

# PERSPECTIVA N°11

*RENTABILIDAD DE ACTIVOS EN MINERÍA: UN NUEVO ENFOQUE*



# RENTABILIDAD DE ACTIVOS EN MINERÍA: UN NUEVO ENFOQUE

Gonzalo Compan, Christian Lichtin, Martín Pavez  
GEM | Gestión y Economía Minera Ltda.

## MOTIVACIÓN

Uno de los indicadores financieros más utilizados para medir y comparar el *performance* de y entre empresas es la rentabilidad sobre activos o ROA (*return on assets*), siendo este un indicador que, entre otras cosas, mide el retorno de los activos de una empresa sin considerar su nivel de endeudamiento. En otras palabras, el ROA permite medir la eficiencia de los activos para generar utilidades en cierto periodo.

El ROA es ampliamente utilizado para comparar la eficiencia de una empresa con sus competidores dentro de cierta industria. Sin embargo, este indicador va aún más allá de la mera comparación; busca determinar cómo el margen sobre las ventas o la rotación de activos explican el éxito o fracaso de los resultados financieros de la empresa. En 1914 Frank Donaldson Brown, mientras trabajaba en la empresa química DuPont Nemours & Co, ideó el sistema de descomposición DuPont del ROA, separándolo en el Margen de Ventas y la Rotación de Activos. Esta relación se ilustra en la **ECUACIÓN (1)**.

$$\text{ROA} = \frac{\text{EBIT}^1}{\text{Activos}} = \underbrace{\frac{\text{EBIT}}{\text{Ventas}}}_{\text{Margen de ventas}} \times \underbrace{\frac{\text{Ventas}}{\text{Activos}}}_{\text{Rotación de Activos}} \quad (1)$$

(1) Utilidades antes de intereses e impuestos (*Earnings before interests and taxes*).

En términos simples, la metodología DuPont desglosa el retorno de una empresa sobre sus activos en dos factores: el margen que tiene la venta de sus productos (margen de ventas), y su eficiencia en ventas (rotación de activos). Dicho de otro modo, el tener un alto ROA puede ser explicado por los altos volúmenes de venta que tenga la empresa, pero no necesariamente con altos márgenes. En este caso, las empresas mayoristas son un ejemplo claro. Esta Perspectiva|GEM aborda el análisis del ROA en la industria minera, mencionando los pro y contra de utilizar la metodología DuPont en dicha industria, terminando con una nueva propuesta de descomposición de los retornos sobre activos mineros, ilustrando la nueva metodología presentada con un caso de estudio en la industria minera nacional del cobre.

*En términos simples, la metodología DuPont desglosa el retorno de una empresa sobre sus activos en dos factores: el margen que tiene la venta de sus productos (margen de ventas), y su eficiencia en ventas (rotación de activos).*

# INTRODUCCIÓN

Los estados financieros reflejan la situación económica de la empresa, sin embargo, estos son de poca utilidad sin el análisis ni la interpretación adecuada. La razón por la cual es relevante evaluar la situación financiera de una empresa, es porque permite detectar problemas y apoyar la toma de decisiones. Por otro lado, la información financiera es frecuentemente utilizada por analistas e inversionistas para establecer comportamientos similares entre industrias, junto con medir las desviaciones existentes dentro de las empresas de cierta industria.

Se han desarrollado un gran número de indicadores y *ratios* para realizar análisis financieros. Sin embargo, es importante aclarar que el uso de manera aislada de estos indicadores puede generar conclusiones erróneas. Entre los indicadores financieros más utilizados en cualquier industria se destacan: la rentabilidad del patrimonio o ROE (*return on equity*), medido como los ingresos divididos por el patrimonio, y la rentabilidad de activos o ROA (*return on assets*), medido como los ingresos netos divididos por los Activos. En todo balance contable, el valor de los activos debe ser igual al patrimonio más la deuda contraída, por lo tanto, diferentes políticas de endeudamiento generan cambios en el ROE, no así en el ROA (al menos directamente).

Tanto el ROE como el ROA presentan el resultado financiero global desde la perspectiva de los accionistas y de la empresa, respectivamente. La utilidad de los indicadores es que permiten comparar el rendimiento generado entre un periodo y otro, o entre diferentes empresas. En el caso del ROA, este es una buena medida de comparación del desempeño de empresas ya que despeja la decisión de financiamiento de estas.

