicos profundos del yacimiento Chuquicamata, cuyas reservas se estiman en 1.700 millones de toneladas con ley de 0,7% de Cu.





Para su explotación se utilizará tecnologías de minería subterránea de alta productividad (*Block Caving*), en cuatro frentes de 30 a 40 ktpd c/u, lo que permitiría extraer hasta 340 ktpa de cobre fino.

Su desarrollo se haría coincidente con la conclusión de la vida económica útil del rajo y aportaría su mineral a las concentradoras actuales de Chuquicamata.

Inversión estimada: MMUS\$ 3.735

Estado actual: Se encuentra en desarrollo el estudio de factibilidad, con significativos avances en diversos tópicos. Ya se inicia la construcción de túneles principales, mientras que la ingeniería básica concluirá a fines de 2012. Se cuenta con la aprobación de su estudio de impacto ambiental (RCA). Se estima un desarrollo gradual de la mina, con inicio de producción a partir del año 2019.



### **NUEVA ANDINA: FASE II - EXPANSIÓN A 244 KTPD / (División Andina)**

Es la segunda fase de expansión de Andina para aprovechar el máximo de su potencial. El proyecto consiste en una ampliación de la capacidad nominal de tratamiento de mineral, pasando desde las actuales 94 ktpd a 244 ktpd.

Para ello, considera un aumento significativo de las operaciones mineras y agregar una nueva planta concentradora de 150 ktpd, que considera nuevas operaciones unitarias de chancado primario, transporte de mineral, chancado secundario y terciario, plantas de flotación colectiva, selectiva y de lixiviación de molibdeno, así como una planta de filtros con almacenamiento de concentrados, ubicada en el sector de Montenegro (Región Metropolitana).

Se estima un aporte adicional hasta de 330 mil toneladas/año de cobre fino, con lo que Andina pasaría a producir más de 600 ktpa de cobre fino en concentrados.



A nivel de perfil se estudia una Fase III que ampliaría la capacidad a 290 ktpd. También se estudia la explotación subterránea de la Mina Sur Sur, una vez cerrado el Tercer Panel.

Dada la gran cantidad de material mineral de sulfuros de baja ley generado por la explotación masiva del yacimiento se evalúa la opción de recuperar su cobre vía lixiviación forzada, lo que contribuiría a la mitigación de los impactos ambientales de las aguas ácidas. Estos proyectos no están considerados en este informe.

Inversión estimada: MMUS\$ 6.441

Estado actual: Proyecto posible, su etapa de factibilidad (ingeniería básica) se inició en septiembre de 2009 y estima su término en enero de 2013. El inicio de la puesta en marcha está contemplado para fines del año 2019, como fecha programada más probable.

### ***NUEVO TRASPASO RAJO - PLANTA / (División Andina)***

Este proyecto corresponde a todas las obras necesarias para reemplazar el actual sistema de traspaso de materiales desde el rajo Don Luis hasta la planta chancadora, que por su ubicación será afectado por el avance del desarrollo del rajo necesario para alimentar la nueva capacidad de 94 ktpd y a futuro a la nueva ampliación a 244 ktpd.

Por lo tanto el proyecto el proyecto está concebido para ejecutar estas obras anticipadamente para permitir el futuro desarrollo del rajo en todo su potencial, debiendo estar disponible hacia el año 2018.

Inversión estimada: MMUS\$ 1.066

Estado actual: Proyecto en ejecución gradual iniciándose con las obras tempranas, sin perjuicio que en paralelo se complete los estudios de ingeniería básica para continuar con el resto de las obras. Está programado para estar disponible el año 2018.

## **II) PROYECTOS EN LA GRAN MINERÍA PRIVADA DEL COBRE**

### **2.1 Proyectos de Antofagasta Minerals [www.antofagasta.co.uk](http://www.antofagasta.co.uk)**

#### ***ANTUCOYA (Minera Antucoya Ltda.)***

Depósito ubicado a 125 km al Noreste de Antofagasta y a 45 km en línea recta desde la costa, que contiene reservas probadas y probables de 642 millones de toneladas, con 0,35% de cobre (con una ley de corte de 0,21% Cu). El proyecto producirá un promedio de 80.000 toneladas de cátodos de cobre al año, a través de un proceso estándar de lixiviación en pilas, con una vida útil esperada de aproximadamente 20 años.

Antucoya se desarrollará como una mina a cielo abierto convencional y el mineral será procesado mediante pilas de lixiviación dinámicas y una planta de SXEW, utilizando agua de mar sin tratar a en la operación. A pesar que este es un proyecto tipo *greenfield* de baja ley, hay una serie de factores de compensación: El depósito es relativamente poco profundo y por lo tanto el proceso de pre-stripping para eliminar los 35 millones de toneladas de escombros se espera que sólo demore nueve meses; la relación

estéril/mineral también es baja, aproximadamente 1:1; el depósito se encuentra dentro de una zona minera bien desarrollada, lo que permite un fácil acceso a infraestructuras preexistentes, incluidos los recursos de energía, agua y recursos humanos.

Adicionalmente al proyecto, se pretende construir una planta de combustión de azufre con el fin de suministrar ácido sulfúrico a la operación, junto con recuperar la energía liberada para calentar soluciones y generar energía eléctrica. Tiene presentado la DIA correspondiente.

La construcción del proyecto se espera que tome aproximadamente dos años y medio, seguido por un período de *ramp-up* de la producción que se espera que comience en 2014.

Inversión estimada: MMUS\$ 1.700

Estado actual: Proyecto iniciando su ejecución. Puesta en marcha estimada para 2014, luego de 2 años y medio de construcción.

### ***DISTRITO CENTINELA***

El "Distrito Minero Centinela" (anteriormente conocido como Distrito Sierra Gorda) es el objetivo principal para la actividad exploratoria del Grupo Antofagasta Minerals en Chile. Ubicado en la comuna de Sierra Gorda, se extiende en una longitud de aproximadamente 30 km, donde la compañía es propietaria o controladora de una serie de propiedades en el distrito, que contiene tanto recursos minerales oxidados como sulfurados.

El distrito abarca las operaciones de Esperanza y El Tesoro, así como los proyectos en estado avanzado Telégrafo y Caracoles, extendiéndose hasta los prospectos Polo Sur y Centinela, donde Antofagasta Minerals ha venido realizando extensos trabajos prospección.

El recurso mineral de los dos depósitos más avanzados, Telégrafo y Caracoles, suma 4.300 millones de toneladas con una ley promedio de 0,36% de cobre (junto con recursos de oro y créditos adicionales por molibdeno), los que significan, aproximadamente, el 30% de los recursos minerales totales de las filiales del Grupo Antofagasta Minerals.

Para la explotación de estos depósitos se ha delineado los siguientes proyectos:

#### **i) Telégrafo (Minera Esperanza S.A.)**

El depósito Telégrafo está en la propiedad de la operación Esperanza. El recurso mineral es de 2.965 millones de toneladas con una ley promedio de cobre de 0,34%, de los cuales el mineral sulfurado representa 2.901 millones de toneladas, con 0,34% de cobre (más 0,010% de molibdeno y 0,11 gpt de oro) y el de óxidos, alrededor de 64,1 millones de toneladas a 0,21% de cobre.

