



**“VALORIZACIÓN DE VOLCAN COMPAÑÍA MINERA S.A.A. Y  
SUBSIDIARIAS (2016)”**

**Trabajo de Investigación presentado  
para optar al Grado Académico de  
Magíster en Finanzas**

**Presentado por**

**Jaime Ernesto Araujo Parra  
Kevin Jimmy Torres Sosa  
Christian Valentin López**

**2017**

Dedicado a nuestras familias por su paciencia y  
comprensión.

## Resumen ejecutivo

El objetivo de este trabajo es presentar los resultados de la valorización económica que se ha realizado a Volcan Compañía Minera S.A.A. y subsidiarias, en adelante “Volcan” o la “Compañía” al cierre del ejercicio 2016, empresa dedicada a la extracción, producción y comercialización de minerales como plata y concentrados de zinc y plomo con operaciones mineras en la sierra central del Perú. Dentro de la presente valorización se efectuaron tres metodologías: i) Flujo de caja descontado (FCD), ii) Múltiplos comparables y iii) Valor contable de la empresa.

Volcan, en el año 2016 se encontró dentro del *ranking* mundial como la quinta empresa productora de zinc, octava de plata y novena de plomo.

Para efectuar la valorización se tomó información histórica de los estados financieros trimestrales consolidados y anuales auditados al cierre de los ejercicios 2013 al 2016, memorias anuales y reportes de sostenibilidad. Se consultaron también diversas fuentes de información, tales como documentos emitidos por la Compañía a través de su página web, bases de datos financieras como Bloomberg y Reuters e información pública disponible en la Superintendencia de Mercados y Valores (SMV) y la Bolsa de Valores de Lima (BVL).

Según las características de la Compañía, desarrolladas en el presente trabajo, se determinó que la metodología de flujo de caja descontado es la más apropiada. Luego de aplicarla y tomando una WACC de 9,00% se encontró que el valor fundamental de la empresa es US\$ 2.420.713.000 y el precio de las acciones VOLCAAC1 y VOLCABC1 es de S/ 2,81 y S/ 1,40 por acción, respectivamente. En consecuencia, se recomienda comprar o mantener la acción de la Compañía. Esta recomendación toma mayor fuerza si tenemos en cuenta que la cotización bursátil de las acciones de tipo A y B al 30 de septiembre del 2017 fue de S/ 2,36 y S/ 1,12 por acción, respectivamente.

Finalmente debemos considerar que el valor de la Compañía podría verse afectado debido a ciertos riesgos no considerados en la valorización tales como: a) Caída de los precios del zinc, plomo y plata en el largo plazo; b) Conflictos sociales en las zonas de operación minera, los cuales podrían paralizar o hacer terminar las operaciones; c) Cambios en la legislación minera y fiscal; d) Contingencias fiscales con la administración tributaria; y e) Desastres naturales como Fenómeno El Niño, entre otros.

## Índice

<b>Índice de tablas.....</b>	<b>vi</b>
<b>Índice de gráficos.....</b>	<b>vii</b>
<b>Índice de anexos.....</b>	<b>viii</b>
<b>Capítulo I. Introducción .....</b>	<b>1</b>
<b>Capítulo II. Análisis de la empresa.....</b>	<b>2</b>
1. Antecedentes.....	2
2. Capital social.....	2
3. Desempeño operacional y comercial .....	3
3.1 Producción.....	3
4. Clientes.....	5
<b>Capítulo III. Análisis del macroambiente.....</b>	<b>6</b>
1. Zinc.....	6
2. Plomo.....	6
3. Plata.....	7
<b>Capítulo IV. Descripción y análisis de la industria .....</b>	<b>8</b>
1. Situación actual del Perú como destino de inversión minera.....	8
2. Situación actual de la industria minera en el Perú .....	8
3. Análisis de Porter .....	8
<b>Capítulo V. Posicionamiento competitivo y factores organizativos y sociales .....</b>	<b>10</b>
1. Posicionamiento competitivo.....	10
2. Factores organizativos y sociales .....	10
2.1 Gobierno corporativo .....	10
2.2 Cultura corporativa .....	11
<b>Capítulo VI. Análisis financiero y características de la inversión .....</b>	<b>12</b>
1. Análisis financiero de la empresa .....	12
1.1 Fuentes y usos de efectivo .....	12
1.2. Análisis de ratios.....	13

2. Características de la inversión en la empresa.....	15
<b>Capítulo VII. Valorización.....</b>	<b>16</b>
1. Valor contable de la empresa.....	16
2. Valorización por múltiplos comparables.....	16
3. Flujos de caja descontados (FCD).....	17
3.1 Metodología de valoración.....	17
3.2 Supuestos de proyecciones.....	17
3.2.1 Ingresos proyectados.....	17
3.2.2 Costos y gastos.....	18
3.2.3 Impuestos.....	18
3.2.4 Inversiones.....	18
4. Costo promedio ponderado de capital (WACC).....	19
5. Resultado de la valorización por flujo de caja descontado.....	20
<b>Capítulo VIII. Análisis de riesgos.....</b>	<b>21</b>
1. Análisis de sensibilidad.....	21
2. Análisis de Monte Carlo.....	21
<b>Capítulo IX. Resumen de la inversión.....</b>	<b>22</b>
1. Resultados y conclusiones.....	22
2. Recomendaciones.....	22
<b>Bibliografía.....</b>	<b>23</b>
<b>Anexos.....</b>	<b>26</b>
<b>Notas biográficas.....</b>	<b>54</b>

## Índice de tablas

Tabla 1.	Matriz FODA cruzado .....	10
Tabla 2.	Calculo del múltiplo .....	17
Tabla 3.	Cálculo del WACC.....	20

## Índice de gráficos

Gráfico 1.	Tonelaje extraído y tratado en miles de TM / .....	3
Gráfico 2.	Evolución de leyes promedio .....	4
Gráfico 3.	Producción de finos .....	4
Gráfico 4.	Costo unitario de producción.....	5
Gráfico 5.	Valores corporativos Volcan Compañía Minera .....	11
Gráfico 6.	Estrategias de crecimiento .....	11
Gráfico 7.	Fuentes de efectivo .....	12
Gráfico 8.	Usos de efectivo .....	13
Gráfico 9.	Estructura de financiamiento .....	13
Gráfico 10.	Endeudamiento .....	14
Gráfico 11.	Rentabilidad.....	15
Gráfico 12.	Resultados por metodología de valoración.....	22

## Índice de anexos

Anexo 1.	Ubicación de las principales propiedades mineras .....	27
Anexo 2.	Composición accionaria e histórica de cotizaciones y la estructura corporativa 2016 .....	28
Anexo 3.	Reservas.....	29
Anexo 4.	Áreas geográficas .....	31
Anexo 5.	Características, usos y mercado mundial del zinc .....	31
Anexo 6.	Oferta y demanda mundial del plomo .....	37
Anexo 7.	Oferta y demanda mundial de la plata .....	39
Anexo 8.	Evolución en el <i>ranking</i> del Investment Attractiveness Index .....	40
Anexo 9.	Matriz de Porter .....	41
Anexo 10.	Pilares de cumplimiento del código del buen gobierno corporativo .....	42
Anexo 11.	Seguridad, medio ambiente y responsabilidad social .....	43
Anexo 12.	Ratios financieros comparados .....	45
Anexo 13.	Inversiones.....	45
Anexo 14.	Liquidez.....	45
Anexo 15.	Margen de ventas.....	46
Anexo 16.	Ratios de gestión.....	46
Anexo 17.	Valor contable de la empresa.....	46
Anexo 18.	Valorización por múltiplos comparables .....	47
Anexo 19.	Ingresos operativos proyectados (en miles de millones US\$) .....	47
Anexo 20.	Análisis horizontal y vertical del estado de ganancias y pérdidas .....	47
Anexo 21.	Estimación de los ingresos por ventas de concentrado a través de un modelo del tipo vector auto regresivo (VAR) .....	48
Anexo 22.	Costo de venta proyectado (en miles de millones de US\$) .....	50
Anexo 23.	Cálculo del beta desapalancado y estructura D/E.....	50
Anexo 24.	Proyecciones del estado de resultados.....	50
Anexo 25.	Proyecciones del estado de situación financiera.....	51
Anexo 26.	Flujo de caja proyectado.....	51
Anexo 27.	Proyección del flujo de caja libre .....	52
Anexo 28.	Resultados de la simulación Monte Carlo .....	52
Anexo 29.	Riesgos no considerados en la valorización .....	53

## **Capítulo I. Introducción**

La presente valorización tiene por objetivo determinar el valor fundamental de las acciones con información pública al cierre del ejercicio 2016 de Volcan Compañía Minera S.A.A. y subsidiarias, a través de tres metodologías, considerando los factores internos y externos los cuales soportan los supuestos usados. Los resultados obtenidos sirven para proponer recomendaciones a los inversionistas.

El trabajo está dividido en nueve capítulos. En el capítulo II se presentan los antecedentes y descripción de la Compañía, capital social, composición accionaria, desempeño operativo y comercial dentro del cual se detalla información de las reservas de mineral y la producción.

El análisis del macroambiente se presenta en el capítulo III, el cual se enfoca en analizar y pretende predecir el comportamiento de los precios del zinc, plomo y plata sobre la base de datos de producción y consumo mundial.

En el capítulo IV se describen las características de la industria, su situación actual en el Perú y se incluye el análisis de Porter. El capítulo V detalla el posicionamiento competitivo y factores organizativos y sociales de Volcan evaluado bajo la Matriz FODA cruzado, enfoque de gobierno corporativo, seguridad y medio ambiente.

El capítulo VI contiene el análisis de los estados financieros de la Compañía, donde se desarrollan las fuentes y usos de efectivo, estructura de financiamiento, inversiones y el cálculo de los principales ratios financieros.

El desarrollo de las metodologías: valor contable, múltiplos comparables y flujo de caja descontado forman parte del capítulo VII. Se incluye la descripción de los principales supuestos, determinación de costo de capital y resultados obtenidos. En el capítulo VIII se efectuó el análisis de sensibilidad, análisis Monte Carlo y se identifican los riesgos no considerados en la valoración.

El resumen de la inversión descrito en el capítulo IX presenta los resultados de las metodologías aplicadas y las recomendaciones planteadas. Finalmente, se incluyen los anexos vinculados al desarrollo de los capítulos descritos anteriormente.

## **Capítulo II. Análisis de la empresa**

### **1. Antecedentes**

Volcan Compañía Minera S.A.A. es una empresa minera diversificada y productora global de zinc, plomo y plata. La Compañía inició operaciones mineras en 1943 en las alturas de Ticlio en Perú, y actualmente estas operaciones se encuentran ubicadas en la sierra central del país; su ubicación geográfica tiene una ventaja en el sector minero debido a sus características geológicas, cercanía a Lima y fácil acceso a las principales vías de comunicación.

Actualmente Volcan cuenta con más de 344.000 hectáreas de concesiones mineras; 5 unidades operativas; con nueve minas subterráneas, tres minas a tajo abierto, siete plantas concentradoras que en conjunto tienen una capacidad de tratamiento de 21.000 tpd (toneladas por día) y una planta de lixiviación con una capacidad de 2.500 tpd. Su distribución se encuentra detallada en el anexo 1.

Hechos de importancia acontecidos dentro de la empresa en el último año:

- Entrada en vigencia, a partir del 01 de enero del 2016, de la fusión por absorción entre la Compañía Minera Alpacamarca SAC y la Empresa Administradora Chungar SAC, en calidad de absorbida.
- Recuperación de los precios de los metales durante el segundo semestre del 2016 en comparación con el año 2015.
- Conclusión de la central hidroeléctrica de Rucuy ubicada en la cuenca de Chancay y Huaral con una inversión de US\$ 50 MM con este proyecto al 2016 cuenta con 13 centrales hidroeléctricas.
- A través de la subsidiaria Empresa Administradora Puertos SAC, adquirió la propiedad del 100% de Terminales Portuarios Chancay.
- Ingreso de sus acciones de Clase B (VOLCABC1) al índice bursátil FTSE Global Equity Index, por lo cual en el 2017 es considerada la tercera empresa peruana en formar parte del FTSE para los mercados emergentes de Latinoamérica.
- En octubre 2017 la multinacional Glencore anuncio que adquirirá el 26,73% de las acciones comunes de Clase A, según noticias publicadas por el Diario Gestión hacen referencia de que la venta se concretará entre noviembre y diciembre del 2017.

### **2. Capital social**

La compañía al 31 de diciembre del 2016 el capital social ascendía a S/ 3.546.617.792 representado por 1.633.414.553 acciones comunes Clase A con derecho a voto y 2.443.157.622

acciones comunes Clase B que no tienen derecho a voto, pero con derecho preferente en la distribución de dividendos no acumulable.

Ambos tipos de acciones cuentan con un valor nominal de S/ 0,87 al cierre del año 2016 comparado con su valor nominal de S/ 1,00 al cierre del 2015, esta reducción del valor nominal se debió a que al 31 de marzo del 2016 la Junta Obligatoria de Accionistas acordó en reducir el capital social.

Al cierre del año 2016 la subsidiaria Empresa Minera Paragsha SAC es propietaria de un total de 182.375.312 acciones comunes de Clase A, 12.234.901 acciones comunes de Clase B. Adicionalmente la Compañía Minera Chungar SAC es propietaria de 23.442.345 acciones comunes de Clase A.

El detalle de la composición accionaria e histórica de cotizaciones y la estructura corporativa 2016 se encuentra en el anexo 2.

### 3. Desempeño operacional y comercial

#### 3.1 Producción

En relación al tonelaje tratado, en el 2016 fue de 7,7 millones, 7,9 millones en el 2015 y 7,4 millones en el 2014; en el 2016 se registró una menor producción en las unidades Yauli y Cerro de Pasco, mientras que en las unidades Chungar y Óxidos fue mayor.

El detalle de las reservas probadas y probables de Volcan se encuentra en el anexo 3.

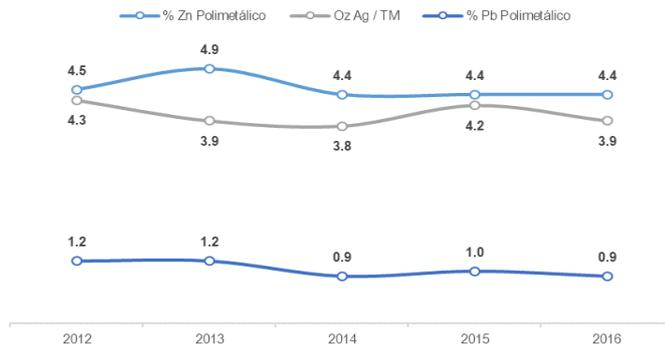
#### Gráfico 1. Tonelaje extraído y tratado en miles de TM



Fuente: Memoria Anual 2016. Elaboración propia 2017.

En relación a las leyes de mineral, durante el 2016 fueron en promedio de 4,36% de zinc, 0,86% de plomo, 0,14% de cobre y 3,95 onzas por tonelada de plata; comparándolas con los años 2012 al 2015, las leyes de zinc, plomo y cobre son muy parecidas, como en el caso de la plata fue menor debido a menores leyes de cabeza en las unidades Yauli y Chungar.

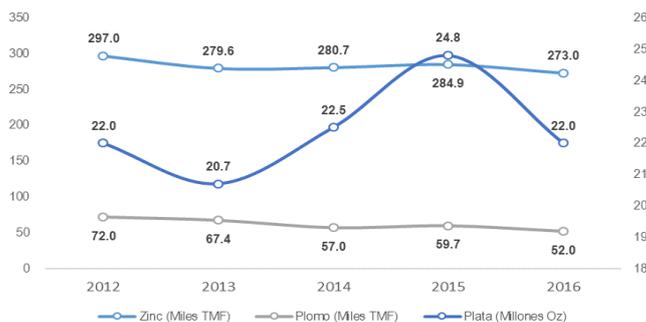
## Gráfico 2. Evolución de leyes promedio



Fuente: Memoria Anual 2016. Elaboración propia 2017.

En relación en la producción de toneladas de finos, se tiene que en el año 2016 se produjeron 273.400 toneladas de zinc, 52.200 toneladas de plomo; 5.200 toneladas de cobre, 22 millones de onzas de plata y 1.600 onzas de oro.

## Gráfico 3. Producción de finos



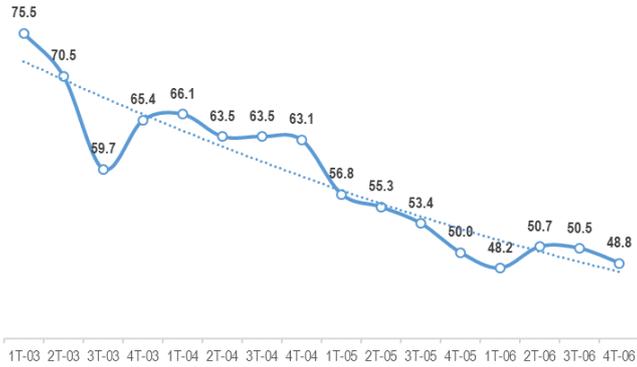
Fuente: Memoria Anual 2016. Elaboración propia 2017.

Durante los últimos años Volcan se ha enfocado en su política de reducción de costos de producción a través de los siguientes cambios:

- Reducción de servicios. Optimización de equipos de terceros, ejecución propia de actividades tercerizadas y reducción de personal.
- Procesos mineros. Mejora en sus procesos de explotación de concentrados.
- Consumo de suministros. Disminución del consumo de suministros y repuestos generado por la mejora de los procesos.
- Costos fijos. Mejora de las unidades de transporte de personal.
- Energía. Reducción del costo de potencia facturado.
- Procesos Metalúrgicos. Disminución de mermas en el proceso.

Debido a estas mejoras los costos se redujeron desde el 2013 siguiendo la siguiente tendencia:

**Gráfico 4. Costo unitario de producción**



Fuente: Análisis de la gerencia trimestral 2013-2016. Elaboración propia 2017.

#### 4. Clientes

Con respecto al tipo de clientes, Volcan ha comercializado sus concentrados de zinc, plomo y plata entre 02 tipos de clientes, según la información reportada en sus EEFF auditados entre el 2015 y 2016:

- Clientes en el mercado local peruano, entre ellos pueden estar otras empresas mineras locales o grandes empresas comercializadoras de concentrados de mineral, los cuales representan el 48% durante el 2016; dentro del sector minero en general se tiene como principales grandes compradores de concentrados de minerales a las siguientes empresas:
  - Glencore Perú.
  - Trafigura Perú.
  - Andina Trade Perú.
  - Louis Dreyfus Perú.
  - Refinería de Cajamarquilla (Votorantín).
- Clientes en el mercado internacional, a través de la exportación de concentrados de zinc y plomo tal como se observa en las ventas por área geográfica por el periodo 2016 sus ventas se ven reflejadas con mayor presencia en el mercado asiático (China y Corea) que representan el 25% y otros mercados como el europeo y americano con 14% y 12%, respectivamente. Para mayor detalle revisar el anexo 4.

### **Capítulo III. Análisis del macroambiente**

A continuación, se analizará la situación y expectativas del macro ambiente internacional del mercado de los principales metales comercializados por Volcan Compañía Minera S.A.A.:

#### **1. Zinc**

En el anexo 5 se describen las características, usos, descripción del mercado mundial, análisis de la oferta y demanda global, además de las proyecciones del precio internacional del zinc para los próximos años. Después del análisis realizado, para el año 2017 se estima que la cotización internacional del zinc registraría un incremento por segundo año consecutivo al alcanzar un valor promedio anual de US\$ 2.792 por TM, de acuerdo con el promedio de las proyecciones de los bancos de inversión.

La cotización internacional del metal registraría un valor promedio anual de US\$ 2.788 por TM durante el año 2018, de US\$ de 2.656 por TM en el 2019 y de US\$ 2.633 por TM durante el 2020. Asimismo, se considera que dicha tendencia en la cotización del mineral persistirá.

El promedio de precios resultante de las estimaciones de los analistas coincide con la actual estructura del mercado de futuros del mineral en la Bolsa de Metales de Londres. La tendencia a la baja debe considerarse de manera referencial, dado que el mercado spot registra una alta volatilidad y depende fuertemente de los niveles de inventarios, la expectativa respecto a la producción y el consumo, y a las tasas de interés en el mercado mundial.

Para un escenario de más largo plazo se han incorporado variaciones incrementales en función a la inflación al productor de largo plazo de la economía de EE.UU. Es importante anotar que la utilización de precios reales tiende a recoger parcialmente, los cambios en los costos de producción en el sector minero que se elevan en parte por consideraciones inflacionarias.

#### **2. Plomo**

En el anexo 6 se detalla el análisis de la oferta y demanda mundial, y las proyecciones del precio internacional del plomo. Según lo analizado, para el 2017, la cotización del plomo en el mercado internacional registraría un promedio anual de US\$ 2.265 por TM, sobre la base del promedio de las proyecciones de los bancos de inversión. Dicha proyección se sustenta en una débil recuperación de la oferta de concentrado y un crecimiento de la demanda de metal debido a la recuperación de la industria automotriz.

Asimismo, de acuerdo con el promedio de las proyecciones, en el 2018 el precio de este metal sería de US\$ 2.228 por TM y para el 2019 y 2020 de US\$ 2.223 por TM.

Para las estimaciones de precios de largo plazo se han incorporado variaciones incrementales en función a la inflación al productor “estructural” de largo plazo de la economía de EE.UU.: 2,1%.

### **3. Plata**

En el anexo 7 se analiza la oferta y demanda mundial, además de las proyecciones de la cotización del precio internacional de la plata. A raíz de este análisis, se estima que la baja demanda especulativa y de inversión se revertiría en los próximos dos años ante la expectativa de ajustes al alza de la tasa de la FED y al clima político en Europa, lo que elevaría la cotización mundial del metal. En este contexto, para el 2017 se proyecta un precio promedio de la onza de plata en US\$ 17,3, mientras que en el 2018 y 2019 se proyecta US\$ 17,6 y 17,9, respectivamente<sup>1</sup>.

Dichos estimados son congruentes también con la actual expectativa del mercado de futuros de la plata, el cual muestra un relativo nivel de contango<sup>2</sup> y puede ser tomada como referencia de la tendencia que seguiría la cotización de la plata en adelante.

---

<sup>1</sup> World Silver Survey 2017

<sup>2</sup> Es aquella situación en la que el precio de los futuros financieros tiene un precio mayor que el precio spot.

## **Capítulo IV. Descripción y análisis de la industria**

### **1. Situación actual del Perú como destino de inversión minera**

Según la encuesta publicada por el Instituto Fraser en el Survey of Mining Companies 2016, Perú ocupa el puesto 28 en el Investment Attractiveness Index (ver el anexo 8).

A nivel latinoamericano, en el 2016 el Perú se constituyó como el mejor destino para la inversión minera, desplazando por primera vez a Chile.

### **2. Situación actual de la industria minera en el Perú**

La minería en el Perú es un de las actividades económicas más importantes, entre sus principales aportes en el 2016 se encuentran:

- Ingresos al estado por S/ 1.497 millones por concepto de canon minero
- Aporte relativo al PBI global del orden del 10%
- Contribución de S/ 21.777 millones a las exportaciones que representa el 59% del total
- US\$ 4.251 millones de inversión total

Las perspectivas de la minería nacional se han revertido después de años de caídas de los precios y de la producción. Los especialistas concuerdan en la estabilización de la demanda por parte de China y el cambio de tendencia de los precios internacionales, que, unido a los esfuerzos por bajar los costos de producción de las empresas mineras, impulsarían el desarrollo del sector.

### **3. Análisis de Porter**

Se efectuó el análisis de las cinco fuerzas de Porter como modelo integral y estratégico con la finalidad de analizar a la industria minera en términos de rentabilidad. Se utiliza una escala del 0 al 5 para medir el grado de la amenaza, donde: 0 significa que no existe amenaza y 5 que representa una amenaza significativa.

Se concluye que la industria minera es muy atractiva a pesar de que existen amenazas tales como la volatilidad de los precios internacionales, creciente rigurosidad en las normas ambientales y fuerte presión social.

- **Barreras de entrada (3,0)**

Las altas barreras de entrada generadas por las cuantiosas necesidades de capital, potenciales problemas sociopolíticos, necesidad de producción a gran escala, necesidad de gran

experiencia en el sector y continua presión por la disponibilidad de canales de distribución tienen como consecuencia que el ingreso de competidores sea una amenaza moderada para la compañía.

- **Poder de negociación de proveedores (2,6)**

Las empresas extractoras de minerales tienen un alto poder de negociación con los proveedores explicado por los bajos costos que ocasiona el cambio de los mismos para la empresa. La constante competencia en la que se encuentran para ofrecer mejor tecnología y precios y la gran presencia de productos sustitutos a las soluciones que ofrecen. Estas ventajas intentan mitigar los riesgos asociados con la latente presencia de huelgas de los empleados.

- **Poder de negociación de clientes (4,0)**

La alta concentración de los compradores, la sensibilidad a los precios internacionales, el rápido cierre de los contratos de compra de concentrado y la facilidad para cambiar de proveedor, hacen que los clientes cuenten con un significativo poder de negociación.