Si bien no existe una regla clara de cuál debería ser el valor de los indicadores de rentabilidad, existe un riesgo propio del negocio o la industria que debería indicar el nivel de rentabilidad exigido por la empresa y/o los accionistas. El ROA es un indicador práctico para comparar la rentabilidad de las empresas de un sector específico, sin embargo, cabe recalcar que individualmente el ROA no permite realizar un diagnóstico de la situación financiera de la empresa. Para esto último se han desarrollado métodos de análisis de indicadores. El más conocido y utilizado de estos es el método DuPont, que consiste en descomponer el ROA en indicadores de gestión financiera.

## MÉTODO DUPONT

El método de DuPont desagrega el ROA como multiplicación del margen de ventas, ROS (*return on sales*) y la rotación de activos, ATO (*assets turnover*). Identidad que se ilustró en la **ECUACIÓN (1)**.

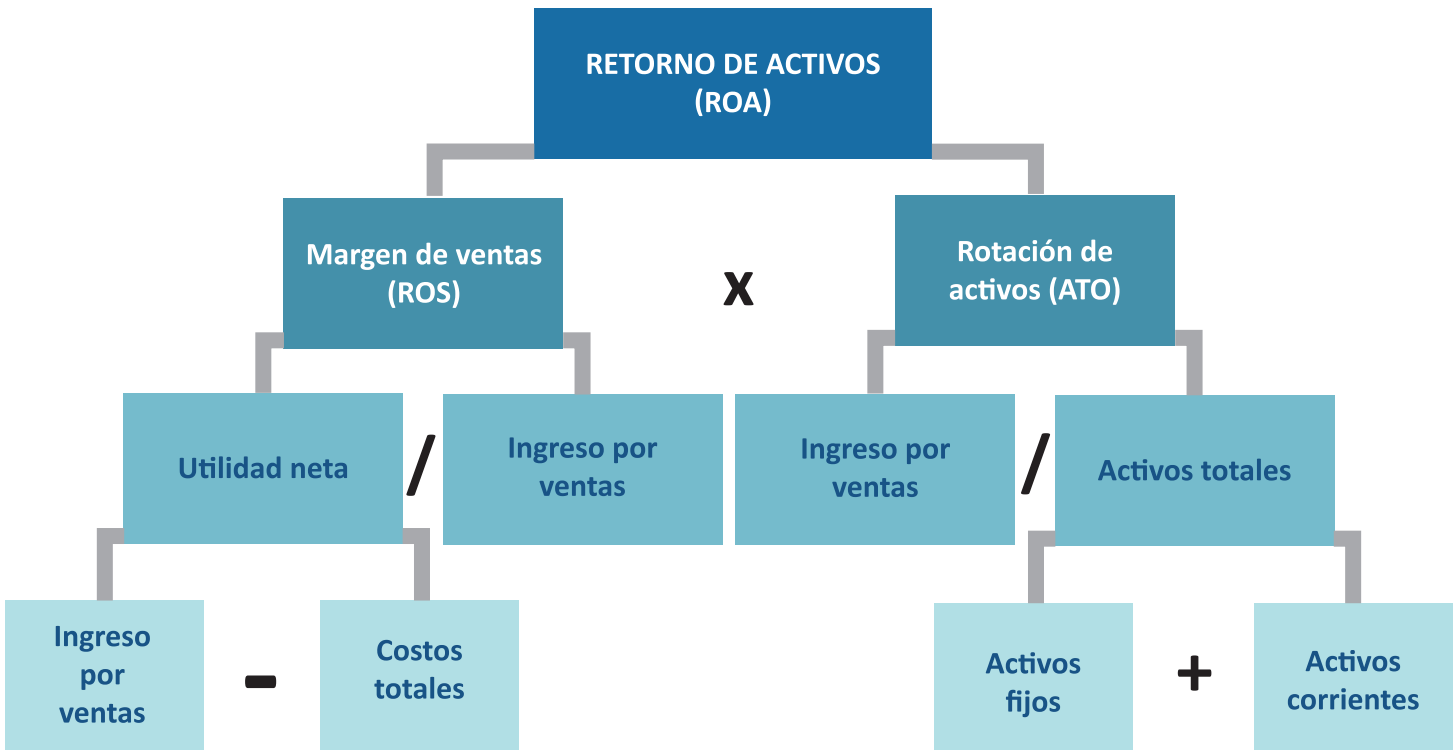
El margen de ventas es la utilidad (tanto para la empresa como para sus accionistas) que generan las ventas, y la rotación de activos indica la capacidad de generación de venta de los activos. El método propone además la descomposición de estos indicadores que se muestra en la **FIGURA 1**, entregando así herramientas para medir la gestión financiera.