El depósito requiere de un pre-stripping estimado en 150 millones de toneladas que incluye alrededor de 50 millones de toneladas de recursos oxidados que potencialmente podrían ser procesados en la planta SXEW de El Tesoro a partir de 2015. Con una concentradora de 95 ktpd, se podría alcanzar una producción de 160 ktpa de Cu contenido. Se estima una vida útil de 34 años.

**ii) Caracoles (Antofagasta Minerals S.A.)**

El depósito de Caracoles está ubicado a unos 10 km al sur-este de Esperanza. El recurso mineral de este depósito se estima en 1.302 millones de toneladas con una ley promedio de 0,41% de cobre, de los cuales los sulfuros representan 1.089 millones de toneladas con 0,41% de cobre (más 0,014% de molibdeno y 0,15 gpt de oro), mientras que los óxidos alcanzan a los 212 millones de toneladas con una ley de 0,40% de cobre.

El depósito Caracoles requiere de un pre-stripping del orden de 600 millones de toneladas, el cual incluye alrededor de 150 millones de toneladas de minerales oxidados con potencial de ser procesados en la planta de El Tesoro a partir de 2015. Con una concentradora de 95 ktpd, se podría alcanzar una producción de 180 ktpa de Cu contenido, para una vida útil de 22 años.

Para ambos proyectos, la Compañía ha comenzado con los respectivos estudios de factibilidad para estudiar las opciones de procesamiento de minerales sulfurados, en plantas autónomas de 95 ktpd, más la recuperación de molibdeno correspondiente. Además, las pruebas metalúrgicas han demostrado que el agua de mar no desalada puede ser utilizada para procesar los minerales sulfurados. También ambos proyectos tienen el potencial de aportar los minerales oxidados para ser procesados en la planta existente de El Tesoro.

Inversión estimada: MMUS\$ 6.000 (Telégrafo MMUS\$ 2.700; Caracoles MMUS\$ 3.300).

Estado actual: Proyectos con estudios de factibilidad en curso. Las expectativas actuales son que la construcción del proyecto Telégrafo comenzaría en 2014 con la primera producción potencial a partir de 2017, mientras que Caracoles podría comenzar en el año 2015, con la primera producción potencial a partir del 2020, debido a la extracción de óxidos y a los mayores niveles de pre-stripping que posee el depósito.

**AMPLIACIÓN IV LOS PELAMBRES (Minera Los Pelambres S.A.)**

El yacimiento Los Pelambres está ubicado a casi 170 km al Este de Los Vilos y a 3.100 m.s.n.m. Cuenta con recursos base de alrededor de 6.000 millones de toneladas con 0,51% de cobre (más 0,011% de molibdeno y 0,03 gpt de oro) los cuales superan en más de cuatro veces las reservas de mineral en la actual operación.

Por ello, la Compañía ha seguido examinando las opciones para el desarrollo a largo plazo de la mina, para lo cual el proyecto Ampliación de Los Pelambres busca aumentar al doble la capacidad actual de procesamiento de la operación, es decir agregar una mayor capacidad de 175 ktpd. En consecuencia ha iniciado un estudio de prefactibilidad, incluida una campaña de perforación para recategorizar los recursos minerales, con el fin de analizar en detalle las oportunidades de crecimiento.

Se estima que el proyecto se materializaría en forma escalonada, a fin de compatibilizar el incremento de la actividad minera con la sustentabilidad del entorno donde se emplaza, con un objetivo de largo plazo de alcanzar la duplicación del tratamiento de mineral actual en la operación.

Inversión estimada: MMUS\$ 7.000 mínimo.

Estado actual: Proyecto con estudio de prefactibilidad en curso y se espera que esté terminado a principios de 2013, a lo que seguiría el correspondiente estudio de factibilidad. Se estima que la puesta en marcha no sería antes del 2019, considerando un aumento gradual de producción a partir del 2020.

## 2.2 Proyectos de BHP Billiton [www.bhpbilliton.com](http://www.bhpbilliton.com)

### **ESCONDIDA ORE ACCESS (Minera Escondida Ltda.)**

Este proyecto denominado Escondida Ore Access (EOA) tiene como objetivo primordial mejorar la producción de fino de la operación, en consonancia con los planes futuros de desarrollo de la mina. Con este propósito la compañía comenzó a fines de 2010 con los trabajos de relocalización del actual Chancador primario interior mina y las infraestructura asociada a las correas transportadoras, con el fin de acceder a sectores de altas leyes del actual rajo Escondida que actualmente se encuentran inaccesibles.

Inversión estimada: MMUS\$ 554

Estado actual: En ejecución. Al primer trimestre de 2012 la compañía estima un 85% de avance en las labores de relocalización de la infraestructura, estimando para fines del segundo semestre el término de este proyecto.

### **ESCONDIDA OXIDE LEACH AREA PROJECT (Minera Escondida Ltda.)**

El proyecto *Oxide Leach Area Project* (OLAP) considera la construcción de una nueva pila de lixiviación dinámica y un sistema de correas transportadoras de mineral, con el objeto de mantener la capacidad de lixiviación de óxidos en los niveles actuales, luego del agotamiento de la pila existente en el año 2014. Se seguirá utilizando los actuales equipos e instalaciones de la línea productiva de cátodos SXEW.

Inversión estimada: MMUS\$ 721

Estado actual: En febrero de 2012 la compañía aprobó su ejecución. Actualmente el proyecto está en la preparación de su construcción, para lograr la puesta en marcha a fines del año 2014.

### **ESCONDIDA ORGANIC GROWTH PROJECT I (Minera Escondida Ltda.)**

BHP reformuló el proyecto original Escondida Fase V en 2011, por un nuevo modelo de crecimiento orgánico, que se inicia con la adición de un molino a la planta Laguna Seca y luego construir una nueva planta concentradora de 152 ktpd de tratamiento de mineral la cual reemplazará a la actual planta Los Colorados, que será desmantelada para dejar en condiciones de explotar el mineral yacente en la locación de esa planta.

Así mismo, en los planes de la compañía se encuentra el realizar en el



mediano/largo plazo una nueva fase denominada OGP II (ex Fase VI), la cual considera agregar una tercera planta al ciclo productivo y una planta desalinizadora de agua de mar para proveer de más agua para las nuevas operaciones, además de infraestructura relacionada al tendido eléctrico de la operación.

Inversión estimada: MMUS\$ 3.800

Estado actual: Proyecto aprobado para su ejecución por el Directorio de BHP Billiton en febrero de 2012. Como antesala a este proyecto, se está reubicando el Chancador primario interior mina y la infraestructura de transporte de mineral para permitir el acceso a nuevas áreas de mineralización de buena ley. (Proyecto EOA).

Se estima que la puesta en marcha del nuevo molino sería a principios del 2013 y la nueva planta a fines del 2015.

### **2.3 Proyectos de Doña Inés de Collahuasi [www.collahuasi.com](http://www.collahuasi.com)**

#### ***COLLAHUASI EXPANSIÓN (FASES II y III)***

La Compañía Minera doña Inés de Collahuasi está llevando a cabo un proyecto de expansión que tiene como objetivo elevar la producción del yacimiento desde las actuales 440.000 toneladas por año de cobre fino a más de 1 millón de toneladas, mediante un aumento en la tasa de tratamiento de mineral desde 140 ktpd hasta llegar a las 270 ktpd.