- **Amenazas de sustitutos (3,5)**

Como puntos negativos podemos enumerar la creciente tendencia a sustituir el zinc y el plomo, la facilidad de encontrar información sobre el precio de los sustitutos y su disponibilidad permanente. Como positivos, tenemos la predilección por el zinc para galvanizado por agentes especializados y la lenta tendencia de sustitución. La amenaza de sustitutos es significativa.

- **Rivalidad entre competidores (3,1)**

Hemos considerado esta amenaza como moderada debido a que no existe una cantidad grande de competidores. Los esfuerzos de la compañía se concentran en mejorar su exposición ante impactos generados por las cuatro fuerzas anteriores

La industria vive alerta a la cotización mundial de los metales, los conflictos políticos-sociales, los problemas logísticos, los productos sustitutos, la sobre capacidad industrial y la permanente vigilancia de los costos de producción.

El detalle de la puntuación se encuentra en el anexo 9.

## Capítulo V. Posicionamiento competitivo y factores organizativos y sociales

### 1. Posicionamiento competitivo

Del análisis FODA de la Compañía se determinan sus factores externos e internos:

**Tabla 1. Matriz FODA cruzado**

	<b>FORTALEZAS</b>	<b>DEBILIDADES</b>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Eficiencia en sus procesos de producción de mina y planta.</li> <li>2. Sólida generación de caja que asegura la sostenibilidad del negocio.</li> <li>3. Producción a disposición todo el año.</li> <li>4. Compañía con amplia experiencia en la extracción de minerales</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fuerte presencia de accionistas de un grupo familiar en la dirección de la empresa.</li> <li>2. Accidentes y mejora de sus sistemas de seguridad.</li> <li>3. Fuerte dependencia de contratistas mineras.</li> <li>4. Huelgas del sindicato.</li> <li>5. Bajo compromiso en temas medioambientales y ecológicos.</li> </ol>
<b>OPORTUNIDADES</b>	<b>FO EXPLOTE</b>	<b>DO BUSQUE</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. País con nuevas reservas de minerales.</li> <li>2. Atracción de capitales en nuevos proyectos mineros.</li> <li>3. Uso de nuevas tecnologías que permitan mejoras en el proceso productivo.</li> <li>4. Recuperación de la economía mundial.</li> <li>5. Nuevas zonas de embarque Puerto Chancay.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Continuar las operaciones de manera eficiente que permitan aprovechar un posible escenario de recuperación global.</li> <li>2. Asegurar la sostenibilidad del negocio a través de la generación de nuevos proyectos de exploración.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mejorar el compromiso en temas medioambientales y ecológicos</li> <li>2. Buscar un mecanismo que genere compromiso en el capital humano.</li> <li>3. Adecuar a través de los contratos con proveedores el alineamiento acorde con las buenas prácticas y políticas vinculadas a seguridad y medio ambiente</li> </ol>
<b>AMENAZAS</b>	<b>FA CONFRONTE</b>	<b>DA EVITE</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Incertidumbre en el precio internacional de los minerales en el largo plazo.</li> <li>2. Conflictos sociales en zonas de influencia.</li> <li>3. Normas ambientales rigurosas.</li> <li>4. Presión tributaria y laboral.</li> <li>5. Desastres naturales.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Involucrar a las autoridades locales y comunidades para evitar posibles conflictos.</li> <li>2. Generar planes de contingencia para prevenir posibles incidentes en contra de la minería.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reforzar los sistemas de gestión de la calidad teniendo en cuenta los problemas internos y externos.</li> </ol>

Fuente: Elaboración propia 2017.

### 2. Factores organizativos y sociales

#### 2.1 Gobierno corporativo

Volcan, al tener valores inscritos en el Registro Público del Mercado de Valores, tiene la obligación de publicar anualmente sus prácticas de buen gobierno corporativo, que se exhiben en la web de la Bolsa de Valores de Lima y la Superintendencia del Mercado de Valores, a través de estas prácticas la empresa promueve un clima de respeto y confianza a sus accionistas y demás inversionistas.

Siguiendo los lineamientos de la Superintendencia del Mercado y Valores, la Compañía realiza la evaluación del cumplimiento de las prácticas de buen gobierno corporativo a través del documento

denominado “Reporte sobre el cumplimiento del Código de buen Gobierno Corporativo para las Sociedades Peruanas”, el cual está estructurado en 5 pilares que se detallan en el anexo 10.

## 2.2 Cultura corporativa

Para evaluar su cultura corporativa conoceremos la visión, misión, valores corporativos y estrategia.

**Visión:** “Se proyecta al año 2021 ser una de las principales empresas diversificadas en metales base, preciosos, líder en crecimiento y excelencia operativa, siempre actuando con responsabilidad social y con un equipo humano comprometido y calificado”.

**Misión:** “Volcan Compañía Minera S.A.A. es un grupo minero de origen peruano que persigue la maximización del valor a sus accionistas, a través de la excelencia operativa y de los más altos estándares de seguridad y manejo ambiental, contribuyendo al desarrollo de su personal y su entorno”.

**Gráfico 5. Valores corporativos Volcan Compañía Minera**



Fuente: Reporte de Sostenibilidad de Volcan, 2016. Elaboración propia 2017.

En cuanto a la estrategia, Volcan intenta generar valor a largo plazo al accionista través de ser sostenible en el tiempo siguiendo el enfoque en crecimiento como se detalla en el gráfico siguiente:

**Gráfico 6. Estrategias de crecimiento**



Fuente: [www.volcan.com.pe/crecimiento/estrategia-crecimiento.php](http://www.volcan.com.pe/crecimiento/estrategia-crecimiento.php). Elaboración propia 2017.

Las medidas tomadas por la Compañía con respecto a la seguridad, medio ambiente y responsabilidad social se describen en el anexo 11.

## Capítulo VI. Análisis financiero y características de la inversión

### 1. Análisis financiero de la empresa

Para desarrollar el análisis financiero, hemos tomado en cuenta el análisis horizontal, vertical y ratios utilizando los estados financieros de los últimos cuatro años. Adicionalmente, consideramos importante compararlos con la Compañía Minera MILPO (ver el anexo 12).

#### 1.1 Fuentes y usos de efectivo

Como toda empresa del sector minero, Volcan se ve afectada por los precios internacionales de las *commodities*, cualquier variación de precios impactará positiva o negativamente en sus ingresos y en las futuras inversiones programadas. Según el análisis, en los últimos cuatro años se observa que la generación de efectivo es constante tal como se observa en el gráfico 32. Esto le permite sostener activo su plan de inversiones, tanto en mantenimiento, desarrollo y exploración.

**Gráfico 7. Fuentes de efectivo**



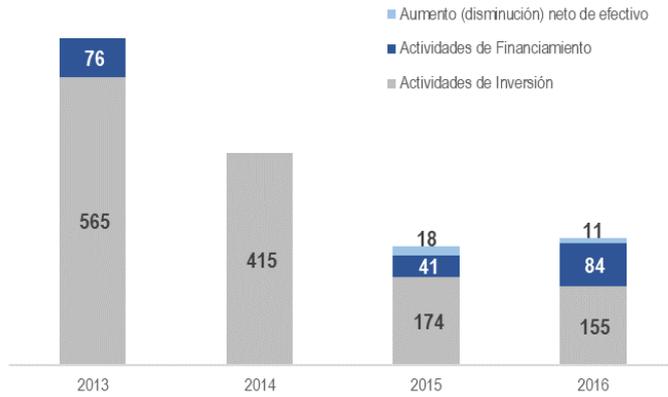
Fuente: Memorias anuales 2013-2016. Elaboración propia 2017.

Del gráfico, el uso de efectivo fue destinado principalmente a las actividades de inversión. En el 2013 se desarrolló el proyecto Alpamarca-Río Pallanga, la nueva planta de lixiviación de óxidos y otros proyectos operativos en conjunto alcanzaron los 534 millones de dólares de inversión.

Así también se observa que para el año 2014, para cubrir sus actividades de inversión la compañía utilizó los saldos acumulados de caja de periodos anteriores y las líneas de financiamiento a corto plazo a fin de cubrir sus inversiones en proyectos de energía y la planta de óxidos.

Durante el 2015, debido a la caída de los precios, la compañía redujo sus inversiones y utilizó parte del flujo generado por sus operaciones para reducir la deuda (anexo 13). En el 2016, la compañía priorizó las inversiones dentro de sus propias unidades mineras y exploración de nuevos yacimientos. En adición, se pagaron intereses de la deuda generada por la emisión de bonos.

**Gráfico 8. Usos de efectivo**

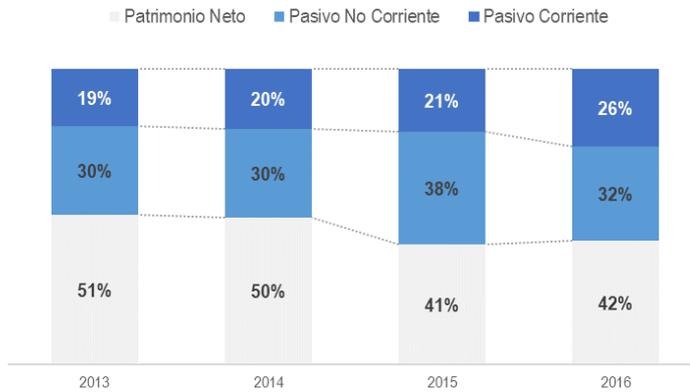


Fuente: Memorias anuales 2013-2016. Elaboración propia 2017.

## 1.2 Análisis de ratios

Volcan financió su activo equitativamente con capital propio y de terceros durante los años 2013 y 2014. Sin embargo, la caída de precios durante el 2015 impactó en la utilidad del mismo año, lo cual contrajo el patrimonio en 30% con respecto a los años anteriores.

**Gráfico 9. Estructura de financiamiento**



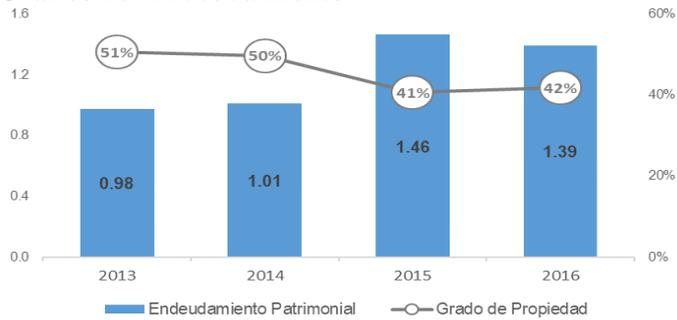
Fuente: Memorias anuales 2013-2016. Elaboración propia 2017.

**Endeudamiento:** El pasivo se incrementó en el 2016 debido principalmente a la adquisición del puerto de Chancay, el cual se encuentra dentro del programa de integración vertical y optimización de costos operativos.

Cabe señalar que parte de la deuda de Volcan corresponde a que en el año 2012 se efectuó una emisión internacional de bonos corporativos de US\$ 600 MM por un plazo de 10 años y una tasa fija de 5,375%. La emisión tuvo como finalidad el financiamiento de la planta de óxidos en Cerro de Pasco y la nueva unidad operativa de Alpamarca.

Por otro lado, los ratios de endeudamiento de Milpo son muy similares.

**Gráfico 10. Endeudamiento**



Fuente: Memorias anuales 2013-2016. Elaboración propia 2017.

**Liquidez:** Debido a la caída de los precios desde el 2014, los ratios de liquidez se han deterioraron, pasando de una liquidez corriente de 1,7 del 2013 a 1,1 en el 2016. Sin embargo, la liquidez de la compañía se mantuvo saludable. Al tomar la prueba ácida, se reafirma que la empresa inclusive podría afrontar sus deudas de corto plazo. Al comparar los indicadores de liquidez y de capital de trabajo con Milpo, observamos una mayor solidez en esta última. Milpo alcanza un ratio de liquidez corriente de 3,8 en los dos últimos años.

De lo revisado, observamos que existe una fuerte correlación entre los precios de los minerales y la liquidez de la compañía. En caso que el mercado internacional siga una tendencia a la baja, es muy probable que la compañía tenga a tomar nuevas medidas para afrontar sus obligaciones financieras de corto plazo. Por el contrario, Milpo, cuenta con una alta liquidez debido a la emisión de bonos del año 2013 y un programa de inversiones conservador (ver el anexo 14).

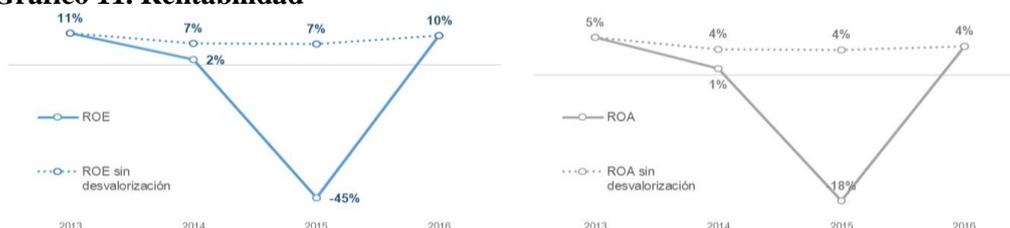
**Rentabilidad:** El margen bruto se ve impactado directamente por la caída de los precios internacionales del zinc y la plata en los años 2013 al 2015. La recuperación del mercado de los metales en 2016 refleja una tendencia positiva en este indicador.

En los años 2014 y 2015, debido a la disminución del nivel de precios, paralización de minas no rentables y bajo la normativa internacional contable, la Compañía reconoció un gasto por deterioro de activos no financieros de US\$ 85MM y US\$ 569 MM, respectivamente, los cuales se encuentran reflejados en el estado de ganancias y pérdidas en el rubro otros gastos. Teniendo en cuenta la política permanente de reducción de gastos operativos y quitando el efecto contable de la estimación por desvalorización de activos, podríamos concluir que la compañía mantendría un margen neto estable y positivo como se muestra en el anexo 15.

Para el análisis de los ratios de ROA y ROE hacemos el mismo ejercicio en el gráfico 11. En ambos casos el comportamiento de los indicadores es estable y positivo.

Comparando estos resultados con Milpo, en el 2015 el ROE y ROA fueron positivos y en el 2016 alcanzaron un ROE de 19% y un ROA de 9%, por encima de los resultados de Volcan debido a una mayor utilidad con casi la mitad de patrimonio y total activo.

**Gráfico 11. Rentabilidad**



Fuente: Memorias anuales 2013-2016. Elaboración propia 2017.

**Gestión:** Se observa una mejora en los ratios de gestión alineados a un eficiente manejo de recursos. Por el lado de los días de cobranza y pago de 30 y 131 días, respectivamente, impactan positivamente en la Compañía, generando un mejor grado de apalancamiento operativo, terminando el 2016 con 5 días en promedio de inmovilización de productos terminados. Los ratios de gestión de Milpo se comportan de forma similar a los de Volcan (ver el anexo 16).

## 2. Características de la inversión en la empresa

En el 2016 la Compañía realizó inversiones por US\$ 122,5 millones, 29,6% menores al 2015. Según información financiera de la compañía las inversiones se clasifican en:

**Inversiones operativas:** Entre los años 2013 y 2016, en línea a una política de preservación de caja, Volcan redujo sus inversiones operativas en 45%. En el negocio minero, la composición de este rubro se da en exploraciones locales y desarrollo dentro de una unidad minera operativa, equipamiento para plantas, equipos de mina y construcción de *relaveras*.

**Proyectos de crecimiento:** Entre los años 2013 y 2014 se realizaron inversiones en la nueva planta de óxidos de plata en Cerro de Pasco y la nueva planta de Alpamarca. A partir del 2015 la inversión es mínima en proyectos de crecimiento.

**Inversión en exploración:** Están orientadas a aumentar y mantener las reservas a través de nuevos descubrimientos, incluyendo nuevas perforaciones y estudios. En los últimos dos años debido a los bajos precios de los minerales, esta inversión se redujo significativamente. Cabe resaltar que dentro de la estrategia de la Compañía esta agregar reservas de cobre a su portafolio.

**Inversiones de energía:** Se encuentran dentro del programa de eficiencia y reducción de costos. En este rubro se encuentran la línea de transmisión Paragsha-Francoise, centrales en Chancay y la construcción de la Central Hidroeléctrica de Rucuy, la cual se desarrolló desde el año 2014 y entró en funcionamiento en agosto del 2016.

## **Capítulo VII. Valorización**

En relación a la valorización de Volcan esta fue realizada por los siguientes métodos:

(1) Valor contable. (2) Múltiplos comparables. (3) Flujo de caja descontado.

Dado que Volcan tiene dos acciones en el mercado, para los dos últimos métodos hemos considerado realizar los cálculos en función de la acción preferente (VOLCANBC1), la cual tiene mayor liquidez en la BVL. Si bien la acción preferente no tiene derecho a voto, tienen derecho a la distribución preferencial de dividendos equivalente al 5% de su valor nominal. De acuerdo a Damodaran (2005), primas de control en el rango de 5% a 10% fueron halladas en países desarrollados y de entre 50% a 100% en países latinoamericanos. Esto se debería, según al estudio realizado por Nenova (2000), a la diferencia en el nivel de protección legal al accionista minoritario. En línea con la evidencia empírica internacional se decidió considerar un ajuste por prima de control del 50% para los métodos de múltiplos comparables y flujos de caja descontado.

### **1. Valor contable de la empresa**

Esta metodología indica que el valor de una empresa está reflejado en sus estados financieros, específicamente en el patrimonio contable, a través del cual se puede determinar el valor de las acciones al dividirlo entre el número de acciones en circulación de la compañía en una fecha específica. Para nuestro caso al cierre del 2015 y 2016. Los resultados del cálculo del valor de las acciones para los años 2015 y 2016 son S/ 0,85 y S/ 0,94, respectivamente. Este resultado es referencial, ya que la desventaja de este método es que no refleja el valor económico que puede generar la compañía en el futuro (ver el anexo 17).

### **2. Valorización por múltiplos comparables**

Esta metodología consiste en hallar un valor aproximado de la empresa por analogía con el valor de mercado de otras compañías comparables. Este método nos ayuda a averiguar si las expectativas del mercado están sobrevalorando o infravalorando el valor de la Compañía.

Para nuestro caso, se utilizó el análisis sobre el ratio EV/EBITDA obtenido de Bloomberg donde:  
EV: Patrimonio ajustado.

EBITDA: Ganancias antes de intereses, impuestos, depreciación y amortización.

Como empresas comparables utilizamos a compañías mineras polimetálicas peruanas con información disponible.

**Tabla 2. Cálculo del múltiplo**

Empresa	Ticker	Cap. Bursátil (US\$ MM)	EV/EBITDA 12M	ROE	ROA
Compañía Minera MILPO SA	MILPOC1	1,381	5.06	15.70%	8%
Cia Minera Atacocha SA	ATACOBC1	120	16.08	-11.60%	-5.80%
Datos publicados por Kallpa SAB 13/01/2017		<b>Promedio</b>	<b>10.57</b>		

Fuente: Bloomberg. Elaboración propia 2017.

A través del ratio promedio hallado, estimamos el valor de la acción preferente de 1,99, el cual es obtenido a través de la relación entre el EV y patrimonio contable. La relación es semejante a valorización de la acción y el valor nominal de las acciones. Por tanto, tenemos que:

$$EV / Patrimonio = Valor Fundamental / Valor nominal$$

Despejando tenemos que: Valor Fundamental = (EV / Patrimonio) \* 0,87 = 1,99.

Por lo explicado, el valor fundamental por múltiplos de la acción con derecho a voto asciende a S/ 3,98. Estos resultados, si bien son referenciales, nos brindan información relevante para determinar que la acción al cierre del 2016 se encuentra infravalorada con respecto a sus comparables (anexo 18).

### **3. Flujos de caja descontados (FCD)**

#### **3.1 Metodología de valoración**

La metodología tiene en cuenta la capacidad de Volcan para generar beneficios en el futuro. La valorización tiene como base información pública, puesta a disposición por la empresa, en la Superintendencia del Mercado de Valores, en las agencias clasificadoras de riesgo y presentaciones a los inversionistas. Se toman las siguientes consideraciones:

- El periodo utilizado es de 10 años para la proyección de los estados financieros.
- No se consideran inversiones que aumenten la capacidad de producción significativamente.
- Se considera que la estructura de financiamiento permanecerá estable.
- Se retiran los gastos extraordinarios que no generan movimiento de caja, por ejemplo la desvalorización y revalorización de activos.

#### **3.2 Supuestos de proyecciones**

##### **3.2.1 Ingresos proyectados**

El 90% de los ingresos operativos de Volcan provienen de la venta de concentrados de zinc y refinados de plata. El 10% restante procede de la venta de otros minerales, venta de suministros, servicios a terceros y venta de energía. Se considera para los años 2017 y 2018 un crecimiento esperado anual de 9% y para los años del 2019 para adelante un crecimiento de 5% (ver el anexo 19).

Para la proyección de las ventas netas por minerales se realizó un modelo econométrico del tipo vector auto regresivo (VAR), cuya metodología y cálculo se detalla en el anexo 21. Se eligió esta

metodología dada la restricción de información disponible tales como planes de minado y tratamiento de mineral, niveles de leyes de mineral e información de los contratos negociados. A través del modelo se recogen los impactos externos y se hallan las correlaciones con cada una de las variables elegidas.

Cabe mencionar que hemos considerado que el ingreso por comercialización, es decir la compra y venta de minerales producidos por terceros, será reducido, de acuerdo a la estrategia indicada por Volcan.

### **3.2.2 Costos y gastos**

**Costos de ventas:** A partir del año 2017 se considera un incremento anual de 2,1% de la producción según el comportamiento trimestral del 2016 y esperado del 2017 (ver el anexo 22). Para la proyección se ha tomado como supuesto que el costo unitario de producción ha llegado a su nivel óptimo de eficiencia y solo se incrementaría en un 2% producto de la inflación. En relación a la producción, se estima que en los próximos años sería de 8000 mil toneladas métricas finas, respaldada por la capacidad de sus plantas de producción y tratamiento, así como sus reservas de minerales.

**Gastos de ventas:** Utilizamos el ratio promedio de gastos de ventas / ingresos totales de los últimos 4 años, 4,4% para la proyección en función de los ingresos estimados.

**Gastos administrativos:** Se toma como base el gasto real del 2016, bajo el supuesto que sus gastos fijos y variables se mantendrán constantes a lo largo del periodo de proyección.

**Otros Gastos:** Se utiliza el ratio obtenido entre gastos varios / otros ingresos el cual fue de 75%, para la proyección.

**Gastos financieros:** Se proyectan los gastos por intereses por las deudas actuales que mantiene Volcan con una tasa de interés implícita de 5,4% para los préstamos ordinarios y 4,54% para los bonos.

### **3.2.3 Impuestos**

Para la valorización se utiliza una tasa de impuesto a la renta de 29,5%, de acuerdo al Decreto Legislativo N° 1261. La tasa de participación a los Trabajadores para empresas mineras es 8%. Combinando ambos datos, obtenemos una tasa efectiva para la proyección de 35,1%.

### **3.2.4 Inversiones**

En lo que respecta a las inversiones de operación, para el 2017 se considera US\$ 150 millones como inversión mínima de acuerdo al rango estimado presentado por la gerencia en el informe al cierre del 2016. Para los años del 2018 en adelante se considera el promedio de los últimos dos años, dentro de un escenario estable de precios. La data analizada concluye que la alta inversión

en periodos anteriores se debió a toma de deuda y precios altos de los minerales. Para las inversiones en exploración se consideró el promedio de los últimos tres años, considerando un escenario de precios estables. Para el cálculo de la depreciación se considera, conservadoramente, que el 50% de las nuevas inversiones tienen por objetivo reemplazo de activo fijo.

#### 4. Costo promedio ponderado de capital (WACC)

Para la metodología del flujo de caja descontado se considera la tasa de descuento calculada con la fórmula del costo de capital promedio ponderado (WACC, por sus siglas en inglés), que pondera en base a la estructura de financiamiento, los costos del patrimonio y deuda después de impuestos la cual se detalla en la siguiente ecuación:

$$\text{WACC} = K_e * E/(D+E) + K_d * (1-T) * D/(D+E)$$

Donde:

**$K_e$  (Cost of equity):** Es el costo del capital de la Compañía, se utiliza el modelo financiero CAPM para el cálculo.

**$K_d$  (Cost of debt):** Es el costo de deuda de mercado. Representado por la tasa actualizada de los bonos emitidos por Volcan.

**$D/E$ :** Es la estructura deuda sobre patrimonio de empresas comparables. Se evaluó el ratio deuda sobre capital de la Compañía a partir del 2012, el cual mostraba índices por encima del 100%, debido al incremento de su deuda por financiamiento a través de bonos en el 2012. Debido a esto, se toma una estructura de deuda promedio de las empresas comparables de la industria con el objetivo de normalizar el ratio.

**$T$ :** Es la tasa efectiva de Impuesto a la Renta de la empresa.

Como mencionamos anteriormente, el costo de capital de la Compañía se calcula utilizando la metodología del Capital Asset Pricing Model (CAPM), representada a continuación por la siguiente fórmula:

$$K_e = [R_f + \beta * (R_m - R_f) + RPE]$$

Donde:

**$R_f$ :** Es la tasa libre de riesgo. Estimado con base en la tasa spot de los bonos del Tesoro americano con vencimiento a 10 años (T-Bond 10Y *constant maturity*). Fuente: Reserva Federal de los EEUU.

