

CARTA PL-149/2016

MAT.: Acompaña documentos y se
tenga presente.



REF.: Expediente proceso de
sanción
Rol A-002-2013
(Acumulado Rol D-011-2015)

Santiago, 28 de octubre de 2016.

Sra.
Camila Martínez E.
Fiscal Instructora
Superintendencia del Medio Ambiente
Presente.:

JAVIER VERGARA FISHER, en representación de Compañía Minera Nevada SpA (CMN), en el expediente del proceso de sanción Rol N°A-002-2013 (al que fue acumulado el proceso Rol N°D-011-2015), solicito tener por acompañados los siguientes documentos:

1. Informe denominado **"Tasa de Descuento y Sanciones Ambientales: el Caso de Compañía Minera Nevada"**, elaborado por don José Miguel Cruz, de la empresa consultora especialista en asuntos financieros CL Group Financial Services Consulting, de fecha 3 de octubre de 2016.
2. Informe denominado **"Tecnical Memorandum Comments on the USEPA BEN Model and its Application to the Methodological Basis for Determining Environmental Sanctions in Chile"**, preparado por la empresa de consultoría técnica Ramboll Environ, de fecha 18 de octubre de 2016. Este informe se acompaña en su versión original en idioma inglés así como también en traducción simple al español, **"Memorandum Técnico: Comentarios sobre el Modelo BEN de USEPA y su Aplicación a la Base Metodológica para la Determinación de Sanciones Ambientales en Chile."**

Los documentos mencionados dicen relación con los antecedentes a tener presentes para la estimación de las sanciones aplicables a un caso determinado, de conformidad con la Guía sobre **"Bases Metodológicas para la Determinación de Sanciones Ambientales"** (en

adelante, las "Bases Metodológicas"), elaborada por la Superintendencia del Medio Ambiente ("SMA").

En sus documentos, los especialistas consultados exponen un conjunto de conclusiones relevantes para la acertada resolución de estos autos que resumimos, brevemente, a continuación:

1. INFORME "TASA DE DESCUENTO Y SANCIONES AMBIENTALES: EL CASO DE COMPAÑÍA MINERA NEVADA" (CL GROUP, 2016).

CMN encomendó a CL Group, empresa consultora especialista en asuntos financieros y específicamente al profesor don José Miguel Cruz¹, un análisis independiente que permitiera determinar la tasa de descuento aplicable al procedimiento en trámite.

En primer lugar, recordamos que la Guía publicada por la SMA, dispone que la sanción es el resultado de la aplicación de la fórmula:

$$\text{SANCIÓN} = \text{BENEFICIO ECONÓMICO} + \text{COMPONENTE DE AFECTACIÓN}^2$$

En dicha fórmula, el componente Beneficio Económico corresponde al beneficio obtenido con motivo de una infracción, de la forma en que lo contempla la circunstancia del literal c) del Artículo 40 de la LO-SMA.

En la determinación de este componente, se distingue entre aquel beneficio económico que se obtiene por costos retrasados o costos evitados, y aquel que proviene de ganancias anticipadas o adicionales. En la Guía se presentan los fundamentos metodológicos y los diversos antecedentes que se deben considerar en la estimación del beneficio económico, dentro de los cuales es el costo de oportunidad del dinero para el infractor, toda vez que cada escenario involucra flujos económicos que ocurren en diversos momentos del tiempo.³ Señala la Guía que, "para el caso de organizaciones con fines de lucro, el costo de oportunidad del dinero corresponde al rendimiento mínimo exigido para los proyectos de inversión de su negocio. (...) el costo de oportunidad permite obtener el valor presente,

¹ Ph.D. y Master en Ingeniería Económica de la Universidad de Stanford, con amplia experiencia tanto en el campo académico como en la práctica, cuyo currículum se adjunta al informe.

² Superintendencia del Medio Ambiente Gobierno de Chile: Bases Metodológicas para la Determinación de Sanciones Ambientales, Noviembre 2015, en <http://www.sma.gob.cl/index.php/documentos/documentos-de-interes/documentos/guias-sma> pg. 31.

³ *Ídem*, pg. 32.

a una determinada fecha, de flujos económicos en cualquier momento del tiempo, permitiendo efectuar comparaciones entre diferentes escenarios. De acuerdo a lo anterior, dicho costo de oportunidad se asimila a la tasa de descuento (o de capitalización, según corresponda), utilizada en el modelo para poder comparar los valores económicos asociados a cada uno de los escenarios considerados (...). La tasa de descuento es estimada en base al 'costo promedio ponderado del capital' o WACC el cual corresponde a uno de los métodos más utilizados internacionalmente para estos efectos. La SMA considera por defecto una tasa de descuento promedio estimada del sector productivo al que pertenece la empresa bajo análisis. (...) En los casos en que la SMA cuenta con información financiera del infractor, es posible considerar una estimación de tasa de descuento de carácter más específico para aplicar en el caso bajo análisis.”⁴ (Lo destacado es nuestro.)

En este sentido, podemos citar a modo ejemplar, el caso del proceso Rol F-038-2015, seguido contra CMPC Tissue S.A., resuelto mediante Res. Ex. N°739 de 10 de agosto de 2016, en donde se indica que “La tasa de descuento utilizada para el cálculo es de un 8,3% la cual ha sido estimada en base a información financiera de la empresa.” Dicha información fue la extraída de los estados financieros para el año 2014, entregados por la empresa.

Dicho lo anterior, nos referiremos ahora al Informe preparado por CL Group, en cuya elaboración se empleó información pública, así como la información entregada por la empresa en el curso del proceso de sanción.

En el Informe se presentan los antecedentes que permiten estimar la tasa de descuento aplicable al caso de marras, la que –se concluye- debe diferenciarse de aquella empleada para la industria minera tradicional. Lo anterior, por un conjunto de razones expresadas en el informe y, particularmente, por cuanto la minería de metales preciosos tiende a presentar correlaciones bajas respecto al mercado accionario, de modo que la prima por riesgo sistemática es más baja, reduciendo en consecuencia el costo del capital.

En dicho sentido, cabe citar el caso del proceso contra Costa Sur Seafood S.A., Rol N°D-038-2015, cuya Res. Ex. N°745 del 11 de agosto de 2016, señala que “*Para la determinación del beneficio económico, se consideró una tasa de descuento del 8,2% estimada en base a la información del rubro económico sector de cultivo y procesamiento de productos de mar*”. Hacemos presente que con anterioridad, para rubros relacionados, la SMA había considerado tasas más altas: 13,9% para el rubro pesquero (Rol D-013-2014)

⁴ *Ídem*, pg. 33.

y 14,18% para rubro acuícola (F-002-2015). De este modo, la SMA aplica un criterio de especificidad entre sub-sectores de un mismo rubro, lo que se relaciona directamente con la distinción que es necesario realizar, de acuerdo con el Informe, entre la minería del cobre y la minería del oro, cuyo comportamiento económico difiere.

El Informe concluye que, en el presente caso, corresponde emplear una tasa de descuento específica para la industria minera del oro (y eventualmente plata) y dado que existe información disponible para ello, se debe realizar una estimación específica del WACC para la compañía Barrick Gold Corporation. Lo anterior, tiene fundamento en el hecho de que el proyecto Pascua Lama no se encuentra en operación y todo el financiamiento de la CMN proviene de aportes de capital de su empresa matriz. **De acuerdo con ello, la tasa de descuento de largo plazo calculada específicamente para Barrick Gold es de 6,5% en dólares y de aproximadamente 8,6% en pesos.**

Lo anterior es perfectamente consistente con lo establecido en las Bases Metodológicas aprobadas por la SMA, que dispone que

“En los casos en que la SMA cuenta con información financiera del infractor, es posible considerar una estimación de tasa de descuento de carácter más específico para aplicar en el caso bajo análisis”.

De esta forma, procede que la SMA considere la estimación de tasa de descuento específica calculada con información financiera particular del infractor, siguiendo la recomendación incluida de las citadas Bases Metodológicas.

2. “MEMORÁNDUM TÉCNICO: COMENTARIOS SOBRE EL MODELO BEN DE USEPA Y SU APLICACIÓN A LA BASE METODOLÓGICA PARA LA DETERMINACIÓN DE SANCIONES AMBIENTALES EN CHILE” (RAMBOL, 2016).

El memorándum acompañado tiene por objeto mostrar, desde una perspectiva general, el modelo BEN de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (USEPA). Este modelo es la herramienta más frecuentemente empleada en el cálculo de los beneficios económicos que una compañía puede obtener como consecuencia de un incumplimiento ambiental y es el modelo algorítmico adoptado por la SMA para el cálculo de este componente en la definición de una sanción administrativa.

El memorándum fue preparado por Mark Rockel y Scott MacDonald, ambos expertos en el área de medioambiente, economía y regulación, en su calidad de consultores especialistas

de la empresa Ramboll Environ. Dicha consultora, con sede en Princeton, New Jersey, EE.UU., cuenta con vasta experiencia en los rubros en los que se desempeña, prestando asesoría a través de sus oficinas en 28 países. Se adjuntan los currículums que dan cuenta de su experiencia y autoridad en sus respectivos campos de especialización.

El informe describe el funcionamiento del modelo BEN, con particular énfasis en el hecho de que se trata de una herramienta que entrega flexibilidad a los reguladores respecto a insumos claves del modelo, como son por ejemplo, el cálculo de la tasa de descuento y la depreciación, en donde el regulador es instado a usar la información específica de la situación del infractor.

De este modo, la USEPA estimula el uso de la información particular de la compañía respectiva, para el cálculo del WACC (costo de capital promedio ponderado), índice clave del modelo BEN. En el mismo sentido, importa también la actividad específica que el infractor desempeña dentro del rubro o sector económico correspondiente. De esta forma, para el caso de marras, es de esencial relevancia el tipo de minería de que se trate, siendo distinto el comportamiento de la minería del cobre y estaño (sujetas al movimiento de la economía) que el del oro.

El memorándum ilustra esta situación con datos obtenidos de los diversos sectores, que demuestran que a nivel mundial a), el WACC para el sector minero es bastante inferior a 18% y b) no es uniforme, sino que presenta importantes diferencias según el tipo de minería de que se trate; de hecho para la minería del oro, el WACC estimado es más bajo que el promedio del sector minero en general.

En el memorándum también aborda el **componente de gravedad o seriedad de la infracción**, el que se emplea en el modelo de sanción de USEPA. Explica que la aplicación de sanciones administrativas no sólo debe eliminar el eventual beneficio económico derivado de la infracción, sino que debe indicar una suma que refleje la seriedad del ilícito, de manera de incentivar el cumplimiento. Ahora bien, en la determinación de dicho componente de seriedad se citan en el informe cuatro criterios que la autoridad debe ponderar, a saber: importancia del incumplimiento, daño a la salud y/o al medioambiente, número de incumplimientos y duración del o los mismos. Cabe destacar que la normativa comparada que se cita, señala que fue diseñada, entre otros objetivos, para permitir flexibilidad sustancial en la resolución de cada caso particular.

La SMA también cuenta con flexibilidad en la determinación del componente de gravedad, a través de una directriz semicuantitativa en donde el valor de seriedad se define

asignando un "puntaje" al incumplimiento, para luego clasificar cada infracción de acuerdo a tres categorías, referidas a los efectos generados por éstas. Teniendo esto presente, en el informe se analiza el componente de seriedad, siguiendo las directrices y criterios de la Guía de la SMA, en razón de la eventual producción de un riesgo real para la salud de la población derivado de algunos de los incumplimientos incluidos en la Formulación de Cargos. En dicho sentido, toma en cuenta los antecedentes del proceso, en donde la evaluación del eventual riesgo para la salud se analiza en razón de la eventual contribución de las infracciones del proyecto a un aumento en las concentraciones de ciertos metales (en particular el arsénico) en el agua del río del Estrecho.

Considerando lo anterior, y habiendo tenido a la vista el reciente Informe elaborado por Hidromas Ltda. (que fue acompañado a este proceso mediante Carta PL-144/2016), por el que se concluye que, al observarse que los cambios en las concentraciones de este elemento aparecen estar asociados a las condiciones naturales de calidad del agua observadas en el río Blanco (NE-7) y no con las condiciones de la parte superior del río del Estrecho, se descarta por lo tanto un vínculo causal entre la actividad del proyecto y el incremento (incluso marginal) de las concentraciones de As en el río, correspondería en consecuencia ubicar las correspondientes infracciones en el rango más bajo de gravedad.

Finalmente, se destaca en el Informe el criterio empleado por el modelo USEPA para analizar casos de infracciones múltiples que presenten una única consecuencia o se encuentren interrelacionadas. Así, para el caso de infracciones múltiples que se encuentren relacionadas, se definirá la sanción -o el rango dentro de una sanción- empleando flexibilidad en los criterios para su determinación, en particular: a) se estimará el beneficio económico para cada infracción por separado, y b) se ajustará la severidad teniendo en consideración las infracciones similares agrupadas en razón de su contribución a la producción de un único resultado. Lo anterior tiene toda lógica por una parte, y por la otra es concordante con la aplicación del principio de *non bis in ídem*, que nutre nuestra legislación sancionatoria y no puede soslayarse a la hora de resolver el presente procedimiento sancionatorio, como mi representada ha sostenido en reiteradas ocasiones.