En términos simples, el método de DuPont desglosa el retorno sobre los activos de cierta empresa en dos factores: el margen asociado a sus ventas (margen de ventas) y su eficiencia en el volumen de ventas generado (rotación de activos). Cada industria presenta ciertos comportamientos comunes respecto a estos dos factores, existiendo empresas que venden grandes cantidades a un bajo precio en relación a su costo, y otras que venden bajos volúmenes, pero a un precio bastante mayor que sus costos. Al observar cada uno de estos factores se aprecia que ambos están determinados por el monto de ventas realizadas, los cuales obviamente dependen del mercado en el cual esté inmersa la empresa. Esto, que a priori no pareciera ser un problema, lo es cuando uno de los objetivos del análisis es lograr medir puramente aspectos internos de la organización, es decir, aislar en mayor medida el factor externo. A continuación se comentan brevemente las fortalezas y oportunidades de mejora que presenta el desglose DuPont.

## ANÁLISIS DEL MÉTODO DUPONT

El desglose realizado a través del método de DuPont permite buscar las causas que determinan el retorno sobre los activos, o dicho de otra manera, explicar la fuente del retorno: el margen, la rotación de activos, o ambas. Cada compañía e industria posee ciertas características que explican ciertos retornos, en donde es posible realizar comparaciones entre empresas con el fin de evaluar su *performance*. Sin embargo, ambos factores que caracterizan al método de DuPont consideran aspectos tanto internos como externos a la empresa, por lo que variaciones entre periodos pueden deberse solo a factores externos manteniéndose la *performance* interna de la empresa. Es válido entonces que surja la interrogante de

**FIGURA 1. DESCOMPOSICIÓN DUPONT DEL ROA**



Fuente: Ross, S. et al. (2012)

que si a través del método de DuPont es posible aislar o separar los efectos internos de la empresa con los externos a esta. Considerando los actuales factores, la respuesta es negativa, generando la motivación de idear un nuevo desglose para el ROA en donde se incluyan aspectos meramente internos a la empresa, permitiendo realizar análisis adicionales.

En la industria minera, la descomposición DuPont del ROA es especialmente afectada por el precio de los *commodities* dado que, tanto el margen de ventas como la rotación de activos, consideran a las ventas en su cálculo. Así, los factores con que el método de DuPont intenta analizar el ROA, son modificados periodo a periodo por elementos externos a las empresas, lo que impide un correcto análisis de la *performance* interna de cada una. Por lo tanto, nace la necesidad de desarrollar factores de descomposición del ROA para empresas mineras que logren aislar los efectos

externos, y que tomen en cuenta elementos internos como la calidad del yacimiento, las leyes de mineral, la razón estéril mineral, el diseño de mina y planta, o simplemente, cuán eficiente es la empresa en el uso de sus activos a la hora de producir *commodities*.

*Es válido entonces que surja la interrogante de que si a través del método de DuPont es posible aislar o separar los efectos internos de la empresa con los externos a esta.*

## MÉTODO PROPUESTO

GEM ha adaptado la descomposición DuPont para complementar el análisis financiero con elementos particulares del negocio minero y de este modo acercar el análisis financiero a los profesionales de la industria minera. Con este nuevo enfoque, se busca incorporar indicadores operacionales internos a la empresa y no solo financieros. Para esto, GEM ha propuesto una desagregación alternativa del ROA que involucra la producción de cualquier *commodity* por sobre los activos fijos que tenga la empresa. Esta identidad se muestra en la **ECUACIÓN (2)**.

$$ROA = \frac{EBIT}{Activos} = \underbrace{\frac{EBIT}{Producción}}_{\text{Rentabilidad unitaria}} \times \underbrace{\frac{Producción}{Activos Fijos}}_{\text{Productividad de Activos Fijos}} \times \underbrace{\frac{Activos Fijos}{Activos}}_{\text{Porcentaje de Activos Fijos}} \quad (2)$$

La desagregación GEM toma en cuenta los factores económicos y operacionales mediante tres elementos: la rentabilidad Unitaria, la productividad de activos fijos y el porcentaje de activos fijos. La **FIGURA 2** muestra un esquema de la descomposición GEM del ROA.