**$\beta$  (Beta):** Estimado en base al promedio de los betas de empresas peruanas comparables como se muestra en el anexo 23.

**$(R_m - R_f)$ :** Utilizado para estimar la prima implícita del SP&500 vs Tbons en el mercado

americano. Fuente: Damodaran.

**RPE:** Prima de riesgo país. Estimada en base al promedio del EMBI+ Perú. Fuente: Banco Central de la Reserva.

**Tabla 3. Cálculo del WACC**

CAPM	2016
Tasa libre de riesgo(Rf)	2,45%
Prima por Riesgo de Mercado (E(Rm)-Rf)	4,62%
Beta de la empresa( $\beta$ )	1,56
Beta desapalancado	1,24
Deuda/Patrimonio	39,9%
Riesgo País	2,00%
<b><math>K_e = R_f + \beta(E(R_m) - R_f)</math></b>	<b>11,65%</b>
Costo Promedio de deuda	5,89%
Tasa efectiva de impuestos	35,14%
Tasa de Impuestos	29,50%
Participación de los trabajadores	8,00%
<b>Kd</b>	<b>3,82%</b>
Deuda/Activos	28,51%
<b>WACC Dólares</b>	<b>9,42%</b>

Fuente: Elaboración propia 2017.

## 5. Resultado de la valorización por flujo de caja descontado

A través del flujo de caja proyectado y la tasa de descuento asociada a la Compañía, se ha determinado el valor de la empresa, al cual le descontamos la deuda financiera y adicionamos la caja para determinar el valor para los accionistas.

Al igual que en la metodología de múltiplos, se calcula el valor de la acción preferente en función de la relación entre el *equity value* y el patrimonio contable. Así tenemos que el valor de la acción preferente será igual a:

$$\text{Valor Fundamental Acción Preferente} = (\text{EV} / \text{Patrimonio}) * 0,87 = 1,30$$

Así también utilizamos la prima de control para calcular el valor de la acción con derecho a voto.

<b>Valor en Libros Empresa</b>	<b>\$1.121.630,00</b>
<b>Valor Fundamental de la Empresa</b>	<b>\$2.289.551,71</b>
<b>Valor Fundamental del Equity</b>	<b>\$1.679.475,71</b>
<b>Valor Fundamental de la Acción Preferente</b>	<b>S/ 1,30</b>
<b>Ajuste por la Prima de Control</b>	<b>50,00%</b>
<b>Valor Fundamental de la Acción Comun</b>	<b>S/ 2,61</b>

Cabe mencionar que para el cálculo de la perpetuidad utilizamos un crecimiento de 2,1% en línea con la proyección de PPI de Estados Unidos.

## Capítulo VIII. Análisis de riesgos

### 1. Análisis de sensibilidad

Para este análisis se sensibilizó la tasa de descuento (WACC) y la tasa de crecimiento de la perpetuidad. Se obtienen los siguientes resultados:

Acción preferente:

		Crecimiento				
		1.1%	1.6%	2.10%	2.6%	3.1%
Tasa de descuento	8.4%	1.42	1.49	1.57	1.66	1.77
	8.9%	1.30	1.36	1.42	1.50	1.59
	9.4%	1.20	1.25	<b>1.30</b>	1.37	1.44
	9.9%	1.11	1.15	1.20	1.25	1.31
	10.4%	1.03	1.06	1.10	1.15	1.20

Acción común:

		Crecimiento					
		-	1.1%	1.6%	2.10%	2.6%	3.1%
Tasa de descuento	8.4%	2.83	2.97	3.13	3.32	3.54	
	8.9%	2.60	2.72	2.85	3.00	3.18	
	9.4%	2.40	2.49	<b>2.61</b>	2.73	2.88	
	9.9%	2.21	2.30	2.39	2.50	2.62	
	10.4%	2.05	2.12	2.20	2.29	2.40	

### 2. Análisis de Monte Carlo

Se consideraron variaciones a partir de datos proyectados bajo la metodología del flujo de caja descontado. Se eligieron las siguientes variables y se utilizó la simulación de Monte Carlo generando 10.000 escenarios:

- Crecimiento interanual de los ingresos operativos. Se elige una distribución de probabilidad discreta triangular considerando variaciones de +/- una desviación estándar.
- Tasa de descuento. Se elige una distribución de probabilidad discreta triangular considerando variaciones de +/- 0,85%

Se encontró una probabilidad del 75% que el precio de la acción preferente fluctúe entre S/ 1,00 y S/ 1,76 y la común entre S/ 2,01 y S/ 3,51.

Se encontró también que hay un 98% de probabilidad que bajo los supuestos incluidos en el método de flujo de caja descontado la acción no baje de su cotización de finales del 2016. El detalle de la simulación se muestra en el anexo 28 y los riesgos no considerados en el anexo 29.

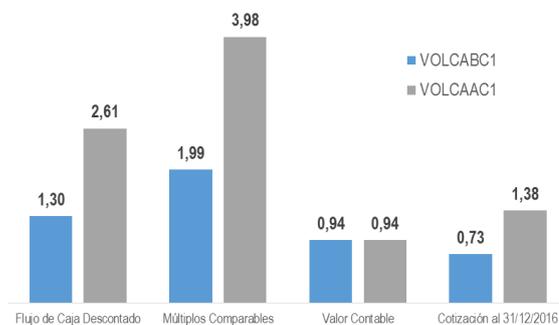
## Capítulo IX. Resumen de la inversión

### 1. Resultados y conclusiones

El mercado internacional de concentrados y refinados estima variaciones positivas y estables en el corto plazo para los precios del zinc, el plomo y la plata. La proyección a mediano y largo plazo para el zinc y el plomo tiene una ligera tendencia a la baja, mientras que para la plata es al alza.

Bajo este escenario, Volcan está influenciado por la fluctuación de los precios de sus principales productos: el zinc y la plata, los cuales representan el 90% del total de los ingresos de la Compañía. De acuerdo al análisis realizado con información auditada al cierre del año 2016, se han encontrado los siguientes resultados para la acción preferente VOLCANBC1.

#### Gráfico 12. Resultados por metodología de valoración



Fuente: Elaboración propia 2017.

Concluimos que el valor económico que puede generar Volcan está subestimado por el mercado al cierre del año 2016, por lo que puede presentar una apreciación en su valor en el corto plazo.

### 2. Recomendaciones

Bajo los supuestos del trabajo, nuestra recomendación es comprar o mantener. El potencial de crecimiento encontrado fluctúa entre 50% y 100% comparado con el valor bursátil al cierre del 2016.

Cabe señalar que nuestra recomendación no considera los eventos ocurridos durante el 2017. La oferta de compra de Glencore por acciones comunes ha generado que el precio de ambas acciones se incremente. A la fecha las acciones B de la compañía alcanzaron un valor máximo de 1,66 y las comunes hasta 3,96. Si bien esta valorización se encuentra por encima al valor fundamental que hemos hallado con el FCD, se debe tener en cuenta que para Glencore el valor de Volcan puede contener un componente estratégico, como las sinergias, potencial de ahorro de costos, posición de dominancia global en zinc y el potencial que le ven a los activos de Volcan como el puerto de Chancay.

## Bibliografía

- Banco Central de Reserva del Perú (2017). “Riesgo país PD04709XD Spread - EMBIG Perú (pbs)”. Sección: Estadísticas. En: [www.bcrp.gob.pe](http://www.bcrp.gob.pe). Fecha de consulta: 05/08/2017. Recuperado de: <<https://estadisticas.bcrp.gob.pe/estadisticas/series/diarias/tasas-de-interes-variacion-en-pbs>>
- Bloomberg (2017). *VOLCAN – Datos generales de la empresa, deuda, cotización, múltiples comparables. SPBLPGPT – cotización histórica, Zinc, Plomo, Plata – cotización histórica*. Recuperados el 30/05/2017 de la base de datos de Bloomberg.
- Bloomberg (2017). *Cotización histórica, Zinc, Plomo, Plata. Datos de producción de concentrados y refinados, Zinc, Plomo, Plata. Datos de exportaciones e importaciones de China, Zinc, Plomo, Plata. Índice de Producción Mundial. Curvas de futuros, Zinc, Plomo, Plata. Proyecciones de precios, Zinc, Plomo, Plata. Costo promedio de la deuda, Tasa de mercado del bono*. Recuperados el 04/09/2017 de la base de datos de Bloomberg.
- Bolsa de Valores de Lima (2013-2016). *Información Financiera*. Sección histórica de Cotizaciones. [www.bvl.com.pe](http://www.bvl.com.pe). Fecha de consulta 14.10.2017. Recuperado de <<https://www.bvl.com.pe/informacion-general-empresa/-/informacion/VOLCABC1/64801/4>>
- Clayman, Michelle R.; Fridson, Martin; y Troughton, George (2012). *Corporate Finance* Segunda edición. CFA Institute Investment Series.
- Damodaran (2017). *Levered and Unlevered Betas by Industry. Historical Returns on Stocks, Bonds and Bills - United States*. Fecha de consulta 15/05/2017. Recuperado de <<http://www.stern.nyu.edu/~adamodar/pc/datasets/betaemerg.xls>>
- Damodaran (2017). *Historical Returns on Stocks, Bonds and Bills - United States*. Fecha de consulta 15/05/2017. Recuperado de <[http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New\\_Home\\_Page/datafile/histretSP.html](http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/histretSP.html)>
- Damodaran, A. (2005). *The value of control: Implications for control premium, minority discounts and voting share differentials*. New York: New York University - Stern School of Business.
- DeFusco, Richard A.; McLeavey, Dennis W.; Pinto, Jerald; y Runkle, David (2006). *Quantitative Investment Analysis*. Segunda edición. CFA Institute Investment Series.
- Federal Reserve Economic Data – FRED (2017). *5-Year Forward Inflation Expectation Rate*. Sección: Interest Rate Spreads. Fecha de consulta: 30/09/2017. Recuperado de: <<https://fred.stlouisfed.org/series/T5YIFR>>
- Focus Economics (2017). *USA Producer Prices*. Sección: Producer Prices. En: [23](http://www.focus-</a></li></ul></div><div data-bbox=)

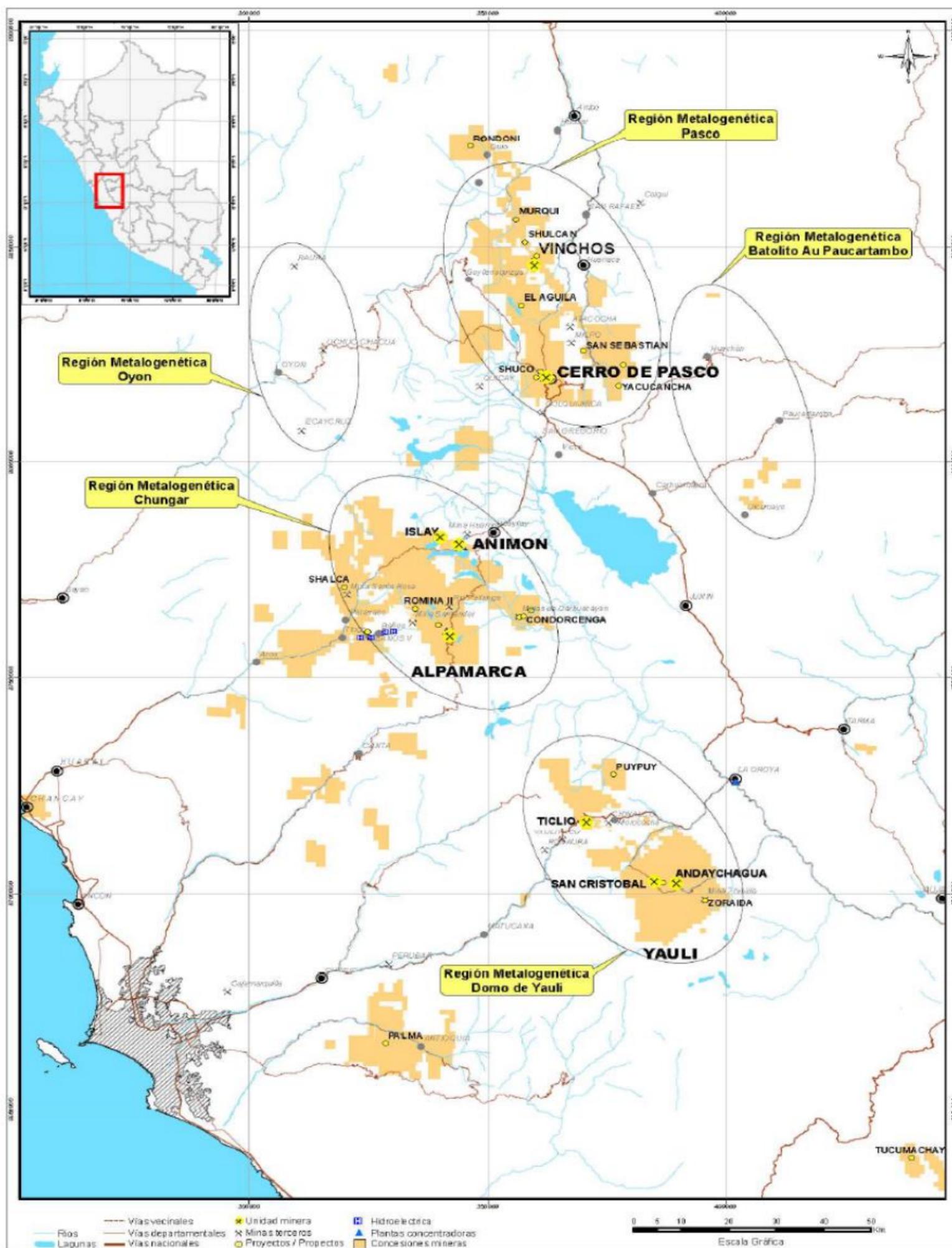
- economics.com. Fecha de consulta: 01/10/2017. Recuperado de: <<https://www.focus-economics.com/country-indicator/united-states/producer-prices>>
- Kallpa SAB (2017). *Valorización, Actualización de Valorización*. En: [www.kallpasab.com](http://www.kallpasab.com). Fecha de consulta 30/06/2017 – 10/10/2017. Recuperado de <<http://www.kallpasab.com/reporte-valorizaciones-volcan.aspx>>
  - Kallpa SAB (2017). *Reportes de Múltiplos*. En: [www.kallpasab.com](http://www.kallpasab.com). Fecha de consulta 20/05/2017. Recuperado de <http://www.kallpasab.com/reportes-multiplos.html>
  - Nenova, T. (2000). *The value of corporate votes and corporate control: A cross country analysis*. EE. UU.: Harvard University – Department of Economics.
  - OICA (2016). *Sales of New Vehicles 2005-2016*. Disponible en: <<http://www.oica.net/wp-content/uploads//total-sales-2016.xlsx>>.
  - Pinto, Jerald; Elaine, Henry; Robinson, Thomas R.; y Stowe, John D. (2010). *Equity Asset Valuation*. Segunda edición. CFA Institute Investment Series.
  - PricewaterhouseCoopers. (2008). *Informe de valorización de Volcan Compañía SAA y Subsidiarias*.
  - RBC Capital Markets. (2016). *Metal Prospects. Zinc Market Outlook*. First Quarter 2017, 25 p. Disponible en: <[http://www.rockmaster.com/i/pdf/RBC\\_Zinc\\_Market\\_Outlook\\_30-1-17.pdf](http://www.rockmaster.com/i/pdf/RBC_Zinc_Market_Outlook_30-1-17.pdf)>.
  - Tesoro de Estados Unidos (2017). *Treasury Constant Maturities*. Sección: Data Download Program. En: [www.federalreserve.gov](http://www.federalreserve.gov). Fecha de consulta: 15/07/2017. Recuperado de: <<https://www.federalreserve.gov/datadownload/Download.aspx?rel=H15&series=bf17364827e38702b42a58cf8eaa3f78&lastobs=&from=&to=&filetype=csv&label=include&layout=seriescolumn&type=package>>
  - The Silver Institute (2017). *World Silver Survey 2017*. Fecha de consulta 04/07/2017. Disponible en: <<http://www.silverinstitute.org/wp-content/uploads/2017/08/WSS2017.pdf>>.
  - The World Bank (2017). *April 2017: Commodity Markets Outlook. Publications and data*. Disponible en: <<http://pubdocs.worldbank.org/en/226371486076391711/CMO-Historical-Data-Annual.xlsx>>.
  - U.S. Geological Survey. (2017). *Mineral commodity summaries 2017*. 202 p. Disponible en: <<https://doi.org/10.3133/70180197>>.
  - Volcan (2013-2016). *Memorias anuales*. Sección relaciones con inversionistas. En: [www.volcan.com.pe](http://www.volcan.com.pe). Fecha de consulta 30/05/2017. Recuperado de <http://www.volcan.com.pe/inversionistas/Memoria%20Anual/Memoria%20Anual%202016.pdf>
  - Volcan (2013-2016). *Estados financieros*. Sección relaciones con inversionistas. En:

- www.volcan.com.pe. Fecha de consulta 30/06/2017. Recuperado de <<http://www.volcan.com.pe/inversionistas/Estados%20Financieros/2016%20Anual%20Auditado.pdf>>
- Volcan (2013-2016). *Presentaciones Corporativas Sección relaciones con inversionistas*. En: www.volcan.com.pe. Fecha de consulta 30/05/2017. Recuperado de <<http://www.volcan.com.pe/inversionistas/Presentaciones%20Corporativas/index.php>>
  - Volcan (2015-2016). *Reporte de Sostenibilidad*. Sección relaciones con inversionistas. En: www.volcan.com.pe. Fecha de consulta 30/06/2017. Recuperado de [http://](http://www.volcan.com.pe/inversionistas/Reportes%20Sostenibilidad/index.php) <<http://www.volcan.com.pe/inversionistas/Reportes%20Sostenibilidad/index.php>>
  - Volcan (2014-2016). *Análisis de la Gerencia trimestrales*. Sección relaciones con inversionistas. En: www.volcan.com.pe. Fecha de consulta 15/07/2017. Recuperado de <<http://www.volcan.com.pe/inversionistas/Reportes%20de%20Resultados/>>

## **Anexos**

## Anexo 1. Ubicación de las principales propiedades mineras

- Unidad Minera Yauli (04 Minas Subterráneas y 01 Mina Tajo Abierto y 03 Plantas Concentradoras).
- Unidad Minera Chungar (02 Minas Subterráneas y 01 Planta Concentradora).
- Unidad Minera Alparmarca (02 Minas Subterráneas y 01 Mina Tajo Abierto y 02 Plantas Concentradoras).
- Unidad Minera Cerro de Pasco (01 Mina Subterránea y 01 Mina Tajo Abierto y 01 Planta Concentradora).
- Óxidos de Pasco (01 Planta de Lixiviación).



Fuente: Memoria Anual Volcan (2016)

## Anexo 2. Composición accionaria e histórica de cotizaciones y la estructura corporativa 2016

### Composición accionaria

Al 31 de diciembre del 2016, Volcan registro un total 9.247 accionistas de los cuales 592 son propietarios del total de acciones comunes de Clase A y 8.655 propietarios de las acciones comunes sin derecho a voto de Clase B.

Cabe señalar que de la información pública se observa que el grupo familiar Letts en conjunto, al cierre del 2016, mantiene el 46,96% de acciones de Clase A con derecho a voto sin contar que la Empresa Minera Paragsha cuenta con el 11,17% de participación de las acciones de Clase A.

En relación al capital social el 76,33% corresponde a accionistas nacionales con 3.111.614.982 acciones y 23,67% corresponde a accionistas extranjeros con 964.957.193 acciones.

La distribución porcentual de las acciones comunes de Clase A y B mayores al 5% se detallan a continuación:

#### Acciones comunes Clase A

Principales Accionistas	%	Persona	Nacionalidad
Empresa Minera Paragsha S.A.C. (Grupo Volcán)	11.17	Jurídica	Peruana
De Romaña Letts, José Ignacio	10.33	Natural	Peruana
Letts Colmenares de De Romaña, Irene Florencia	9.9	Natural	Peruana
Osterling Letts, Madeleine	9.38	Natural	Peruana
Letts Colmenares de Osterling, María Josefina	8.91	Natural	Peruana
Letts Colmenares Vda. de Bayly, Doris	8.44	Natural	Peruana
Blue Streak International N.V.	8.38	Jurídica	Antillas Holandesas
Sandown Resources S.A. (Grupo Glencore)	7.81	Jurídica	Panamá
<b>Total Acciones Comun Clase A &gt; a 5%</b>	<b>74.32</b>		

Fuente: Memoria Anual Volcan 2016.

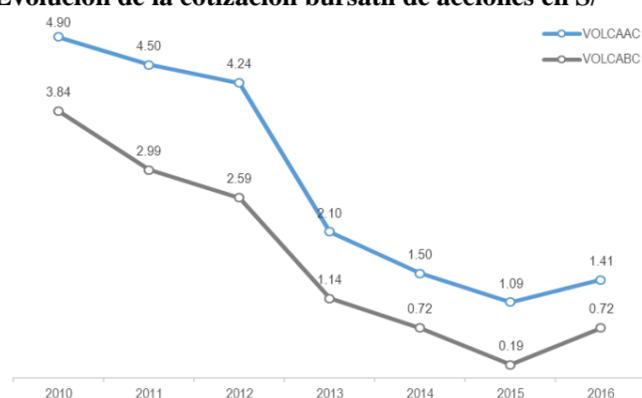
#### Acciones comunes Clase B

Principales Accionistas	%	Persona	Nacionalidad
AFP Integra - Fondo 2	11.82	Jurídica	Peruana
AFP Prima - Fondo 2	7.71	Jurídica	Peruana
AFP Profuturo - Fondo 2	6.92	Jurídica	Peruana
AFP Integra - Fondo 3	5.6	Jurídica	Peruana
<b>Total Acciones Comun Clase B &gt; a 5%</b>	<b>32.05</b>		

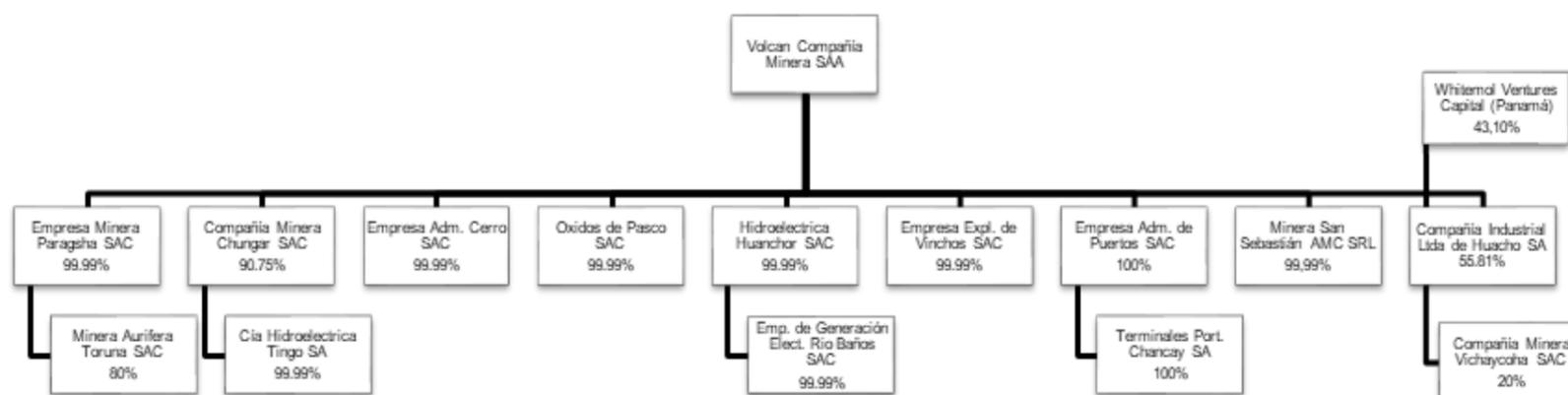
Fuente: Memoria Anual Volcan 2016.

El desempeño de la cotización de las acciones Clase A y B al cierre de los últimos años tal como se muestra en el gráfico:

#### Evolución de la cotización bursátil de acciones en S/



Fuente: EEFF Auditados 2010-2016. Elaboración propia 2017.



Fuente: Reporte de Sostenibilidad 2016 de Volcán Compañía Minera S.A.A.- Elaboración propia 2017.

### Anexo 3. Reservas

#### Reservas

Dentro de las reservas de minerales se encuentra el mineral clasificado como probado y probable lo que ha sido determinado aplicando modelos geoestadísticas, demostrando que la extracción podría justificarse razonable, siendo estimados bajo estándares internacionales establecidos por el Joint Ore Reserves (JORC)<sup>3</sup>, al cierre del 2016 las reservas se logran ubicar en el rango de 65,2 millones de toneladas métricas, las reservas probadas y probables se estiman en 8 años y 19 años por los recursos inferidos más las reservas, con un estimado de extracción de 9 millones de toneladas métricas finas de zinc y 798 millones de onzas de plata ambos cálculos determinados sobre las reservas y recursos inferidos; a continuación se detalla la evolución de los recursos y reservas del 2001 al 2016.