Este proyecto inicialmente consideraba solamente 2 fases de aumento de tratamiento de mineral: pasar desde 140 ktpd a 170 ktpd y luego de las 170 ktpd a las 260 ktpd. Sin embargo, durante 2011, el proyecto ha sido reestructurado a 3 fases:

- a) Fase I, terminada en octubre de 2011, que logró una optimización de instalaciones que permite una capacidad de tratamiento de 150 ktpd.
- b) Fase II, actualmente en construcción, que sigue en la línea de una nueva optimización operacional para llegar a una tasa de tratamiento de 160 ktpd.
- c) Fase III, actualmente en estudio de prefactibilidad, donde se considera añadir 1 o 2 líneas de molienda adicionales con el fin de llegar a 260 ktpd, o incluso 350 ktpd, para superar la meta de una producción anual de más de 1 millón de toneladas de cobre fino.

Inversión estimada: Fase I: MMUS\$ 150 (terminada) / Fase II: MMUS\$ 300 /  
Fase III: MMUS\$ 6.500

Estado actual: Fase I terminada, con puesta en marcha en octubre de 2011. La Fase II se encuentra en etapa de construcción, con puesta en marcha presupuestada para 2013, mientras tanto la Fase III aún se encuentra en etapa de prefactibilidad para definir realmente si se construirán 1 o 2 líneas de molienda adicionales. Terminando los estudios, se comenzará con la etapa de factibilidad, con una primera fecha de puesta en marcha estimada para no antes del año 2017.

## **2.4 Proyecto de Capstone Mining [www.capstonemining.com](http://www.capstonemining.com)**

### ***SANTO DOMINGO (Minera Santo Domingo)***

Santo Domingo es el principal yacimiento de cuatro depósitos del tipo IOCG que estudia Capstone Mining en el distrito de Diego de Almagro, compañía que lo recibió producto de la adquisición de Far West Mining en junio de 2011. Se completó un estudio de Prefactibilidad en agosto de 2011 donde se reestiman los parámetros inversionales y de operación del proyecto.

Con los antecedentes disponibles se postula una explotación de los recursos sulfurados para recuperar sobre 100 ktpa de Cu fino y 470 kg de oro en concentrados de cobre, más la coproducción de unos 4 Mtpa de recursos ferríferos (magnetita y hematita) en concentrados de Fe.

Inversión estimada: MMUS\$ 1.242

Estado actual: Se avanza en el estudio de factibilidad y en la preparación de su Estudio de Impacto Ambiental. Su puesta en marcha sería no antes del año 2016.

## **2.5 Proyecto de Freeport Mc Moran [www.fcx.com](http://www.fcx.com)**

### ***EL ABRA MILL PROJECT (Cía. Contractual Minera El Abra)***

Este proyecto responde a la necesidad de la compañía de mantener la continuidad operacional del yacimiento para tratar las nuevas reservas de sulfuros primarios que emergen a medida que se extinguen los recursos lixiviables. Si bien fue concebido durante la década pasada, fue diferido para permitir la prolongación del proceso hidrometalúrgico mediante el proyecto Sulfolix, puesto en marcha recientemente. En julio de 2010 se comenzó con la prefactibilidad de la construcción de una nueva planta concentradora.

Esta nueva planta apunta a procesar entre 150 ktpd y 200 ktpd, lo que permitiría una producción cercana a las 300.000 toneladas de cobre fino en concentrados, doblando la actual producción de cobre en cátodos.

Inversión estimada: MMUS\$ 5.000

Estado actual: La Compañía actualmente se encuentra desarrollando el estudio de factibilidad del proyecto, con el fin de determinar la capacidad de procesamiento final y la inversión definitiva del proyecto. Su puesta en marcha se estima a fines del 2017.

## **2.6 Proyecto de Pan Pacific Copper [www.ppcu.co.jp](http://www.ppcu.co.jp)**

### ***CASERONES (Minera Lumina Copper Chile)***

Este depósito está ubicado a 115 km al Sudeste de Copiapó (III Región), 4.200 m.s.n.m. El proyecto está focalizado en la recuperación de cobre, oro y molibdeno contenido en sus sulfuros, dejando para la lixiviación los recursos lixiviables de más baja ley. Con ello se desarrollará una capacidad de concentración para producir hasta 160 ktpa de cobre fino y recuperar unas 3 ktpa de Mo, más capacidad de lixiviación para obtener hasta 30 ktpa de cátodos SXEW. El proyecto contempla una planta desalinizadora de agua de mar.

La implementación del proyecto se iniciará con una capacidad de tratamiento de la concentradora entre 80 ktpd y 90 ktpd durante los primeros 4 años. Luego, se incrementaría la capacidad hasta 125 ktpd para enfrentar la baja de ley y mantener el nivel de producción de cobre.

Se espera que la planta de extracción por solvente y electro obtención (SXEW) trabaje la primera tonelada de cátodos de cobre a fines de 2012, mediante el procesamiento de minerales oxidados, mixtos y sulfuros secundarios. En cambio la primera producción de concentrado de cobre estará para el tercer trimestre del 2013.

El pre-stripping del proyecto comenzó en diciembre de 2011 y se espera finalizar a principios del 2013 y comenzar inmediatamente la fase de operación del proyecto.

Inversión estimada: MMUS\$ 3.000

Estado actual: Proyecto en construcción. La puesta en marcha definitiva del proyecto se espera para el segundo semestre de 2013, en donde ambas líneas de producción (lixiviación y concentración) estarían en funcionamiento.

## **2.7 Proyecto de KGHM International [www.quadrafnx.com](http://www.quadrafnx.com)**

### **SIERRA GORDA (Minera Quadra Chile)**

Es un depósito ubicado en las cercanías de Spence y Tesoro (140 km al Este de Antofagasta) que se desarrolla en un *joint venture* entre KGHM International (55%) y Sumitomo (45%).

Los trabajos exploratorios realizados en la propiedad han señalando la presencia de importantes reservas de cobre, oro y molibdeno, lo que le otorga buenas perspectivas de una operación de 110 ktpd para producir un promedio anual de 220 kt de cobre fino, entre concentrados y cátodos, 62 koz de oro y 11 kt de molibdeno durante 20 años.

En diciembre de 2011 KGHM adquirió a QuadraFNX Mining, con lo que pasó a ser la propietaria de las faenas operativas de QuadraFNX y la mayoría accionaria del proyecto Sierra Gorda.

En abril de 2012, KGHM presentó modificaciones al Estudio de Impacto Ambiental original, aprobado en 2011, lo que se tradujo en un aumento de la inversión total del proyecto, alcanzando los MMUS\$ 3.072.

La compañía proyecta realizar una expansión a 190 ktpd, después de tres años, para mantener el nivel de producción de cobre presupuestado, con una inversión adicional de MMUS\$ 828.

Inversión estimada: MMUS\$ 3.900

Estado actual: Se espera que, una vez aprobadas las modificaciones al proyecto presentadas al SEA, comiencen las labores de pre-stripping del proyecto en el segundo semestre de 2012.

Se estima que su puesta en marcha sería hacia el año 2015.



## 2.8 Proyectos de Teck [www.teck.com](http://www.teck.com)

### **QUEBRADA BLANCA FASE 2 (Minera Quebrada Blanca)**

Es un depósito hipogénico de sulfuros primarios que se encuentra bajo el depósito supergénico de sulfuros secundarios que actualmente se explota vía lixiviación, obteniendo en torno a 80 ktpa de cátodos SXEW. El desarrollo de este depósito se realizará coincidiendo con la declinación de las reservas económicas lixiviables y permitirá prolongar la vida útil por unos 39 años más.