La SMA ha adoptado el modelo de USEPA como modelo de determinación de sanciones (de hecho, desde hace más de una década el Gobierno de EE. UU. colabora con el Gobierno de Chile a través del intercambio de profesionales y especialistas a fin de promover el desarrollo e implementación de esta regulación), y como hemos indicado han sido criterios inspiradores de nuestra legislación específicamente los que dicen relación

con la circunstancias del artículo 40 de la Ley de la SMA y el inciso segundo del artículo 60 del mismo cuerpo legal.

Adicionalmente, los criterios establecido en el modelo USEPA y los criterios que definen el grado de afectación a la hora de establecer una multa, también tienen su fundamento en dicho modelo, no siendo razonable que la SMA, en este caso se sustraiga de tales criterios al momento de analizar la naturaleza de los hechos y sus interrelaciones y/o efectos, así como la información acompañada al proceso por mi representada, de las cuales se desprende claramente:

- Que los cargos 23.1, 23.2 y 23.3 se refieren a hechos que tienen como consecuencia la producción de un único efecto.
- Que los cargos 23.8 y 23.9 son por su sola naturaleza un solo hecho, y
- Que los cargos 23.10, 23.11, 23. 12 y 23.13 son absolutamente imposibles de considerar de forma separada, entre otros.

POR TANTO,

PIDO A LA SRA. FISCAL INSTRUCTORA, tenga por acompañados los informes citados en los numerales 1) y 2) del presente escrito y acoja los criterios contenidos en ellos y expuestos sucintamente en este escrito, por ser ajustados a las Bases Metodológicas de la propia SMA y por cuanto aseguran una mayor proporcionalidad en el establecimiento de sanciones potenciales en el presente caso.

A handwritten signature in black ink, appearing to read "J. Vignare T." with a stylized flourish at the end.



**TASA DE DESCUENTO Y SANCIONES
AMBIENTALES: EL CASO DE
COMPAÑÍA MINERA NEVADA.**

José Miguel Cruz

CONFIDENCIAL

10 DE OCTUBRE DE 2016

INFORME FINAL

Resumen Ejecutivo

Compañía Minera Nevada SpA es una sociedad por acciones constituida para desarrollar en Chile el proyecto minero Pascua Lama, proyecto que actualmente se encuentra en cierre temporal. La sociedad matriz de la Compañía Minera Nevada (CMN) es Barrick Gold Corporation, empresa de origen canadiense.

Existe un procedimiento sancionatorio¹ respecto de CMN, el cual se encuentra en etapa final de tramitación. Asimismo existen procedimientos administrativos y legales en curso respecto de actos administrativos asociados al proyecto, tales como recursos respecto de la aprobación del plan de cierre, o reclamaciones administrativas respecto a la resolución que resolvió la revisión de la Resolución de Clasificación Ambiental (RCA). Una sanción producto del proceso sancionatorio podría materializarse durante el segundo semestre del año 2016.

La empresa ha solicitado un análisis independiente que determine la tasa de descuento que debiera utilizarse para efectos de determinar la sanción.

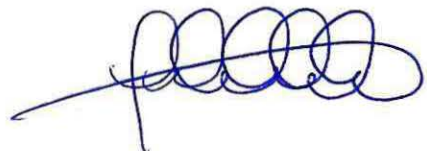
Debido a que los beneficios económicos de las infracciones se traducen finalmente en menos recursos asignados desde Barrick Gold Corporation a su filial CMN, el costo de oportunidad de estos recursos es entonces el WACC de la empresa matriz. Se estima entonces el WACC de Barrick Gold Corporation.

Para ello se calculó estadísticamente un beta para la industria minera del oro, usando como los precios de las acciones de Barrick y de otras 5 empresas dedicadas a la minería del oro que transan en la bolsa de Nueva York. La tasa de descuento estimada es de 6,5%, para flujos en dólares (aproximadamente 8,6% en pesos).

Esta tasa de descuento fue comparada con una estimación similar, aunque con menor grado de detalle, sobre Anglo American, y un beta estimado para la industria del cobre. La tasa de descuento obtenida es de 14,8% en dólares (aproximadamente 16,9% en pesos),

¹ Procedimientos sancionatorios A-002-2013 y D-011-2015 de la SMA, acumulados.

comparable con la tasa de descuento utilizada por la SMA de 18% para la definición de una sanción a esta empresa durante el año 2015.



José Rafael Cruz
2.863.701-9



ÍNDICE GENERAL

1	Introducción	5
2	Estimación tasa de descuento.....	8
2.1	Estimación Costo de Patrimonio	13
2.1.1	Estimación Beta de la Empresa	14
2.1.2	Premio por Riesgo	19
2.1.3	Costo del Patrimonio	21
2.2	Estimación Costo de la Deuda.....	22
2.3	Estimación WACC	22
3	Conclusiones	24
4	Anexos.....	25
4.1	Estimación Costo del Patrimonio para Anglo American.	25

Vu

1 Introducción

Compañía Minera Nevada SpA es una sociedad por acciones constituida para desarrollar en Chile el proyecto minero Pascua Lama. Este proyecto se ubica en la frontera argentino chilena, y tiene como objetivo la explotación a rajo abierto de las reservas mineras de oro, plata y otros sub productos como concentrado de cobre. La sociedad matriz de la Compañía Minera Nevada (CMN) es Barrick Gold Corporation, empresa de origen canadiense.

Entre los antecedentes que describen la situación actual del proyecto, en los Estados de Resultados del año 2015 de CMN, destacan:

- El anuncio de Barrick Gold Corporation en abril de 2013 sobre la suspensión de los trabajos de construcción por el lado chileno, para resolver los requerimientos ambientales solicitados por las autoridades en Chile.
- En octubre de 2013 se suspende la construcción del proyecto Pascua Lama en Chile y Argentina, salvo en aquellas actividades requeridas para el cumplimiento de las regulaciones ambientales y otras regulaciones relacionadas.
- En agosto de 2015 CMN presenta al Servicio Nacional de Geología y Minería un plan de cierre temporal y parcial del proyecto Pascua Lama, el que fue aprobado en septiembre de 2015, y con una vigencia de dos años².

Existe un procedimiento sancionatorio³ respecto de CMN, el cual se encuentra en etapa final de tramitación y una posible sanción ambiental que podría imponer la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA). Esta sanción, de ocurrir, podría materializarse durante el segundo semestre del año 2016.

Asimismo, existen procedimientos administrativos y legales en curso, relacionados a actos administrativos asociados al proyecto, tales como recursos respecto de la aprobación del plan de cierre, o reclamaciones administrativas en relación a la resolución que resolvió sobre la revisión de la RCA.

² Aprobado según Resolución Exenta N° 2.418. Este plan podría extender su plazo tres años más, por lo que la Compañía podría disponer de un plazo de 5 años para decidir reactivar el proyecto.

³ Procedimientos sancionatorios A-002-2013 y D-011-2015, acumulados.

Vu

El resultado de estas acciones legales en curso, así como otros factores de riesgo, podrían aumentar los costos estimados del proyecto, por lo que el plan de suspensión temporal podría sufrir eventualmente algunas modificaciones⁴.

La sanción se determina acorde a pautas definidas en términos generales por la SMA. Los componentes que definen dicha sanción, son dos: por un lado una estimación del beneficio económico obtenido por la empresa producto de su infracción, y por otro lado un componente más cualitativo denominado componente de afectación, y que se refiere a una evaluación de la gravedad de la falta, a la intencionalidad y otros agravantes o atenuantes a considerar. El análisis que aquí se desarrolla, solamente aplica al primer componente.

Con respecto al beneficio económico, éste se compone de costos retrasados, costos evitados, y eventuales ingresos derivados de infracción a la normativa. Dichos componentes deben estimarse, acorde a los requerimientos mínimos de la normativa, a las pautas establecidas por la SMA en el documento "Bases Metodológicas para la Determinación de Sanciones Ambientales", y a las acciones identificadas por la autoridad como no realizadas o postergadas por la compañía minera.

El beneficio económico a determinar se desprende, principalmente, de las tres grandes infracciones consideradas en el proceso sancionatorio A-002-2013: la construcción no adecuada de la "Obra de Salida del Canal Perimetral Norte Inferior" (según la RCA, ésta debió ser construida al final de una extensión del "Canal Perimetral Norte Inferior", evitando así el riesgo de pérdidas o filtraciones de aguas del sistema de no contacto), la construcción de obras de alivio no autorizadas en la RCA ("tubos corrugados") y por último, dado el aumento de flujos que sobrepasaron los estándares de protección en diciembre de 2012 y enero de 2013, la afectación de una zona de vegas, que fueron alcanzadas por el movimiento de tierra ocasionado por las aguas que cayeron desde la "Obra Salida del Canal Perimetral Norte Inferior".⁵ Además de las infracciones consideradas en el procedimiento D-011-2015, que fueron acumuladas al procedimiento A-002-2013.

⁴ EERR año 2015 de CMN, publicados en la SVS, nota 1, sección 1.3.

⁵ Resolución exenta N° 477 de la SMA. Resuelve procedimiento administrativo ROL A-002-2013 contra Compañía Minera Nevada SpA.

Vh

Las "Bases Metodológicas para la Determinación de Sanciones Ambientales" de la SMA considera por defecto una tasa de descuento promedio estimada del sector productivo, pero en caso de que se cuente con información financiera del infractor, es posible considerar una estimación de tasa de descuento de carácter más específico para aplicar en el caso bajo análisis.

El objetivo de este estudio es determinar una tasa de descuento específica para el caso, que permita descontar los flujos de los costos y beneficios asociados a la eventual infracción para determinar el valor actual del beneficio económico.

Para realizar este informe se ha utilizado información pública disponible, información entregada por la empresa dentro del proceso sancionatorio y por los abogados de la Compañía. Los juicios que se emiten son por lo tanto de absoluta responsabilidad del emisor del informe, y no representan necesariamente opiniones internas de la compañía.

Vu

2 Estimación tasa de descuento

Según las Bases Metodológicas para la Determinación de Sanciones Ambientales de la Superintendencia de Medio Ambiente (nov 2015), la tasa de descuento, utilizada para determinar el beneficio económico obtenido por una empresa al cometer una infracción ambiental, debe reflejar el costo de oportunidad del infractor.

En este mismo documento se establece que:

“En el caso de una organización con fines de lucro, el costo de oportunidad del dinero corresponde al rendimiento mínimo exigido para los proyectos de inversión de su negocio. En este sentido, se asume razonablemente que, tanto el dinero no destinado al cumplimiento normativo, como el obtenido a partir de una actividad no autorizada, es asignado a proyectos de inversión en su rubro de actividad”.

En este caso, Compañía Minera Nevada SpA se dedica exclusivamente al desarrollo del proyecto Pascua Lama, sin poseer otros proyectos alternativos a los que asignarle el dinero no invertido. Este proyecto por otro lado, al encontrarse todavía en etapa de construcción y sin perspectivas de término en el mediano plazo (el proyecto se encuentra actualmente en cierre temporal) no ha tenido las rentabilidades esperadas durante el horizonte de tiempo en el que se evalúa, y acorde a los informes de la compañía, muestra incertidumbres relevantes⁶.

Sin embargo, dado que Barrick Gold Corporation es quien lleva el control de CMN, asigna recursos, y define decisiones estratégicas, los balances de la empresa disponibles en la SVS para 2013, 2014, y 2015, muestran que, además de un patrimonio negativo⁷, casi la totalidad de la deuda de CMN es de empresas filiales o relacionadas con Barrick Gold Corporation.

Un patrimonio neto negativo significa una situación de quiebra técnica, y que se justifica en este caso por tratarse de un proyecto que aún no entra en producción. Esta situación es

⁶ Según el segundo reporte cuatrimestral de Barrick Gold 2016 (Operating Segments Performance), la reactivación del proyecto está sujeta a mayores certidumbres respecto a aspectos regulatorios y legales, mejores condiciones económicas, así como el desarrollo de un plan que permita los niveles de rentabilidad exigidos por la compañía.

⁷ El patrimonio negativo se explica cuando las pérdidas acumuladas son mayores a la capitalización inicial

Vh

claramente insostenible, y debiera corregirse en el mediano plazo. En la medida que la deuda que mantiene la empresa es mayoritariamente con partes relacionadas⁸, en la práctica obtiene su financiamiento de la misma fuente que le aportó el patrimonio. Esto se explicita en los estados financieros auditados de CMN al 31 de diciembre de 2015, donde en la nota 2.6 se establece que la continuidad de las actividades de la Sociedad se sustenta en el apoyo financiero de Barrick Gold Corporation, mientras CMN comience las operaciones mineras y genere los fondos suficientes para su funcionamiento.

Resulta entonces razonable argumentar que los recursos financieros que no fueron traspasados desde la empresa matriz a CMN, tiene un costo de oportunidad que corresponde al que debe utilizarse en la estimación de los beneficios económicos. Este costo de oportunidad se define en finanzas, como la rentabilidad promedio exigida por los activos de una corporación, y que a su vez tiene que ser el costo de oportunidad promedio ponderado, entre aquel que exigen los accionistas, y el que exigen los acreedores de la empresa.

Este análisis implica que se hace necesario calcular el costo de oportunidad del dinero o tasa de descuento relevante para Barrick Gold Corporation.

El concepto que se utiliza para referirse al costo de oportunidad de una empresa es el WACC⁹.

Su definición matemática es la siguiente:

$$r_{WACC} = r_{patrimonio} \frac{E}{D + E} + r_{deuda} \times (1 - r_{impuesto}) \times \frac{D}{D + E}$$

Lo que esta expresión establece, es que en promedio, los proyectos de una empresa deben rentar lo suficiente como para cubrir los costos de su financiamiento. Por un lado se financian con patrimonio (E), que tiene una tasa exigida por los accionistas ($r_{patrimonio}$), y por

⁸ En 2015, de los 3.000 millones de dólares de deuda, la totalidad corresponde a deudas con entidades relacionadas.