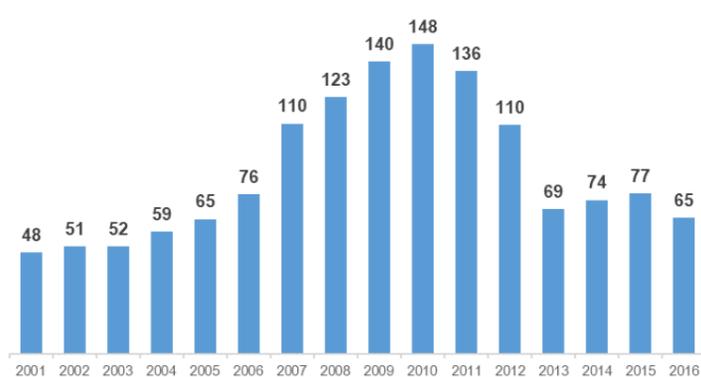
#### Evolución de recursos y reservas en millones de TM



Fuente: Memoria Anual 2016 Volcan. Elaboración propia 2017.

En lo que respecta a las reservas medidas y probadas, ya disponibles para su explotación, podemos ver su evolución anual en el gráfico:

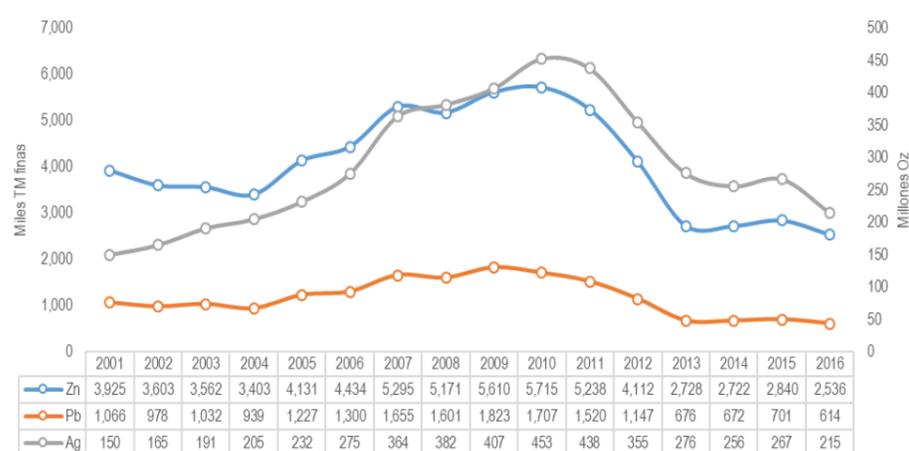
#### Evolución de reservas de minerales en millones de TM



Fuente: Memoria Anual 2016 Volcan Cía. Minera. Elaboración propia 2017.

A fin de determinar la cantidad de finos contenidos en las reservas medidas y probadas, la compañía previamente efectúa los análisis y ensayos para determinar los tipos de leyes de mineral. En el siguiente gráfico se observa la evolución de los años 2001 al 2016.

#### Reservas de zinc, plomo y plata expresados en cantidad de finos



Fuente: Memoria Anual Volcan 2016. Elaboración propia 2017.

Las reservas probadas y probables por el año 2016 se encuentran distribuidas a nivel de unidades mineras como se detalla en la siguiente tabla:

<sup>3</sup> Código JORC (Joint Ore Reserves Committee), es un código que establece las normas para la información pública de resultados de exploración, recursos y reservas minerales. Clasifica los minerales con los niveles de en los conocimientos geológicos, técnicos y económicos.

**Reservas minerales probadas y probables por unidad minera**

Reservas minerales probadas y probables	Miles de TM	Leyes				Finos			
		Zn %	Pb %	Cu %	Ag oz/TM	Zn Miles de TM	Pb Miles de TM	Cu Miles de TM	Ag Millones de oz
<b>Yauli</b>	<b>27,349</b>	<b>5.34</b>	<b>0.89</b>	<b>0.22</b>	<b>3.24</b>	<b>1,461</b>	<b>244</b>	<b>60</b>	<b>89</b>
Probadas	11,973	5.55	0.96	0.17	3.44	664	115	20	41
Probables	15,376	5.18	0.84	0.26	3.08	797	129	40	47
<b>Cerro</b>	<b>27,363</b>	<b>2.03</b>	<b>0.79</b>	<b>0.06</b>	<b>3.63</b>	<b>556</b>	<b>217</b>	<b>16</b>	<b>99</b>
Probadas	2,292	3.4	1.43	0.05	5.66	78	33	1	13
Probables	25,071	1.91	0.73	0.06	3.45	478	184	15	86
<b>Chungar</b>	<b>9,805</b>	<b>5.21</b>	<b>1.5</b>	<b>0.14</b>	<b>2.52</b>	<b>511</b>	<b>148</b>	<b>14</b>	<b>25</b>
Probadas	4,254	5.74	1.54	0.15	2.69	244	65	6	11
Probables	5,551	4.8	1.48	0.13	2.38	267	82	7	13
<b>Alpamarca</b>	<b>725</b>	<b>1.11</b>	<b>0.69</b>	<b>0.08</b>	<b>2.78</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
Probadas	49	0.74	0.45	0.13	5.18	0	0	0	0
Probables	676	1.14	0.71	0.08	2.6	8	5	1	2
<b>Total</b>	<b>65,242</b>	<b>3.89</b>	<b>0.94</b>	<b>0.14</b>	<b>3.29</b>	<b>2,536</b>	<b>614</b>	<b>91</b>	<b>215</b>
Probadas	18,569	5.31	1.15	0.15	3.55	987	213	28	66
Probables	46,674	3.32	0.86	0.13	3.19	1,549	401	63	149

Fuente: Memoria Volcan 2016.

#### Anexo 4. Áreas geográficas

En relación a las ventas netas de concentrado en el 2016 por zona geográfica; Volcan ha incrementado sus ventas en el 2016 comparado con el año 2015, sus ventas en el mercado europeo se han incrementado y ha incursionado en un mercado nuevo: Oceanía; estas ventas no incluyen el efecto de la variación del derivado implícito y las ganancias no realizadas de instrumentos de cobertura; líneas abajo se detallan las ventas por zona geográfica y sus variaciones en el 2016 y 2015.

#### Ventas por zona geográfica

Zona Geográfica	2016		2015		
	US\$ 000	%	US\$ 000	%	
Perú	397,263	48%	454,737	57%	▼
América	97,007	12%	84,834	11%	▲
Asia	210,197	25%	216,587	27%	▼
Europa	113,963	14%	42,622	5%	▲
Oceanía	9,735	1%	0	0%	▲
<b>Total</b>	<b>828,165</b>	<b>100%</b>	<b>798,780</b>	<b>100%</b>	

Fuente: Memora anual 2016. Elaboración propia 2017.

#### Anexo 5. Características, usos y mercado mundial del zinc

El zinc o cinc es un metal abundante en la corteza terrestre, de color blanco azulado y brillante, de estructura laminosa, muy frágil y oxidable con la humedad, que no existe libre en la naturaleza, sino que se encuentra como óxido de cinc.

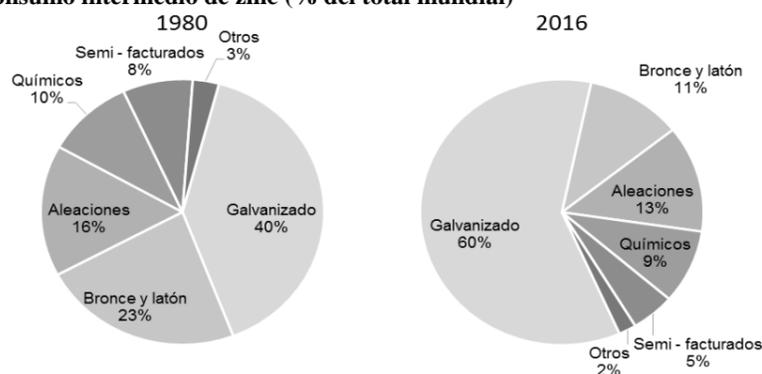
A nivel mundial el 85% del zinc se consume bajo su forma metálica y 15% como óxido o sulfuro de zinc. El zinc en su forma metálica tiene como principal uso la galvanización. En los últimos 30 años el consumo mundial de zinc para galvanización se ha elevado, pasando de representar en 1980 el 40% del total mundial al 60% en la actualidad.

#### Propiedades y usos del zinc

Propiedades	Uso Intermedio	Uso Final
Resistencia a la corrosión Reactividad con el hierro Electroquímica	Protección a la corrosión por galvanizado	Construcción, energía y mobiliario de calle
Bajo punto de fundido Capacidad para tratamiento superficial Electroquímica	Fundición de moldes a presión (Die casting) y a gravedad (gravity casting)	Equipo de autos, electrodomésticos, accesorios, juguetes, herramientas, etc.
Aleación	Latón, aleaciones de aluminio y otras aleaciones	Construcción, equipos y componentes
Maleabilidad Resistencia a la corrosión	Laminado de zinc	Construcción
Electroquímica	Baterías	Bienes de consumo duradero, automóviles, transporte y computadoras
Físico - químico	Óxido de zinc	Neumáticos, bienes de caucho, pigmentos para pinturas, cerámico barnizado y papel copia
Nutriente esencial	Compuestos de zinc	Alimentos, comida animal y fertilizantes
Restitutivo de la piel		Medicinas y cosmética

Fuente: ILZSG. Elaboración propia 2017.

#### Consumo intermedio de zinc (% del total mundial)



Fuente: www.ilzsg.org. Elaboración propia 2017.

El galvanizado es un proceso que consiste en el recubrimiento de metales ferrosos con una capa de zinc con el objetivo de evitar su deterioro por corrosión, reduciendo así, los costos asociados a la reposición del activo. Se estima que los costos anuales asociados a la corrosión representan un 3,4% del PBI mundial. El acero en láminas y en flejes, los tubos, los hilos y los cable metálicos son los productos se galvanizan con mayor frecuencia, dándoles la característica de ser un metal ecológico, siendo estos 100% reciclables.

Los productos galvanizados se usan a nivel mundial principalmente en las siguientes industrias:

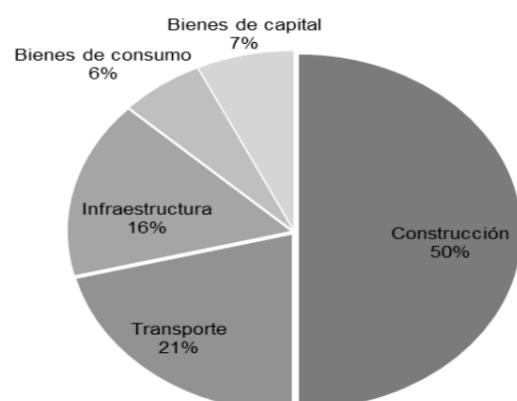
- Construcción (40%), principalmente piezas fabricadas de zinc, como chapas onduladas galvanizadas y clavijas para techo. Estas pueden soportar las más duras condiciones medioambientales por más de 50 años sin mantenimiento.
- Automotriz (40%), principalmente para el recubrimiento del chasis y aros de neumáticos, la fabricación de cerrojos y manijas y la producción de baterías.
- Electrodomésticos (20%).

La producción de latón representa el segundo mercado para el zinc metálico. En función a las propiedades que se le desee atribuir, se puede usar la aleación tradicional con cobre o añadir otros elementos como el níquel, aluminio o el estaño.

El zinc también se emplea bajo las formas de derivados como óxido o de sulfuro de zinc. El óxido de zinc es utilizado para la fabricación de pinturas, productos a base de caucho, plásticos, textiles, cosméticos y productos farmacéuticos. El sulfuro de zinc, principalmente, se utiliza para la confección de cuadrantes luminosos, pantallas de televisores y luces fluorescentes. Adicionalmente, encontramos los ánodos de zinc que se utilizan para la protección de estructuras sumergidas.

En resumen, el consumo de zinc metálico y no metálico se centra principalmente en el sector construcción, seguido por el de transporte, maquinarias, electrodomésticos y bienes duraderos en general.

#### Utilización final del zinc por sectores económicos



Fuente: International Zinc Association. Elaboración propia 2017.

Finalmente, a pesar de que el zinc cuenta con inmejorables características para una serie de industrias, tiene sustitutos. Los recubrimientos plásticos, pintura y aleaciones de cadmio y aluminio tienden a remplazar al zinc como anticorrosivo, mientras que, las aleaciones de aluminio son usadas en reemplazo del latón. Muchos otros elementos son sustitutos del zinc tanto en el sector químico como electrónico.

El mercado del zinc se divide en dos grandes sub mercados:

#### El mercado de concentrados

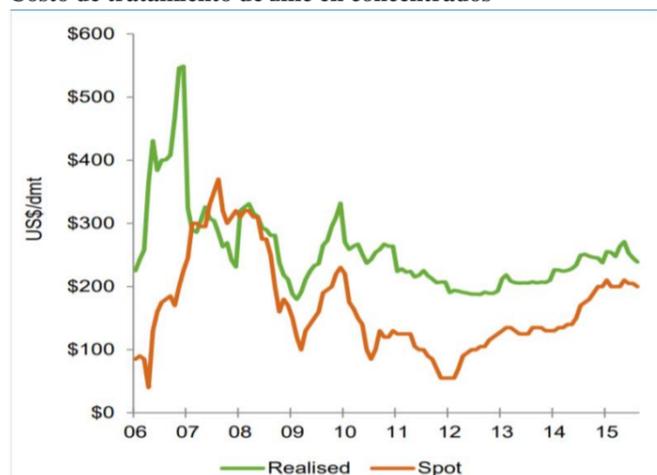
Se caracteriza por su tendencia a ser atomizado y su escaso nivel de integración vertical. Se identifican dos grandes actores, los ofertantes o productores de concentrados de mineral y los demandantes o empresas refinadoras. El precio de negociación entre ambos está asociado al costo de tratamiento del mineral (maquila), que es el valor que cobran las refinadoras a los productores de concentrados por la refinación de los mismos. El precio final a ser pagado por el refinador al productor se divide básicamente en dos partes, el valor de mercado del contenido de mineral en concentrados y el costo de tratamiento, el cual es deducido del primero<sup>4</sup>.

El costo de tratamiento se fija dependiendo de la ley e impurezas del concentrado, y, adicionalmente, los contratos de maquila incluyen escaladores que disminuyen y/o elevan el costo de la maquila si la cotización internacional del zinc cae y/o sube respectivamente.

En este mercado no se negocia un bien homogéneo, dada la dificultad que los concentrados de mineral de distintas minas tengan composiciones similares<sup>5</sup>. Por lo general, un mineral con una mayor ley y menores impurezas obtiene un premio por calidad por parte de las refinadoras. Sin embargo, es importante tener en cuenta que en este mercado existe un problema estructural dado que muchas refinadoras no pueden tratar concentrados que no tengan cierto grado mínimo de zinc, presencia de otros metales en elevadas cantidades o impurezas en altos niveles.

En los últimos tres años se ha registrado una tendencia creciente en los costos de tratamiento del zinc en concentrados a nivel mundial, debido a la abundancia de concentrado a nivel mundial. A partir del 2015 la tendencia empieza a revertirse a causa de la mayor demanda de refinadoras chinas y a la generación de una sensación mundial de escasez de concentrado.

#### Costo de tratamiento de zinc en concentrados



Fuente: CRU. Elaboración: www.teck.com

#### El mercado de refinados

En este mercado el producto a negociar es el zinc metálico, un bien que presenta características estándares o *commodity*. Los ofertantes son las refinadoras y los demandantes finales son los productores de semi manufacturados para la industria de la construcción, transporte u otros. La Bolsa de Metales de Londres es el lugar donde se cotiza el precio que negocian ambos agentes y que siguen la mayoría de agentes a nivel global.

En el mercado de metales existen dos tipos de agentes:

- Los comerciales, participantes en el mercado físico produciendo, transformando el mineral, comercializándolo o como consumidores finales.

<sup>4</sup> Informe de Valorización de Volcan Compañía Minera S.A.A. y subsidiarias. Price Waterhouse Coopers. Marzo de 2008.

<sup>5</sup> Por lo general, la ley de zinc en concentrados se ubica alrededor de 55%.

- Los no comerciales, especuladores en búsqueda de lograr utilidades a través de la bolsa de metales. En este grupo se encuentran *hedge funds*, asesores especializados en *commodities*, fondos mutuos, fondos de pensiones, entre otros.

### Oferta y demanda mundial del zinc

El zinc se explota en más de 50 países en el mundo, sin embargo, los cinco primeros países productores concentran el 68% de la producción mundial. De acuerdo a cifras del 2016, el Perú se ubica como el segundo productor mundial con una producción de 1.300.000 de TM, decreciendo en 120.000 de TM en comparación del 2015. Para mayor información ver el anexo 5.

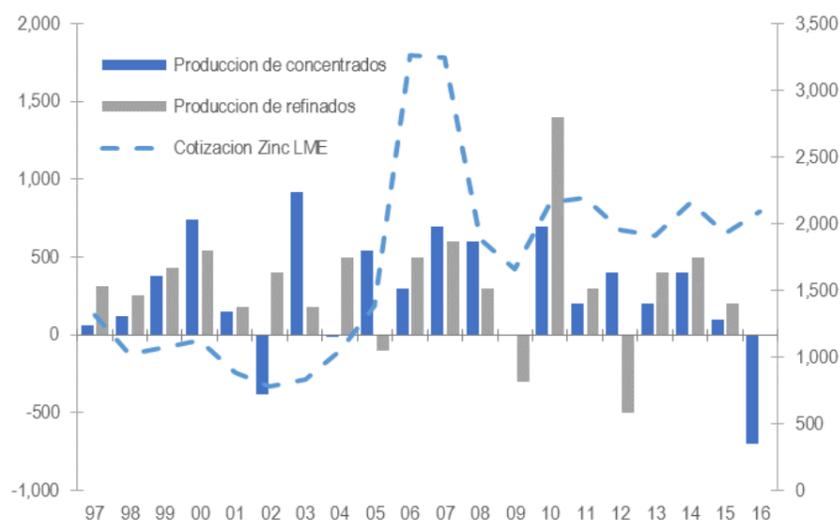
#### Zinc: Ranking de producción y reservas (en miles de TM)

País	Producción Minera		Reservas
	2015	2016	
China	4,300	4,500	40,000
<b>Perú</b>	<b>1,420</b>	<b>1,300</b>	<b>25,000</b>
Australia	1,600	850	63,000
EE.UU.	825	780	11,000
México	680	710	17,000
India	821	650	10,000
Bolivia	440	460	4,000
Kazakhstan	339	340	11,000
Canadá	277	310	5,700
Irlanda	236	150	1,100
Otros países	1,860	1,850	32,000
<b>Total mundial</b>	<b>12,800</b>	<b>11,900</b>	<b>220,000</b>

Fuente: USGS. Elaboración propia 2017.

La oferta de zinc en concentrado y metálicos ha registrado una tendencia ascendente en los últimos años como consecuencia de la lenta recuperación de la demanda china y la baja demanda de los países del resto del mundo.

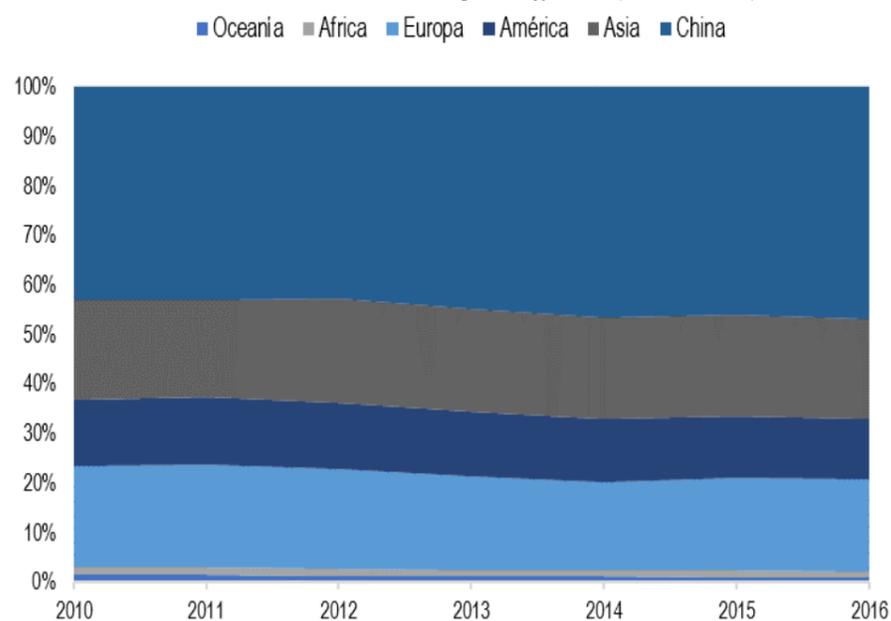
#### Crecimiento de la producción y cotización al contado del zinc



Fuente: Bloomberg. Elaboración propia 2017.

En lo que respecta al consumo, Asia, liderado por China, sigue siendo la región en la cual se concentra la mayor demanda mundial de zinc. En el 2016 la región demandó 9,2 millones de TM, lo que representa el 67% del consumo de zinc refinado a nivel mundial. Desde el 2010 a la fecha, no se han dado cambios importantes en la composición de la demanda a nivel de regiones.

#### Consumo mundial de refinados de zinc por regiones (% del total)

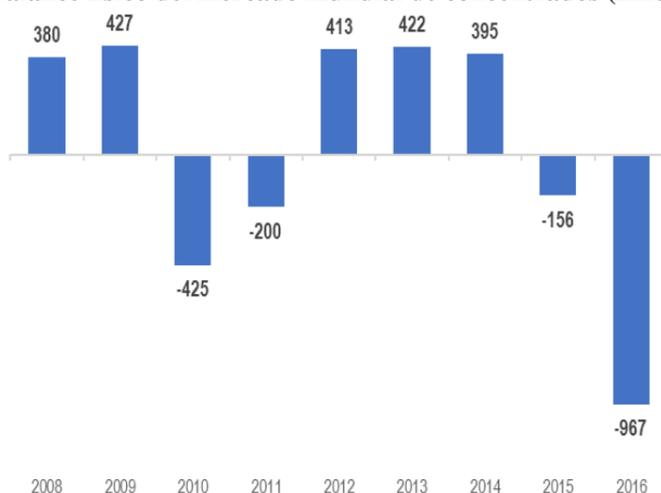


Fuente: Bloomberg. Elaboración propia 2017.

## Mercado de concentrados

En los últimos tres años se observa una disminución en la producción de concentrados a nivel mundial, tras una leve recuperación registrada desde el 2012. Esto debido al agotamiento de las reservas y las 500.000 toneladas de recortes en las minas de Glencore en el 2015 que empujaron al mercado de concentrados a un déficit significativo.

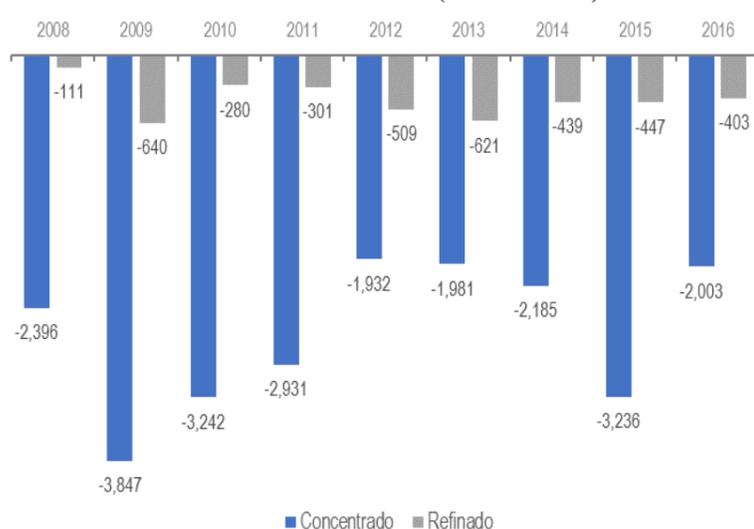
### Balance físico del mercado mundial de concentrados (miles TM)



Fuente: Bloomberg. Elaboración propia 2017.

A pesar de que la demanda de concentrado de China disminuyó en el 2016, los déficits de los últimos dos años en el mercado global de concentrados explican el alza en la cotización de refinados y el consecuente aumento de los costos de tratamiento.

### China: Intercambio comercial de zinc (miles de TM)



Fuente: Bloomberg. Elaboración propia 2017.

Para el 2017, sobre la base de los proyectos en cartera existentes a nivel global, estimamos que la producción mundial de zinc registraría un crecimiento de 5,9% explicado principalmente por la mayor producción en Eritrea, Perú, Australia y Rusia en un entorno de elevados precios del mineral. Similarmente, para el 2018 la producción de zinc en concentrados continuaría registrando crecimiento hasta alcanzar un total de 14,2 millones de TM, lo que representa un crecimiento de 3,5%.