Se considera una planta concentradora de 135 ktpd, la cual sería abastecida de agua de mar desalinizada. Esta capacidad permitiría recuperar unas 200 ktpa de Cu fino en concentrados y 5,2 ktpa de Mo fino en concentrados de molibdeno.

Inversión estimada: MMUS\$ 5.590

Estado actual: El proyecto ya cuenta con su estudio de factibilidad terminado en abril de 2012, el que casi duplicó su presupuesto de inversión. Su Estudio de Impacto Ambiental se encuentra ingresado a trámite. Su puesta en marcha se estima para fines del año 2016, previo a las fases finales de la explotación de los minerales lixiviables.

### **RELINCHO (Minera Relincho)**

Es un depósito de cobre y molibdeno ubicado a unos 50 km al Norte de Vallenar, adquirido el 2008 por Teck con el propósito de materializar este antiguo proyecto, para lo cual ha retomado los trabajos de exploración.

Los antecedentes preliminares permiten postular una operación de 140 ktpd, que rendiría hasta 180 ktpa de cobre en concentrados, además de alrededor de 6 ktpa de Mo fino, por 22 años de operación. Al igual que el proyecto de Quebrada Blanca Hipógeno, operaría completamente utilizando agua de mar desalinizada.

Inversión estimada: MMUS\$ 3.900, sin incluir desalinización.

Estado actual: Proyecto con su estudio de factibilidad en ejecución. La actual campaña de exploración entregará sus resultados durante 2012. Se estima su puesta en marcha no antes del año 2018.

## 2.9 Proyectos de Xstrata [www.xstrata.com](http://www.xstrata.com)

### **DESARROLLO LOMAS BAYAS II (Minera Lomas Bayas)**

Luego de la ampliación de las actuales operaciones para permitir un nivel de producción de 75 ktpa de cátodos y dado el agotamiento del yacimiento inicial, se encuentra en desarrollo un nuevo rajo a 3 km del actual, más la construcción de una nueva pila de lixiviación con el objeto de extender la vida útil de la mina hasta el 2024. Se mantiene la infraestructura de plantas existentes con el mismo nivel de producción previsto, a pesar de la baja ley del mineral.

Inversión estimada MMUS\$ 293

Estado actual: En construcción, actualmente se están finalizando las actividades de construcción, estimándose su puesta en marcha para el segundo semestre de 2012.

### **LOMAS BAYAS III (Minera Lomas Bayas)**

Con el fin de dar continuidad a la actual operación, Xstrata Copper ha iniciado los estudios de prefactibilidad para una operación de sulfuros, denominada Lomas Bayas III. Éste proyecto contempla la explotación de sulfuros ubicados bajo el actual yacimiento, con recursos medidos e indicados de alrededor de 435 Mt y leyes promedio de 0,39% de cobre.

Considera la construcción de una planta concentradora con capacidad de 70 ktpd, lo que permitiría producir unas 70.000 toneladas de Cu fino en concentrados, adicionales a la producción actual de cátodos. Se contemplaría uso de agua de mar, lo que se definiría en la etapa de factibilidad.

Inversión estimada MMUS\$ 1.600

Estado actual: Proyecto probable, estudios de prefactibilidad en desarrollo. La puesta en marcha estaría programada para 2017.

## **III) PROYECTOS DE MEDIANA MINERÍA DEL COBRE**

### **3.1 Proyecto de COPEC [www.emprescopec.cl](http://www.emprescopec.cl)**

#### **DIEGO DE ALMAGRO (Minera Can-Can S.A.)**

Es un depósito ubicado en la III Región, a 10 km de Diego de Almagro. El yacimiento es del tipo IOCG (minerales de óxidos de hierro con contenidos de cobre y oro) y tiene reservas de 300 kt de cobre contenido más 27 koz de oro. Este proyecto impulsado por cerro Dominador, actualmente es de propiedad de Minera Can-Can, una filial minera del grupo COPEC.

El proyecto original considera la construcción de una planta procesadora de cátodos y la infraestructura complementaria requerida para producir alrededor de 11 kt de cátodos SXEW. Asimismo, se contempla una segunda fase, focalizada principalmente en la producción de concentrados de cobre mediante la construcción de una planta de flotación de 10 ktpd, tranque de relaves y otros activos necesarios para alcanzar la producción de 22 mil ton de cobre en concentrados. No se incluye la eventual recuperación del hierro contenido.

Inversión estimada: MMUS\$ 107 (fase lixiviación de óxidos) y  
MMUS\$ 120 (fase concentración de sulfuros)

Estado actual: Actualmente se encuentra en etapa de factibilidad. La puesta en marcha de la primera fase de óxidos sería en el año 2014, mientras que la fase de concentración, un año después.

### **3.2 Proyecto de PanAust [www.panaust.com.au](http://www.panaust.com.au)**

#### ***INCA DE ORO (Cía. Minera Inca de Oro)***

Se trata del proyecto impulsado por CODELCO, como consecuencia de su exploración en el distrito Diego de Almagro. Con la prefactibilidad el proyecto está dimensionado para producir unas 50 ktpa de Cu fino en concentrados, los que incluyen unas 40 koz/a de oro. Dado que esta dimensión es inferior para la escala de CODELCO y en virtud de sus atribuciones dadas por la Ley 19.137, negoció su transferencia logrando un acuerdo la Cía. australiana PanAust por el 66% del proyecto, reteniendo el 34% restante. El acuerdo incluye un pago adicional a CODELCO por concepto de NSR (Retorno neto luego de fundición).

Adicionalmente, la Compañía durante 2011 estimó que los estudios de factibilidad considerarían el proyecto original de concentrados pero contemplando un desarrollo diferido de los óxidos, que se extraerán y almacenarán durante el pre-stripping para ser lixiviados posteriormente, lo que compensaría la caída de la producción de cobre en concentrado en los últimos años del proyecto.

Inversión estimada: MMUS\$ 600

Estado actual: Proyecto con el estudio de factibilidad en desarrollo, que puede ser finalizado a fines 2012. Su puesta en marcha sería hacia el 2014.

### **3.3 Proyecto de Pucobre [www.pucobre.cl](http://www.pucobre.cl)**

#### ***EL ESPINO (Explorator S.A)***

El Espino es proyecto de cobre-oro ubicado a 36 kilómetros al noreste de Illapel, provincia de El Choapa, en la Región de Coquimbo, de propiedad de Pucobre mediante la filial Explorator S.A., adquirida en su totalidad en marzo de 2011 a la canadiense Explorator Resources Inc.

Según las últimas estimaciones realizadas por Pucobre, el proyecto El Espino contiene recursos por 735 kt de cobre y 828 koz de oro, los que a un promedio de 40 ktpa de cobre fino y 51 koz/a de oro, da una vida a la mina de aproximadamente 18 años.