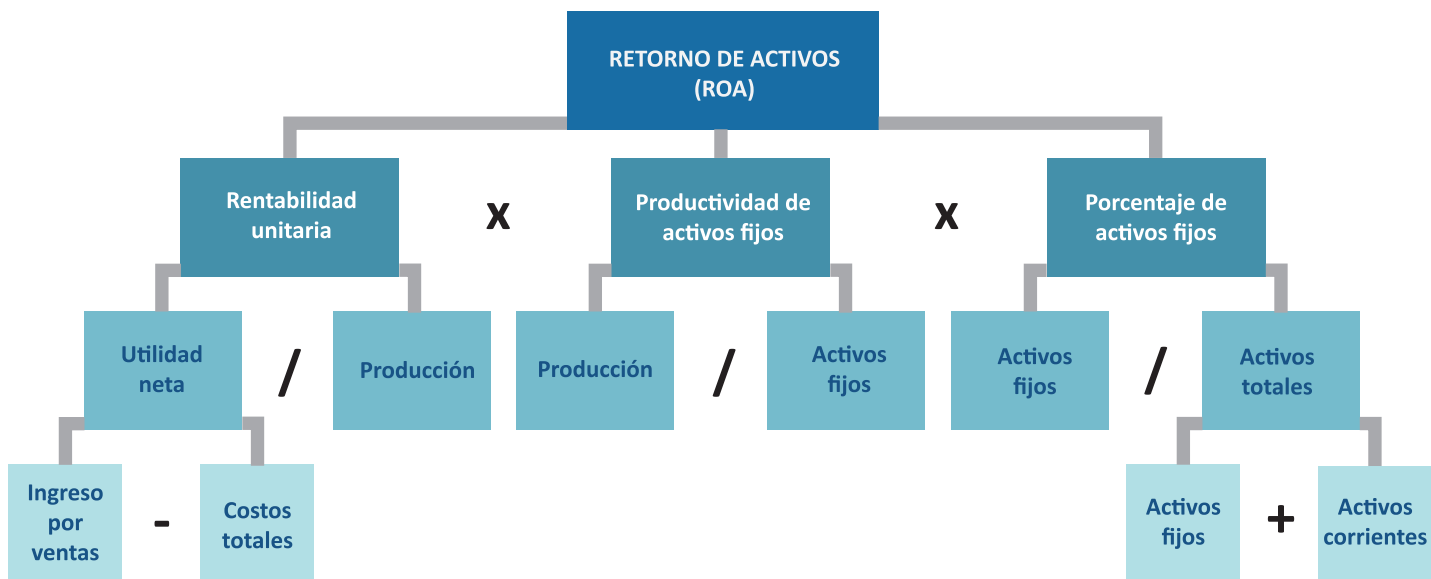
## FACTORES DE LA DESCOMPOSICIÓN GEM DEL ROA

La descomposición GEM del ROA posee 3 factores: la rentabilidad unitaria, la productividad de activos fijos y el porcentaje de activos fijos.

La rentabilidad unitaria es calculada como la utilidad dividida por la producción del *commodity* de interés, y guarda relación con la rentabilidad del negocio. Mide cuánto es el beneficio que se genera, antes de impuestos, por cada unidad de producción realizada. Este factor está determinado principalmente por el precio del *commodity*, considerando también los costos de ciertos insumos principales. Es importante tener presente que el precio de los *commodities* está estrechamente relacionado con el nivel de auge del mercado, el cual también afecta los costos de producción generándose una correlación entre ambos (para más detalle revisar GEM, 2015).

La productividad de activos fijos es calculada como la producción del *commodity*, dividida por el valor libro de los activos fijos de la empresa, indicando la capacidad física de la empresa de producir a partir del capital invertido; en particular de sus propiedades mineras, equipos e infraestructura (propiedades plantas y equipos). Este indicador no depende (al menos directamente)

**FIGURA 2. DESCOMPOSICIÓN GEM DEL ROA**



Fuente: GEM (2015)

## La desagregación GEM toma en cuenta los factores económicos y operacionales mediante tres elementos: la rentabilidad Unitaria, la productividad de activos fijos y el porcentaje de activos fijos.

de condiciones externas del mercado, y muestra cuán eficiente es la empresa minera en su negocio principal, que es la extracción del mineral y posterior producción. Así, es posible comparar entre distintas empresas mineras y/u operaciones mineras, buscando explicar si las características propias del yacimiento (leyes de mineral, recuperación, razón estéril mineral, nivel de tecnología medido a través de inversiones en activo fijo, etc.) juegan un rol importante en la rentabilidad de la empresa.

El porcentaje de activos fijos, calculado como el valor libro de los activos fijos dividido por el valor libro de los activos totales, refleja el grado de intensidad de uso de capital de la compañía. La inclusión de este indicador permite separar los activos fijos de los corrientes, lo cual es importante debido a que en industrias productivas como la minera, son principalmente los primeros los encargados de generar la producción, lo cual implica que de tener un alto porcentaje de activos corrientes podrían existir problemas o situaciones particulares, en los que se podría profundizar.