### Proyectos de zinc a nivel global (crecimiento de la producción, en miles de TM)

Country	Mine	2016E	2017E	2018E	2019E	2020E
Australia	Dugald River	-	-	80	170	170
Australia	McArthur River - Bulk Conc	97	97	97	97	97
Australia	Mungana King Vol	-	20	40	50	50
Bolivia	San Cristobal	50	50	-	-	-
China	Fujian Other	-	38	63	63	63
China	Changba (Baiyin)	-	20	40	55	55
China	Guojiagou	8	25	40	50	50
Cuba	Castellanos	-	10	75	75	75
Eritrea	Bisha	18	188	180	228	241
Finland	Sotkamo	20	52	55	58	63
India	Sindesar Khurd	6	33	43	64	64
India	Zawar Mines	1	21	52	59	57
Peru	Antamina	-	102	122	129	19
Russia	Kyzyl Tashtygscoe	84	83	83	83	83
South Africa	Gamsberg	-	-	25	150	250
Other	< 50 ktpa	692	1,274	1,545	1,633	1,642
<b>Zinc Sub-Total</b>		<b>975</b>	<b>2,013</b>	<b>2,540</b>	<b>2,964</b>	<b>2,980</b>

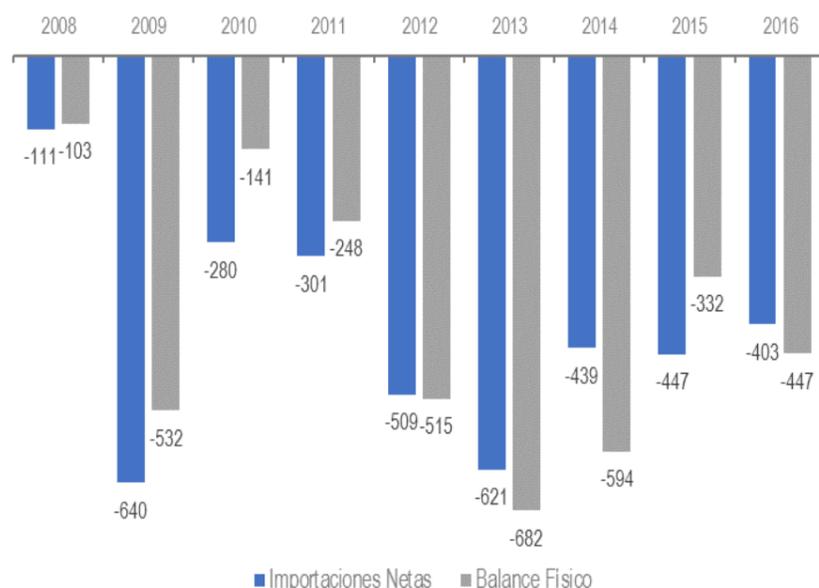
Fuente: Wood Mackenzie, RBC Capital Markets estimates.

### Mercado de refinados y balance físico

Durante el 2016, el mercado de refinados registró un déficit de oferta del orden de 243.000 TM. La producción de refinados registró un total de 13,7 millones de TM que representa una caída de 1,3% respecto del total producido en el año 2015. La referida caída estuvo principalmente explicada por la menor producción proveniente de Asia sin incluir a China (-9,8%).

En lo que respecta al consumo del zinc en refinados, en el 2016 se registró un crecimiento de 1,3% liderado por el creciente consumo proveniente de China (+4,6%) y el resto del mundo (+1,1%). En el 2016 China continuó siendo un importador neto de refinados, no pudiendo cubrir su déficit de balance físico.

### China: Balance físico e importaciones netas de refinados (miles de TM)

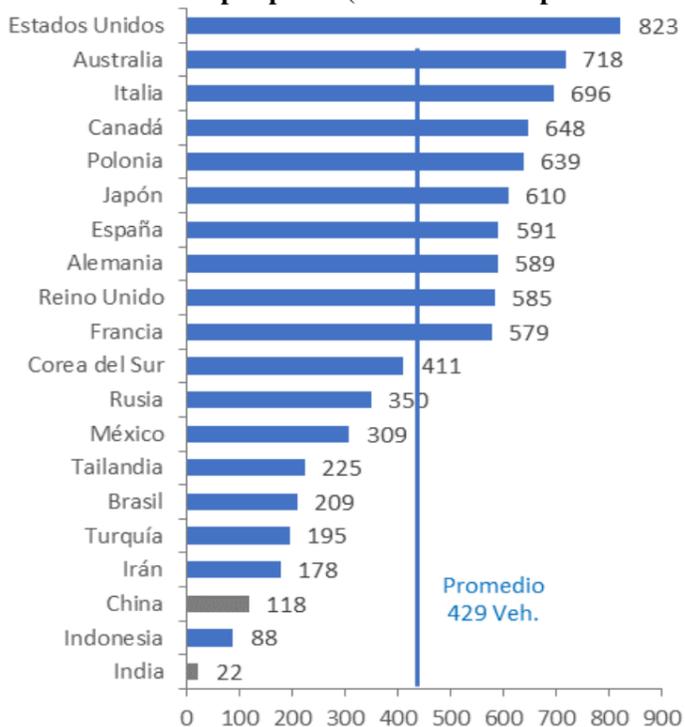


Fuente: Bloomberg. Elaboración propia 2017.

Para el 2017, según RBC Capital Markets la producción del metal experimentaría un crecimiento de 2,8%, para alcanzar un total de 14,1 millones de TM. Este crecimiento estaría liderado principalmente por la mayor producción proveniente de Asia y Europa.

La producción de refinados en China alcanzaría un total de 6,6 millones de TM, lo cual representaría un crecimiento de 4,4%, ligeramente menor que el 8,5% registrado durante el 2016. Esta desaceleración en el ritmo de crecimiento de la producción de refinados se debería a las menores perspectivas de crecimiento en China, dado que se especula que el impulso fiscal ya tocó techo. Sin embargo, la creciente necesidad proveniente del sector construcción y de producción de autos seguiría dando un soporte alcista a la producción de zinc.

### Densidad vehicular por países (Nº de vehículos por cada 1000 habitantes)



Fuente: datosmacro.com. Elaboración propia 2017.

En cuanto a la demanda, durante el 2017 y 2018 se registraría un crecimiento de 2,7% y 4,0% respectivamente como consecuencia de un mayor crecimiento de la producción industrial a nivel global, liderado por países de la región asiática y por las industrias de la construcción y de producción de autos.

Durante el 2017, la demanda global de refinados de zinc registraría un crecimiento de 373.000 TM, de los cuales un 77% provendría de la demanda china.

### Balance global del mercado del zinc (miles de TM)

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Proyección	
										2017	2018
<b>Producción concentrados</b>	<b>11,924</b>	<b>11,589</b>	<b>12,467</b>	<b>12,456</b>	<b>13,338</b>	<b>13,658</b>	<b>13,568</b>	<b>13,375</b>	<b>12,931</b>	<b>13,697</b>	<b>14,180</b>
(Var % anual)	6.2%	-2.8%	7.6%	-0.1%	7.1%	2.4%	-0.7%	-1.4%	-3.3%	5.9%	3.5%
<b>Producción refinados</b>	<b>11,688</b>	<b>11,305</b>	<b>12,919</b>	<b>13,129</b>	<b>12,570</b>	<b>12,988</b>	<b>13,473</b>	<b>13,867</b>	<b>13,686</b>	<b>14,076</b>	<b>14,793</b>
(Var % anual)	2.8%	-3.3%	14.3%	1.6%	-4.3%	3.3%	3.7%	2.9%	-1.3%	2.8%	5.1%
Conc./Ref.	1.020	1.025	0.965	0.949	1.061	1.052	1.007	0.965	0.945	0.973	0.959
Crec. Global Prod. Ind. (PI)	1.2%	-8.2%	8.3%	5.3%	2.8%	2.7%	3.2%	2.1%	2.0%	2.7%	2.9%
Ratio Crec: Demanda/IP	0.3	0.4	1.6	0.1	-1.3	2.5	2.1	-0.1	0.6	1.0	1.4
<b>Consumo Refinados</b>	<b>11,432</b>	<b>11,096</b>	<b>12,532</b>	<b>12,571</b>	<b>12,113</b>	<b>12,932</b>	<b>13,797</b>	<b>13,756</b>	<b>13,929</b>	<b>14,302</b>	<b>14,868</b>
Consumo (Var % anual)	0.4%	-2.9%	12.9%	0.3%	-3.6%	6.8%	6.7%	-0.3%	1.3%	2.7%	4.0%
<b>Balance Físico</b>	<b>256</b>	<b>209</b>	<b>387</b>	<b>558</b>	<b>457</b>	<b>56</b>	<b>-324</b>	<b>111</b>	<b>-243</b>	<b>-226</b>	<b>-75</b>
Stocks en Bolsa (fdb)	254	488	701	822	1221	933	692	464	428		
(Sem. de consumo)	1.6	2.4	3.0	3.3	4.6	3.6	2.5	1.5	1.7		
<b>Precio LME (US\$/TM)</b>	<b>1,875</b>	<b>1,655</b>	<b>2,161</b>	<b>2,194</b>	<b>1,950</b>	<b>1,910</b>	<b>2,161</b>	<b>1,932</b>	<b>2,090</b>	<b>2,903</b>	<b>2,674</b>
(Var % anual)	-42.2%	-11.7%	30.5%	1.5%	-11.1%	-2.1%	13.1%	-10.6%	8.2%	38.9%	-7.9%

Fuente: Bloomberg, RBC Capital Markets. Elaboración propia 2017.

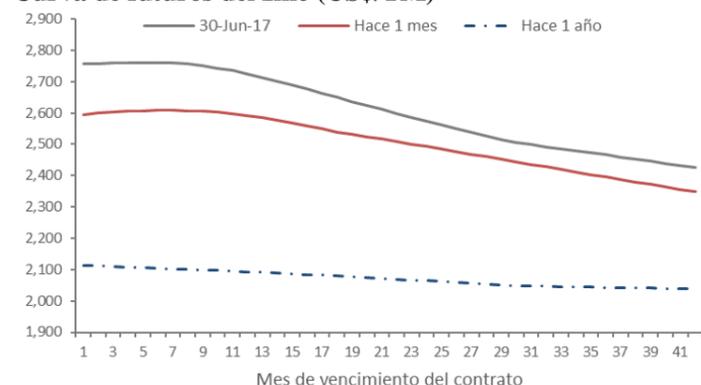
El mercado de refinados a nivel global registraría un déficit físico del orden de 226.000 TM. El recorte de producción de concentrado de la empresa Glencore de 500.000 TM impactó negativamente en el mercado de refinados del cual se recuperaría lentamente en los siguientes años.

### Proyecciones de la cotización del precio del zinc

Compañía	2017	2018	2019	2020
Capital Economics Ltd	2,744	2,426		
Prestige Economics LLC	2,889	3,013		
BMI Research	2,800	2,800	2,850	2,900
Market Risk Advisory Co Ltd	2,830	2,863	2,850	2,900
Citigroup Inc	2,830	2,965	2,925	
Promsvyazbank PJSC	2,650	2,375	2,285	2,300
Westpac Banking Corp	2,813	2,527	2,455	2,830
Intesa Sanpaolo SpA	2,840	2,875	2,850	2,875
Societe Generale SA	2,900	3,200	3,100	3,000
DZ Bank AG Deutsche Zentral-Genossenschaftsbank	2,869	2,900		
Commerzbank AG	2,775	2,725	2,700	2,275
Itau Unibanco Holding SA	2,728	2,445	2,474	2,504
Natixis SA	2,820	2,760		
Standard Chartered Bank	2,892	3,225	2,450	2,350
Deutsche Bank AG	2,657	2,499	2,100	2,231
Citigroup Inc	2,820	3,025	2,925	
Danske Bank A/S	2,567	2,300	2,300	
Toronto-Dominion Bank/Toronto	2,705	3,020		
Citigroup Inc	2,925	3,025	2,925	2,800
<b>Promedio</b>	<b>2,792</b>	<b>2,788</b>	<b>2,656</b>	<b>2,633</b>
Mediana	2,820	2,863	2,775	2,800
Mas alto	2,925	3,225	3,100	3,000
Mas bajo	2,567	2,300	2,100	2,231
N° de pronosticos	19	19	14	11
Var% YoY	8.4%	-0.2%	-4.7%	-0.9%

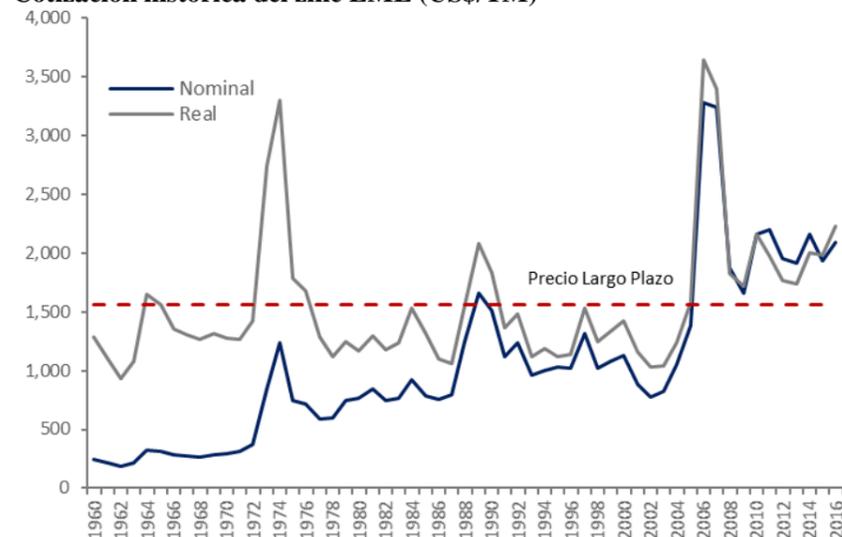
Fuente: Bloomberg. Elaboración propia 2017.

### Curva de futuros del zinc (US\$/TM)



Fuente: Bloomberg. Elaboración propia 2017.

### Cotización histórica del zinc LME (US\$/TM)

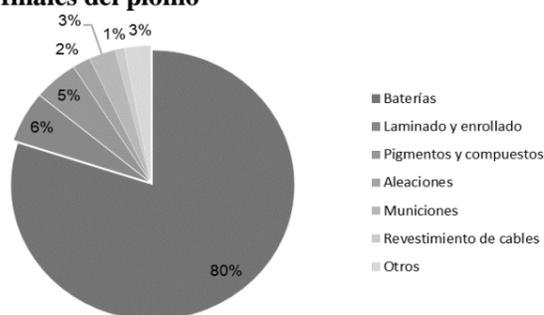


Fuente: Banco Mundial. Elaboración propia 2017.

## Anexo 6. Oferta y demanda mundial del plomo

Al igual que el zinc, son más de 50 los países que producen plomo a nivel global, pero solo 5 de ellos concentran el 79% del total de la oferta. El Perú se ubica como cuarto productor, y la demanda mundial de plomo se concentra principalmente en la producción de baterías.

### Usos finales del plomo



Fuente: www.ilzsg.org. Elaboración propia 2017.

### Ranking mundial de producción y reservas (en miles de TM)

País	Producción Minera		Reservas
	2015	2016	
China	2,340	2,400	17,000
Australia	652	500	35,000
EE.UU.	367	335	5,000
<b>Perú</b>	<b>316</b>	<b>310</b>	<b>6,300</b>
México	254	250	5,600
Rusia	225	225	6,400
Otros países	170	170	1,500
India	136	135	2,200
Bolivia	82	80	1,600
Suecia	76	76	1,100
Turquía	74	75	860
Irán	41	41	540
Kazakhstan	41	41	2,000
Polonia	37	40	1,600
Sudáfrica	41	40	300
Corea del nor	35	35	
Irlanda	33	33	600
Macedonia	33	33	600
Total mundial	4,950	4,820	88,000

Fuente: USGS. Elaboración propia 2017.

Durante el 2016, el mercado de plomo en refinados registró un superávit físico del orden de 27.000 TM, recuperándose del déficit del 2015 (comentario producción industrial) en un entorno de recuperación de los precios en el mercado mundial.

La oferta mundial de plomo registra en el 2016 su tercer año a la baja. La producción de concentrados alcanzó un total de 4,8 millones de TM que representa una caída en 3% respecto al año anterior, por debajo del -9% registrado al año precedente.

Esta desaceleración se debe principalmente a la menor producción proveniente de Oceanía (-23%) y América (-4%), responsables del 10% y 20% respectivamente de la oferta mundial de concentrados, que opacaron el crecimiento de la producción en Asia (+2%). Para el 2017 se estima que la producción de plomo en concentrados registraría una recuperación hasta alcanzar un crecimiento de 3,0%, debido a incrementos marginales en todas las minas a nivel mundial, en línea con la recuperación del precio internacional. Para el 2018 se estima una desaceleración del ritmo de crecimiento de la producción en mina.

En lo que se refiere a la producción de refinados, durante el 2016 creció en 1.2% debido a la mayor producción de los países distintos a China que llegó a explicar el 82% del crecimiento de la producción mundial del periodo. Para el 2017, se estima que la producción mundial del metal registraría una menor producción en 4,6% debido a perspectivas de estancamiento de la demanda por parte de China y el resto del mundo.

### Balance global del mercado de plomo (Miles de TM)

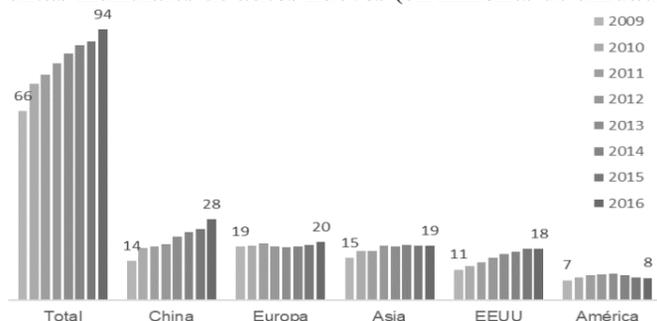
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Proyección	
										2017	2018
<b>Producción concentrados</b>	<b>3,917</b>	<b>3,839</b>	<b>4,219</b>	<b>4,669</b>	<b>4,905</b>	<b>5,246</b>	<b>4,933</b>	<b>4,775</b>	<b>4,718</b>	<b>4,860</b>	<b>4,940</b>
(Var % anual)	-21.1%	-2.0%	9.9%	10.7%	5.1%	7.0%	-6.0%	-3.2%	-1.2%	3.0%	1.6%
<b>Producción refinados</b>	<b>8,670</b>	<b>9,211</b>	<b>9,854</b>	<b>10,647</b>	<b>10,649</b>	<b>11,161</b>	<b>10,963</b>	<b>10,862</b>	<b>11,184</b>	<b>11,391</b>	<b>10,872</b>
(Var % anual)	6.7%	6.2%	7.0%	8.0%	0.0%	4.8%	-1.8%	-0.9%	3.0%	1.9%	-4.6%
Conc./Ref.	0.452	0.417	0.428	0.439	0.461	0.470	0.450	0.440	0.422	0.427	0.454
Crec. Global Prod. Ind. (PI)	1.2%	-8.2%	8.3%	5.3%	2.8%	2.7%	3.2%	2.1%	2.0%	2.7%	2.9%
Ratio Crec: Dem./IP	4.7	-0.8	0.8	1.2	0.3	2.0	-0.6	-0.3	1.3	0.8	-1.6
<b>Consumo Refinados</b>	<b>8,648</b>	<b>9,223</b>	<b>9,846</b>	<b>10,491</b>	<b>10,583</b>	<b>11,149</b>	<b>10,945</b>	<b>10,881</b>	<b>11,157</b>	<b>11,393</b>	<b>10,871</b>
Consumo (Var % anual)	5.6%	6.6%	6.8%	6.6%	0.9%	5.3%	-1.8%	-0.6%	2.5%	2.1%	-4.6%
<b>Balance Físico</b>	<b>22</b>	<b>-12</b>	<b>8</b>	<b>156</b>	<b>66</b>	<b>12</b>	<b>18</b>	<b>-19</b>	<b>27</b>	<b>-2</b>	<b>1</b>
Stocks en Bolsa (ftb)	45	147	208	353	320	214	222	192	195		
(Sem. de consumo)	0.4	0.9	0.9	1.6	1.6	1.0	1.2	0.8	0.6		
<b>Precio LME (US\$/TM)</b>	<b>2,091</b>	<b>1,719</b>	<b>2,148</b>	<b>2,401</b>	<b>2,065</b>	<b>2,140</b>	<b>2,095</b>	<b>1,788</b>	<b>1,867</b>	<b>2,322</b>	<b>2,270</b>
(Var % anual)	-19.0%	-17.8%	25.0%	11.7%	-14.0%	3.6%	-2.1%	-14.7%	4.4%	24.4%	-2.2%

Fuente: Bloomberg, ILZSG. Elaboración propia 2017.

En el 2016, el consumo mundial del mineral también registró un crecimiento alcanzando los 11,2 millones de TM, que representa un crecimiento de 2,5% comparado por los totales del año previo. Dicho crecimiento estuvo explicado por la mayor demanda China (+11,0%) impulsado por la creciente demanda local proveniente de su industria de producción de baterías y autos.

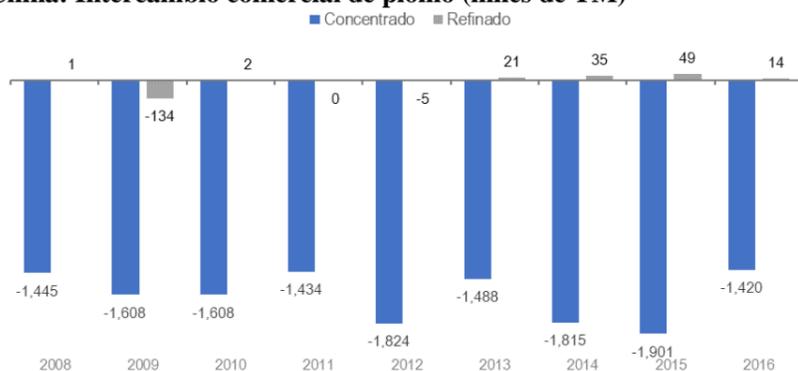
Para el año 2017, se estima que la demanda por refinados de plomo registraría un crecimiento de 2,1% explicado principalmente por el mayor consumo proveniente de China (+2,0%) y Corea del Sur (+2,5%) impulsado por su creciente producción y consumo local de vehículos. Respecto de lo anterior, es importante anotar que China aún registra un bajo nivel de densidad vehicular lo que sigue generando un crecimiento potencial interesante para los próximos años. En el 2016 la venta de vehículos en China registró un crecimiento de 14%, liderando el crecimiento del consumo de autos a nivel global.

### Ventas mundiales de autos nuevos (en millones de unidades)



Fuente: Organisation Internationale des Constructeurs d'Automobiles. Elaboración propia 2017.

### China: Intercambio comercial de plomo (miles de TM)



Fuente: Bloomberg. Elaboración propia 2017.

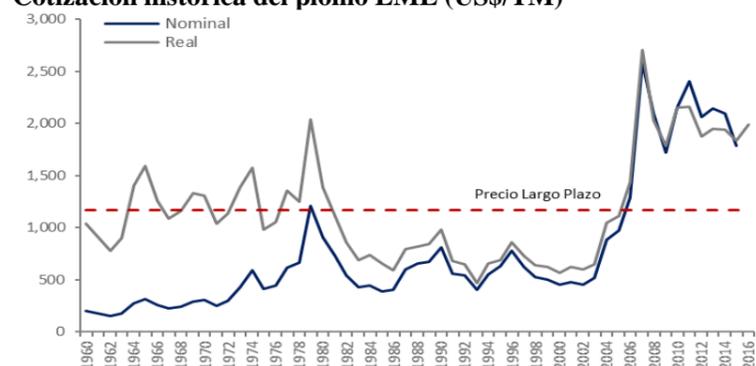
En el 2016 el referido país asiático continuó siendo un importador neto del mineral en concentrados, aunque no registró crecimiento en relación con el año anterior. Para los próximos años, se espera que China siga en la misma senda, siendo el importador más grande de concentrados de plomo y utilizándolo para la creciente demanda interna de fabricación de baterías para autos.

### Proyecciones de la cotización del precio del plomo

Compañía	2017	2018	2019	2020
Capital Economics Ltd	2,225	1,971		2,200
Prestige Economics LLC	2,310	2,525		
BMI Research	2,300	2,200	2,250	2,300
Market Risk Advisory Co Ltd	2,277	2,256	2,275	2,300
Citigroup Inc	2,320	2,255	2,545	
Promsvyazbank PJSC	2,200	2,083	2,004	2,018
Westpac Banking Corp	2,239	1,835	1,743	2,014
Intesa Sanpaolo SpA	2,282	2,285	2,250	2,275
Societe Generale SA	2,300	2,700	2,700	2,600
Commerzbank AG	2,225	2,225	2,275	2,275
Itau Unibanco Holding SA	2,229	2,054	2,079	2,104
Standard Chartered Bank	2,318	2,300	2,200	2,200
Deutsche Bank AG	2,096	1,963	1,800	1,787
Citigroup Inc	2,395	2,545	2,545	2,600
Promedio	2,265	2,228	2,222	2,223
Mediana	2,279	2,240	2,250	2,238
Mas alto	2,395	2,700	2,700	2,600
Mas bajo	2,096	1,835	1,743	1,787
N° de pronosticos	14	14	12	12
Var% YoY	12.3%	-1.6%	-0.3%	0.0%

Fuente: Bloomberg. Elaboración propia 2017.