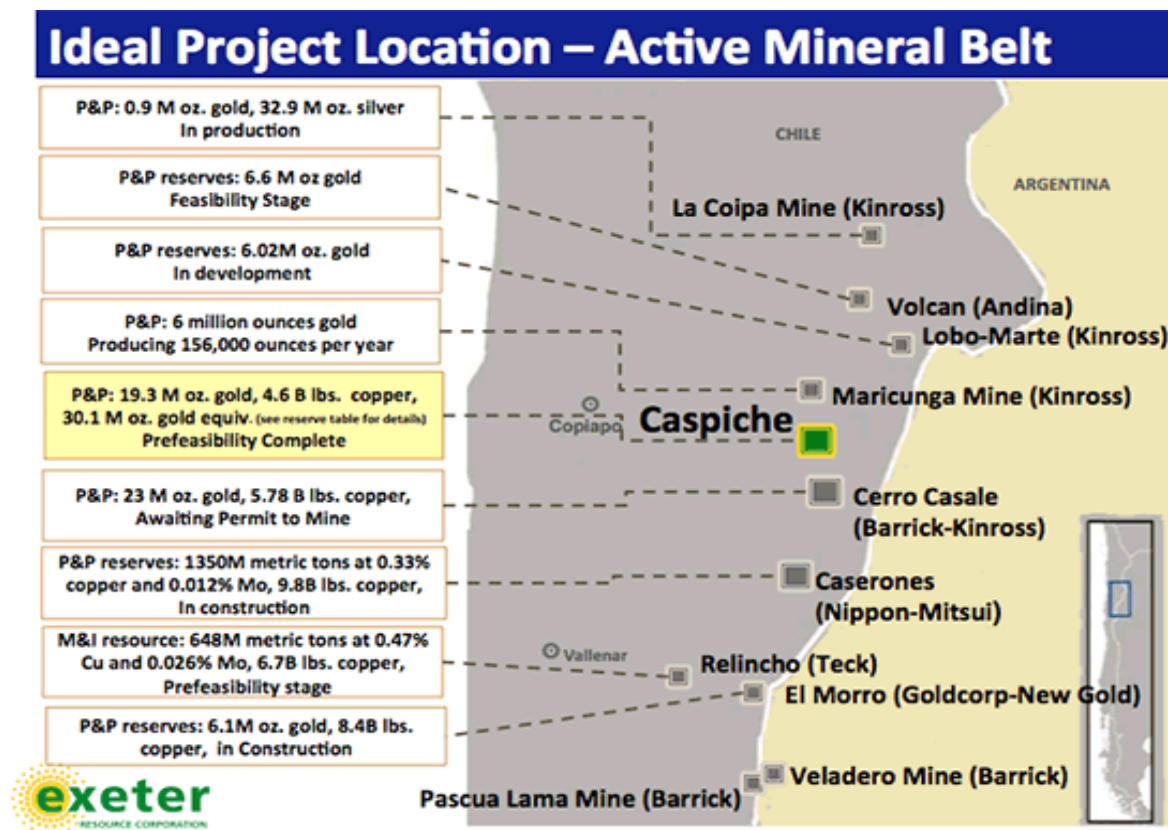
Inversión estimada: MMUS\$ 600

Estado actual: Proyecto posible, desarrollando una campaña de exploración y realizando estudios de prefactibilidad. La compañía prevé la presentación del Estudio de Impacto Ambiental para el 2012 y entrar en operaciones en 2016.

## ANEXO C

### DESCRIPCIÓN DE LOS PROYECTOS DE INVERSIÓN EN LA MINERÍA DEL ORO Y PLATA

El siguiente gráfico de la compañía EXETER sitúa los principales proyectos de oro que se encuentran en el cinturón de Maricunga, al Este de Copiapó, donde ya se explotan algunos depósitos, tales como La Coipa y Refugio (Mina Maricunga). El mapa incluye también dos proyectos de cobre (Caserones y Relincho).



#### 1. Proyecto de Exeter Resource Corp. [www.exeterresource.com](http://www.exeterresource.com)

##### **CASPICHE (Minera Eton Chile)**

El proyecto Caspiche está ubicado en el cinturón de Maricunga, a 120 km de Copiapó, entre el yacimiento de oro y cobre Cerro Casale, y la mina Refugio, a una elevación de 4.200 a 4.700 m.s.n.m. Los principales parámetros de recursos mineros con que cuenta el proyecto se estiman en 19,3 millones de onzas de oro, 41,5 millones de toneladas de plata y 2,1 millones de toneladas de cobre, lo que equivale a 30,1 millones de onzas de oro equivalente.

Según el estudio de Prefactibilidad publicado en enero de 2012, se estima una operación a rajo abierto por 19 años, con una planta concentradora de 150 ktpd de tratamiento, más una planta de lixiviación para el mineral oxidado y de baja ley de cobre. Esta última tratará mineral a 72 ktpd durante los primeros 5 años, para luego trabajar a solo 33 ktpd entre los años 6 al 10, donde se cerrará la operación de óxidos.

El oro y plata serán recuperados en ambos procesos mediante un tratamiento de recuperación mediante carbón activado (*ADR circuit*), para producir metal doré.

La producción promedio durante la vida útil de la operación será de alrededor de 696 koz/a de oro, y 844 koz/a de plata (21 tpa de oro y 26 tpa de plata aprox.) y 110 ktpa de cobre fino en concentrados, que contendrá una parte del oro y de la plata.

Inversión estimada: MMUS\$ 4.800

Estado actual: Proyecto con estudio de prefactibilidad terminado en enero de 2012, dando inicio al estudio de factibilidad del proyecto, a terminar a fines de 2013. Su puesta en marcha se estima para el año 2016.

## 2. Proyectos de Barrick Gold

[www.barrick.com](http://www.barrick.com)

### **PASCUA (Cía. Minera Nevada S.A.)**

Pascua es un depósito aurífero situado a 53 km al Norte de la ex mina El Indio, a 4.600 m.s.n.m. que forma una unidad con el depósito Lama en el lado argentino y que se desarrolla al amparo del tratado binacional correspondiente. Las reservas globales se estiman en 17,1 Moz de oro y 560 Moz de plata, principalmente óxidos.



El 75% del mineral se extraerá del territorio chileno (Pascua) y el resto en Argentina (Lama). El mineral será chancado en el lugar de extracción y será conducido a las plantas ubicadas en territorio argentino. Se contempla una planta de lixiviación por cianuración que tratará el mineral no refractario (83% del total), del cual se llega a obtener metal doré<sup>11</sup>, y una planta de concentración para el mineral refractario (17%), del cual se obtiene un concentrado de cobre rico en oro y plata.

La producción global proyectada alcanzaría a 850 koz/a de oro y 35.000 koz/a de plata (26 tpa de oro y 1.100 tpa de plata aprox.), de las cuales un 75% se considerará como producción chilena. No se dispone del contenido marginal de cobre en el concentrado.

<sup>11</sup> Metal doré es una aleación de oro y plata, de proporciones variables que se moldea en forma de barra. Se obtiene del proceso de recuperación de los metales nobles presente en los minerales y es un de las formas habituales de comercialización de oro minero. Posteriormente esta aleación se somete a una refinación donde se separa el oro y la plata contenida, para sus respectivos mercados.

Inversión estimada: MMUS\$3.000 (Equivalente a la parte del presupuesto del proyecto a materializar en Chile, de un total de MMUS\$ 6.000)

Estado actual: Iniciada su construcción. Cerca del 70% del capital para la construcción de la mina se ha invertido. En Chile, la etapa de movimientos de tierra tiene un avance al primer trimestre de 2012 de un 97% y en Argentina, alrededor del 73%. La primera producción se prevé para mediados de 2013.