### LIMITANTES DEL MÉTODO GEM

El método de descomposición del ROA desarrollado por GEM, hace posible la comparación tanto para compañías mineras como para operaciones particulares. No obstante, es importante tener presente que esta nueva metodología es solo válida para el análisis de un *commodity* a la vez, por lo que es necesario tener desagregado los estados financieros por área de negocio. Es decir, por ejemplo en el caso de Rio Tinto, empresa multinacional que produce diversos *commodities*, si se considera la división de cobre en el análisis, es necesario determinar qué porcentaje de su EBIT, activos fijos y corrientes son atribuibles a la producción de cobre. Lo anterior es una dificultad que presenta la nueva metodología, sin embargo al menos en

Chile, la mayoría de las faenas mineras opera como una empresa distinta, no siendo necesaria la distribución de los elementos de sus estados financieros ya mencionados.

## CASO DE ESTUDIO: LA INDUSTRIA DEL COBRE

Con el objetivo de comparar las dos metodologías presentadas en esta Perspectiva|GEM, se desarrollará una comparación del desempeño de algunas de las principales empresas mineras relacionadas a la industria del cobre durante el 2014, como también de operaciones individuales en Chile.

En la **TABLA 1** y la **TABLA 2** se muestra el ROA del año 2014 de 12 minas de cobre Chilenas, desagregado según el método DuPont y GEM respectivamente. En la **TABLA 3** y la **TABLA 4** se muestra el ROA del año 2014 de tres compañías de cobre, desagregado según el método DuPont y GEM respectivamente.

Del análisis DuPont para las 12 minas en estudio, el margen de ventas y rotación de activos promedio son de 25% y 60%, respectivamente. Dentro del grupo, Michilla (AMSA) y Salvador (CODELCO) destacan como las únicas con un margen de ventas, y en consecuencia ROA, negativos. Esto se debe a que ambas son minas antiguas, y se encuentran en etapa de cierre. Michilla posee el valor más alto (184%) en cuanto a la rotación de activos, es decir, dados sus activos totales posee una mayor razón de ventas. Por otro lado, Ministro Hales (CODELCO) posee el valor más bajo en cuanto a rotación de activos (14%), pudiendo deberse a la instalación de su tostador, que aumenta el valor de sus activos pero no su producción.

Utilizando la descomposición GEM del ROA, es posible deducir la raíz del alto valor del ROA de Pelambres, el cual se debe mayormente a su rentabilidad unitaria. Por otro lado, el segundo mayor ROA del grupo corresponde al de Radomiro Tomic, en este caso la raíz del indicador está en su alta productividad de activos fijos.

En cuanto a la rentabilidad unitaria del grupo de minas analizadas, la que reporta mayores utilidades netas por tonelada de cobre producido es Pelambres (AMSA) con 1,55 US\$/lb, mientras que Salvador reporta el menor valor con -0,81 US\$/lb. La mayor rentabilidad unitaria de Pelambres puede deberse al molibdeno, debido a que AMSA centraliza la producción de este *commodity* de todas



**TABLA 1. DESCOMPOSICIÓN DUPONT PARA MINAS DE COBRE CHILENAS**

MINA	ROA [%]	Margen de Ventas [%]	Rotación de Activos [%]	Utilidad neta (EBIT) [MMUS\$]	Ingreso por ventas [MMUS\$]	Costos totales [MMUS\$]	Activos totales [MMUS\$]	Activos fijos [MMUS\$]	Activos corrientes [MMUS\$]
Pelambres	36%	50%	72%	1.338	2.663	1.325	3.680	2.968	712
Centinela	9%	23%	39%	464	1.986	1.522	5.153	4.295	858
Michilla	-16%	-9%	184%	-29	335	364	182	48	134
Chuquicamata	12%	28%	42%	612	2.154	1.542	5.177	4.211	966
Radomiro Tomic	26%	32%	82%	659	2.087	1.428	2.544	1.846	698
Salvador	-7%	-15%	50%	-96	642	738	1.293	957	336
Andina	8%	25%	32%	350	1.396	1.046	4.390	3.965	425
El Teniente	24%	45%	53%	1.316	2.935	1.619	5.547	4.719	828
Gaby	11%	22%	51%	182	830	648	1.629	1.197	432
Ministro Hales	2%	13%	14%	81	635	554	4.460	3.879	581
Collahuasi	19%	38%	50%	1.122	2.980	1.858	5.994	4.918	1.076
Escondida	24%	43%	55%	3.422	8.051	4.629	14.514	12.088	2.426
PROMEDIO	12%	25%	60%	785	2.225	1.439	4.547	3.758	789

Fuente: Estados Financieros de Empresas (2014)

sus faenas en dicha operación. En el caso de Salvador, las menores leyes del mineral, producción y altos costos impactaron fuertemente en sus resultados.