⁹ Del inglés, Weighted Average Cost of Capital; Costo Promedio Ponderado del Capital. Costo de oportunidad de la empresa considerando los costos exigidos por los accionistas y acreedores, dado los riesgos.

Vu

otro lado con deuda (D), que neto de su escudo tributario¹⁰, tiene un costo acorde a las tasas de interés (r_{deuda}) con que logra obtener créditos. El promedio ponderado de ambas tasas exigidas (y no realizadas¹¹) es la tasa que se le exige en promedio a los proyectos de un empresa, y pasa a ser el costo de oportunidad de ésta, dado sus riesgos.

La profesión financiera utiliza las tasas exigidas para plazos amplios, relacionados con la duración de los proyectos. En este caso como se trata de proyectos mineros, las tasas a estimar deben ser de largo plazo.

La SMA considera por defecto una tasa de descuento promedio estimada del sector productivo al que pertenece la empresa bajo análisis. En los casos en que la SMA cuenta con información financiera del infractor, según las bases metodológicas, es posible considerar una estimación de tasa de descuento de carácter más específico para aplicar en el caso bajo análisis¹².

Las Bases Metodológicas para la Determinación de Sanciones Ambientales de la Superintendencia de Medio Ambiente establecen como estimador de la tasa de descuento del infractor el WACC¹³.

Lo anterior permite abordar su cálculo desde dos enfoques: un WACC específico para el infractor o un WACC promedio para la industria del infractor. Ambas metodologías involucran los mismos cálculos para estimar los costos del patrimonio, pero considerando costos y niveles de deuda específicos de la empresa, en un caso, y en el otro el promedio de la industria.

Frente a estas dos opciones para la estimación de la tasa de descuento y dado que se intenta determinar el costo de oportunidad del dinero del infractor en específico, la alternativa más ajustada es siempre considerar los niveles de deuda y el costo de endeudarse específicos de la compañía, por tanto el WACC de la empresa. Cuando una compañía no transa sus acciones en el mercado y no cuenta con deuda con el público que permita evaluar el costo

¹⁰ Debido a que los intereses pagados reducen la base imponible, el costo de la deuda es un poco menor que la tasa de interés, dependiendo de la tasa impositiva que pague la empresa ($r_{impuesto}$).

¹¹ Es decir no las que ocurrieron ya que en ese caso el riesgo ya se materializó.

¹² Para ello, como se verá en las secciones que siguen, se requiere información específica de Barrick Gold Corporation, que como transa en bolsa, está disponible en Internet.

¹³ SMA (2015). Bases Metodológicas para la Determinación de Sanciones Ambientales, p. 33.

Vu

de la deuda específico, se vuelve conveniente el uso del WACC de la industria como proxy de la tasa de descuento de la empresa¹⁴. En el caso de Barrick Gold Corporation, existe información disponible para efectuar el cálculo con los parámetros específicos de la empresa.

En este sentido, y siguiendo los lineamientos de las bases metodológicas de la Superintendencia de Medio Ambiente, es que se calculará una tasa de descuento en base al “costo promedio ponderado del capital” o WACC para Barrick Gold Corporation, considerando las rentabilidades exigidas al patrimonio de la industria de la minería del oro¹⁵, y los costos y niveles de la deuda específicos de la empresa. Estas estimaciones, como se explicó, corresponden a las tasas de largo plazo, y no a las específicas del momento de la infracción.

Ahora bien, cuando se calcula la tasa de descuento de la industria minera o de una empresa dedicada a la minería, es importante distinguir entre la minería de los metales preciosos (como el oro) y los metales productivos (como el cobre), puesto que los comportamientos de precios y las rentabilidades exigidas por el mercado difieren entre estas dos industrias. Mientras el precio del cobre y otros metales productivos se definen principalmente por una demanda asociada a la actividad productiva, dado un nivel de oferta dado, el precio de los metales preciosos obedece a otros fenómenos.

El oro se comporta como una moneda refugio para el mercado accionario en tiempos de gran incertidumbre económica, comprobándose que en ciclos económicos extremadamente adversos el precio de los metales preciosos tiende subir, moviéndose en contra del mercado, o a mantenerse (Baur y Lucey, 2010)¹⁶. Ross y Zimmerman (2006)¹⁷ demostraron que el oro se comporta como un activo beta-zero¹⁸, sin aportar riesgo sistemático al portafolio, en

¹⁴ Que se calcula utilizando información promedio de empresas que sí cumplen estas características

¹⁵ A la que pertenecen los proyectos de Barrick Gold.

¹⁶ “Is Gold a Hedge or a Safe Haven? An Analysis of Stocks, Bonds and Gold”, Baur y Lucey, The Financial Review, 2010.

¹⁷ “Is Gold a Zero-Beta Asset? Analysis of the Investment Potential of Precious Metals”, Ross McCown, James y Zimmerman, John R., 2006.

¹⁸ El beta es una medida del riesgo sistemático: si es cero el activo se comporta como un activo libre de riesgo. En este caso el estudio se refiere sólo al metal, no a un proyecto minero, que probablemente tienen un componente de riesgo sistemático diferente de cero, pero posiblemente mucho menor que un proyecto minero de un metal como el cobre, como se analiza más adelante.

Vu

el mismo estudio se comprobó la habilidad que muestran los metales preciosos como cobertura frente al riesgo inflacionario y de tipo de cambio.

Lo anterior implica que el riesgo asociado al mercado, o sistemático, de la minería del oro debiera ser significativamente menor que la de la minería de otros metales, como el cobre, que tienden a seguir el ciclo económico, y por tanto las rentabilidades exigidas a las acciones de estas empresas (costo del patrimonio) tendrían que ser también significativamente menores.

Lo anterior no implica que los proyectos mineros de extracción del oro no tengan riesgos, pero estos riesgos -que se consideran específicos (operacionales, climatológicos, políticos, etc.)- se asume pueden ser diversificados en un portafolio de inversiones alrededor del mundo y diferentes industrias. Luego, la prima por riesgo exigida por los accionistas se explica por el riesgo de mercado no diversificable de estas compañías, que en el caso de la minería de oro tiende a ser más pequeño que las mineras dedicadas a la extracción de metales no preciosos¹⁹.

Estos antecedentes apuntan a mirar de forma independiente la minería del oro de la del resto de los metales no preciosos cuando se analiza las rentabilidades exigidas por el mercado y, en consecuencia, cuando se determina la tasa de descuento asociada.

Para la estimación del WACC se debe determinar tanto el costo del patrimonio, que en este caso se estimará mediante el modelo CAPM²⁰, y el costo de la deuda, que refiere a las tasas de interés a las que está sujeta la empresa al endeudarse a largo plazo.

¹⁹ Al considerar el riesgo de un proyecto, solo se exige rentabilidad al riesgo no diversificable o sistemático. Es decir si un proyecto por sí solo presenta riesgos importantes, no necesariamente se exigirá una rentabilidad alta. Es necesario evaluar el aporte de riesgo que realiza el proyecto a una cartera diversificada. Podría ser que dicho proyecto al incorporarse a una cartera de proyectos, no incrementase el riesgo de dicha cartera, por lo que se comportaría como si fuera un activo libre de riesgo. En ese caso el riesgo sistemático sería cercano a cero, y la rentabilidad exigida cercana a la tasa libre de riesgo.

²⁰ Capital Asset Pricing Model.

Vu

2.1 Estimación Costo de Patrimonio

El costo del patrimonio refleja el retorno esperado por los inversionistas dado el riesgo asociado a la industria y el nivel de endeudamiento de la empresa. Comúnmente este retorno esperado se estima mediante el modelo CAPM, aunque también se podría estimar mediante el modelo APT²¹ o un modelo multifactorial. El modelo CAPM tiene la ventaja de ser el modelo más simple y utilizar solo datos sobre el precio de las acciones e índices de mercado para estimar los parámetros, datos que usualmente son fáciles de obtener, mientras que el modelo APT y el modelo multifactorial requieren de una mayor cantidad de variables e información (variables económicas) y estimar un mayor número de parámetros²².

Adicionalmente, el modelo CAPM ha sido utilizado tradicionalmente en la regulación chilena, especialmente en la definición de tasas de costo de capital para la determinación de tarifas en servicios sanitarios²³, gas²⁴ y telecomunicaciones²⁵.

De acuerdo al modelo CAPM, el mercado compensa a los inversionistas solo por tomar riesgos sistemáticos, puesto que asume que los riesgos específicos de sus posiciones pueden ser diversificados. Es decir, la exposición de un inversionista con una cartera de activos suficientemente diversificada se reduce al riesgo de mercado. Por lo tanto cualquier inversionista que asigne recursos a un activo individual, tomará la decisión en función de cómo cambia el riesgo de su cartera con el nuevo activo incorporado. Si el nuevo riesgo es mayor, tendrá más riesgo sistemático, y deberá exigir una mayor rentabilidad a dicho activo. Por el contrario, si el riesgo de la cartera no cambia al incorporar este nuevo activo, su rentabilidad exigida será menor, y podrá asemejarse a un activo libre de riesgo, ya que su riesgo sistemático será cercano a cero.

En el modelo CAPM, se asume que el riesgo sistemático se mide como el ratio entre la covarianza entre el retorno del activo y el retorno de mercado y la varianza del mercado.

²¹ Asset Pricing Theory, ver por ejemplo, Applied Corporate Finance, Aswath Damodaran, 1999.

²² Adicionalmente, no hay consenso teórico general sobre qué factores de riesgo a considerar en el análisis.

²³ Ley de Tarifas de los Servicios Sanitarios Decreto con Fuerza de Ley N° 70 del Ministerio de Obras Públicas.

²⁴ Ley de Servicio de Gas, Decreto con Fuerza de Ley 323 del Ministerio del Interior, artículo 32.

²⁵ Ley General de Telecomunicaciones N° 18.168, artículo 30.B.

Luego, si existe una baja correlación entre los retornos del oro y el mercado como lo demuestran Ross y Zimmerman (2006)²⁶, se esperaría que el riesgo sistemático aportado por la industria del oro debiera ser bajo. En el modelo CAPM los parámetros esenciales para determinar el retorno esperado en una empresa determinada son: el parámetro beta de la empresa, que mide la correlación entre el retorno del activo y el mercado, la prima por riesgo y la tasa libre de riesgo.

$$r_{\text{patrimonio}} = r_{\text{libre de riesgo}} + \beta_{\text{empresa}} \times \text{Premio por riesgo}$$

En las siguientes secciones 2.1.1, 2.1.2 y 2.1.3 se desarrollarán la argumentación y cálculos relacionados con los parámetros del modelo y la determinación del costo del patrimonio de Barrick Gold Corporation. A su vez, de manera de comprobar la existencia de diferencias respecto al costo del patrimonio entre la minería del cobre y la del oro se desarrollará también la metodología para estimar el WACC de la minería del cobre.

2.1.1 Estimación Beta de la Empresa

El parámetro beta del modelo mide la correlación entre el retorno del activo y el mercado y define la prima por riesgo de mercado de la empresa o industria. Dado que a mayor riesgo (sistemático) mayor la prima, en general las empresas más apalancadas (mayor relación deuda patrimonio) suelen presentar un mayor riesgo sistemático y por tanto los accionistas suelen exigir una mayor rentabilidad.

Para poder obtener un beta representativo para el negocio de Barrick Gold Corporation se estimó un beta promedio entre seis empresas dedicadas principalmente a la minería del oro, incluyendo a Barrick Gold Corporation, que transan en la bolsa de Nueva York y niveles de patrimonio de mercado relativamente similares. Las empresas consideradas se describen a continuación:

²⁶ "Is Gold a Zero-Beta Asset? Analysis of the Investment Potential of Precious Metals", Ross McCown, James y Zimmerman, John R., 2006.

Tabla 1: Valores del patrimonio de empresas dedicadas a la minería del oro

Compañía	Valor Bursátil MMUSD	Patrimonio MMUSD	Ratio Valor Mercado/Patrimonio
BARRICK GOLD	\$ 25.474	\$ 9.660	2,64
GOLDCORP	\$ 14.846	\$ 12.848	1,16
NEWMONT MINING	\$ 23.364	\$ 14.383	1,62
YAMANA GOLD	\$ 5.411	\$ 4.936	1,10
KINROSS GOLD CORPORATION	\$ 6.433	\$ 4.311	1,49
ANGLOGOLD ASHANTI	\$ 8.874	\$ 2.467	3,60
Promedio	\$ 13.660	\$ 8.101	1,77

Fuente: Elaboración propia en base a estados financieros año 2015 publicados por empresas.

A su vez, como medida de comparación se escogen 6 de las grandes compañías en el mundo dedicadas a la minería del cobre (y otros commodities) y que transan en las bolsas de Nueva York y de Londres.

Tabla 2: Valores del patrimonio de empresas dedicadas a la minería del cobre

Compañía	Valor Bursátil MMUSD	Patrimonio MMUSD	Ratio Valor Mercado/Patrimonio
FREEMPORT-MCMORAR	\$ 16.446	\$ 8.319	1,98
GLENORE	\$ 20.588	\$ 41.039	0,50
BHP BILLITON	\$ 156.605	\$ 60.071	2,61
SOUTHERN COPPER	\$ 20.070	\$ 5.593	3,59
ANTOFAGASTA	\$ 3.707	\$ 8.620	0,43
ANGLO AMERICAN	\$ 8.091	\$ 21.428	0,38
Promedio	\$ 37.584	\$ 24.178	1,58

Fuente: Elaboración propia en base a estados financieros a Julio año 2016 publicados por las empresas.