### Cotización histórica del plomo LME (US\$/TM)



Fuente: Banco Mundial. Elaboración propia 2017.

## Anexo 7. Oferta y demanda mundial de la plata

La cotización internacional de la plata, al igual que el oro, más allá de estar explicado por factores de índole estructural asociado con la producción y demanda física, se encuentra afectada por factores de índole especulativo de demanda del metal como activo de inversión<sup>6</sup>.

Sin embargo, a pesar del escaso poder predictivo que tiene el mercado físico sobre la cotización internacional del metal, su estructura y comportamiento tiene a exacerbar el comportamiento especulativo del mercado.

A nivel mundial, el Perú se ubica como el segundo productor de plata, los cinco principales países concentran el 68% del total. En el 2016 la producción total de plata fue de 886 millones de onzas. Este mineral se produce en minas en donde se extrae plata de manera secundaria, es decir, su extracción se produce al producir otro tipo de mineral. Alrededor del mundo, el 30% de la producción mundial proviene de minas en donde la principal fuente de ingreso es la plata, que se denomina producción primaria. Un 35% se extrae de minas de plomo / zinc.

Durante el 2016, la cotización internacional de la plata registró un crecimiento de 9,3%, como consecuencia de eventos políticos que la fortalecieron como refugio de valor.

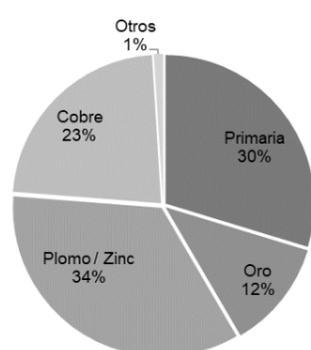
La oferta mundial del mineral registró una caída de 3,1%, liderado por el abandono de coberturas de la comunidad productora que removió 18,4 millones de onzas del mercado durante el 2016.

### Ranking mundial de producción y reservas de plomo (TM)

País	Producción Minera		Reservas
	2015	2016	
Mexico	5,370	5,600	37,000
<b>Perú</b>	<b>3,850</b>	<b>4,100</b>	<b>120,000</b>
China	3,100	3,600	39,000
Chile	1,370	1,500	77,000
Australia	1,430	1,400	89,000
Polonia	1,180	1,400	85,000
Rusia	1,430	1,400	20,000
Bolivia	1,190	1,300	22,000
EE.UU.	1,090	1,100	25,000
Otros países	5,000	5,400	57,000
<b>Total mundial</b>	<b>25,100</b>	<b>27,000</b>	<b>570,000</b>

Fuente: USGS. Elaboración propia 2017.

### Producción de plata por fuente de metal



Fuente: World Silver Survey 2017. Elaboración propia 2017.

### Balance físico del mercado de plata (Millones de onzas)

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
<b>Oferta Mundial</b>	<b>889.8</b>	<b>906.9</b>	<b>915.6</b>	<b>1,074.0</b>	<b>1,042.6</b>	<b>1,005.8</b>	<b>987.8</b>	<b>1,050.7</b>	<b>1,039.7</b>	<b>1,007.1</b>
(Var % anual)		1.9%	1.0%	17.3%	-2.9%	-3.5%	-1.8%	6.4%	-1.0%	-3.1%
Producción minera	667.7	684.7	717.3	753.0	758.3	791.7	823.7	868.6	890.8	885.8
Ventas oficiales netas	42.5	30.5	15.6	44.2	12.0	7.4	7.9			
Reciclaje	203.7	200.4	200.1	226.4	260.1	253.8	191.0	165.3	141.1	139.7
Cobertura de productores	-24.1	-8.7	-17.4	50.4	12.2	-47.1	-34.8	16.8	7.8	-18.4
<b>Demanda Mundial</b>	<b>950.1</b>	<b>1,074.4</b>	<b>851.2</b>	<b>1,023.1</b>	<b>1,108.5</b>	<b>990.3</b>	<b>1,125.7</b>	<b>1,118.3</b>	<b>1,151.5</b>	<b>1,027.8</b>
(Var % anual)		13.1%	-20.8%	20.2%	8.3%	-10.7%	13.7%	-0.7%	3.0%	-10.7%
Usos Industriales	529.0	543.6	451.8	566.3	600.2	545.8	554.0	547.2	523.0	516.7
Fotografía	117.0	98.2	76.4	67.5	61.2	54.2	50.5	48.5	46.6	45.2
Joyería y platería	242.5	236.0	230.1	241.6	238.7	231.1	280.6	288.6	291.2	259.1
Monedas y medallas	61.6	196.6	92.9	147.7	208.4	159.2	240.6	234.0	290.7	206.8
<b>Balance físico</b>	<b>-60.3</b>	<b>-167.5</b>	<b>64.4</b>	<b>50.9</b>	<b>-65.9</b>	<b>15.5</b>	<b>-137.9</b>	<b>-67.6</b>	<b>-111.8</b>	<b>-20.7</b>
<b>Cotización (US\$ / onza)</b>	<b>13.38</b>	<b>14.99</b>	<b>14.67</b>	<b>20.19</b>	<b>35.12</b>	<b>31.15</b>	<b>23.79</b>	<b>19.08</b>	<b>15.68</b>	<b>17.14</b>
(Var % anual)		12.0%	-2.1%	37.6%	73.9%	-11.3%	-23.6%	-19.8%	-17.8%	9.3%

Fuente: World Silver Survey. Elaboración propia 2017.

<sup>6</sup> Informe de Valorización de Volcan Compañía Minera S.A.A. y Subsidiarias. Price Waterhouse Coopers. Marzo de 2008.

La plata de reciclaje (scrap) registró una caída del 1% hasta llegar a 139,7 millones de onzas, su menor volumen desde 1996. La debilidad de la demanda en China y un yen fuerte a raíz del Brexit explican la reducción de las actividades de reciclaje.

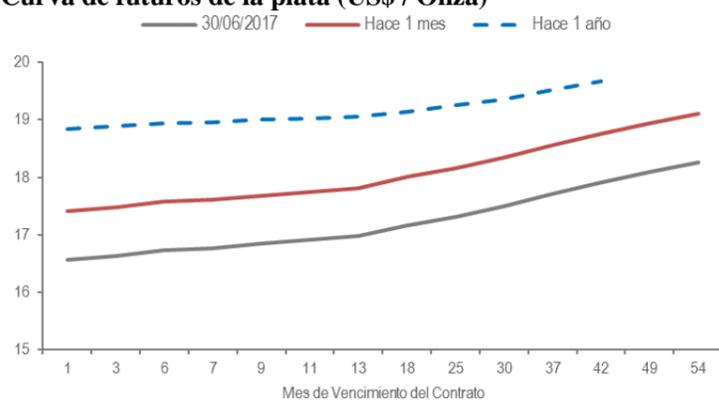
En lo que respecta a la demanda mundial, en el 2016 se registró una disminución de 11% liderado por una menor demanda de monedas y medallas en 29%. La baja demanda es consecuencia de la caída en las compras de la India.

### Proyecciones de la cotización del precio de la plata

Compañía	2017	2018	2019	2020
ABN AMRO Bank NV	16.60	18.00		
BNP Paribas SA	16.95	17.50		
Cantor Fitzgerald LP	17.18	17.75	18.00	20.00
Capital Economics Ltd	17.10	15.40		28.00
Citigroup Inc	16.75	17.40	17.80	18.00
Citigroup Inc	17.35	17.55	17.80	
Commerzbank AG	17.50	19.50	19.50	
Deutsche Bank AG	17.20	17.55	19.00	20.00
DZ Bank AG Deutsche Zentral-Genossenschaftsbank	16.59	16.25		
HSH Nordbank AG	17.88			
Intesa Sanpaolo SpA	17.22	17.85	18.50	19.00
Landesbank Baden-Wuerttemberg	17.50	18.75		
Market Risk Advisory Co Ltd	17.22	17.45	18.75	19.00
Mitsubishi Corp International Europe PLC	17.05	18.00		
Natixis SA	17.10	15.60		
Panmure Gordon & Co PLC	18.00	18.00	17.80	
Prestige Economics LLC	17.33	19.63		
Promsvyazbank PJSC	17.50	17.10	16.90	17.40
Societe Generale SA	17.00	16.00	16.00	16.00
Standard Chartered Bank	17.30	18.30	17.50	18.00
Toronto-Dominion Bank/Toronto	17.79	19.13		
UniCredit Bank AG	18.00	18.20		
VTB Capital PLC	17.96	20.00	20.62	23.00
Westpac Banking Corp	17.00	14.24	14.74	17.20
Promedio	17.29	17.62	17.92	19.60
Mediana	17.22	17.75	17.80	19.00
Mas alto	18.00	20.00	20.62	28.00
Mas bajo	16.59	14.24	14.74	16.00
N° de pronosticos	24	23	13	11
Var% YoY	8.6%	1.9%	1.7%	9.4%

Fuente: Bloomberg. Elaboración propia 2017.

### Curva de futuros de la plata (US\$ / Onza)



Fuente: Bloomberg. Elaboración propia 2017.

### Anexo 8. Evolución en el ranking del Investment Attractiveness Index



Fuente: Survey of Mining Companies 2016. Elaboración propia 2017.

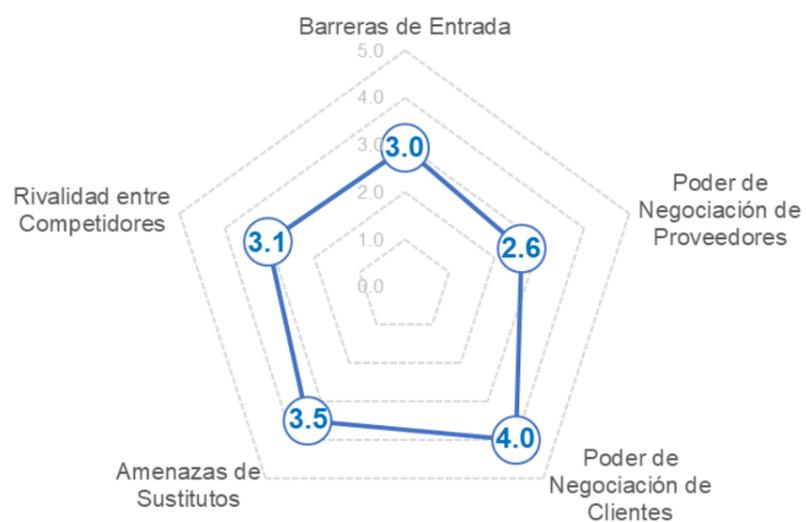
Este indicador se construye combinando el Best Practices Mineral Potential Index, que ordena a los países según su potencial geológico, y el Policy Perception Index que mide los efectos de la regulación impuesta por los gobiernos y sus actitudes hacia la inversión en exploración minera.

## Anexo 9. Matriz de Porter

Fuerzas de Porter	Puntaje	Peso %	Total
<b>Barreras de Entrada</b>			<b>3.0</b>
Economías de escala	3	15%	0.5
Acceso a la tecnología / know how	3	15%	0.5
Ventaja absoluta de costos	1	15%	0.2
Necesidades de capital	4	15%	0.6
Acceso a los canales de distribución	2	15%	0.3
Políticas gubernamentales restrictivas	4	25%	1.0
<b>Poder de Negociación de Proveedores</b>			<b>2.6</b>
Costos de cambio de proveedor	1	20%	0.2
Concentración de Proveedores	2	20%	0.4
Poder de negociación de precios	3	20%	0.6
Huelgas internas	4	20%	0.8
Impacto de los insumos en la calidad	3	20%	0.6
<b>Poder de Negociación de Clientes</b>			<b>4.0</b>
Cantidad y tamaño de los compradores	5	50%	2.5
Volúmenes de compra	3	25%	0.8
Preferencia de los clientes por diferenciación	3	25%	0.8
<b>Amenazas de Sustitutos</b>			<b>3.5</b>
Disponibilidad de sustitutos: alternativas a los minerales que exporta la compañía.	4	50%	2.0
Costos de cambio para el cliente	3	50%	1.5
<b>Rivalidad entre Competidores</b>			<b>3.1</b>
Diferenciación de Producto	2	30%	0.6
Condiciones de Costo	4	35%	1.4
Diversidad de Competidores	3	35%	1.1

Fuente: Elaboración propia 2017.

### Fuerzas que impulsan la competencia en la minería



Fuente: Elaboración propia 2017.

## Anexo 10. Pilares de cumplimiento del código del buen gobierno corporativo

### Pilar 1. Derechos de los accionistas

De acuerdo a los estatutos de la compañía el capital social está compuesto por acciones comunes de clase A y clase B, en sus estatutos de detalla los derechos de los accionistas, según la información expuesta existe un mismo trato para accionistas de la misma clase., a través de la Gerencia de Relaciones con Inversionistas proporciona a los accionistas información oportuna, confiable y veraz a través de los diferentes medios de comunicación.

Con respecto a la política de dividendos de Volcán esta se aprobó en 1998 y consiste en distribuir hasta el 20% de la utilidad de libre disposición del ejercicio, la distribución está sujeta a la disponibilidad de caja de la compañía y estas puedan limitarse a los convenios de financiamiento.

### Pilar 2. Junta General de Accionistas

La Junta General de Accionistas está regulada por los estatutos y son presenciales, la convocatoria se informa a través del portal del mercado de valores, correo electrónico y por la vía telefónica.

### Pilar 3. Directorio y Alta Gerencia

La compañía Los miembros del directorio de Volcán está conformado por los siguientes funcionarios:

Directores dependientes

Nombres y Apellidos	Cargo	Fecha Inicio	Formación Profesional
José Picasso Salinas	Presidente	28/03/1995	Empresario
José Ignacio de Romaña Letts	Vicepresidente	12/03/1996	Administrador
José Bayly Letts	Director	22/03/2012	Empresario
Irene Letts Colmenares de Romaña	Director	22/03/2012	Empresario
Madeleine Osterling Letts	Director	22/03/2012	Abogado
Felipe Osterling Letts	Director	24/09/2014	Empresario

Directores independientes

Nombres y Apellidos	Cargo	Fecha Inicio	Formación Profesional
Pablo Moreyra Almenara	Director	29/04/2011	Economista
Daniel Mate Badenes	Director	29/03/2006	Economista
Cristopher Eskdale	Director	22/03/2012	Contador

El 13,55% del total de las acciones se encuentra en poder de los directores

### Pilar 4. Riesgo y cumplimiento.

La Gerencia General es responsable del sistema de gestión de riesgo la cual pone en conocimiento al Directorio cualquier eventualidad; el mismo que a través del Comité de Auditoria se encarga de supervisar la eficacia del sistema de Control Interno y Externo. En relación a los auditores externos estos son designados por la Junta General del Accionistas a propuesta del Directorio.

### Pilar 5. Transparencia de la información.

La compañía cuenta con una política de información a los accionistas, inversionistas y demás grupos de interés, esta se difunde a través de su página web corporativa donde se da a conocer los objetivos de la sociedad, lista de los miembros del Directorio y la Alta Gerencia, estructura accionaria, **descripción** del grupo económico, estados financieros y memoria anual, análisis de la gerencia, presentaciones corporativas y notas de prensa.

## Anexo 11. Seguridad, medio ambiente y responsabilidad social

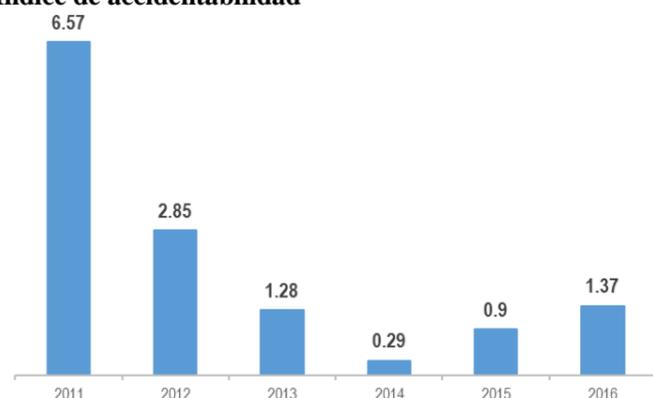
### Seguridad

Según lo informado por la Compañía en su reporte de sostenibilidad 2016, en los últimos años ha efectuado mejoras en su sistema de gestión de seguridad, lo cual ha logrado una reducción en el número de accidentes en comparación con años anteriores, este sistema de gestión se rige en los siguientes puntos:

- Identificar las principales causas de accidentes y estandarizarlos.
- Reportar e investigar los posibles accidentes e integrar el IPERC<sup>7</sup> base en las diferentes áreas operativas y administrativas.
- Difundir, capacitar y hacer cumplir los procedimientos y estándares de seguridad.

Sin embargo, la compañía durante el año 2016 tuvo 3 accidentes fatales en su unidad Yauli y dentro de la estadística ocurrieron 124 accidentes con daños personales tanto a contratistas como a las propias unidades mineras.

### Índice de accidentabilidad



Fuente: Análisis de la gerencia Volcan 4T 2016. Elaboración propia 2017.

La Compañía viene efectuando diversas evaluaciones de riesgo a fin de identificar las actividades que requieren de mayores controles y efectuar el posterior entrenamiento al personal; producto de ello, también ha incluido a las empresas contratistas en el proceso a fin de estandarizar los formatos y se cumplan con los controles los cuales se alinean al IPERC base de la Compañía.

En el 2016, se han efectuado programas de entrenamiento al personal enfocado en 4 riesgos críticos tales como: caída de rocas, manejo de vehículos y equipos, manipulación de herramientas manuales, bloqueo y control de energías peligrosas. Durante las campañas de capacitación se incentiva al personal el autocuidado e involucramiento de la familia a través de la frase “Tu vida vale más”.

En el 2017 tiene como objetivo de seguridad trabajar de manera predictiva y enfocarse en identificar las posibles causas de accidentes y eliminar el origen del problema.

### Medio ambiente

Según lo informado en el reporte de sostenibilidad 2016, la compañía está tomando acción en el ámbito medioambiental en los siguientes 03 puntos:

- **Sistema de gestión ambiental:** La Compañía está evaluando cambiar un sistema de gestión ambiental por un sistema de riesgos críticos ambientales con estándares de clase mundial.
- **Reducción de observaciones por OEFA:** La compañía efectúa auditorías e inspecciones a fin de cumplir con sus obligaciones ambientales aprobadas por el sistema de gestión; asimismo evalúa estudios técnicos a fin de levantar los hallazgos formulados por OEFA de los cuales en el 2016 se tuvo una reducción del 5% de los hallazgos comparados con el año anterior.
- **Normativa ambiental minera:** La compañía y subsidiarias cumplen con todas sus obligaciones bajo el marco de la normativa ambiental minera.

### Responsabilidad social

La Compañía cuenta con varios convenios y compromisos con las comunidades campesinas en diferentes sectores, entre ellos tenemos:

- **Educación.** Volcan forma parte de la alianza del programa “Enseña Perú”, la cual está enfocada en mejorar el nivel de los alumnos en matemáticas y comprensión de lectura.
- **Salud.** Volcan cuenta con un aliado estratégico en salud “ONG Prisma” a fin de poder mejorar los estándares de salud de las comunidades; este proyecto tiene como finalidad identificar las principales enfermedades y monitorear su evolución en el tiempo.
- **Desarrollo económico.** En cuanto al Desarrollo Agropecuario se tiene especial cuidado con la conservación de los negocios tradicionales y el desarrollo de su industria; durante el año 2016 se han efectuado campañas agropecuarias con el fin de mejorar su producción alrededor de 2.600 familias.
- **Fomento de empleo local.** En el año 2016, la Compañía fomentó el empleo, principalmente en la Unidad de Cerro de Pasco, brindando empleo a los

<sup>7</sup> Identificación de peligros, evaluación y control de riesgos.

comuneros y a las empresas de las comunidades.

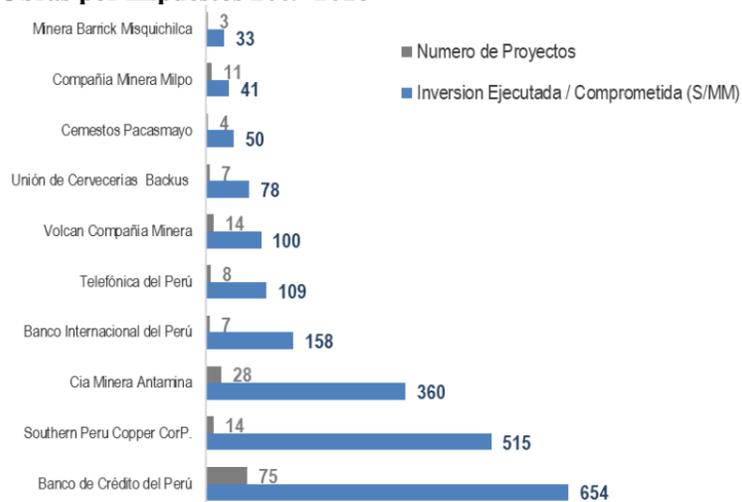
- **Infraestructura.** Se han venido efectuando diversas obras de infraestructura entre las cuales se tiene:

- Unidad Yauli:
  - ❖ Obra: CITE - Centro de Innovación Tecnológica (avance 50%).
  - ❖ Obra: Riego por aspersión e instalación de 13 hectáreas de pastos.
  - ❖ Obra: Sembrío de pastos e instalación de cobertizos en Callapampa.
- Unidad Cerro:
  - ❖ Mejora de ambientes de la Inst. Educativa N° 34031 - “13 de agosto”.
- Unidad Chungar:
  - ❖ Obra: Implementación del Hotel Comunal de la comunidad Huayallay.
  - ❖ Regado de 15 km de la carretera de Huayllay a fin de reducir la polución.
  - ❖ Construcción de una trocha carrozable de 6,5 km.
  - ❖ Construcción de un local comunal en el caserío de Huarimarcán.
- Grupo Central Hidroeléctrica Baños:
  - ❖ Construcción de plaza pública en la comunidad de Ravira.
  - ❖ Construcción piscigranja San José de Baños.
  - ❖ Construcción del local comunal.
  - ❖ Restauración del complejo arqueológico Marca Piche.
  - ❖ Construcción de 1000 metros de cerco perimétrico para delimitar el área de la comunidad Santa Cruz de Andamarca.
  - ❖ Entrega de 4.150 metros de tubería HDPE de 10” para mejorar el abastecimiento de agua para agricultura y mejora del sistema de riego.

- **Programa de obras por impuestos.** Según se observa, Volcan siempre ha tenido participación en los programas de obras por impuestos en los últimos años, los cuales siempre están enfocados en mejorar la calidad de vida de las comunidades campesinas cercanas a la zona de influencia de sus operaciones.

A continuación, se muestra el gráfico en el cual se observa que Volcan entre el 2009 y el 2016 ocupa el sexto lugar en inversiones comprometidas y tercer lugar en número de proyectos adjudicados a nivel nacional.

#### Obras por impuestos 2009-2016



Fuente: Volcan, 2009-2016/Proinversión Perú, 2017. Elaboración propia 2017

#### Detalle de obras por impuestos por sectores

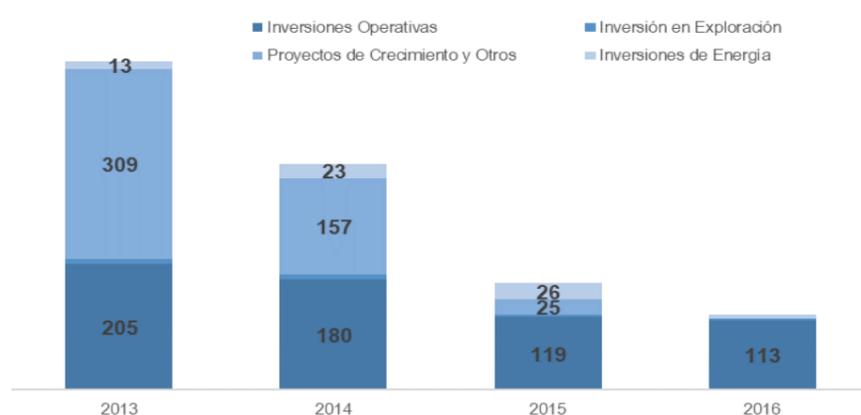
Empresa	Sector	Año Concluido	Año Buena Pro	Inversión Ejecutada (Millones S/)	Total Población Beneficiada
Cementos Pacasmayo S.A.A. - Volcan Compañía Minera S.A.A.	Transporte	2013	2012	29.39	296,609
<b>Total Cementos Pacasmayo S.A.A. - Volcan Compañía Minera S.A.A.</b>				<b>29.39</b>	<b>296,609</b>
Volcan - Ferreyros - Chinalco	Saneamiento	Pendiente	2014	9.55	5,514
<b>Total Volcan - Ferreyros - Chinalco</b>				<b>9.55</b>	<b>5,514</b>
Volcan Compañía Minera S.A.A.	Comercio	Pendiente	2017	21.99	84,298
	Educación	2012	2011	6.24	16,950
		Pendiente	2011	5.07	6,110
			2013	2.56	1,737
	Saneamiento	2014	2013	5.11	3,477
		2015	2013	13.51	2,314
		Pendiente	2012	5.39	8,451
			2013	30.69	87,686
	Transporte	2014	2012	3.04	2,413
		Pendiente	2012	3.26	1,417
		2013	5.42	5,482	
<b>Total Volcan Compañía Minera S.A.A.</b>				<b>102.27</b>	<b>220,335</b>
Volcan Compañía Minera S.A.A., Ferreyros S.A. y UNIMAQ S.A.	Saneamiento	Pendiente	2015	8.48	1,605
<b>Total Volcan Compañía Minera S.A.A., Ferreyros S.A. y UNIMAQ S.A.</b>				<b>8.48</b>	<b>1,605</b>
<b>Total general</b>				<b>149.68</b>	<b>524,063</b>

Fuente: Proinversión, www.obrasporimpuestos.pe/Estadisticas. Elaboración propia 2017.