En cuanto al porcentaje de activos fijos, es interesante observar que todas las minas en análisis, a excepción de Michilla, poseen valores cercanos, donde el rango es entre 70% y 90%. Dentro del grupo destaca Andina con un 90%. Gaby, Radomiro Tomic y Salvador se encuentran en el límite inferior, con 73%, 73% y 74%, respectivamente. Por otro lado, Michilla, dada la etapa de cierre en que se encuentra, tiene un porcentaje de activos fijos de 26%.

Finalmente, en cuanto a la productividad de activos fijos, se desprende que la mayoría de las minas tienen valores entre 0,08 y 0,39 lb/US\$, solo Michilla tiene un valor fuera del rango alcanzando 2,16 lb/US\$, lo que podría deberse a la venta de inventarios. Radomiro Tomic tiene un alto valor de productividad de activos fijos, lo que podría deberse a que la mina utiliza las instalaciones de Chuquicamata para procesar los minerales sulfurados. La mina con menor productividad de activos fijos es Ministro Hales, esto puede deberse a que para producir, esta mina debe utilizar

un tostador (para reducir los niveles de arsénico) lo que aumenta los activos fijos de la operación.

Dentro del grupo de minas analizadas, tres tienen un ROA muy similar: Radomiro Tomic, Escondida y El Teniente. Utilizando la descomposición DuPont del ROA, es posible afirmar que mientras para Escondida y El Teniente el valor del índice proviene en partes similares por su margen de ventas y por su rotación de activos, para Radomiro Tomic el principal aporte al ROA proviene de la rotación de activos. Así, es posible determinar que a pesar de que la operación posee un margen menor, dado su rotación de activos esta logra obtener valores al nivel de las otras dos minas. Por otro lado, utilizando la descomposición propuesta por GEM, es posible llegar más lejos y afirmar que Radomiro Tomic destaca entre las minas por su alta productividad de activos fijos, es decir cuánto cobre es capaz de producir en relación a sus instalaciones. Es entonces este último elemento minero operativo el que le permite a dicha mina obtener buenos resultados.

Ambas descomposiciones, DuPont y GEM, entregan información acerca de la raíz del valor del ROA de cada

TABLA 2. DESCOMPOSICIÓN GEM PARA MINAS DE COBRE CHILENAS

MINA	ROA [%]	Rentabilidad Unitaria [US\$/lb]	Productividad de activos fijos [lb/US\$]	Porcentaje de activos fijos [%]	Utilidad neta (EBIT) [MMUS\$]	Producción de cobre [kt]	Ingresos por ventas [MMUS\$]	Costos totales [MMUS\$]	Activos fijos [MMUS\$]	Activos totales [MMUS\$]	Activos corrientes [MMUS\$]
Pelambres	36%	1,55	0,29	81%	1.338	391	2.663	1.325	2.968	3.680	712
Centinela	9%	0,79	0,14	83%	464	267	1.986	1.522	4.295	5.153	858
Michilla	-16%	-0,28	2,16	26%	-29	47	335	364	48	182	134
Chuquicamata	12%	0,82	0,18	81%	612	340	2.154	1.542	4.211	5.177	966
Radomiro Tomic	26%	0,91	0,39	73%	659	327	2.087	1.428	1.846	2.544	698
Salvador	-7%	-0,81	0,12	74%	-96	54	642	738	957	1.293	336
Andina	8%	0,68	0,13	90%	350	232	1.396	1.046	3.965	4.390	425
El Teniente	24%	1,31	0,21	85%	1.316	455	2.935	1.619	4.719	5.547	828
Gaby	11%	0,68	0,22	73%	182	121	830	648	1.197	1.629	432
Ministro Hales	2%	0,26	0,08	87%	81	141	635	554	3.879	4.460	581
Collahuasi	19%	1,08	0,21	82%	1.122	470	2.980	1.858	4.918	5.994	1.076
Escondida	24%	1,32	0,21	83%	3.422	1.172	8.051	4.629	12.088	14.514	2.426
PROMEDIO	12%	0,69	0,36	77%	785	335	2.225	1.439	3.758	4.547	789