### **CERRO CASALE (Minera Estrella de Oro Ltda.)**

Ubicado en Aldebarán, zona sur del distrito aurífero Maricunga a 100 km en línea recta al Este de Copiapó, considerado como uno de los mayores depósitos de oro sin explotar.

El proyecto contempla la coproducción de oro, plata y cobre. Se contempla una planta de lixiviación de 75 ktpd por cianuración que tratará el mineral no refractario, del cual se llega a obtener metal doré, y una planta de concentración de 150 ktpd a 170 ktpd para el mineral sulfurado, del cual se obtiene un concentrado de cobre, rico en oro y plata.

La compañía estima una producción anual promedio en los cinco primeros años en torno a 1 millón de onzas de oro (31 tpa de oro), luego se situará en torno a las 850 koz/a de oro. A su vez, la producción de cobre se estima entre 115 ktpa a 127 ktpa de cobre fino en concentrados, a lo largo de la vida útil del proyecto estimada en 17 años.

Inversión estimada: MMUS\$ 6.000

Estado actual: Proyecto con factibilidad terminada en decisión de inversión. El programa de exploraciones continuará en paralelo con el avance de la ingeniería básica y los permisos. Se prevé que el proceso de obtención de permisos del Estudio de Impacto Ambiental (EIA), presentado el tercer trimestre de 2011, quedará completado a fines del año 2012, después de lo cual Barrick considerará el inicio de la construcción, comienzo de la ingeniería de detalle y permisos sectoriales. Puesta en marcha para el año 2017

### **3. Proyecto de Goldcorp [www.goldcorp.com](http://www.goldcorp.com)**

#### ***EL MORRO (Minera El Morro)***

Corresponde a dos depósitos (El Morro y Fortuna, el que aporta el mayor potencial de mineral) ubicados a 80 km al Este de Vallenar (Región de Atacama, comuna de Alto del Carmen), con reservas estimadas en 6,7 millones de onzas de oro y 2,56 millones de toneladas de cobre.

Con una capacidad de tratamiento de 90 ktpd, se estima una producción de 150 ktpa de cobre en concentrados, con alto contenido de oro (353 Moz/a, 10 tpa), con una vida útil estimada en 15 años.

El proyecto contempla una planta desalinizadora de 740 l/s y la infraestructura de impulsión para abastecer sus requerimientos de agua principales.

Inversión estimada: MMUS\$ 3.900

Estado actual: Proyecto en decisión de inversión pues la aprobación de su Estudio de Impacto Ambiental (RCA) fue revocada por la corte de Apelaciones de Antofagasta, decisión ratificada por la Corte Suprema de Santiago a fines de mayo de 2012. La compañía indicó en un comunicado que todos los trabajos vinculados a la explotación del lugar fueron inmediatamente suspendidos, sin embargo pretende con los trabajos de ingeniería y de planificación del proyecto. Por esta circunstancia, su puesta en marcha se estima no antes del 2018.

#### **4. Proyecto de Kinross [www.kinross.com](http://www.kinross.com)**

##### ***LOBO-MARTE (SCM Santa Rosa)***

Es un yacimiento ubicado en el distrito aurífero de Maricunga (160 km al este de Copiapó, 4.200 m.s.n.m).

El estudio de prefactibilidad postula una explotación del rajo a razón de 47 ktpd para lixiviar el mineral conducente a la obtención de 350 koz/a de oro en metal doré (10 tpa de oro aprox.).



Inversión estimada: MMUS\$ 800

Estado actual: Proyecto con factibilidad en desarrollo y con Estudio de Impacto Ambiental (EIA) presentado en junio de 2011. La compañía estima que la aprobación del EIA sea para fines de 2012. Asimismo, para 2012 se contempla una inversión aproximada de US\$50 millones en el proyecto. Una vez realizada la factibilidad, se estima que la construcción se iniciaría el 2014 y la puesta en marcha no antes del año 2015.

#### **5. Proyecto de Andina Minerals [www.andinaminerals.com](http://www.andinaminerals.com)**

##### ***VOLCÁN (Andina Minerals Chile)***

El proyecto aurífero Volcán está ubicado en el cinturón aurífero de Maricunga de la región de Atacama, aproximadamente a 120 km al este de Copiapó, a una altura de 4.600 m.s.n.m. a 5.200 m.s.n.m. y a 23 km al noroeste de la mina Refugio,

Dentro de la propiedad del proyecto se distinguen dos zonas mineralizadas: El Dorado y Ojo de Agua. No obstante, la compañía ha vertido sus esfuerzos en la zona El Dorado, donde se han encontrado las mayores reservas con altas leyes de oro. Los recursos estimados en esta zona ascienden a 389,68 Mt con una ley de 0,71 gpt de oro, mientras que las reservas alcanzan las 282,6 Mt con una ley de 0,73 gpt de oro.

El estudio de prefactibilidad, publicado en febrero de 2011 definió una Fase I del plan de desarrollo del proyecto Volcán, que contempla una operación a rajo abierto con un

promedio anual de producción de 283 koz/a de oro para una vida útil de 15 años. Además, la tasa de procesamiento estimada será de 55 ktpd de mineral; de los cuales 11 ktpd va a molienda para flotación y 44 ktpd a pilas de lixiviación.

Actualmente la compañía está realizando el estudio de factibilidad donde pretende analizar algunas variables no consideradas en el estudio de prefactibilidad: potencial de flotación de sulfuros para recuperar contenidos de cobre, reducción de consumo de cianuro, incremento en la recuperación de oro, optimización continua de la planta, tamaño final de la operación (incremento de la explotación y del tratamiento), valorización de los costos de ingeniería del proyecto y evaluar posibles sinergias con operaciones cercanas al proyecto.

Inversión estimada: MMUS\$ 750

Estado actual: Proyecto con estudio de de factibilidad y presentación de su EIA en curso. Una vez aprobadas ambas etapas se espera comenzar la construcción el año 2013 y la puesta en marcha en el año 2016.

## **6. Proyecto de Kingsgate Consolidate Ltd. [www.kingsgate.com](http://www.kingsgate.com)**

### ***NUEVA ESPERANZA (Laguna Resources Chile Ltda.)***

Nueva Esperanza, anteriormente denominado proyecto "Arqueros", se encuentra ubicado, en el Cinturón de Maricunga, al Este de Copiapó.

El proyecto consta de tres depósitos mineralizados bien definidos más una serie de objetivos de exploración en desarrollo. Los principales yacimientos son Arqueros, Chimberos y Teterita. Arqueros ha sido previamente explotado en una escala limitada por minería subterránea durante los años 2000 a 2004, donde la extracción fue del orden de 288.000 oz de oro equivalente. A su vez, Chimberos fue explotado como una mina a cielo abierto, entregando cerca de 40 millones de onzas de plata durante los años 1998-1999. Estos tres depósitos actualmente tienen recursos minerales combinados de 29,7 Mt con leyes promedio de 0,25 gpt de oro y 79 gpt de plata, equivalentes a 1,9 millones de onzas de oro equivalente.

El proyecto actual inicialmente explotará recursos remanentes de la antigua explotación, considerando la instalación de una planta para el procesamiento de estos minerales, con una capacidad de 6 ktpd y considera los procesos de chancado, molienda, cianuración por agitación, proceso Merrill Crowe para la obtención de metal dore como producto final. La producción estimada es de 250 kg/a de oro y 100 tpa de plata. Se estima una vida útil aproximada de 15 años, la cual considera 13 años de operación del proyecto con la tasa de producción anteriormente descrita, más dos años de declinación.