## Anexo 12. Ratios financieros comparados

	Volcan				Milpo	
	2013	2014	2015	2016	2015	2016
<b>Liquidez</b>						
Liquidez Cte (Activo Cte / Pasivo Cte)	1.7	1.4	1.3	1.1	3.5	4.0
Prueba Acida (Activo Cte - Inv. / Pasivo Cte)	1.5	1.1	1.1	0.9	3.2	3.8
Capital de Trabajo (Activo Cte - Pasivo Cte)	403	241	185	48	427.2	700.5
<b>Endeudamiento</b>						
Endeudamiento Patrimonial (Pasivo / Patrimonio)	1.0	1.0	1.5	1.39	0.9	1.2
Grado de Propiedad (Patrimonio / Activo)	51%	50%	41%	42%	51%	45%
<b>Gestión</b>						
Período de Pago (Ctas x Pagar C. / Costos Op.)	114	95	90	131	102	103
Período de Cobro (Ctas x Cobrar / Vtas)	43	29	25	30	54	67
Ventaja (Desventaja) Fin.	71	66	65	101	48	36
Rot. De Existencias (Existencias terminados/Costos Op.)	14	10	10	5	41	36
<b>Rentabilidad</b>						
ROE (Utilidad Neta / Patrimonio)	11%	2%	-45%	10%	6%	19%
ROA (Utilidad Neta / Total Activo)	5%	1%	-18%	4%	3%	9%

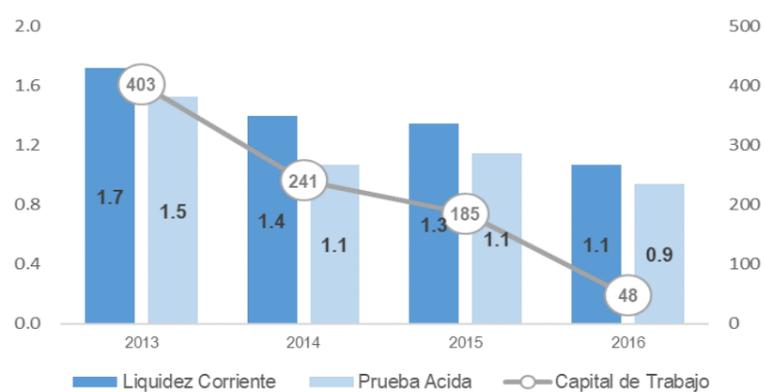
## Anexo 13. Inversiones



Inversiones	2012	2013	2014	2015	2016
Inversiones Operativas	231.8	204.5	179.7	118.6	113.1
Inversión en Exploración	12.5	8.2	7.7	4.1	3.2
Proyectos de Crecimiento y Otros	81.3	309	157	24.9	0.6
Inversiones de Energía		12.7	23.4	26.2	5.6
<b>Total</b>	<b>325.6</b>	<b>534.4</b>	<b>367.8</b>	<b>173.8</b>	<b>122.5</b>

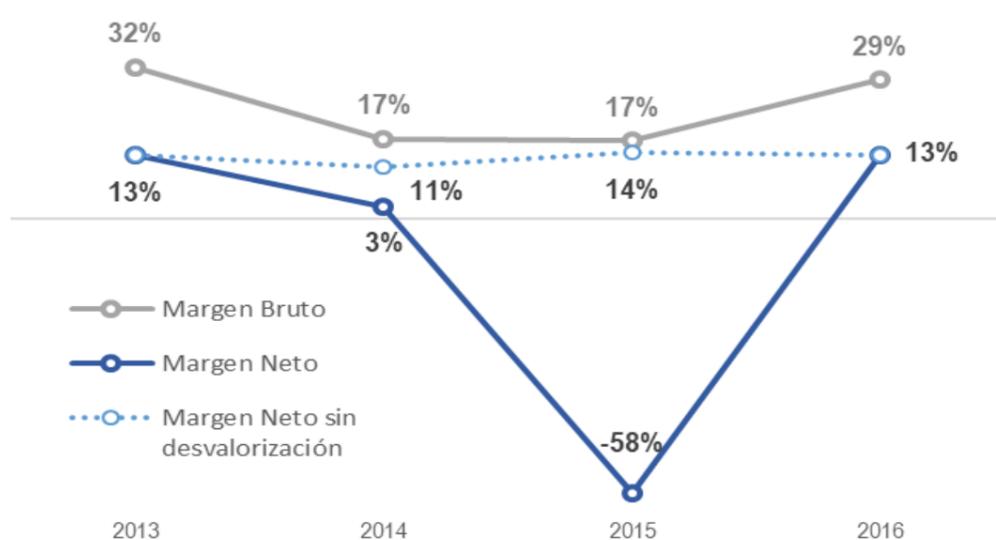
Fuente: Memorias anuales 2012-2016. Elaboración propia 2017.

## Anexo 14. Liquidez



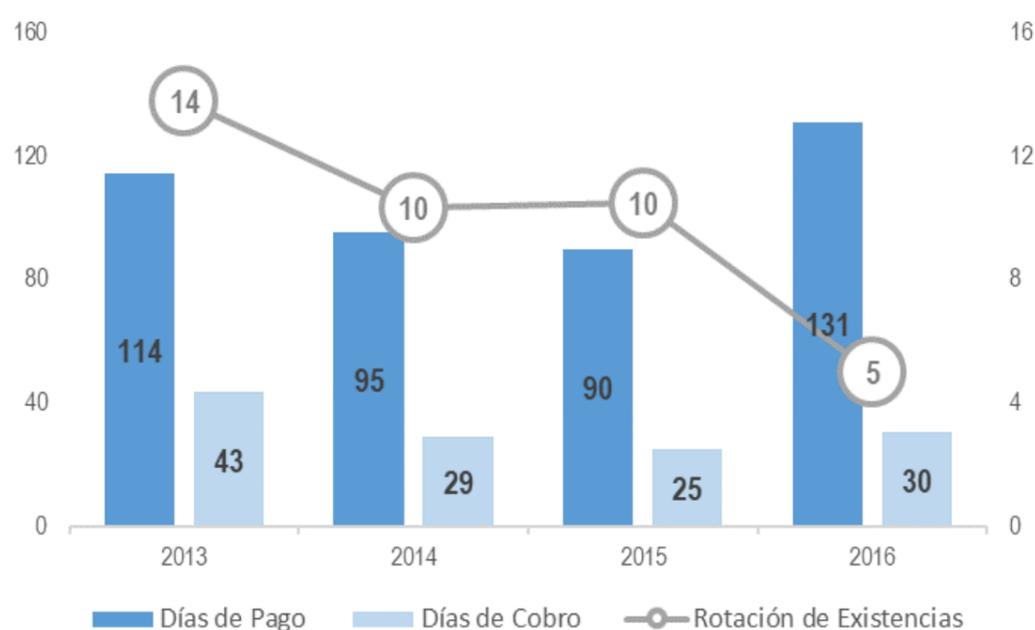
Fuente: Memorias anuales 2013-2016. Elaboración propia 2017.

### Anexo 15. Margen de ventas



Fuente: Memorias anuales 2013-2016. Elaboración propia 2017.

### Anexo 16. Ratios de gestión



Fuente: Memorias anuales 2013-2016. Elaboración propia 2017.

### Anexo 17. Valor contable de la empresa

	2015	2016
<b>Patrimonio Neto (millones US\$)</b>	<b>1,027</b>	<b>1,122</b>
Capital Social	1,532	1,253
Acciones de tesorería	-240	-197
Reservas de Capital legal	20	20
Resultados Acumulados	-404	41
Otras Reservas de Capital	120	4
<b>Nro de acciones (en millones)</b>	<b>4,077</b>	<b>4,077</b>
Acciones Clase A	1,633	1,633
Acciones Clase B	2,443	2,443
<b>Valor por Acción US\$</b>	<b>0.25</b>	<b>0.28</b>
Tipo de cambio cierre	3.41	3.36
<b>Valor por Acción S/</b>	<b>0.85</b>	<b>0.94</b>

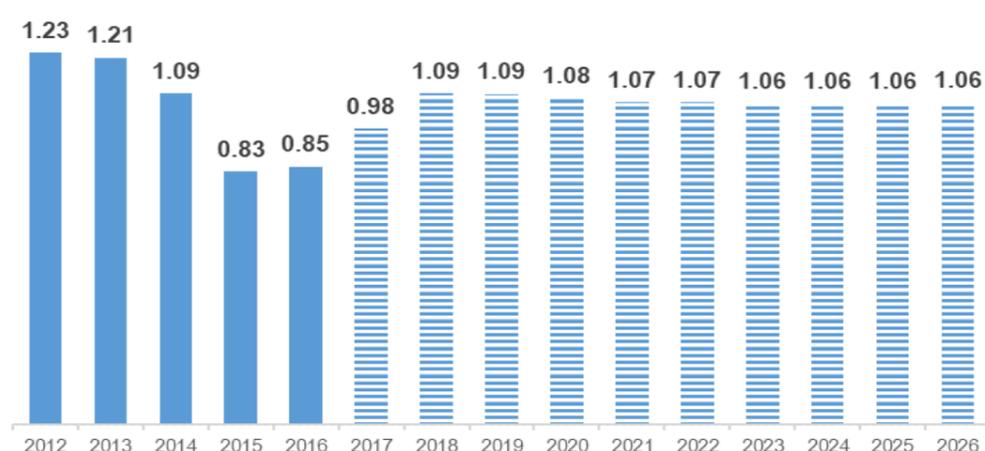
Fuente: Volcan 2017. Elaboración propia 2017.

## Anexo 18. Valorización por múltiplos comparables

EBITDA VOLCAN 2016		300,225
EV/EBITDA Promedio		10.57
EV Estimado (EBITDA * Ratio promedio)		3,173,378
Caja	(+)	203,351
Deuda Financiera	(-)	813,427
Equity Value		2,563,302
<b>Valor Fundamental de la Acción Preferente</b>		<b>1.99</b>
Ajuste por Prima de Control		50.0%
<b>Valor Fundamental de la Acción Común</b>		<b>3.98</b>

Fuente: Bloomberg. Elaboración propia 2017.

## Anexo 19. Ingresos operativos proyectados (en miles de millones US\$)



Fuente: Volcan. Elaboración propia 2017.

## Anexo 20. Análisis horizontal y vertical del estado de ganancias y pérdidas

ESTADO DE RESULTADOS	2013	2014	2015	2016	Análisis Horizontal (B2013)				Análisis Vertical				
					2013	2014	2015	2016	2013	2014	2015	2016	
Expresado en Miles de USD													
Ventas Netas	1,162,823	1,042,351	794,514	821,548	100%	90%	68%	71%	100%	100%	100%	100%	100%
Costos Operativos	-791,433	-865,746	-663,202	-581,224	100%	109%	84%	73%	68%	83%	83%	71%	71%
<b>Margen Bruto</b>	<b>371,390</b>	<b>176,605</b>	<b>131,312</b>	<b>240,324</b>	<b>100%</b>	<b>48%</b>	<b>35%</b>	<b>65%</b>	<b>32%</b>	<b>17%</b>	<b>17%</b>	<b>29%</b>	<b>29%</b>
<b>Gastos Operacionales:</b>													
Gastos de administración	-60,813	-54,558	-47,065	-44,163	100%	90%	77%	73%	5%	5%	6%	5%	5%
Gastos de Venta	-46,274	-49,050	-43,023	-34,068	100%	106%	93%	74%	4%	5%	5%	4%	4%
Otros Gastos	-51,993	-163,609	-684,039	-148,856	100%	315%	1316%	286%	4%	16%	86%	18%	18%
Otros Ingresos, neto	55,623	186,000	56,247	155,671	100%	334%	101%	280%	5%	18%	7%	19%	19%
<b>Total Gastos Operativos</b>	<b>-103,457</b>	<b>-81,217</b>	<b>-717,880</b>	<b>-71,416</b>	<b>100%</b>	<b>79%</b>	<b>694%</b>	<b>69%</b>	<b>9%</b>	<b>8%</b>	<b>90%</b>	<b>9%</b>	<b>9%</b>
<b>Utilidad Operativa</b>	<b>267,933</b>	<b>95,388</b>	<b>-586,568</b>	<b>168,908</b>	<b>100%</b>	<b>36%</b>	<b>-219%</b>	<b>63%</b>	<b>23%</b>	<b>9%</b>	<b>-74%</b>	<b>21%</b>	<b>21%</b>
<b>Otros Ingresos:</b>													
Participación patrimonial en subsidiarias													
Financieros, neto	-11,293	-22,990	-35,604	-35,587	100%	204%	315%	315%	1%	2%	4%	4%	4%
Ganancia por exposición a la inflación	-816	2,145	-9,233	129	100%	-263%	1131%	-16%	0%	0%	1%	0%	0%
Variación neta en ganancia (pérdida) no realizada en instrumentos derivados	-24,852	-26,939	-4,174	35,504	100%	108%	17%	-143%	2%	3%	1%	4%	4%
<b>Total Otros Ingresos</b>	<b>-36,961</b>	<b>-47,784</b>	<b>-49,011</b>	<b>46</b>	<b>100%</b>	<b>129%</b>	<b>133%</b>	<b>0%</b>	<b>3%</b>	<b>5%</b>	<b>6%</b>	<b>0%</b>	<b>0%</b>
<b>Utilidad antes de impuesto a la renta</b>	<b>230,972</b>	<b>47,604</b>	<b>-635,579</b>	<b>168,954</b>	<b>100%</b>	<b>21%</b>	<b>-275%</b>	<b>73%</b>	<b>20%</b>	<b>5%</b>	<b>80%</b>	<b>21%</b>	<b>21%</b>
Impuesto a la renta	-75,008	-19,743	178,035	-58,985	100%	26%	-237%	79%	6%	2%	22%	7%	7%
<b>Margen Neto</b>	<b>155,964</b>	<b>27,861</b>	<b>-457,544</b>	<b>109,969</b>	<b>100%</b>	<b>18%</b>	<b>-293%</b>	<b>71%</b>	<b>13%</b>	<b>3%</b>	<b>-58%</b>	<b>13%</b>	<b>13%</b>

## Anexo 21. Estimación de los ingresos por ventas de concentrado a través de un modelo del tipo vector auto regresivo (VAR)

### 1. Marco teórico

Modelo de Vectores Auto Regresivos (VAR) es un modelo econométrico utilizado para capturar las interdependencias lineales entre múltiples series temporales. Los modelos VAR son modelos AR más generalizados pues permite utilizar más de una variable evolutiva. Todas las variables de una VAR entran en el modelo de la misma manera: cada variable tiene una ecuación que explica su evolución basada en sus propios rezagos y los rezagos de las otras variables del modelo. Estos modelos sirven para realizar proyecciones económicas y también para realizar un análisis macroeconómico a través de Funciones Impulso Respuesta (FIR), Descomposición de Varianza (DV) y Descomposición Histórica (DH).

Un modelo VAR describe la evolución de un conjunto de  $k$  variables (llamadas variables endógenas) en el mismo período de muestra ( $t = 1, \dots, T$ ) como una función lineal de solo sus valores pasados.

### 2. Selección de Variables y estimación del modelo VAR

#### 2.1. Selección de variable independiente

Tomamos las variables REVENUE, ZINC, LEAD, SILVER, SP, VAR\_PBI\_CHINA y DUMMY\_V, donde:

REVENUE: Ventas trimestrales netas de concentrado en dólares

ZINC: Cotización trimestral promedio (US\$/TM)

LEAD: Cotización trimestral promedio (US\$/TM)

SILVER: Cotización trimestral promedio (US\$/Oz)

SP: Valor trimestral promedio del índice S&P 500

VAR\_PBI\_CHINA: Variación trimestral del PBI de China

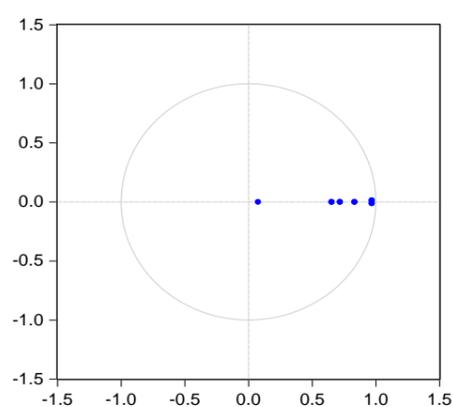
DUMMY\_V: Variable *dummy* para el 1º trimestre 2016 y 3º trimestre del 2013

#### 2.2. Prueba de condición de estabilidad

Se utiliza la prueba de raíz unitaria para analizar mediante GU Root que las variables del modelo sean estacionarias. En el gráfico comprobamos que los puntos caigan dentro del círculo unitario y concluimos que el modelo VAR satisface la condición de estabilidad.

#### Gráfico de raíz unitaria

Inverse Roots of AR Characteristic Polynomial



#### 2.3. Selección del orden del lag del modelo VAR

El criterio generalmente utilizado es el de elegir el menor Akaike information criterion (AIC), pero al no haber una diferencia significativa y por la práctica usual en el sector del sector, estos contratos por venta de concentrados minerales se transan con precios futuros que se fijan teniendo en cuenta los precios de los últimos tres meses se elige solo un lag de primer orden.

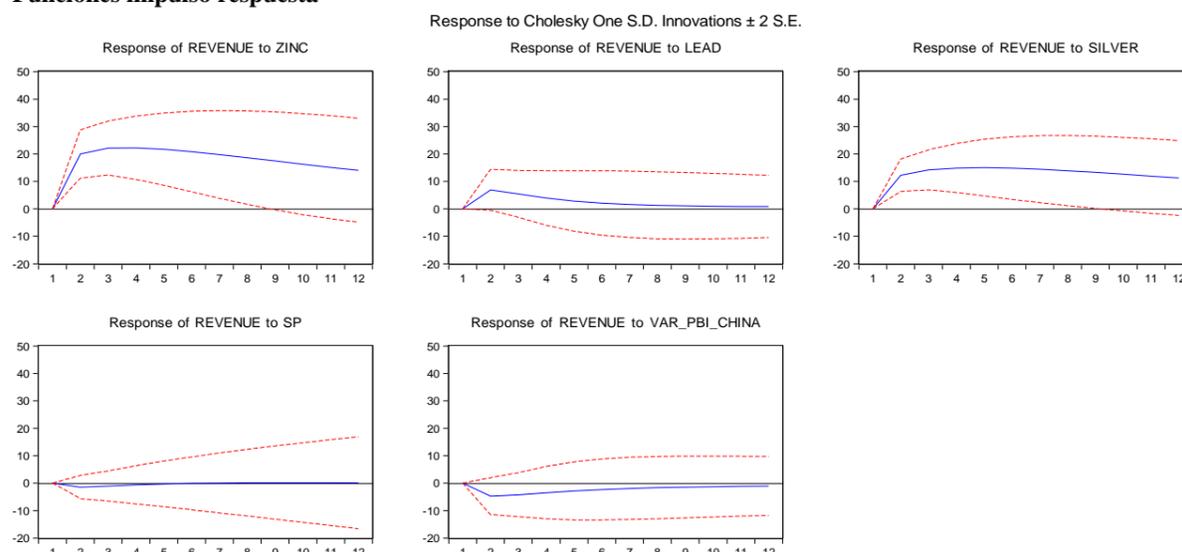
#### Selección del orden de lag del modelo VAR

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-2031.313	NA	1.70e+21	65.91331	66.32501	66.07495
1	-1739.295	508.6753	4.45e+17	57.65469	59.30150*	58.30127
2	-1690.487	75.57445	3.06e+17	57.24151	60.12343	58.37302
3	-1634.131	76.35295*	1.75e+17*	56.58487	60.70191	58.20132*
4	-1597.916	42.05558	2.09e+17	56.57795*	61.93010	58.67934

#### 2.4. Estimación del modelo VAR

Elaboramos el VAR con las series históricas desde el primer trimestre del 2001 hasta el segundo trimestre del 2017 y realizamos un análisis macro ordenando las variables desde la más endógena a la menos endógena. Posteriormente, evaluamos las funciones de impulso respuesta para las variables.

#### Funciones impulso respuesta



Se identifican los siguientes:

- Un incremento de la cotización del ZINC aumenta los ingresos netos
- Un incremento de la cotización del LEAD aumenta ligeramente los ingresos netos
- Un incremento de la cotización del SILVER aumenta los ingresos netos
- Un incremento del índice SP disminuye ligeramente los ingresos netos
- Un incremento del VAR\_PBI\_CHINA disminuye los ingresos netos

Observamos que las variables ZINC y SILVER son las que tienen mayor impacto en los ingresos netos.

#### Estimados de la ecuación del VAR

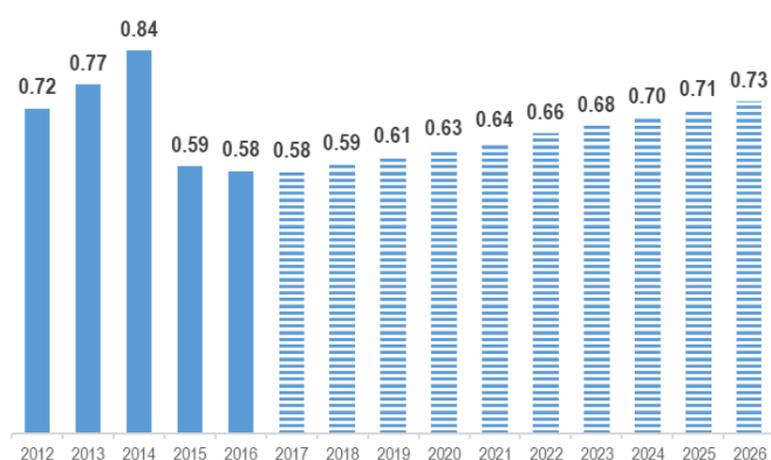
	REVENUE	ZINC	LEAD	SILVER	SP	VAR_PBI_C...
REVENUE(-1)	0.186592 (0.13544) [ 1.37767]	-0.997783 (1.21149) [-0.82360]	1.711623 (1.03496) [ 1.65380]	0.006635 (0.00988) [ 0.67178]	0.391282 (0.35243) [ 1.11024]	-0.006977 (0.00334) [-2.09058]
ZINC(-1)	0.052080 (0.01268) [ 4.10617]	1.003113 (0.11345) [ 8.84191]	0.153071 (0.09692) [ 1.57936]	0.000244 (0.00092) [ 0.26399]	0.026413 (0.03300) [ 0.80030]	0.001174 (0.00031) [ 3.75605]
LEAD(-1)	0.017957 (0.01541) [ 1.16550]	-0.185841 (0.13781) [-1.34853]	0.618556 (0.11773) [ 5.25402]	0.000997 (0.00112) [ 0.88693]	-0.055555 (0.04009) [-1.38576]	0.000325 (0.00038) [ 0.85481]
SILVER(-1)	4.849424 (1.20239) [ 4.03315]	15.28864 (10.7551) [ 1.42152]	-3.019369 (9.18802) [-0.32862]	0.828551 (0.08769) [ 9.44888]	-0.091280 (3.12874) [-0.02917]	-0.008617 (0.02963) [-0.29083]
SP(-1)	-0.011519 (0.02112) [-0.54529]	0.174524 (0.18895) [ 0.92364]	-0.062652 (0.16142) [-0.38813]	-0.002117 (0.00154) [-1.37442]	0.970418 (0.05497) [ 17.6544]	-0.001418 (0.00052) [-2.72477]
VAR_PBI_CHINA(-1)	-5.602112 (3.94127) [-1.42140]	6.901573 (35.2538) [ 0.19577]	-9.036810 (30.1170) [-0.30006]	-0.176136 (0.28743) [-0.61280]	-10.39020 (10.2556) [-1.01313]	0.611244 (0.09712) [ 6.29392]
C	10.53094 (49.7652) [ 0.21161]	-63.27929 (445.139) [-0.14216]	283.3471 (380.278) [ 0.74510]	4.236472 (3.62926) [ 1.16731]	132.4039 (129.494) [ 1.02247]	4.223967 (1.22626) [ 3.44459]
DUMMY_V	13.41135 (27.0048) [ 0.49663]	316.6371 (241.552) [ 1.31084]	-46.38414 (206.356) [-0.22478]	1.295631 (1.96940) [ 0.65788]	37.42178 (70.2691) [ 0.53255]	0.766889 (0.66542) [ 1.15248]
R-squared	0.894004	0.841069	0.868633	0.921658	0.953473	0.854676
Adj. R-squared	0.880987	0.821551	0.852500	0.912037	0.947759	0.836829
Sum sq. resids	76760.58	6141543.	4482187.	408.2478	519737.8	46.60719
S.E. equation	36.69710	328.2474	280.4191	2.676236	95.48931	0.904251
F-statistic	68.67946	43.09221	53.84258	95.79747	166.8712	47.88942
Log likelihood	-322.1379	-464.5575	-454.3211	-151.9493	-384.2985	-81.42045
Akaike AIC	10.15809	14.54023	14.22527	4.921518	12.07072	2.751398
Schwarz SC	10.42571	14.80785	14.49288	5.189135	12.33834	3.019015
Mean dependent	173.3215	1874.073	1627.938	15.58987	1410.876	9.416923
S.D. dependent	106.3737	777.0411	730.1489	9.023511	417.7825	2.238552
Determinant resid covariance (dof adj.)		1.91E+17				
Determinant resid covariance		8.68E+16				
Log likelihood		-1820.959				
Akaike information criterion		57.50643				
Schwarz criterion		59.11213				

#### 2.5. Proyección

El modelo realizado permite realizar una buena proyección de los ingresos debido que es estadísticamente robusto con una capacidad de explicativa alta (R2 alto). Así también, los resultados del modelo han sido contrastados con las expectativas de Ingreso de Bloomberg, donde encontramos las proyecciones de Credicorp Capital SAB, Inteligo SAB y Kallpa SAB, obteniendo resultados similares.