Fuente: Estados Financieros de Empresas (2014)

mina. Sin embargo, tal como se mostró anteriormente, es posible determinar causas operativas específicas de la minería a través de la descomposición propuesta por GEM. Un punto importante a mencionar corresponde a los casos de minas que tienen un ROA negativo. En la **TABLA 2** es posible apreciar que Salvador y Michilla tienen un ROA de -7% y -16%, respectivamente. A primera vista esto hace pensar que la *performance* de Michilla es mucho peor que la de Salvador, sin embargo es necesario analizar en mayor profundidad los resultados. Utilizando la descomposición GEM, es posible apreciar que la rentabilidad de Michilla es, siempre dentro de los rangos negativos, más alta que la de Salvador. Al mismo tiempo la productividad de Michilla, medida como libras de cobre sobre dólares de activos fijos, es mayor que la de Salvador. Así, dada la construcción del indicador, a pesar de que Michilla tiene una mayor rentabilidad y productividad, el valor del ROA es más negativo. Estos resultados demuestran que es necesario ahondar en el análisis de las minas con ROA negativo, dado que son múltiples las causas que influyen en este. Además, dado que al tener un EBIT negativo y una

alta productividad, el ROA tiende a ser más negativo, es necesario siempre descomponerlo para analizar de dónde provienen los números y no llegar a conclusiones erradas. En cuanto al análisis DuPont para 3 compañías mineras de cobre, se obtiene que el ROA es bastante similar entre ellas, al igual que su margen de ventas. Sin embargo, la rotación de activos de CODELCO es claramente inferior a la de Anglo

*Utilizando la descomposición propuesta por GEM, es posible llegar más lejos y afirmar que Radomiro Tomic destaca entre las minas por su alta productividad de activos fijos, es decir cuánto cobre es capaz de producir en relación a sus instalaciones.*



TABLA 3. DESCOMPOSICIÓN DUPONT PARA COMPAÑÍAS

COMPAÑÍA	ROA [%]	Margen de Ventas [%]	Rotación de Activos [%]	Utilidad neta (EBIT) [MMUS\$]	Ingreso por ventas [MMUS\$]	Costos totales [MMUS\$]	Activos totales [MMUS\$]	Activos fijos [MMUS\$]	Activos corrientes [MMUS\$]
Anglo American Sur	12%	24%	49%	678	2.791	2.113	5.704	4.746	9.58
CODELCO	9%	29%	30%	3.059	10.721	7.662	35.256	29.099	6.157
KGHM	11%	21%	53%	3.545	17.206	13.661	32.312	27.439	4.873
PROMEDIO	11%	24%	44%	2.427	10.239	7.812	24.424	20.428	3.996

Fuente: Estados Financieros de Compañías (2014)

American Sur y KGHM, lo cual indicaría que en relación a sus activos totales, las ventas de CODELCO son menores que las de las otras dos compañías.

Utilizando la descomposición GEM, es posible destacar que la rentabilidad unitaria de KGHM es mucho mayor que las de Anglo American Sur y CODELCO, esto indica que la utilidad neta por tonelada producida de cobre en KGHM es mucho mayor que para las otras dos compañías. Es necesario tener en cuenta que en este caso, dado que se está hablando de compañías, es posible que los subproductos u otras actividades tengan un impacto considerable en los números de cada empresa.

En cuanto a la productividad de activos fijos, se tiene que Anglo American Sur posee el valor más alto, con 0,20 lb/US\$ mientras que KGHM posee el valor más bajo (0,05 lb/US\$). Así es posible decir que a pesar de que KGHM tiene una alta rentabilidad unitaria, utiliza una proporción mayor de activos fijos para lograr su producción, lo cual mostraría una baja eficiencia en el uso de dichos activos o que sus activos, al ser más valiosos, generan costos de producción menores aumentando la rentabilidad unitaria.

## CONCLUSIONES

El análisis financiero es de gran utilidad tanto para la proyección de resultados como para la identificación de problemas en servicio de la toma de decisiones.

Dentro de los principales indicadores para el análisis financiero se encuentran el ROE y el ROA, los cuales miden la rentabilidad de la empresa. En particular, el ROA mide la rentabilidad de la empresa independientemente de la estructura de financiamiento de esta. Además de conocer la rentabilidad de la empresa, permite comparar esos resultados a los resultados anteriores y a los de otras empresas inmersas dentro del mismo sector.

Para el negocio del cobre, la rentabilidad está determinada por la eficiencia con que los *commodities* son obtenidos con costos bajos. No obstante, existen diferencias significativas en la eficiencia con la que las empresas son capaces de extraer y producir cobre a partir de sus activos fijos.