Inversión estimada: MMUS\$ 300

Estado actual: Proyecto con estudio de factibilidad iniciado a en mayo de 2011, para ser terminado a fines del 2012. A su vez, el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) para desarrollar el proyecto Arqueros fue presentado en diciembre de 2011.



Se estima que este proyecto comience con el desarrollo de Arqueros el 2013 y gradualmente ir incorporando los restantes sectores.

## **7. Proyecto de Yamana Gold** [www.yamana.com](http://www.yamana.com)

### ***JERÓNIMO (Agua de la Falda S.A.)***

Agua de la Falda es una sociedad con un 57% de propiedad de Yamana Gold y un 43% de la estatal Codelco. El proyecto Jerónimo corresponde a un sector no explotado de la operación Agua de la Falda, también conocido como El Hueso, que cerró hacia junio 2002, luego de haber operado entre los años 1997 al 2002, con una la producción total de 226.341 onzas de oro.

El proyecto contempla modificaciones al proyecto original que se encontraba en operación hasta el año 2002, tanto en el proceso metalúrgico, manejo de relaves y suministro eléctrico. La explotación de la mina, seguirá siendo subterránea (*Room and Pillar*) donde los estériles generados durante la explotación se utilizarán para rellenar los caserones al momento de recuperar los pilares y para construir el muro del depósito de relaves. Los procesos de tratamiento del mineral corresponden a: chancado en tres etapas, molienda, flotación, sulfuro oxidación, cianuración, elusión, electroobtención y fusión para la obtención de barras de metal doré.

La producción anual de oro del proyecto Jerónimo se espera que sea alrededor de 150 koz/a (4,5 tpa) en promedio durante una vida útil de 10 años. En los primeros años se espera recuperar aproximadamente 190 koz/a, declinando posteriormente.

Inversión estimada: MMUS\$ 300

Estado actual: Proyecto con estudio de factibilidad terminado pero a la espera de mejoras y con Estudio de Impacto Ambiental (EIA) presentado en agosto de 2011. Los estudios adicionales para mejorar los resultados del estudio de factibilidad ya terminado se llevaron a cabo durante el primer trimestre de 2012, los cuales se detallarán en la actualización del estudio de factibilidad previsto para mediados de 2012. El proyecto iniciará la etapa de construcción en el año 2012, la marcha blanca partirá a inicio del año 2014, para entrar en plena operación a mediados de año.

## **ANEXO D**

### **DESCRIPCIÓN DE LOS PRINCIPALES PROYECTOS DE INVERSIÓN EN LA MINERÍA DEL HIERRO Y DE LOS MINERALES INDUSTRIALES**

#### **I. PROYECTOS DE LA MINERÍA DEL HIERRO**

##### **1.1 Proyectos de CAP S.A. [www.cap.cl](http://www.cap.cl)**

###### ***EXPANSIÓN LOS COLORADOS (Cía. Minera del Pacífico S.A.)***

El proyecto tiene por objetivo aumentar la capacidad de producción de pre-concentrado de hierro en Mina Los Colorados a 9,15 millones de toneladas anuales, mediante la instalación de una nueva planta, paralela a las instalaciones actuales cuya capacidad actual de producción es de 3,35 Mtpa, a objeto de constituirse en una alternativa para satisfacer los futuros requerimientos de Planta de Pellets de Huasco.

Inversión estimada: MMUS\$ 364

Estado actual: En construcción y la puesta en marcha se estima para el primer semestre 2013.

###### ***CERRO NEGRO NORTE (Cía. Minera del Pacífico S.A.)***

El proyecto se abocará a la explotación a rajo abierto de las reservas de la mina Cerro Negro Norte para producir, en una primera etapa, del orden de 4 millones de toneladas secas promedio anual de concentrado de Hierro en una vida útil de 20 años. Las partes y componentes de este proyecto son:

- "Sector Cerro Negro Norte", que incluye las obras físicas de Mina Cerro Negro Norte, Botaderos de Estériles, Acopios de mineral, Chancado primario, Planta de beneficio de mineral, Planta concentradora de hierro, Embalse de relaves espesados y Acueducto de complemento (para el transporte de agua desde pozos ubicados en el sector de Toledo -valle del río Copiapó- hacia el sector de Cerro Negro Norte).
- "Sector Acueducto/Concentraducto", que incluye las obras físicas del acueducto de recirculación de agua desde el puerto hasta el sector de Cerro Negro Norte y del ducto para transporte de concentrado de hierro desde la planta concentradora hasta la recepción en las instalaciones del puerto existente.
- "Sector Punta Totoralillo", que incluye las obras físicas de ampliación y/o modificación de la planta de filtrado, piscinas de emergencia y acopios utilizándose la actual infraestructura de embarque. El puerto en su estado actual, se encuentra aprobado por las autoridades competentes. Como se indicó anteriormente, algunas instalaciones deberán ampliarse con el fin de satisfacer la demanda adicional que genera el proyecto Cerro Negro Norte sobre las instalaciones del puerto. Adicionalmente en este sector se incluirá como obra especial, una estación de bombeo que permitirá recircular el agua recuperada del proceso de filtrado del concentrado de hierro, hacia el sector de Cerro Negro Norte.

Inversión estimada: MMUS\$ 798

Estado actual: En construcción y la puesta en marcha se estima para el tercer trimestre de 2013.

## **1.2 Proyectos de Minera Santa Fé [www.minerasantafe.cl](http://www.minerasantafe.cl)**

### ***MINA CARMEN (Minera Carmen, 100% Minera Santa Fé)***

Depósito ubicado a 50 km del puerto Atacama de Chañaral y a 10 km de Diego de Almagro (Provincia de Chañaral, comuna de Diego de Almagro). El proyecto ha evolucionado desde un "procesamiento de desmontes de hierro" a "procesamiento de papeos de hierro" al incorporar significativas nuevas reservas de depósitos aluviales para sumar 22 millones de toneladas de reservas. , que permitirían producir unas 150 ktpm de concentrados de hierro durante 5 años.

La planta tendrá una capacidad para procesar hasta 7 millones de toneladas de mineral al año, para entregar como producto final 2 millones de *Sinter Fine* (63% Fe).

Su producción será transportada en camiones a la ciudad portuaria de Caldera y embarcada en naves de 50 mil toneladas, hasta que esté listo el Puerto Atacama que permitirá naves de mayor calado.

Inversión estimada: MMUS\$ 70

Estado actual: Se encuentra en construcción para ser puesta en marcha en el segundo semestre del 2012.

### ***BELLAVISTA (Santa Fe Mining, 30% Minera Santa Fé)***

El proyecto se localiza en la provincia de Copiapó, comuna de Copiapó, Llanos de Chamonate, cerro Bellavista, a 2,7 km de las faenas de Cerro Imán. El lugar donde se emplaza el proyecto, dista 10 km de la ciudad de Copiapó y 65 km del puerto de Caldera.

El objetivo del proyecto original que es la explotación y beneficio del yacimiento minero Bellavista para obtener una producción aproximada de 2.500.000 toneladas anuales de concentrado de hierro (65% de Fe contenido) por un período de 25 años.

El proyecto contempla la optimización de la recuperación del hierro contenido en el mineral mediante la incorporación de una fase húmeda de concentración magnética.