Dado que el retorno de las acciones tiene incorporado el efecto de la deuda de cada una de las empresas, es que el beta calculado se denominará apalancado.

Los betas apalancados estimados para la minería del oro, utilizando retornos semanales históricos de 5 años²⁷ de las acciones en la bolsa de Nueva York y utilizando los retornos del índice S&P500 como los retornos de mercado, se muestran a continuación:

²⁷ Periodos semanales considerados entre 25-07-2011 y 25-07-2016.

Um

Tabla 3: Estimaciones de Betas Apalancados para las empresas benchmark Minería del Oro.

Compañía	Sigla Acción	Beta Apalancado
BARRICK GOLD	ABX NYSE	0,26
GOLDCORP	GG NYSE	0,12
NEWMONT MINING	NEM NYSE	0,26
YAMANA GOLD	AUY NYSE	0,38
KINROSS GOLD CORPORATION	KGC NYSE	0,23
ANGLOGLOD ASHANTI	AU NYSE	0,15
	Promedio	0,23

Fuente: Elaboración propia en base a valor ajustado de acciones²⁸ obtenidos en Yahoo Finance.

Los betas apalancados estimados para la minería del cobre, utilizando retornos semanales históricos de 5 años²⁹ de las acciones en la bolsa de Nueva York y Londres³⁰, utilizando los retornos del índice S&P500 como los retornos de mercado, se muestran a continuación:

Tabla 4: Estimaciones de Betas Apalancados para las empresas benchmark Minería del Cobre.

Compañía	Sigla Acción	Beta Apalancado
FREEMPORT-MCMORAR	FCX NYSE	2,11
GLENORE	GLEN LSE	1,80
BHP BILLITON	BHP NYSE	1,53
SOUTHERN COPPER	SCCO NYSE	1,31
ANTOFAGASTA	ANTO LSE	1,61
ANGLO AMERICAN	AAL LSE	1,61
	Promedio	1,58

Fuente: Elaboración propia en base a valor ajustado de acciones³¹ obtenidos en Yahoo Finance.

La Tabla 3 indica un beta apalancado promedio (ponderado por el nivel de patrimonio bursátil) de 0,23 para la minería del oro. Por otro lado, esta misma estimación sobre la industria minera del cobre (Tabla 4) arroja un beta apalancado de 1,58 que refleja la mayor correlación existente entre los commodities productivos y el mercado.

²⁸ Valores ajustados por dividendos y divisiones de las acciones.

²⁹ Períodos semanales considerados entre 25-07-2011 y 25-07-2016.

³⁰ Para las acciones listadas en la bolsa de Londres se convierte el valor de las acciones a USD utilizando el tipo de cambio correspondiente al período, para luego calcular el retorno en USD.

³¹ Valores ajustados por dividendos y divisiones de las acciones.

Vu

Considerando el valor de mercado del patrimonio (valor bolsa) en cada uno de los períodos, y el valor de mercado de la deuda de cada empresa³² (considerando actualizaciones semestrales³³) en el período de 5 años analizados, se obtienen también los ratios deuda patrimonio promedio, durante el período de 5 años de observación, con los que se calculan los beta sin deuda para cada empresa.

$$\beta_{\text{sin deuda}} = \frac{\beta_{\text{con deuda}}}{1 + (1 - r_{\text{impuesto}}) \times D/E}$$

Las tasas de impuesto consideradas corresponden a los impuestos base a las empresas (statutory taxes) de los países particulares a los que pertenecen las empresas. Todos los valores promedios reportados son estimados como un promedio ponderado según el patrimonio bursátil de cada empresa.

Tabla 5: Estimaciones de Betas Desapalancados para las empresas benchmark Minería del Oro.

Compañía	Sigla Acción	Beta con Deuda	Beta sin Deuda	Deuda/ Patrimonio	Tasa de Impuesto
BARRICK GOLD	ABX NYSE	0.26	0.17	71.20%	26.50%
GOLDCORP	GG NYSE	0.12	0.11	11.72%	25.00%
NEWMONT MINING	NEM NYSE	0.26	0.21	43.00%	35.00%
YAMANA GOLD	AUY NYSE	0.38	0.30	35.10%	26.50%
KINROSS GOLD CORPORATION	KGC NYSE	0.23	0.17	41.20%	26.50%
ANGLOGLOD ASHANTI	AU NYSE	0.15	0.11	56.30%	30.00%
Promedio Ponderado		0.23	0.17	46.76%	28.93%

Fuente: Elaboración propia en base a valor ajustado de acciones³⁴ obtenidos en Yahoo Finance y valores de deuda en *fair value* de los EEFF de las empresas.

³² Para determinar el valor de mercado de la deuda, se utilizó el valor "fair value" de la deuda reportado en los estados de resultado semestrales de cada empresa durante los 5 años considerados.

³³ Para las empresas benchmark de la minería del cobre se consideraron solo actualizaciones anuales, dada que el ejercicio solo tiene como objeto marcar las diferencias gruesas entre los retornos de capital de la minería del cobre y el oro, y el gran esfuerzo y tiempo que se requieren para obtener esta información manualmente.

³⁴ Valores ajustados por dividendos y divisiones de las acciones.

Tabla 6: Estimaciones de Betas Desapalancados para las empresas benchmark Minería del Cobre.

Compañía	Sigla Acción	Beta con Deuda	Beta sin Deuda	Deuda/ Patrimonio	Tasa de Impuesto
FREEPORT-MCMORAN	FCX NYSE	2.11	1.45	73.43%	38.00%
GLENCORE	GLEN LSE	1.80	0.53	292.36%	18.00%
BHP BILLITON	BHP NYSE	1.53	1.41	11.61%	30.00%
SOUTHERN COPPER	SCCO NYSE	1.31	1.17	17.15%	30.00%
ANTOFAGASTA	ANTO LSE	1.61	1.18	44.91%	20.00%
ANGLO AMERICAN	AAL LSE	1.61	0.63	202.54%	23.00%
	Promedio	1.58	1.28	49.36%	28.98%

Fuente: Elaboración propia en base a valor ajustado de acciones³⁵ obtenidos en Yahoo Finance y valores de deuda en valor libro de los EEFF de las empresas.

Si se consideran los valores extremos entre beta sin deuda, o desapalancados, de las empresas evaluadas para la minería del oro, se podría decir que el beta desapalancado de la industria se mueve entre 0,11 y 0,30. Para la minería del cobre el beta desapalancado se mueve entre 0,53 y 1,45.

Algunas metodologías calculan un beta ajustado para la industria asumiendo que en el largo plazo las empresas tienden a diversificarse y en consecuencia los betas tienden a moverse hacia el valor 1. El ajuste usual³⁶ considera una ponderación de 2/3 sobre el beta estimado sin ajustar y 1/3 sobre el beta de largo plazo (beta=1). Si se aplica este ajuste sobre el beta sin deuda promedio para la industria minera del oro obtiene:

$$\widehat{\beta}_{\text{sin deuda}} = 0,67 \times \beta_{\text{sin deuda}} + 0,33 \times 1 = 0,1169 + 0,33 = 0,45$$

Aplicando esta misma metodología a los valores extremos de los betas sin deuda, se obtiene que el beta ajustado de la industria del oro se mueve entre 0,41 y 0,53.

Para el beta sin deuda promedio para la industria minera del cobre obtiene:

$$\widehat{\beta}_{\text{sin deuda}} = 0,67 \times \beta_{\text{sin deuda}} + 0,33 \times 1 = 0,8576 + 0,33 = 1,19$$

Aplicando esta misma metodología a los valores extremos de los betas sin deuda, se obtiene que el beta ajustado de la industria del cobre se mueve entre 0,69 y 1,3.

³⁵ Valores ajustados por dividendos y divisiones de las acciones.

³⁶ La empresa Bloomberg, y Damodaran, profesor de NYU, utilizan estos ponderadores para el beta ajustado.

Una vez obtenido el beta sin deuda para la industria, es posible calcular el beta de la empresa utilizando el ratio actual de los valores de mercado deuda /patrimonio. En el último reporte cuatrimestral de Barrick Gold Corporation (Junio 2016) se reportó un valor de la deuda en “fair value” de 9.562 MMUSD, que será considerado como el valor de mercado de la deuda, el valor de la acción al 15 de Agosto de 2016 fue de 21,71 USD lo que implica un valor bursátil del patrimonio de 25.288 MMUSD. Lo anterior implica un ratio deuda patrimonio de 37,8%.

Luego el beta de la empresa se calcula como:

$$\beta_{\text{empresa}} = \beta_{\text{sin deuda}} \times (1 + [1 - r_{\text{impuesto}}] \times D/E)$$

$$\beta_{\text{empresa}} = 0,45 \times (1 + 73,5\% \times 37,8\%) = 0,575$$

Este beta de la empresa se movería, utilizando los intervalos de los betas desapalancados ajustados, entre 0,53 y 0,68.

Si –equivocadamente- se asumiera que el beta de Barrick Gold Corporation es equivalente al de la industria minera del cobre, principal actividad minera de Chile, el beta de la empresa sería 1,52 y por tanto la prima por riesgo de la empresa sería casi tres veces la estimada mediante la industria del oro. Estos resultados confirman las significativas diferencias entre los riesgos sistemáticos de la industria minera del oro, o metales preciosos, y la industria minera del cobre, u otros metales productivos.

En los Anexos de este informe se puede analizar el cálculo de la tasa de descuento de Anglo American, como ejercicio ilustrativo y de comparación de la tasa de descuento de dos empresas que difieren en la industria donde operan y los niveles de endeudamiento que presentan.

2.1.2 Premio por Riesgo

En el modelo CAPM, el premio por riesgo mide el retorno adicional que un inversionista demanda por tomar una posición desde una inversión libre riesgo a una con el riesgo promedio del mercado.

Mientras mayor es el riesgo del mercado, mayor es el premio por riesgo exigido por el accionista. Por esta razón se esperaría que en mercados más riesgosos que EEUU, la prima por riesgo sea también mayor. El conocido profesor de finanzas corporativas de New York University, Aswath Damodaran³⁷, publica periódicamente estimaciones para los premios por riesgo específicos para cada país tomando como base el rating crediticio de los países.

El portafolio de proyectos de Barrick Gold Corporation se distribuye en cinco unidades de negocio con operaciones en Sud América, Centro América, Norte América, Medio Oriente, África y Oceanía. Se describen los premios por riesgo, según Damodaran en la actualización del 11 de febrero de 2016, en los países donde opera Barrick Gold Corporation:

Tabla 7: Premio por riesgo de países donde opera Barrick Gold.

País	Prima por Riesgo País
Chile	7,18%
Argentina	17,83%
Perú	8,10%
República Dominicana	13,20%
Australia	6,25%
Estados Unidos y Canadá	6,25%
Papua Nueva Guinea	13,2%
Zambia	14,75%
Arabia Saudita	7,18%
Tanzania	12,71%

Fuente: Estimaciones de Damodaran del 11 de febrero de 2016
<http://www.stern.nyu.edu/~adamodar/pc/datasets/ctryprem.xls>

El gasto en capital de Barrick Gold Corporation durante el año 2012, año en que se debieron haber ejecutado la mayoría de las inversiones y gastos asociados a las infracciones, en proyectos y minas distintos a Pascua Lama se describen en la

Tabla 8. El premio por riesgo de la unidad de negocio de Sur y Centro América se calcula como el promedio simple de los premios por riesgo de Chile, Argentina, Perú y República Dominicana. A su vez el premio por riesgo de Australia Pacífico se calcula como el

³⁷ <http://www.stern.nyu.edu/~adamodar/pc/datasets/ctryprem.xls>

promedio simple entre los premios por riesgo de Papua Nueva Guinea y Australia. El premio por riesgo en la unidad de negocios de Norte América se calcula como el promedio simple entre los premios por riesgo de EEUU y Canadá. El premio por riesgo de la unidad de negocios en África es equivalente al premio por riesgo de Tanzania, país donde se ubican las minas de la unidad. Finalmente la unidad de negocios Cobre Global considera operaciones en Chile, Zambia y Arabia Saudita, por lo que el premio por riesgo se calculará mediante el promedio simple de estos tres países.

Tabla 8: Gasto en capital de Barrick Gold Corp. año 2012 y premio por sector.

Sector	Gasto en Capital ³⁸	Premio por Riesgo
	MM USD	Promedio
Sur y Centro América	773 ³⁹	11,58%
Norte América	1.251	6,25%
Australia Pacífico	524	9,73%
África	225	14,75%
Cobre Global	631	9,02%
Total	3.404	9,07%

Fuente: Reporte anual Barrick Gold 2012 y elaboración propia en base a estimaciones de Damodaran del 11 de febrero de 2016.

Finalmente, el premio por riesgo de 9,07% utilizado para determinar el costo de capital de Barrick Gold Corporation se calcula como el promedio ponderado de los premios por riesgo de cada sector según el gasto de capital realizado durante el año 2012.

2.1.3 Costo del Patrimonio

Usando la estimación de los parámetros anteriores y considerando la tasa libre de riesgo equivalente al? retorno de un bono del tesoro de los EEUU a 30 años, que al 15 de Agosto de 2016 corresponde a una tasa de 2,29%, se calcula el retorno esperado, o costo, del patrimonio de Barrick Gold:

³⁸ Según reporte anual Barrick Gold 2012, sección "Review of Operating Segments Performance".