El método DuPont desagrega el ROA en indicadores de gestión principalmente comerciales, mientras que el método GEM aquí propuesto, permite extender el análisis

TABLA 4. DESCOMPOSICIÓN GEM PARA COMPAÑÍAS

COMPAÑÍA	ROA [%]	Rentabilidad Unitaria [US\$/lb]	Productividad de activos fijos [lb/US\$]	Porcentaje de activos fijos [%]	Utilidad neta (EBIT) [MMUS\$]	Producción de cobre [kt]	Ingresos por ventas [MMUS\$]	Costos totales [MMUS\$]	Activos fijos [MMUS\$]	Activos totales [MMUS\$]	Activos corrientes [MMUS\$]
Anglo American Sur	12%	0,70	0,20	83%	678	437	2.791	2.113	4.746	5.704	958
CODELCO	9%	0,75	0,14	83%	3.059	1.841	10.721	7.662	29.099	35.256	6.157
KGHM	11%	2,79	0,05	85%	3.545	577	17.206	13.661	27.439	32.312	4.873
PROMEDIO	11%	1,41	0,06	84%	2.427	952	10.239	7.812	20.428	24.424	3.996

Fuente: Estados Financieros de Compañías (2014)

en indicadores de gestión propios de la industria minera. Mientras el método DuPont solo permite analizar si es el margen de ventas o la rotación de activos son el principal *driver* del ROA, el método propuesto permite ir más allá y determinar causas minero-operativas que expliquen el valor del ROA calculado. De esta manera es posible analizar cómo se construye el ROA de cada mina o compañía minera, utilizando elementos propios de la industria como la producción del *commodity* principal de la operación y los activos fijos de esta. Así, el análisis del ROA se transforma en un buen indicador específico de eficiencias de la operación minera, y permite comparar el desempeño de diferentes minas.

Por medio de un caso de estudio, que incluyó 12 minas y 3 compañías mineras, fue posible mostrar las ventajas que tiene la descomposición del ROA propuesta por GEM, en comparación con el método DuPont. El método propuesto entrega más información específica que permite establecer las posibles fuentes, tanto operativas como comerciales, que dan como resultado el ROA de cada empresa.

## BIBLIOGRAFÍA

- Anglo American plc. (2015). Annual Report 2014.
- Anglo American Sur S.A. (2015). Memoria Anual 2014.
- Antofagasta plc. (2015). Annual Report and Financial Statements 2014.
- Bodie, Z., Kane, A. & Marcus, A. J. (2003). Essentials of Investments. 5th edition. The McGraw-Hill/Irwin series in finance, insurance and real estate.
- CODELCO. (2015). Memoria Anual 2014.
- Collahuasi S.A. (2015). Memoria Financiera 2014.
- Gestión y Economía Minera Ltda. (GEM). (2015). Perspectiva n° 9 ¿El fin del superciclo del Cobre?
- KGHM Polska Miedź S.A. (2015). Consolidated Financial Statements for 2014.
- Minera Escondida Ltda. (2015). Memoria 2014.
- Ross, S., Westerfield, R. & Jordan, B. (2012). Fundamentals of Corporate Finance. 10th edition. The McGraw-Hill/Irwin series in finance, insurance and real estate.

## **GONZALO COMPAN**

Ingeniero Civil Industrial mención Minería de la Pontificia Universidad Católica de Chile, y Magister en Ciencias de la Ingeniería de la Pontificia Universidad Católica de Chile.

*gcompan@gem-ing.cl*

## **CHRISTIAN LICHTIN**

Ingeniero Civil Industrial mención Minería de la Pontificia Universidad Católica de Chile.

*clichtin@gem-ing.cl*

## **MARTÍN PAVEZ**

Ingeniero Civil Industrial mención Minería de la Pontificia Universidad Católica de Chile.

*mpavez@gem-ing.cl*

## **ACLARACIÓN**

---

Este documento ha sido publicado por GEM|Gestión y Economía Minera Ltda. bajo el entendimiento de que su responsabilidad está limitada a proveer una opinión profesional e independiente. Aunque su preparación ha involucrado dedicación y cuidado razonables, GEM no garantiza la precisión del conjunto de datos, supuestos, predicciones ni de otras afirmaciones realizadas. Si el usuario utiliza este documento o su información para obtener recursos o tomar cualquier tipo de decisión que involucre otras compañías, GEM no acepta responsabilidad alguna frente a terceros, sin importar su proveniencia y sin limitaciones.

El presente reporte ha sido elaborado utilizando la Nueva Ortografía de la Lengua Española (RAE, 2010).

Este servicio ha sido entregado bajo los controles establecidos por un Sistema de Gestión de la Calidad aprobado por Bureau Veritas Certification conforme con ISO 9001. Número de Certificado: 8309

## **CONTACTO**

---

**WEB:** *www.gem-ing.cl*

**TELÉFONO:** + 56 2 2225 30 21

**AGRADECEMOS ENVIAR SUS COMENTARIOS DE ESTE ARTÍCULO AL**

**MAIL:** *contacto@gem-ing.cl*