El concentrado de fierro será transportado en camiones de 28 toneladas hasta el puerto Punta Totalillo para su despacho al exterior.

Inversión estimada: MMUS\$ 143

Estado actual: Aprobada la DIA. Se encuentra en desarrollo el estudio de factibilidad. La construcción demoraría 2 años, para ser puesto en marcha no antes del 2015.

## II. PROYECTOS DE MINERALES INDUSTRIALES

### 2.1 Proyectos de SQM S.A. [www.sqm.cl](http://www.sqm.cl)

#### ***PAMPA HERMOSA (SQM)***

Este proyecto se localiza al Sur de Pozo Almonte en la denominada Área Industrial Nueva Victoria, donde SQM proyecta desplegar su mayor capacidad productiva de Yodo y Nitratos a largo plazo.

Está dimensionado para ampliar la capacidad de producción de yodo desde las actuales 4.500 tpa a 11.000 toneladas de yodo prilado y contempla construir nueva planta de Nitrato de Sodio/Potasio para producir 1.200.000 tpa, con una vida útil esperada de 31 años.

La extracción minera se hará a razón de 37 Mtpa de caliche en 5 áreas de mina, material que será lixiviado y las soluciones serán enviadas a las plantas de yodo y luego a las pozas solares para la cristalización de sales, las que se purifican en la planta de nitratos.

Inversión estimada: MMUS\$ 1.033

Estado actual: Tiene su RCA aprobada. La construcción se encuentra en ejecución sobre la base de un programa de implementación gradual del proyecto dentro de los próximos 5 años

#### ***AMPLIACIÓN PRODUCCIÓN CLORURO DE POTASIO (SQM Salar)***

Las instalaciones en el Salar de Atacama para producir cloruro de potasio (KCl) están siendo ampliadas desde una capacidad de producción de 650 ktpa a 2,2 Mtpa, en un plan gradual donde el 70% de la nueva capacidad se agregaría dentro de los 4 primeros años de operación.

Junto a la ampliación de la planta de KCl, el proyecto contempla la incorporación de nuevos equipos, mejoras en el proceso y modificaciones en las áreas de pozas de evaporación solar y acopio de sales, sin modificar la extracción de salmueras y aguas.

Inversión estimada: MMUS\$ 527

Estado actual: Se encuentra en ejecución su construcción gradual desde el año 2009. La puesta en marcha de las nuevas instalaciones se programa en consideración al comportamiento del mercado del potasio.

#### ***PLANTA DE NITRATO DE POTASIO (NPT4), COYA SUR (SQM Industrial)***

El proyecto se emplazará dentro de la actual área industrial de Coya Sur, ubicada en la comuna de María Elena, a unos 2 km al Sur de esa localidad, 77 km al Sureste de Tocopilla y 198 km al Noreste de Antofagasta.

Se contempla las respectivas canchas de acopio, canchas de sales de descarte y pozas de evaporación; donde las sales se tratarán mediante preparación de materias primas y procesos de desintegración de colpas, disolución, espesamiento, cristalización, centrifugado hasta el producto final en forma prilada o a granel secado.

La planta de nitratos podrá producir un máximo de 550.000 tpa de  $\text{NaNO}_3$  ó de  $\text{KNO}_3$  ó 450.000 tpa en forma conjunta, más 40.000 tpa de  $\text{H}_3\text{BO}_3$ . Se proyecta una vida útil de 40 años.

La producción se transporta al puerto de Tocopilla.

Inversión estimada: MMUS\$ 250

Estado actual: En su DIA de marzo 2012, SQM señala que el proyecto se iniciará una vez obtenida la RCA aprobatoria y se estima un plazo de construcción de 20 meses.

### **AMPLIACIÓN PAMPA BLANCA (SQM Industrial)**

El Proyecto corresponde, principalmente, a la ampliación de la actual faena minera Pampa Blanca, ubicada al Sur del núcleo operacional de SQM en María Elena, consistente en la incorporación de seis nuevas zonas de mina para incrementar la tasa de extracción de caliche hasta 37.300.000 tpa, para una vida útil de 50 años.

Adicionalmente considera la incorporación de dos áreas industriales, para incrementar la producción de yoduro a 10.000 tpa de yodo equivalente para alimentar una nueva una planta de yodo que permitiría producir yodo a una tasa de 10.000 tpa y la producción de sales ricas en nitrato a 3.425.000 tpa (equivalentes a una producción de 1.293.000 tpa de  $\text{NaNO}_3$ ).

Complementariamente, se dotaría al proyecto de un nuevo sistema de transmisión eléctrica y un sistema de abastecimiento de 500 l/s de agua de mar desde la Bahía de Mejillones, para afrontar el aumento previsto en los niveles productivos.

Inversión estimada: MMUS\$ 665

Estado actual: En su EIA de febrero 2012, SQM señala que el proyecto se iniciará una vez obtenida la RCA aprobatoria y se estima un plazo de construcción de 25 meses para su área minera y sistemas complementarios.

La construcción de las instalaciones industriales se iniciaría con la planta de yoduro, casi en paralelo con la fase minera y demoraría 3 años. En cambio, la fase de la planta de yodo, demandaría 2 años a continuación de la etapa anterior.

## **2.2 Proyecto de White Mountain Titanium Corp ([www.wmtcorp.com](http://www.wmtcorp.com))**

### **CERRO BLANCO**

White Mountain Titanium es propietaria del yacimiento de rutilo Cerro Blanco, ubicado en las cercanías del Puerto de Huasco, a 39 km al oeste de la ciudad de Vallenar, región de Atacama. Su nombre se debe al emplazamiento del yacimiento en el cerro del mismo nombre.

Según la última definición de recursos y reservas de la compañía, el yacimiento cuenta con recursos que alcanzan las 164,9 Mt con leyes de 2,1% de  $\text{TiO}_2$ , evaluadas a una ley de corte de 1,0% de  $\text{TiO}_2$ .

El proyecto de la compañía considera desarrollar el recurso minero a través del proceso de mina a rajo abierto convencional y tratarlo en plantas para producir un concentrado de  $TiO_2$  de grado *premium*, adecuado para uso en las industrias de pinturas y pigmentos.

A su vez la planta concentradora produciría alrededor de 200 ktpa de concentrados (95% de dióxido de titanio) y 1,5 Mtpa de feldespatos, en promedio durante 20 años de vida útil. Sin embargo, para los primeros tres años se contempla iniciar la producción al nivel de 135 ktpa de concentrados de dióxido de titanio y desde el cuarto año ascendería a los 200 ktpa de concentrados.

Además, en abril de 2012 la compañía ya obtuvo los permisos para la extracción de agua de mar para la planta desalinizadora para abastecer de agua a su planta.

Inversión estimada: MMUS\$ 191 (no incluye planta desalinizadora).

Estado actual: Proyecto con estudio de factibilidad en desarrollo. La Compañía espera finalizar el estudio de factibilidad a mediados de 2012, junto con el envío a tramitación del Estudio de Impacto Ambiental. La construcción del proyecto necesitará un período de 15 meses, con lo cual esperan poner en marcha el proyecto a principios del 2015.

**Este trabajo fue elaborado en la  
Dirección de Estudios y Políticas Públicas por**

**Vicente Pérez Vidal  
Cristian Cifuentes González**

**Directora de Estudios y Políticas Públicas  
María Cristina Betancour Muñoz**

**JUNIO 2012**