³⁹ Incluye gastos de capital reportados en minas de oro en producción, más gastos de capital de proyectos en Pueblo Viejo, Cerro Casale y Equity Investees. Se excluyen gastos de capital en Pascua Lama, pues se está asumiendo que el capital fue invertido en el resto de sus proyectos y activos.

JM

$$r_{\text{patrimonio}} = r_{\text{libre de riesgo}} + \beta_{\text{empresa}} \times \text{Premio por riesgo}$$

$$r_{\text{patrimonio}} = 2,29\% + 0,575 \times 9,07\% = 7,51\%$$

Utilizando los intervalos para el beta de la empresa de 0,53 y 0,68 se obtendría un intervalo para el costo del patrimonio entre 7,1% y 8,5%.

2.2 Estimación Costo de la Deuda

Para estimar el costo de la deuda de Barrick Gold Corporation se utiliza los rendimientos al vencimiento de los bonos corporativos de la empresa. Lo recomendable es la utilización del rendimiento de una deuda de largo plazo.

Para estos efectos se considerará el instrumento de deuda “**Barrick North Amer Fin 5.7%**”, bono corporativo con vencimiento en el 2041 emitido en junio de 2011 por un valor nominal de 850 MUSD, que al 15 de julio de 2016 presentaba un rendimiento al vencimiento de 5,2%⁴⁰.

2.3 Estimación WACC

La tasa de descuento de Barrick Gold Corporation para un proyecto en Chile, como lo es Pascua Lama, se calcula mediante el costo promedio ponderado del capital (WACC) según la siguiente formulación:

$$r_{WACC} = r_{\text{patrimonio}} \frac{E}{D + E} + r_{\text{deuda}} \times (1 - r_{\text{impuesto}}) \times \frac{D}{D + E}$$

$$r_{WACC} = 7,51\% \times 72,6\% + 5,2\% \times 73,5\% \times 27,4\% = 6,49\%$$

Luego la tasa de descuento a utilizar para determinar la magnitud de la multa debiera estar en torno a 6,5%, según los cálculos realizados. Si se aplican los límites del intervalo para el costo de patrimonio, se obtiene un rango para el WACC entre 6,16% y 7,2%.

⁴⁰ <http://quicktake.morningstar.com/stocknet/bonds.aspx?symbol=abx>

Importante destacar que esta tasa de descuento es aplicable en flujos en dólares.

Para obtener la tasa de descuento en pesos entre dos períodos $t_1 = 0$ y $t_2 = t$ se debe utilizar la siguiente relación:

$$(1 + r_{usd})^t TCF_t = (1 + r_{\$})^t TC_0$$

Donde TCF_t es el tipo de cambio en el momento t, o el tipo de cambio forward si el período t es en el futuro, para el período t y TC_0 es el tipo de cambio en el período inicial 0.

Lo anterior implica que la tasa equivalente en pesos es variable en el tiempo según el tipo de cambio. Sin embargo, puede aproximarse mediante los puntos de spread usuales de diferencia entre una tasa en pesos y una tasa en dólares.

Según datos del Banco Central de Chile, a julio de 2016 la tasa de interés al vencimiento en el mercado secundario de los bonos licitados por el BCCh (BCP) a 10 años fue de 4,41%⁴¹. Por otro lado, en enero de 2016 el gobierno emitió un bono en dólares a 10 años plazo por 1.060 MM USD, cuya tasa de interés al vencimiento actualmente⁴² es de 2,24%. Lo anterior implica una diferencia de 2,09% entre ambas tasas, que solo puede ser atribuida al tipo de cambio (el riesgo país y el plazo es el mismo). Si se aplicara un spread de este estilo, la tasa de descuento de 6,5% en dólares sería equivalente a una tasa de 8,6% en pesos.

Finalmente, en los Anexos se detalla la estimación del WACC en dólares de Anglo American, estimado en 14,8% a partir del beta desapalancado de la industria del cobre y los niveles de patrimonio y deuda de la compañía. Si se le adiciona el spread necesario para aproximarla a su equivalente en pesos, el WACC de la compañía estaría en torno al 16,9%. Esta tasa se puede comparar con el 18,2% en pesos, estimada para el rubro minero y utilizada por la SMA en la estimación de una multa a Anglo American durante el año 2015.

Esta tasa utilizada en general por la SMA para el rubro minero es poco aplicable, sin embargo, a una compañía minera dedicada a la explotación del oro y en consecuencia se

⁴¹<http://si3.bcentral.cl/Boletin/secure/boletin.aspx?idCanasta=1MRMW2951>

⁴² Al 29 de Agosto de 2016, http://www.quotenet.com/bond/Chile-_RepublikDL-Bonds_201626-Bond-2026-US168863CA49

justifica una estimación específica para esta industria cuando se requiera estimar una posible multa para Barrick Gold Corporation.

3 Conclusiones

La tasa de descuento a utilizar debiera diferenciarse de la utilizada para la tradicional industria minera del cobre (como la que se utiliza para la sanción de Anglo American). La minería de los metales preciosos tiende a tener correlaciones muy bajas respecto al mercado accionario, por lo que la prima por riesgo sistemático es muy baja, reduciendo el costo del capital. Esta hipótesis fue comprobada a través de estimaciones independientes para la minería de cobre y oro, donde se observan betas mayores a 1 para la industria del cobre y en torno a 0,5 para el oro.

A partir de estos resultados, corresponde utilizar una tasa específica para la industria minera del oro (y eventualmente plata) y en lo posible, dado que existe información para ello, una estimación específica del WACC para Barrick Gold Corporation. La tasa de descuento de largo plazo calculada específicamente para Barrick Gold Corporation es de 6,5% en dólares, aproximadamente 8,6% en pesos.

4 Anexos

4.1 Estimación Costo del Patrimonio para Anglo American.

Utilizando el beta de la industria de la minería del cobre estimado en la sección 2.1.1, se determina el beta apalancado de Anglo American, que al 6 de Junio de 2016 presentaba un valor bursátil de 5.809 MM USD y según el reporte anual de 2015, una deuda sujeta a intereses de 17.967 MM USD, lo que implica un ratio deuda patrimonio de 309%.

Luego:

$$\beta_{\text{empresa}} = \beta_{\text{sin deuda}} \times (1 + [1 - r_{\text{impuesto}}] \times D/E)$$

$$\beta_{\text{empresa}} = 1,19 \times (1 + 77\% \times 309\%) = 4,02$$

El premio por riesgo de Anglo American en la industria del cobre está determinado principalmente por el premio por riesgo en Chile, donde tiene la mayoría de sus operaciones (6 minas). La prima por riesgo para Chile es 7,18% según la estimación de Damodaran en febrero de 2016.

Luego

$$r_{\text{patrimonio}} = r_{\text{libre de riesgo}} + \beta_{\text{empresa}} \times \text{Premio por riesgo}$$

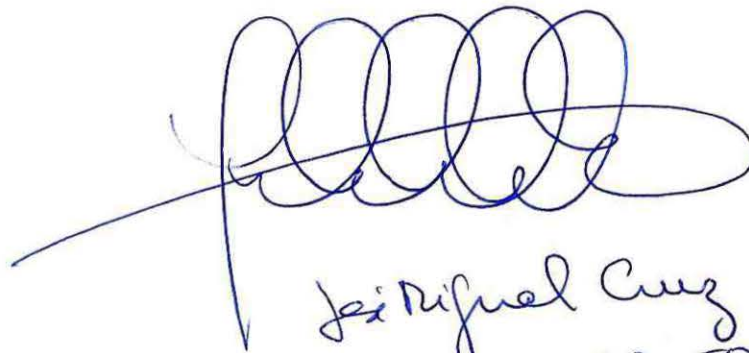
$$r_{\text{patrimonio}} = 2,29\% + 4,02 \times 7,18\% = 31,1\%$$

Para determinar el costo de la deuda de Anglo American, se deben analizar los retornos al vencimiento de los bonos de la empresa en el largo plazo. El bono con mayor fecha de vencimiento es el “**Anglo American Capital PLC Obligation 4.875%**” con vencimiento el año 2025 y que presenta un retorno al vencimiento de 5,9% al 6 de junio de 2016.

Luego el WACC estimado para Anglo American se calcula como:

$$r_{WACC} = r_{patrimonio} \frac{E}{D + E} + r_{deuda} \times (1 - r_{impuesto}) \times \frac{D}{D + E}$$

$$r_{WACC} = 31,1\% \times 24,4\% + 5,9\% \times 77,0\% \times 75,6\% = 14,8$$



José Rafael Cruz
Rut 8.863.501-9.

Technical Memorandum

Privileged and Confidential

Date: **October 18, 2016**

To: **Francisco Charlin, Compania Minera Nevada**

From: **Mark Rockel, Ramboll Environ**
Scott MacDonald, Ramboll Environ

Subject: **Comments on the USEPA BEN Model and its Application to the Methodological Basis For Determining Environmental Sanctions in Chile**

BACKGROUND

Ramboll Environ is a premier 2,100-person international technical consultancy with 130 offices across 28 countries, and provides state-of-the-art scientific, engineering, and strategic environmental risk management assistance to primarily private sector clients worldwide. Our multidisciplinary staff is comprised of environmental and chemical engineers, hydrogeologists, toxicologists, chemists, other environmental and public health scientists, and regulatory and policy experts. Ramboll Environ has gained an international reputation as a scientifically competent and objective analytical firm and an industry leader offering strategic and technical support.

Of specific relevance to the Pascua Lama matter, Ramboll Environ economists and regulatory experts have (1) assisted major US companies in preparing Security and Exchange filings related to environmental damages and civil penalties, (2) participated in and reviewed high profile natural resource damage cases in the US and Europe utilizing internationally accepted economic modeling approaches in assessing damages, and (3) prepared regulatory benefit cost analyses of proposed environmental regulations by the US Environmental Protection Agency, US Department of Interior, US Department of Commerce and various state agencies. Ramboll has been asked by Compania Minera Nevada Spa (CMN) to address certain specific matters relating to the sanctioning process now underway at the direction of Chile's Superintendente de Medio Ambiente (SMA) in relation to CMN's Pascua Lama project. Resumes for key Ramboll Environ professionals involved in this matter are included in Attachment A.

CMN is a company incorporated in Chile to develop the Pascua Lama mining project. This project is located in the Andes Mountains in the third region, straddling the border of Chile and Argentina, and aims to extract reserves of gold, silver and other by-products such as copper concentrate. The parent company of CMN is Barrick Gold Corporation, a Toronto, Canada-based company.

CMN received an Environmental Assessment Resolution (RCA 24) in 2006, thereby allowing the Pascua Lama mining project to move forward. Major construction activities began in 2009. During the latter part of 2012/early part

Francisco Charlin
1/12

Ramboll Environ
101 Carnegie Center
Suite 200
Princeton, NJ 08540
USA

T +1 609 452 9000
F +1 609 452 0284
www.ramboll-environ.com

of 2013, the water management system overflowed into nearby wetland areas. This event was self-reported by the company and the site was subsequently inspected by the SMA. Twenty-three (23) charges were noted from the 2013 self-reporting and inspection by the SMA, and the company was issued a fine of 16MM in May 2013. In October 2013, the construction of the Pascua Lama Project in Chile and Argentina was suspended by CMN as ordered by the authorities in Chile except for those activities required for compliance with environmental and other related regulations.

A new inspection conducted by SMA in 2014/2015 resulted in ten (10) additional charges. A final decision of applying sanctions to CMN is still pending. CMN filed a temporary and partial closure plan of the Pascua Lama project in 2015. A decision to re-start development of the project will depend on improved economics and more certainty regarding legal and permitting matters. CMN is currently assessing options to optimize and redesign the project.

Ramboll Environ understands that the sanctions for the combined 33 charges will be assessed based on recently adopted guidelines for the determination of administrative penalties in Chile. These guidelines are described in the document "Bases Metodológicas para la Determinación de Sanciones Ambientales" and were developed based primarily on guidelines recommended by the Organization for Cooperation and Economic Development (OECD) and the International Network for Environmental Compliance and Enforcement (INECE) concerning the application of environmental administrative penalties and promotion of environmental compliance. The OECD in its guidance document "Determination and Application of Administrative Fines For Environmental Offences: Guidance for Environmental Enforcement Authorities in EECCA Countries" (2009) recommends using the US Environmental Protection Agency's BEN model to estimate the economic benefits from noncompliance, as well as accounting for the seriousness of environmental offenses. This methodology determines a civil penalty by estimating the economic benefit of noncompliance, adds a "gravity" (or seriousness) component, and then calculates adjustments to the penalty that considers such factors as ability to pay, history of noncompliance, degree of cooperation, degree of negligence, litigation potential and other factors. USEPA's BEN model is the most frequently used analytical tool for calculation of the economic savings (or "benefit") a company may have obtained as a result of noncompliance. The SMA has adopted and utilizes the same algorithm as the USEPA BEN model.

This technical memorandum provides an overview of the BEN model, and describes the intent of and routine use by USEPA in applying this tool in setting a framework for civil penalties. Clear from over three decades of use of this model is the inherent flexibility available to regulators in applying case-specific facts to input parameters and ultimately negotiating settlement outcomes.