El siguiente paso es elaborar una proyección para los siguientes años y poder estimar el impacto de las principales variables macro.

## Anexo 22. Costo de venta proyectado (en miles de millones de US\$)



Fuente: Volcan. Elaboración propia 2017.

## Anexo 23. Cálculo del beta desapalancado y estructura D/E

N°	Empresa	País	Beta Apalancado	Estructura Deuda/Equity	Tasa Efectiva de Impuestos	Beta Desapalancado
1	Minsur SA	Peru	1.86	47%	38%	1.44
2	Compania de Minas Buenaventura S	Peru	1.57	24%	35%	1.36
3	Compania Minera Milpo SAA	Peru	1.60	48%	25%	1.18
4	Sociedad Minera Cerro Verde SAA	Peru	1.23	41%	38%	0.98
Promedio			1.6	0.4	0.3	1.2
Mediana			1.6	0.4	0.4	1.3
Mínimo			1.2	0.2	0.3	1.0
Máximo			1.9	0.5	0.4	1.4

Fuente: Bloomberg. Elaboración propia 2017.

## Anexo 24. Proyecciones del estado de resultados

Estado de Pérdidas y Ganancias Proyectados	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
<b>Ingresos</b>															
Ventas Netas	1,178,400	1,162,823	1,042,351	794,514	821,548	929,633	1,045,682	1,046,558	1,034,313	1,019,601	1,016,070	1,010,998	1,010,962	1,011,587	1,011,956
<b>Ingresos</b>	<b>1,178,400</b>	<b>1,162,823</b>	<b>1,042,351</b>	<b>794,514</b>	<b>821,548</b>	<b>929,633</b>	<b>1,045,682</b>	<b>1,046,558</b>	<b>1,034,313</b>	<b>1,019,601</b>	<b>1,016,070</b>	<b>1,010,998</b>	<b>1,010,962</b>	<b>1,011,587</b>	<b>1,011,956</b>
Ingresos por servicios Complementarios	50,236	49,739	51,548	40,061	30,549	48,285	48,126	46,114	44,968	46,003	49,263	49,470	49,753	50,521	51,693
<b>Total Ingresos de Operación</b>	<b>1,228,636</b>	<b>1,212,562</b>	<b>1,093,899</b>	<b>834,575</b>	<b>852,097</b>	<b>977,917</b>	<b>1,093,808</b>	<b>1,092,673</b>	<b>1,079,280</b>	<b>1,065,604</b>	<b>1,065,333</b>	<b>1,060,468</b>	<b>1,060,715</b>	<b>1,062,108</b>	<b>1,063,648</b>
<b>Costo de Ventas</b>															
Costos Operativos	(717,123)	(770,031)	(844,022)	(588,607)	(578,696)	(576,259)	(593,826)	(610,373)	(627,130)	(644,101)	(661,292)	(678,707)	(696,349)	(714,225)	(732,339)
Costos Operativos	(606,067)	(667,384)	(706,512)	(504,262)	(457,151)	(466,751)	(476,553)	(486,561)	(496,778)	(507,211)	(517,862)	(528,737)	(539,841)	(551,177)	(562,752)
Depreciación de IME y Amortización	(111,056)	(102,647)	(137,510)	(84,345)	(121,545)	(109,508)	(117,273)	(123,812)	(130,351)	(136,891)	(143,430)	(149,969)	(156,509)	(163,048)	(169,587)
<b>Utilidad Bruta</b>	<b>511,513</b>	<b>442,531</b>	<b>249,877</b>	<b>245,968</b>	<b>273,401</b>	<b>401,658</b>	<b>499,982</b>	<b>482,300</b>	<b>452,151</b>	<b>421,503</b>	<b>404,041</b>	<b>381,762</b>	<b>364,366</b>	<b>347,883</b>	<b>331,309</b>
	41.6%	36.5%	22.8%	29.5%	32.1%	41.1%	45.7%	44.1%	41.9%	39.6%	37.9%	36.0%	34.4%	32.8%	31.1%
Gastos de Venta	(51,208)	(46,274)	(49,050)	(43,023)	(34,068)	(42,635)	(47,688)	(47,638)	(47,054)	(46,458)	(46,446)	(46,234)	(46,245)	(46,306)	(46,373)
Gastos de administración	(55,368)	(47,830)	(53,558)	(44,923)	(40,112)	(40,112)	(40,112)	(40,112)	(40,112)	(40,112)	(40,112)	(40,112)	(40,112)	(40,112)	(40,112)
Ingresos Varios	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gastos Varios	(38,972)	(43,943)	(43,534)	(23,201)	(20,541)	(36,265)	(36,146)	(34,635)	(33,774)	(34,551)	(37,000)	(37,155)	(37,368)	(37,945)	(38,825)
<b>Total</b>	<b>-145,548</b>	<b>-138,047</b>	<b>-146,142</b>	<b>-111,147</b>	<b>-94,721</b>	<b>-119,012</b>	<b>-123,946</b>	<b>-122,385</b>	<b>-120,940</b>	<b>-121,121</b>	<b>-123,558</b>	<b>-123,501</b>	<b>-123,725</b>	<b>-124,362</b>	<b>-125,310</b>
<b>Resultados de Explotación</b>	<b>365,965</b>	<b>304,484</b>	<b>103,735</b>	<b>134,821</b>	<b>178,680</b>	<b>282,646</b>	<b>376,037</b>	<b>359,915</b>	<b>331,211</b>	<b>300,381</b>	<b>280,483</b>	<b>258,260</b>	<b>240,641</b>	<b>223,521</b>	<b>206,000</b>
<b>Ingresos y Gastos Financieros</b>															
Gastos Financieros	-35,443	-23,823	-33,321	-44,563	-43,627	(38,710)	(37,920)	(37,087)	(36,209)	(35,284)	(34,310)	(33,284)	(32,202)	(31,062)	(28,596)
Ingresos Financieros	11,174	12,530	10,331	8,976	8,024	8,024	8,024	8,024	8,024	8,024	8,024	8,024	8,024	8,024	8,024
Diferencia de tipo de cambio															
<b>Total de Ingresos (Gastos)</b>	<b>-24,269</b>	<b>-11,293</b>	<b>-22,990</b>	<b>-35,587</b>	<b>-35,603</b>	<b>-30,686</b>	<b>-29,896</b>	<b>-29,063</b>	<b>-28,185</b>	<b>-27,260</b>	<b>-26,286</b>	<b>-25,260</b>	<b>-24,178</b>	<b>-23,038</b>	<b>-20,572</b>
<b>Utilidad Antes de Impuestos</b>	<b>341,696</b>	<b>293,191</b>	<b>80,745</b>	<b>99,234</b>	<b>143,077</b>	<b>251,959</b>	<b>346,141</b>	<b>330,852</b>	<b>303,026</b>	<b>273,121</b>	<b>254,197</b>	<b>233,001</b>	<b>216,463</b>	<b>200,482</b>	<b>185,427</b>
Participación de los trabajadores	-23,693	-25,966	-7,791	-5,815	-11,384	(20,157)	(27,691)	(26,468)	(24,242)	(21,850)	(20,336)	(18,640)	(17,317)	(16,039)	(14,834)
Impuesto a la Renta	-82,085	-53,203	-26,264	-18,776	-37,024	(68,382)	(68,382)	(93,943)	(89,793)	(82,241)	(74,125)	(68,989)	(63,236)	(58,748)	(54,411)
<b>Utilidad Neta</b>	<b>235,918</b>	<b>214,022</b>	<b>46,690</b>	<b>74,643</b>	<b>94,669</b>	<b>163,421</b>	<b>250,068</b>	<b>210,442</b>	<b>188,990</b>	<b>169,030</b>	<b>159,736</b>	<b>145,372</b>	<b>135,910</b>	<b>125,696</b>	<b>116,182</b>
	19.2%	17.7%	4.3%	8.9%	11.1%	16.7%	22.9%	19.3%	17.5%	15.9%	15.0%	13.7%	12.8%	11.8%	10.9%

## Anexo 25. Proyecciones del estado de situación financiera

Balance General	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
<b>Activo Corriente</b>															
Efectivo y Equivalente de Efectivo	574,855	269,614	174,363	192,307	203,351	274,978	523,286	742,326	944,327	1,129,998	1,293,110	1,447,189	1,597,363	1,742,546	1,883,594
Cuentas por Cobrar Comerciales Neto	114,724	139,907	83,450	55,247	69,121	72,032	80,568	80,484	79,498	78,490	78,471	78,112	78,130	78,233	78,346
Existencias Neto	118,744	108,235	197,236	106,968	90,553	95,733	97,743	99,796	101,891	104,031	106,216	108,446	110,724	113,049	115,423
Posiciones en Derivados	30,042	82,806	32,528	14,508	43,248	40,626	40,626	40,626	40,626	40,626	40,626	40,626	40,626	40,626	40,626
Otras Cuentas por Cobrar Neto	264,302	363,670	361,079	352,356	350,479	350,479	350,479	350,479	350,479	350,479	350,479	350,479	350,479	350,479	350,479
<b>Total Activo Corriente</b>	<b>1,102,667</b>	<b>964,232</b>	<b>848,656</b>	<b>721,386</b>	<b>756,752</b>	<b>833,848</b>	<b>1,092,703</b>	<b>1,313,712</b>	<b>1,516,822</b>	<b>1,703,625</b>	<b>1,868,902</b>	<b>2,024,853</b>	<b>2,177,323</b>	<b>2,324,934</b>	<b>2,468,469</b>
<b>Activo No Corriente</b>															
Impuestos e Inversiones	29,452	24,025	94,094	250,580	275,253	275,253	275,253	275,253	275,253	275,253	275,253	275,253	275,253	275,253	275,253
Inmueble, Maquinaria y Equipo neto	1,500,204	1,895,111	2,013,448	1,479,598	1,601,166	1,646,658	1,650,385	1,647,573	1,638,222	1,622,331	1,599,901	1,570,932	1,535,423	1,493,375	1,444,788
IME bruto y Costos de Exploración	2,414,906	2,912,460	3,168,307	2,718,802	2,961,915	3,116,915	3,237,915	3,358,915	3,479,915	3,600,915	3,721,915	3,842,915	3,963,915	4,084,915	4,205,915
Depreciación y amortización acumulada	-914,702	-1,017,349	-1,154,859	-1,239,204	-1,360,749	-1,470,257	-1,587,530	-1,711,342	-1,841,693	-1,978,584	-2,122,014	-2,271,983	-2,428,492	-2,591,540	-2,761,127
Otros activos no corrientes	10,925	30,366	40,857	79,985	51,372	51,372	51,372	51,372	51,372	51,372	51,372	51,372	51,372	51,372	51,372
<b>Total Activo No Corriente</b>	<b>1,540,581</b>	<b>1,949,502</b>	<b>2,148,399</b>	<b>1,810,163</b>	<b>1,927,791</b>	<b>1,973,283</b>	<b>1,977,010</b>	<b>1,974,198</b>	<b>1,964,847</b>	<b>1,948,956</b>	<b>1,926,526</b>	<b>1,897,557</b>	<b>1,862,048</b>	<b>1,820,000</b>	<b>1,771,413</b>
<b>Total de Activo</b>	<b>2,643,248</b>	<b>2,913,734</b>	<b>2,997,055</b>	<b>2,531,549</b>	<b>2,684,543</b>	<b>2,807,131</b>	<b>3,069,713</b>	<b>3,287,910</b>	<b>3,481,668</b>	<b>3,652,581</b>	<b>3,795,428</b>	<b>3,922,410</b>	<b>4,039,371</b>	<b>4,144,934</b>	<b>4,239,882</b>
<b>Pasivo Corriente</b>															
Cuentas por Pagar Comerciales	186,679	251,414	228,847	165,294	211,244	184,339	188,210	192,163	196,198	200,318	204,525	208,820	213,205	217,683	222,254
Otras Cuentas por Pagar	88,135	216,135	177,313	153,649	246,645	246,645	246,645	246,645	246,645	246,645	246,645	246,645	246,645	246,645	246,645
<b>Total Pasivo Corriente</b>	<b>274,814</b>	<b>467,549</b>	<b>406,160</b>	<b>318,943</b>	<b>457,889</b>	<b>430,984</b>	<b>434,855</b>	<b>438,808</b>	<b>442,843</b>	<b>446,963</b>	<b>451,170</b>	<b>455,465</b>	<b>459,850</b>	<b>464,328</b>	<b>468,899</b>
<b>Pasivo No Corriente</b>															
Obligaciones Financieras	765,608.00	706,547.00	822,035	840,560	813,427	783,156	766,793	749,552	731,386	712,246	692,079	670,831	648,443	624,854	600,000
Provisión para Beneficios a Empleados															
Otras Obligaciones de Largo Plazo	225,849	264,511	277,814	344,547	291,597	291,597.0	291,597.0	291,597.0	291,597.0	291,597.0	291,597.0	291,597.0	291,597.0	291,597.0	291,597.0
<b>Total Pasivo No Corriente</b>	<b>991,457</b>	<b>971,058</b>	<b>1,099,849</b>	<b>1,185,107</b>	<b>1,105,024</b>	<b>1,074,753</b>	<b>1,058,390</b>	<b>1,041,149</b>	<b>1,022,983</b>	<b>1,003,843</b>	<b>983,676</b>	<b>962,428</b>	<b>940,040</b>	<b>916,451</b>	<b>891,597</b>
<b>Total de Pasivo</b>	<b>1,266,271</b>	<b>1,438,607</b>	<b>1,506,009</b>	<b>1,504,050</b>	<b>1,562,913</b>	<b>1,505,738</b>	<b>1,493,245</b>	<b>1,479,956</b>	<b>1,465,826</b>	<b>1,450,806</b>	<b>1,434,846</b>	<b>1,417,893</b>	<b>1,399,890</b>	<b>1,380,778</b>	<b>1,360,496</b>
<b>Patrimonio</b>															
Capital Social	1,282,809	1,427,768	1,531,743	1,531,743	1,253,181	1,253,181	1,253,181	1,253,181	1,253,181	1,253,181	1,253,181	1,253,181	1,253,181	1,253,181	1,253,181
Acciones de tesorería	-224,538	-233,856	(240,342)	(240,450)	(196,778)	-196,778	-196,778	-196,778	-196,778	-196,778	-196,778	-196,778	-196,778	-196,778	-196,778
Reservas de Capital legal		14,209	20,329	20,296	20,298	16,342	25,007	21,044	18,899	16,903	15,974	14,537	13,591	12,570	11,618
Resultados Acumulados	219,473	156,270	60,585	-403,927	41,376	204,797	454,865	665,306	854,297	1,023,327	1,183,063	1,328,434	1,464,344	1,590,040	1,706,222
Otras Reservas de Capital	99,233	110,736	118,731	119,837	3,553	23,851	40,193	65,200	86,244	105,143	105,143	105,143	105,143	105,143	105,143
Resultados del Ejercicio															
<b>Total de Patrimonio</b>	<b>1,376,977</b>	<b>1,475,127</b>	<b>1,491,046</b>	<b>1,027,499</b>	<b>1,121,630</b>	<b>1,301,393</b>	<b>1,576,468</b>	<b>1,807,953</b>	<b>2,015,843</b>	<b>2,201,776</b>	<b>2,360,582</b>	<b>2,504,518</b>	<b>2,639,481</b>	<b>2,764,155</b>	<b>2,879,386</b>
<b>Total de Pasivo y Patrimonio</b>	<b>2,643,248</b>	<b>2,913,734</b>	<b>2,997,055</b>	<b>2,531,549</b>	<b>2,684,543</b>	<b>2,807,131</b>	<b>3,069,713</b>	<b>3,287,910</b>	<b>3,481,668</b>	<b>3,652,581</b>	<b>3,795,428</b>	<b>3,922,410</b>	<b>4,039,371</b>	<b>4,144,934</b>	<b>4,239,882</b>

## Anexo 26. Flujo de caja proyectado

Estado de Flujo de Caja Proyectado	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Total Ingresos de Operación	977,917	1,093,808	1,092,673	1,079,280	1,065,604	1,065,333	1,060,468	1,060,715	1,062,108	1,063,648
Costos Operativos	-466,751	-476,553	-486,561	-496,778	-507,211	-517,862	-528,737	-539,841	-551,177	-562,752
Depreciación de IME y Amortización	-109,508	-117,273	-123,812	-130,351	-136,891	-143,430	-149,969	-156,509	-163,048	-169,587
<b>Utilidad Bruta</b>	<b>401,658</b>	<b>499,982</b>	<b>482,300</b>	<b>452,151</b>	<b>421,503</b>	<b>404,041</b>	<b>381,762</b>	<b>364,366</b>	<b>347,883</b>	<b>331,309</b>
Gastos de Venta	-42,635	-47,688	-47,638	-47,054	-46,458	-46,446	-46,234	-46,245	-46,306	-46,373
Gastos de administración	-40,112	-40,112	-40,112	-40,112	-40,112	-40,112	-40,112	-40,112	-40,112	-40,112
Ingresos Varios	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gastos Varios	-36,265	-36,146	-34,635	-33,774	-34,551	-37,000	-37,155	-37,368	-37,945	-38,825
<b>EBITDA</b>	<b>392,154</b>	<b>493,309</b>	<b>483,727</b>	<b>461,562</b>	<b>437,272</b>	<b>423,913</b>	<b>408,230</b>	<b>397,150</b>	<b>386,569</b>	<b>375,587</b>
<b>EBIT</b>	<b>282,646</b>	<b>376,037</b>	<b>359,915</b>	<b>331,211</b>	<b>300,381</b>	<b>280,483</b>	<b>258,260</b>	<b>240,641</b>	<b>223,521</b>	<b>206,000</b>
Impuestos ( IR + Part. Trabajadores)	-88,539	-96,073	-120,411	-114,035	-104,091	-94,461	-87,629	-80,553	-74,787	-69,245
<b>Flujo de Caja para Inversionistas</b>	<b>303,616</b>	<b>397,236</b>	<b>363,316</b>	<b>347,527</b>	<b>333,181</b>	<b>329,452</b>	<b>320,601</b>	<b>316,596</b>	<b>311,782</b>	<b>306,342</b>
Variación de Capital de Trabajo	-32,374	-6,676	1,983	2,926	2,988	2,042	2,423	2,090	2,050	2,084
CAPEX	-155,000	-121,000	-121,000	-121,000	-121,000	-121,000	-121,000	-121,000	-121,000	-121,000
<b>Flujo de Caja de la Deuda</b>	<b>116,242</b>	<b>269,561</b>	<b>244,300</b>	<b>229,453</b>	<b>215,169</b>	<b>210,494</b>	<b>202,024</b>	<b>197,686</b>	<b>192,832</b>	<b>187,426</b>
Cambios en la Deuda	-30,271	-16,364	-17,241	-18,166	-19,140	-20,167	-21,248	-22,388	-23,589	-24,854
Resultado Financiero	-30,686	-29,896	-29,063	-28,185	-27,260	-26,286	-25,260	-24,178	-23,038	-20,572
<b>Flujo de Caja del Patrimonio</b>	<b>55,285</b>	<b>223,301</b>	<b>197,996</b>	<b>183,102</b>	<b>168,768</b>	<b>164,041</b>	<b>155,516</b>	<b>151,120</b>	<b>146,204</b>	<b>142,000</b>
Cambios en el Patrimonio	179,763	111,654	-18,582	-2,552	-3,057	-10,223	-15,801	-10,408	-11,235	-10,465
<b>Flujo del Periodo</b>	<b>235,048</b>	<b>334,955</b>	<b>179,414</b>	<b>180,549</b>	<b>165,711</b>	<b>153,818</b>	<b>139,715</b>	<b>140,712</b>	<b>134,969</b>	<b>131,535</b>
Flujo de Caja del Periodo Anterior	203,351	438,399	773,354	952,768	1,133,317	1,299,028	1,452,846	1,592,561	1,733,273	1,868,242
<b>Flujo de Caja Final</b>	<b>438,399</b>	<b>773,354</b>	<b>952,768</b>	<b>1,133,317</b>	<b>1,299,028</b>	<b>1,452,846</b>	<b>1,592,561</b>	<b>1,733,273</b>	<b>1,868,242</b>	<b>1,999,777</b>



## **Anexo 29. Riesgos no considerados en la valorización**

Dentro de la presente valorización, no se han considerado los siguientes riesgos cuantitativos de los cuales la compañía al cierre del 2016 los tiene pendiente de resolver:

- Procesos laborales. Demandas laborales. Monto aproximado US\$ 6 millones.
- Procesos tributarios. Diversos procesos con Sunat. Monto aproximado US\$ 419 millones.
- Procesos ante autoridades municipales. Entre ellas la Municipalidad Provincial de Pasco y la Municipalidad de Yauli. Monto aproximado US\$ 20,1 millones.
- Procesos administrativos sancionadores y acciones contenciosas administrativas. Dentro de estos se encuentran organismos reguladores tales como: Autoridad Nacional del Agua, Osinergmin, Ministerio de Trabajo, Ministerio de Energía y Minas, Ministerio de la Producción, la OEFA. Monto aproximado US\$ 11,7 millones
- Arbitraje con la empresa Dumas Perú S.A.C. Monto aproximado US\$ 1,3 millones

Entre otros riesgos no cuantitativos tenemos los siguientes:

- Caída de los precios de las *commodities* como zinc, plomo y plata, ante alguna eventual crisis económica a nivel mundial.
- Conflictos sociales con las comunidades campesinas que se encuentran dentro de la zona de influencia, pudiendo generar paralizaciones de la producción hasta el cierre de estas.
- Desastres naturales no predecibles como el Fenómeno El Niño, deslizamientos de tierras, cierre de vías de comunicación, sismos de gran magnitud, entre otros, los cuales podrían traer problemas en la continuidad de las operaciones por falta de medios de transporte para abastecer sus suministros y venta de concentrados.
- Cambios en la normativa minera como permisos, licencias de explotación de recursos minerales o condiciones adversas que traigan consigo el encarecimiento de la operación o imposibilidad de exploración y explotación de estos.
- Cambios en la política fiscal de las empresas del sector minero como posibles incrementos en las regalías mineras, impuesto especial a la minería o gravamen minero, Impuesto a la Renta, así como una posible creación de nuevos impuestos mineros que podrían ver menos atractivas las inversiones dentro del sector, sin olvidar la presión fiscal por parte de la administración tributaria.

## **Notas biográficas**

### **Jaime Ernesto Araujo Parra**

Licenciado en Economía. Egresado de la Facultad de Economía de la Universidad de Lima. En el ámbito laboral tiene 14 años de experiencia en el área Financiera y 11 años en el sector de Telecomunicaciones, desempeñándose actualmente en el área de Proyectos de Transformación y Calidad en el segmento B2B de Telefónica del Perú S.A.

### **Kevin Jimmy Torres Sosa**

Contador Público Colegiado. Egresado de la Facultad de Ciencias Contables de la Universidad Nacional del Callao, con estudios de Postgrado en Contabilidad en la Universidad de Lima. En el ámbito laboral tiene 14 de años de experiencia en el área de Contabilidad y Finanzas y 8 años en el sector minero, desempeñándose actualmente en el área de Contabilidad en Minera Chinalco Perú S.A.

### **Christian Valentin López**

Licenciado en Administración. Egresado de la Facultad de Administración de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. En el ámbito laboral tiene más de 10 años de experiencia en el área Financiera, dentro del sector de IT, electrificación e hidrocarburos, desempeñándose actualmente en el área de Finanzas en Shell Operaciones Perú S.A.