OVERVIEW OF THE USEPA BEN MODEL AND HOW IT FITS INTO THE PENALTY POLICY

USEPA's BEN model is part of an initial framework for civil penalty discussions and settlement between responsible parties and the enforcement agency. This framework consists of three main components: (1) the economic savings or benefit attributed to non-compliance; (2) the seriousness or "gravity" of the violation; and (3) adjustment factors to the model. Once the economic benefit of non-compliance is derived that value can be increased through the gravity component. The gravity component is comprised of four factors: actual or possible harm from the violation, importance to the regulatory scheme, size of the company (e.g., small business) and duration of the violation. The third component - adjustment factors - can increase or decrease the penalty and considers the degree of willfulness and/or negligence, degree of cooperation/non-cooperation, history of noncompliance, ability to pay and other relevant factors.

Calculating economic benefit using the BEN model is generally the first step in developing a civil penalty under the USEPA's February 16, 1984 generic penalty policy (GM21 and GM-22) and the related medium-specific policies developed since that time to implement the 1984 Policy. The BEN model has been developed by the USEPA to assist in fulfilling one of the main goals of its generic policy of recovering, at a minimum, the economic benefit from noncompliance to ensure that members of the regulated community have a strong economic incentive to comply with environmental laws. In general, the BEN model is used for calculating economic benefit for purposes of developing a settlement penalty. (BEN: A Model to Calculate the Economic Benefits of Noncompliance User Manual; 1993).

As such, the BEN model is used to provide an initial estimate of noncompliance for civil penalty discussions between responsible parties and the enforcement agency.¹ Of significant note, the model provides inherent flexibility available to the regulators with respect to key model inputs (e.g., discount rate, depreciation) and can use either company specific financial information when available or default value as appropriate. Company specific information is always preferred. Flexibility is also available to regulators when estimating the seriousness or gravity component of the penalty. This includes taking into account similar infractions for the same incident. In the US, the final outcome is generally negotiated and settled, and USEPA is empowered to do so. This process provides a starting point not necessarily a final outcome.

THE BEN MODEL ATTEMPTS TO MEASURE THE OPPORTUNITY COST OF CAPITAL

For most companies, compliance with environmental regulations reflect the corporate culture and are part of the mission statement, but also implies a commitment of financial resources; both initially (in the form of a capital investment or one-time expenditure) and over time (in the form of annual, continuing expenses). These expenditures might result in better protection of public health or environmental quality; however, they are unlikely to yield any direct economic benefit (i.e., net gain) to the company. If these financial resources were not used for compliance purposes, they presumably would be invested in projects with an expected direct economic benefit to the organization. This concept of alternative investment – that is, the amount of net gain the company would normally expect to make by not investing in pollution control – is the basis for calculating the economic benefit of noncompliance.

As part of the Civil Penalty Policy, USEPA uses its penalty authority to remove or neutralize the economic incentive to violate environmental regulations, whether directly or indirectly. The economic benefit from a noncompliance circumstance might have any of the following general components, as applicable: (1) the return a company can earn by delaying the capital costs of pollution control equipment; (2) the return earned by delaying a one-time expenditure; or (3) the return a company can earn by avoiding annual or one-time costs. The first two components arise because companies invest their funds in projects other than those required to comply with environmental regulations. These investments are normally expected to yield a monetary return at the company's marginal rate of return on capital. The third component of benefit is based on the annual continuing expenses that a company would have incurred if it had complied with environmental regulations.

When calculating the economic benefit of noncompliance, it is also necessary to take into account indirect financial impacts associated with environmental expenditures. For example, one important indirect impact of these expenditures is a reduction in income tax liability. Also, depending upon the tax year, the original purchase of equipment might have resulted in an investment tax credit. To

¹ See A Framework For Statute-Specific Approaches To Penalty Assessments: Implementing EPA's Policy On Civil Penalties, EPA General Enforcement Policy #GM - 22, 1984.

account for these indirect tax effects, the BEN model calculates the economic benefit using after-tax cash flows.

Another indirect impact relates to the timing of the cash flows, since cash flows occurring in different years are not directly comparable. A basic concept of financial theory is "present value." This concept is based on the principle that: "A dollar today is worth more than a dollar a year from now", because today's dollar can be invested immediately to earn a return over the coming year. Therefore, the earlier a cost (or benefit) is incurred, the greater its economic impact. The BEN model accounts for this "time value of money" effect by reducing all estimated future cash flows to their "present value" equivalents. This widely-used technique is known as "discounting".

The BEN model attempts to estimate the economic benefit from noncompliance using the difference between the company's noncompliance cash flows and the company's with-compliance cash flows. These cash flows need to be discounted to present value terms. The BEN model uses the WACC for this discount rate as discussed below (BEN: A Model To Calculate the Economic Benefits of Noncompliance User Manual; 1993: A-6).

WEIGHTED AVERAGE COST OF CAPITAL (WACC) AS THE DISCOUNT RATE

The key economic factor in the BEN model is the discount rate, or opportunity cost of capital for a given company and associated industrial sector. The sector considerations also are key to establishing the appropriate discount rate. The weighted average cost of capital (WACC) is a calculation of a company's cost of capital in which each category of capital is proportionately weighted. All sources of capital, including common stock, preferred stock, bonds and any other long-term debt, are included in a WACC calculation.

In a broad sense, a company finances its assets either through debt or with equity. WACC is the average of the costs of these types of financing, each of which is weighted by its proportionate use in a given situation. By taking a weighted average in this way, it can be determined how much interest a company owes for each dollar it finances. Put another way, WACC is an investor's opportunity cost of taking on the risk of investing money in a company.²

THE SMA USES THE WACC

Both the USEPA and SMA BEN models employ the WACC as the appropriate discount rate to use when discounting the company's compliance and noncompliance cash flows. In practice and according to economic and financial theory, the WACC should be compiled for a specific company. According to the SMA, the appropriate discount rate to use for the BEN model is the WACC, as follows:

² WACC definition. <http://www.investopedia.com/terms/w/wacc.asp>.

“La tasa de descuento es estimada en base al “costo promedio ponderado del capital” o WACC el cual corresponde a uno de los métodos más utilizados internacionalmente para estos efectos. La SMA considera por defecto una tasa de descuento promedio estimada del sector productivo al que pertenece la empresa bajo análisis. Esta estimación se realiza a través del cálculo del costo promedio ponderado del capital para empresas del mismo rubro económico, a partir de datos de referencia asociados a cada sector de actividad. En los casos en que la SMA cuenta con información financiera del infractor, es posible considerar una estimación de tasa de descuento de carácter más específico para aplicar en el caso bajo análisis”. (Superintendencia del Medio Ambiente. “Bases Metodológicas para la Determinación de Sanciones Ambientales.” Noviembre, 2015: 33)

Both USEPA and SMA also use economic sector default values for the WACC. That is they use an average WACC for that particular economic sector (e.g., mining sector, manufacturing sector, utility sector, etc.). However, as shown above, the SMA considers the use of company specific information to estimate the WACC for that particular company. Similarly the USEPA encourages the use of company specific financial information (Libber, 2011: 15, Libber; 1998).³ For example, the default WACC in the SMA BEN model for the Chilean mining sector (estimated for copper operations) is 18.2 percent. However, the WACC for a particular company will vary depending upon its sources of capital, including common stock, preferred stock, bonds and any other long-term debt. The type of mining also matters as some commodities such as copper and tin are subject to cyclical movements in the business cycle, whereas a commodity such as gold is usually not. This will be reflected in the costs of the sources of capital for that company. The WACC for Barrick Gold, the world’s leading gold mining company, was estimated at 4.16 percent⁴, whereas the WACC for Antofagasta, a Chilean-based copper mining group, is estimated at 12.6 percent.⁵

To place this in perspective, Table 1 shows the average WACC for the mining and metals sector and all market sectors for different regions of the world.

Region	Metals and Mining Sector		Total Market	
	Number of Companies	Average WACC	Number of Companies	Average WACC
Emerging Markets	301	11.04%	19,896	8.96%
US	114	8.40%	7,480	6.29%
Europe	110	8.44%	6,568	6.27%
Global	1,518	9.52%	41,889	7.35%

Source: Data from Aswath Damodaran, Professor, New York University Stern School of Business <http://www.damodaran.com>
 Notes: Emerging Markets (Asia, Latin America, Eastern Europe, Mid East and Africa), Europe (EU, UK, Switzerland & Scandinavia). WACCs estimated as of January 5, 2016.

³ Libber, J. “Penalties and Benefit Recapture”. 2011. <http://www.slideshare.net/SMACHile/penalties-and-benefit-chile-public-presentation-revision-2-december-2011>
 Libber, Jonathan (1998), Making the Polluter Pay: EPA’s Experience in Recapturing a Violator’s Economic Benefit from Noncompliance, US EPA, Washington D.C.
⁴ Stock researching. Barrick Gold: Fundamental Analysis WACC, Cost of Debt and Cost of Equity \$ABX. 2013
⁵ Baurens, Svetlana. Valuation of Metals and Mining Companies. 2010

These average values throughout the world suggest that the WACC for the mining sector is well under 18 percent. WACC estimates vary by specific company according to factors such as size of the company, availability of credit and type of mineral resources, which is why it is important to estimate a company specific WACC. It is more likely than not that a global gold mining company with access to global credit markets would have a lower than average WACC for that sector.

Both BEN models have country specific economic sector default values, which will reflect an aggregate WACC based on the economic sector the company is in. However, it is important to note that both methodologies allow more specific calculations of WACC rates when company specific information is available. The economic and financial theory upon which the WACC is based calls for developing a WACC at the company level. The less disaggregated the information used the more accurate the WACC will be for that company. In order to maintain the overall intent and integrity of the model both the regulator and the company should rely on a company-specific WACC. Since the legal requirement for both USEPA and SMA is to appraise the economic benefit for a specific company violation a case-specific assessment should be carried out instead of a sector-wide estimate.

SERIOUSNESS (GRAVITY) OF THE VIOLATION

The USEPA Policy on Civil Penalties specifies that a penalty, to achieve deterrence, should not only remove any economic benefit of noncompliance, but also include an amount reflecting the seriousness of the violation in order to encourage compliance. This latter amount is referred to as the "gravity component." The overall purpose of the policy to include a gravity component is to ensure that penalties are assessed in a fair and consistent manner; that penalties are appropriate for the gravity of the violation committed; that economic incentives for noncompliance with environmental requirements are eliminated; that penalties are sufficient to deter persons from committing violations; and that compliance is expeditiously achieved and maintained (see, for example, the RCRA Enforcement Division Office of Regulatory Enforcement Office of Enforcement and Compliance Assurance U.S. EPA. RCRA Civil Penalty Policy, 2003).

To achieve these goals USEPA has attempted to provide a semi-quantitative basis for placing a monetary value on the gravity of an infraction across a number of key regulatory programs. For example, the gravity penalty under the Clean Water Act uses a "worksheet" to be used to record the different numerical components of the final penalty. The four components (significance of the violation, health and environmental harm, number of violations and duration of noncompliance) are each broken down by categories in which the infraction is scored. USEPA recognizes that flexibility is key to account for the specific and unique facts associated with each infractions:

"This penalty policy is designed to promote a more consistent, Agency-wide approach to the assessment of civil penalties while allowing substantial flexibility for individual cases (emphasis added) within certain guidelines." (USEPA, Clean Water Act Penalty Policy for Civil Settlement Negotiations, 1983).

Throughout the various penalty policies concerning the gravity component used by USEPA several important points of fact have evolved. The first is that these policies are intended for settlement negotiations ensuring there is opportunity for a dialogue between the Agency and the responsible party to ensure a proportional response. The second point is concerned with making sure the amount of any infraction penalty is consistent across the agency so that the regulated community is treated fairly and equitably and there is "substantial flexibility" in the process.

Further, USEPA enforcement is bound by the Excessive Fine Clause under the 8th Amendment of the US Constitution which ensures proportionality in that a penalty is not to be excessive. Courts have recognized that the proportionality analysis associated with the Excessive Fines Clause is necessarily fact intensive and not amenable to inflexible, brightline rules. This has led, in part, and evolved over time to a more flexible, results oriented approach rather than a formal rule oriented style.⁶

GRAVITY COMPONENT UNDER THE SMA

The Chilean model also attempts to provide a semi-quantitative guidance similar to USEPA. In operational terms, the value of seriousness is determined by assigning a "seriousness score" to the violation taking into account the level of effects of the offense or the importance of the infringement to the environmental regulatory control system. Subsequently, this score is converted to a monetary value, expressed in annual tax units (UTA), through specific relationships based on three categories of seriousness. These categories are shown below in Table 2.

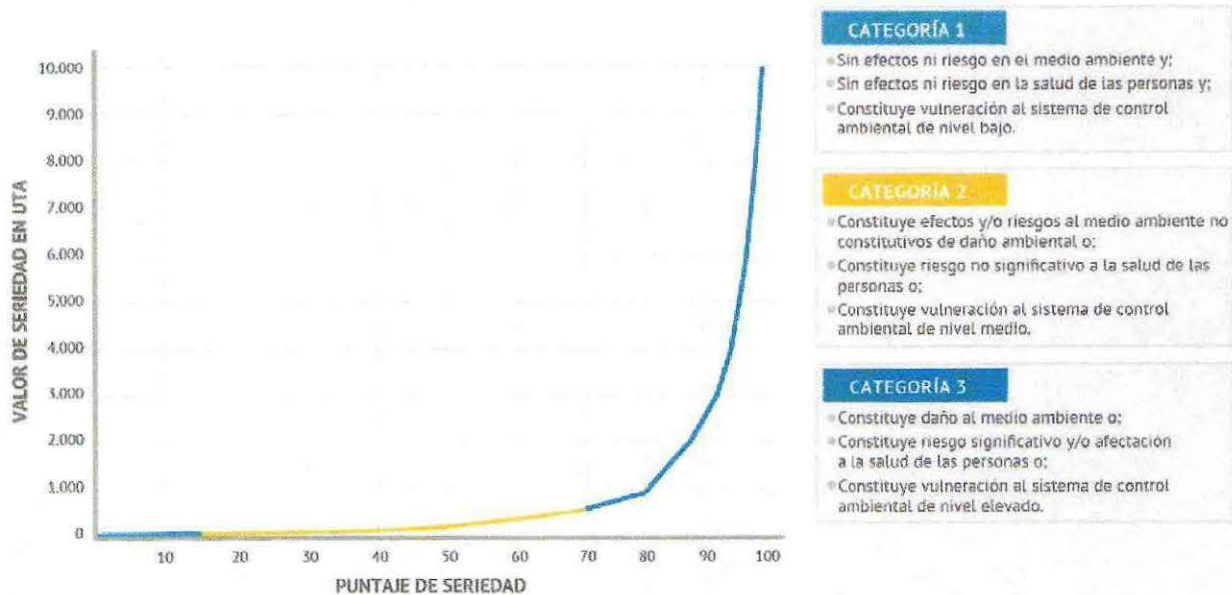
Table 2: Criteria for Reliability of the Effects of the Infringement and Level of Violation to the Environmental Control System	
Category	Criteria
Category 1	No effects or environmental risk; and No effects or health risk to people; or It constitutes violation of the environmental control system low level.
Category 2	Effects and/or risks to the environment but no environmental damage; Is not a significant risk to the health of people; or It constitutes violation of the environmental control system average.
Category 3	It constitutes environmental damage; or It is a significant risk and/or affects the health of people; or It constitutes violation of the environmental control system of high level.

Each category has a range over which a penalty value may be assigned and is shown in Figure 1 (Superintendencia del Medio Ambiente. Bases Metodológicas para la Determinación de Sanciones Ambientales 2015: Figure 3.2).

⁶ See Rinfret, S. and M. Pautz. US Environmental Policy in Action: Practice and Implementation. 2014 and Pautz, M. and S. Rinfret. The Lilliputians of Environmental Regulation: The Perspective of State Regulators. 2013

Figure 1: Categories and Ranges

Figura 3.2: Valor de Seriedad como función del puntaje de seriedad



The graph in Figure 1 has considerable latitude among the categories, with Category 3 having the most significant range. This semi-quantitative approach is similar to USEPAs and allows SMA to account for uncertainty within currently known information. For example, if metal concentrations from a mining operation cannot be shown to contribute directly to an increase in human health risk then a lower seriousness value for that infraction is indicated.

In the present case, four charges have resulted from the construction and operation of a collection chamber and restitution (CCR) without authorization in the RCA. They are:

23.10. The construction of the CCR without being authorized in the RCA. This work diverts untreated water into the pools of accumulation or the Estrecho River, in breach of the approved contact water management system, since it contemplated that all contact water should be directed to the pools of accumulation to treat water and/or recirculated once determined if they meet the water quality standards.

23.11. The discharge of contact water into the Estrecho River that does not meet water quality standards. In addition, it should be added that in the collection and restitution chamber ("CCR") the decision to discharge to the Estrecho River is made based on two in situ water quality parameter (pH and electrical conductivity) measurements, being that the RCA requires that the discharge into the Estrecho River must comply with the DS 90.

23.12. Not having a system to capture infiltrated acidic waters associated with a battery of groundwater wells, allowing always to have one in operation and one on stand-by.

23.13. The lack of uptake of acidic water infiltrated from northern Nevada waste dump during the month of January 2013.

In part, the category of seriousness should be determined by whether there is an actual risk to human health. In the present case this is determined by whether the concentrations of arsenic (and other metals) in or around the mine site allegedly have the potential to contribute to changes in risk to human health; whether there is a known pathway that leads to exposure; and whether the level of exposure to the human receptor population increases risk. USEPA attempts to establish causation by demonstrating human health risk thresholds to a population above background.⁷

The Hidromas LTDA report concludes that the concentrations of arsenic at the mine and those at the possible point of exposure are not significantly different from background levels.⁸ In particular: "between January 2006 and September 2009, changes in concentrations appear to be associated more to the natural conditions of water quality observed in the Blanco River, and which are associated with NE7, not conditions at the top of the Estrecho River where the project is located." (HIDROMAS LTDA, 2016; 14). Based on this conclusion, causality has not been established since concentrations are within background variances at the mine and potential exposure site implying no marginal contribution to human health risk. Based upon SMA's three categories of the Effects of Infringement and applying by analogy the approach accepted by the USEPA, this infraction would fall into the lower range of gravity as there is no clear pathway established and no established contribution of significant or even marginal risk to the health of the population.

HOW USEPA ADDRESSES MULTIPLE INFRACTIONS WITH ONE CONSEQUENCE

The USEPA strives to avoid double counting of a single consequence. One infraction may be wholly or partially dependent upon another infraction. For example, a single reported exceedance for a pollutant could be counted as a violation of both average concentration limit and maximum concentration limit for that pollutant. As such, USEPA takes into consideration interrelated or grouped penalties so that there is not a "double counting" of consequences. For example, under the Clean Water Act:

"In determining the amount of a civil penalty under [§ 311(b)(6) and (7)], the Administrator, Secretary, or the court, as the case may be, shall consider the seriousness of the violation or violations, the economic benefit to the violator, if any, resulting from the violation, the degree of culpability involved, *any other penalty for the same incident* (emphasis added), any history of prior violations, the nature, extent, and degree of success of any efforts of the violator to minimize or mitigate the effects of the discharge, the economic impact of the penalty on the violator, and any other matters as justice may require" (Clean Water Act § 311(b)(8)).

USEPA has the flexibility to directly address the interrelatedness of infractions by: (1) estimating the economic benefit for each infraction separately; and (2) adjusting the severity or gravity for the infraction taking into account similar infractions for the same incident. In practice, USEPA will adjust each infraction across a 3x3 matrix in terms of potential for harm (major, moderate, minor) and the extent of deviation from the requirement (major, moderate, minor).⁹ For two infractions with the same consequence, USEPA lowers one infraction to (minor, minor) in the matrix. The SMA also has this flexibility in its process to determine the seriousness component. In the present case, one of the

⁷ U.S. Environmental Protection Agency, Office of the Science Advisor, Risk Assessment Forum. Framework for Human Health Risk Assessment to Inform Decision Making. 2014

⁸ HIDROMAS LTDA. Informe Final Analisis Series Temporales y Tendencias del Arsenico en la Cuenca del Rio del Estrecho/Chollay. 2016

⁹ USEPA, Office of Enforcement and Compliance Assurance. "Memorandum: Revision to Adjusted Penalty Policy Matrices Package Issued on November 16, 2009" 2010

charges for noncompliance with the conditions, rules and measures set out in the RCA 24/2006 is "Use a warning system surface water based on a different methodology to the evaluated." There are two charges associated with this particular incident:

23.8. The use of an unauthorized methodology for calculating alert levels for water quality, which uses more permissive levels than those referred to in the RCA.

23.9. Failure to activate the Response Plan for water quality in January 2013, having found emergency levels, according to the RCA alert levels of certain water quality.

These charges are indeed related as the first causes the second since response plans are activated or deactivated depending on the warning levels of surface water quality. USEPA would treat these as two infractions but, recognizing they are dependent, would assess the gravity for the first infraction and impose the minimum amount, which could be zero, on the second. The SMA has the authority and flexibility to do likewise.

CONCLUSIONS

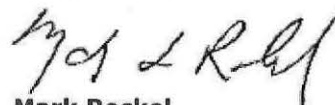
For over three decades the USEPA has implemented a civil penalty policy to assess financial penalties to encourage environmental compliance. This policy embodies two main components: (1) a process to estimate the economic benefit from noncompliance, and (2) a process to assess the seriousness of a violation which is then added to the first component. The first component uses the BEN model to estimate the financial gains from noncompliance. As such it is used to provide an initial estimate of noncompliance for civil penalty discussions between responsible parties and the enforcement agency. The model provides inherent flexibility available to the regulators with respect to key model inputs (e.g., discount rate, depreciation) and can use either company specific financial information when available or default values as appropriate. Company specific information is preferred.

Flexibility is also available to regulators when estimating the seriousness or gravity component of the penalty. This includes taking into account similar infractions for the same incident. In the US the final outcome is generally negotiated and settled, and USEPA is empowered to do so. It is important to note that this civil penalty framework provides a starting point - not necessarily a final outcome. The SMA has adopted the USEPA process. As such, it too has the ability to provide significant flexibility in determining a penalty taking into account company and site-specific information to ensure proportionality.

Last, since 2003 the governments of Chile and the United States have been cooperating through the exchange of professionals, technicians, and specialists to promote the development and implementation of environmental laws, policies and standards, facilitation of linkages among representatives from academia, industry, and government to promote the exchange of best practices and environmental information about national environmental programs.¹⁰ Ramboll Environ believes that this type of ongoing exchange serves to promote understanding and consistency in using modeling as a framework in establishing civil penalties and negotiating outcomes.



Scott MacDonald
Principal



Mark Rockel
Principal Consultant

¹⁰ Agreement between the Government of the United States of America and the Government of the Republic of Chile on Environmental Cooperation, Signed at Santiago, Chile on June 17, 2003

REFERENCES

Agreement between the Government of the United States of America and the Government of the Republic of Chile on Environmental Cooperation, Signed at Santiago, Chile on June 17, 2003.

Baurens, Svetlana. Valuation of Metals and Mining Companies. Basinvest. 2010.

Damodaran, A. http://people.stern.nyu.edu/adamodar/New_Home_Page/home.htm Cost of Capital by Sector http://people.stern.nyu.edu/adamodar/New_Home_Page/datafile/wacc.htm last accessed 10/11/2016.

Furman, R. "The Role of EPA's BEN Model in Establishing Civil Penalties" 21 ELR 10246 | Environmental Law Reporter 1991.

HIDROMAS LTDA. Informe Final Analisis Series Temporales y Tendencias del Arsenico en la Cuenca del Rio del Estrecho/Chollay. 2016.

Libber, J. "Penalties and Benefit Recapture". 2011. <http://www.slideshare.net/SMACHile/penalties-and-benefit-chile-public-presentation-revision-2-december-2011>.

Libber, Jonathan (1998), "Making the Polluter Pay: EPA's Experience in Recapturing a Violator's Economic Benefit from Noncompliance". US EPA, Washington D.C.

OECD. Determination and Application of Administrative Fines For Environmental Offences: Guidance for Environmental Enforcement Authorities in EECCA Countries" (2009).

Pautz, M. and S. Rinfret. The Lilliputians of Environmental Regulation: The Perspective of State Regulators. 2013. Routledge Research in Environmental Policy and Politics.

Rinfret, S. and M. Pautz. US Environmental Policy in Action: Practice and Implementation. 2014 Palgrave Macmillan.

Stock Researching. Barrick Gold: Fundamental Analysis WACC, Cost of Debt and Cost of Equity \$ABX. 2013. <http://www.stockresearching.com/2013/12/03/barrick-gold-fundamental-analysis-wacc-cost-of-debt-and-cost-of-equity-abx/> (last accessed 10/13/2016).

Superintendencia del Medio Ambiente. "Bases Metodológicas para la Determinación de Sanciones Ambientales." Noviembre, 2015.

33 USC. Clean Water Act § 311(b)(8).

USEPA. BEN: A Model to Calculate the Economic Benefits of Noncompliance User Manual; 1993.

USEPA, Clean Water Act Penalty Policy for Civil Settlement Negotiations, 1983.

USEPA. A Framework for Statute-Specific Approaches to Penalty Assessments: Implementing EPA's Policy on Civil Penalties, EPA General Enforcement Policy #GM – 22, 1984.

USEPA, Office of the Science Advisor, Risk Assessment Forum. Framework for Human Health Risk Assessment to Inform Decision Making. 2014.

USEPA, Office of Enforcement and Compliance Assurance. "Memorandum: Revision to Adjusted Penalty Policy Matrices Package Issued on November 16, 2009" 2010.

USEPA. RCRA Enforcement Division Office of Regulatory Enforcement Office of Enforcement and Compliance Assurance U.S. EPA. RCRA Civil Penalty Policy, 2003).

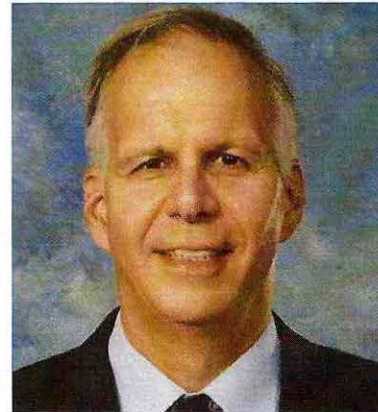
02-40488A\PRIN_WP\42386v1

**ATTACHMENT A
RESUMES FOR KEY RAMBOLL ENVIRON PROFESSIONALS**

MARK LOUIS ROCKEL

Principal Consultant

Mark Rockel has over 30 years of experience as an environmental economist. He has served as a lead technical negotiator in several high-profile natural resource damage assessment cases. He has directed socioeconomic impact analyses for industry and government involving restoration projects in Louisiana and the Gulf Coast, highway, intermodal and carrier transportation as well as the siting of oil and gas refineries and pipelines, nuclear power plants, wind turbine farms, coal mining, coal fired and gas fired utilities and water storage, pipelines, and treatment facilities. As a senior economist at the Office of Management and Budget, he analyzed over 100 cost benefit analyses for federal rulemaking focusing on proposed rules from the US Department of Agriculture, US Environmental Protection Agency, US Department of Commerce and the US Department of Interior. For the National Oceanographic and Atmospheric Administration he served on an Expert Panel on Natural Resource Damage Assessment Type A Model Review. He received a team Achievement Certificate in 2006 from the Army Corps of Engineers-New Orleans District and the State of Louisiana for his efforts on assessing the socioeconomic impacts to fisheries and natural resources in the Louisiana Coastal Area (LCA), Louisiana Ecosystem Restoration Study. Dr. Rockel testified as an expert in front of the U.S. Senate Energy and Natural Resources Committee regarding the benefits and costs of proposed well control rules and the use of Net Environmental Benefit Analysis in December, 2015. He has recently appeared in front of OMB discussing the merits of proposed rules for several clients.



CONTACT INFORMATION

Mark Louis Rockel

mrockel@ramboll.com
+1 (215) 5235605

Ramboll Environ
1760 Market Street
Suite 1000
Philadelphia, PA 19103
United States of America

MARKETS AND SERVICES

Environment & Health

EDUCATION

1983

PhD, Marine Studies and Economics
University of Delaware, Newark, DE

1975

BA, Economics
Franklin and Marshall College, Lancaster, PA

1980

MA, Economics
University of Delaware, Newark, DE

PROJECTS

- Dr. Rockel served as the lead economist for the team that reviewed the Office of Surface Mining's Stream Protection Rule (SPR). The project involved reviewing the SPR and analyzing the impact of the proposed rules on costs, reserves, and delays in obtaining permits for the mining industry. The project included an economic analysis of the impact of SPR on employment, compliance cost, and value of reserve, regional and local governments. Ramboll Environ conducted interviews with a large sample of coal producers across the country. The results of the survey work was synthesized in order to estimate the potential impact of SPR on underground and surface mining, as well as the impact to the various coal mining regions across the country. Finally, the total impact to the national economy was estimated in terms of jobs, income, output, and tax revenue. High and low ranges were calculated to account for various reasonable interpretations of certain key aspects of the rule
- Provided a socioeconomic analysis and regulatory impact analysis of the potential impacts to the coal industry for the National Mining Association of a proposed Stream Protection Rule
- For Shell, led a team of economists to evaluate the Benefits and Costs of Potential Air Quality Regulation Changes for Outer Continental Shelf Oil and Gas Operations. A detailed cost analysis was done using industry data and air modelling results and showed the costs used by BOEM in the Regulatory Impact Assessment were substantially underestimated.
- For Shell, led a team of economists to evaluate the proposed arctic well control rules. A detailed cost analysis was completed using industry information.
- Provided expert testimony for Conrail on property diminution for a rail car spill
- He conducted an economic impact analysis and benefit cost and financial analyses of several alternatives of the dry cargo residue rule for the US Coast Guard. This rule also involved controlling invasive species throughout the Great Lakes system.
- He provided analysis to the American Gas Association of a proposed USEPA rule requiring enhanced monitoring of compressors. His expertise includes providing analysis for the EOP Group of the potential impacts from the new executive order on environmental justice culminating in an unpublished paper entitled "Environmental Justice: An Economic Perspective".
- Prepared a Net Environmental Benefits Assessment for a pilot study of three Superfund sites for the USEPA Office of Solid Waste and Emergency Response.
- Dr. Rockel led a team of experts to value the potential benefits and costs of restoration projects located in the Gulf of Mexico that would be used to offset, in part, damages from the Deepwater Horizon spill. The projects included barrier island construction, boat ramps, wetlands, artificial and natural reefs and beach enhancements for recreation. He assisted BP as a technical lead negotiator in discussions with federal and state trustee agencies.
- He assessed the impacts to commercial and recreational fishing for various decommissioning alternatives of a well field in Western Australia for BHP Billiton as part of a Net Environmental Benefit Analysis.
- He assessed the impacts to commercial and recreational fishing for various decommissioning alternatives of a well field in the North Sea for Marathon Corporation as part of a Net Environmental Benefit Analysis.
- Provided a due diligence analysis for the Millennium Challenge Corporation a US foreign aid agency regarding evaluation of profit and loss statements for proposed water projects in Zarqa, Jordan. This entailed developing a pro forma discounted cash flow model of potential revenues and costs of various financial and engineering strategies to deliver water. The project received an accommodation from the US Secretary of State.

- Conducted an ecosystem service analysis for Bayer AG for a molluscicide reregistration in the European Union. This included developing a farm income model using linear programming to assess changes in farm behavior and pesticide usage from policy alternatives.
- Conducted an ecosystem service analysis for DOW for a nematocide reregistration in the EU. Published in Integrated Environmental Assessment and Management, 2016. "Integrating ecosystem services into crop protection and pest management: Case study with the soil fumigant 1,3-D and its use in tomato production in Italy."
- Formulated and developed a random utility travel cost model and a simultaneous equations demand model of Great Lakes fisheries (recreational and commercial) for an integrated assessment of the economic effects of climate change. (Unpublished USEPA report - "The Economic Effects of Climate Change on Minnesota Fisheries")
- Published "A Practical Approach for Demonstrating Environmental Sustainability and Stewardship through a Net Ecosystem Service Analysis." 2013. Sustainability
- For a confidential photographic equipment, materials and services publicly traded company, Dr. Rockel provided estimates of liabilities associated with the remediation of solid waste management units. This involved collecting and collating engineering cost of remediation estimates to establish a probability distribution of costs and then using Monte Carlo analysis to estimate a cumulative density function to predict expected costs of remediation. These estimates were used as part of an environmental disclosure for SEC filings.
- Reviewed EPA's BEN: A Model to Calculate the Economic Benefits of Noncompliance as part of OMB's guidance review.

SCOTT E MACDONALD

Principal

Scott MacDonald has 30 years of experience in advising private and public companies, law firms and private equity and other financial sector clients on a broad array of environmental matters both domestically and internationally. Specific areas of expertise include risk-based multimedia investigations and remediation under RCRA, CERCLA, New Jersey's ISRA (formerly ECRA) and other state regulatory programs; groundwater quality assessments; chemical fate and transport studies; environmental risk management through liability assessments, EHS compliance auditing, assessment of environmental management systems, due diligence, international finance and insurance underwriting projects, and NEPA or state-equivalent assessments; and technical and strategic support for environmental litigation and arbitration matters. In the area of litigation support Scott has provided expert witness testimony on a range of issues related to the performance or non-performance of environmental obligations; the defense against claims for primary restoration and compensatory damages for groundwater in natural resource damages (NRD) litigation; private-party cost-recovery actions as related to the source, distribution and fate of soil and groundwater contamination; underground storage tanks; CERCLA cost recovery actions; and insurance coverage disputes. Scott has also provided expert technical assistance in international arbitration matters conducted pursuant to the rules of the Inter-American Commercial Arbitration Commission, International Court of Arbitration of the International Chamber of Commerce and International Centre for Settlement of Investment Disputes. Certain of this arbitration work has included matters in Panama and Ecuador. This work complements Scott's extensive experience working throughout Latin America over the past 20 years. Scott has also served in the recent past as the Interim Managing Director of Ramboll Environ's operations in Brazil. Scott has language fluency in Spanish and working knowledge of Portuguese. Select examples from his primary practice areas are provided below.

MARKETS AND SERVICES

Environment & Health

YEARS IN RAMBOLL

30



CONTACT INFORMATION

Scott E MacDonald

smacdonald@ramboll.com

+1 (609) 2439826

Ramboll Environ
101 Carnegie Center
Suite 200
Princeton, NJ 08540
United States of America

EDUCATION

1982-1984

MA, Geology

Rice University, Houston, Texas

1973-1977

BA, Geology

Duke University, Durham, North Carolina

COURSES/CERTIFICATIONS

Professional Geologist: Pennsylvania

PROJECTS**ENVIRONMENTAL DISPUTES**

- Provided expert litigation assistance, including arbitration hearing testimony, in support of a major glass manufacturer against a claim from a successive owner of a site in southern New Jersey for voiding the 2000 property sale and purchase agreement due to violations of that agreement and preconditions imposed by the New Jersey ECRA and ISRA. In addition, the claimant was seeking compensatory damages of approximately \$500,000. In the subject claim, the current site owner alleged that the former site owner had not proceeded in a manner that would result in closure of the ECRA/ISRA obligations, addressed adequately extensive volumes of fill (nearly 40-feet thick in certain locations) underlying the site that the claimant believed constituted hazardous waste requiring excavation and disposal at estimated costs greatly exceeding \$10 million and that more recent building demolition represented illegal landfilling. Evaluated numerous reports spanning 25 years that included investigation and remediation of soil, groundwater, fill, free product, sediment, surface water and wetlands to rebut the opinions offered by claimant's experts. In the rebuttal report and arbitration testimony, provided detailed information regarding the ECRA/ISRA statute and process, the appropriateness of the investigation and remediation conducted to date, and historic and current hazardous and non-hazardous landfill regulations, and established that the fill underlying the site represented neither a hazardous waste nor required removal.
- **Arbitration assistance to the government of Panama:** Ramboll Environ provided technical assistance to the government of Panama and its legal advisers in an arbitration involving the impact of new economic legislation on a pre-existing contract for oil refinery services, as well as environmental contamination caused by refinery activities. The arbitration was conducted pursuant to the provisions of the Inter-American Commercial Arbitration Commission. My work included site inspection, sampling and estimation of response costs to address environmental contamination associated with refinery operations in order to comply with national environmental standards, and the preparation of an expert report.
- **Arbitration assistance to a confidential client:** Ramboll Environ provided technical assistance to an industrial client in a post-acquisition dispute regarding contractual obligations under a Share Purchase Agreement. The arbitration was conducted pursuant to the provisions of the International Court of Arbitration of the International Chamber of Commerce. My work included oversight of pre-closing environmental due diligence and post-closing EHS compliance audits for sites in Brazil, Italy and Spain, remedial investigations of sites in Spain with known or suspected environmental impairment, and the preparation of a Witness Statement highlighting areas of environmental liabilities and regulatory noncompliance.
- Assisted the former owner of a shopping center in negotiations with the New Jersey Department of Environmental Protection (NJDEP) Office of Natural Resource Recovery (ONRR) regarding settlement of natural resource damages (NRD) claims due to perchloroethylene (PCE) groundwater contamination associated with a former dry cleaner at the shopping center. ENVIRON had previously developed a Classification Exception Area (CEA) proposal for the PCE

plume as part of a natural attenuation remedy that the NJDEP had approved for the site. After the NJDEP approved the CEA, the ONRR submitted a demand to the client to settle an NRD claim based on ONRR's valuation of the groundwater injury using a settlement formula that calculated the monetary damages based on the conservative CEA boundary, which extended beyond where groundwater contamination was known to exist. ENVIRON met with the ONRR and negotiated a revised NRD settlement of approximately 50 percent of the initial demand using the current plume configuration, not its projected extent or the footprint of the CEA.

- Provided expert litigation assistance, including trial testimony, in support of a confidential client's defense against a claim from NJDEP for primary restoration costs and compensatory damages for groundwater at a former resin and chemical manufacturing facility. In the subject claim, the NJDEP sought compensation on the order of \$32-million under its Natural Resource Restoration program for alleged loss of groundwater resources due to chlorinated volatile organic compound (VOC) contamination of shallow and intermediate bedrock aquifer zones. As part of its claim, the NJDEP proposed that an ongoing active groundwater extraction and treatment remedy be accelerated to compress the projected time to achieve pre-discharge conditions in groundwater in an area where groundwater is not, and cannot be, used for drinking water purposes. Evaluated historical soil and groundwater quality data, and the scope and progress of the ongoing active groundwater remediation, to rebut the opinions offered by Plaintiff's experts. In the rebuttal report and trial testimony, provided detailed analyses regarding the site geology and hydrogeology to refute contaminated groundwater volume estimates derived from an inflated aquifer porosity estimate, the extent of groundwater contamination over time, the extent to which the overall improvement resulting from the active cleanup program failed to support the proposed expedited enhanced remedy, and the reasons for which the bedrock zones at issue were not a viable drinking water resource and did not impacts such resources.
- Provided expert litigation assistance, including trial testimony, in support of a confidential client's defense against a claim from NJDEP for primary restoration costs and compensatory damages for groundwater at a former adhesives manufacturing facility. In the subject claim, the NJDEP sought compensation on the order of \$9-million under its Natural Resource Restoration program for alleged loss of groundwater resources due to chlorinated volatile organic compound (VOC) contamination of the overburden aquifer. The restoration activities proposed by the NJDEP were designed to achieve non-detectable VOC concentrations in soil and pre-discharge conditions in groundwater in an area where groundwater is not, and cannot be, used for drinking water purposes. Evaluated historical soil and groundwater quality data, and the scope and outcome of multiple phases of active groundwater remediation, to rebut the opinions offered by Plaintiff's experts. In the rebuttal report and trial testimony, provided detailed analyses regarding the source and extent of groundwater contamination over time, the extent to which available soil and groundwater data failed to support the proposed remedies, the efficacy of an in situ groundwater remedial action to address residual impacts, and the reasons for which the overburden is not a viable drinking water resource.
- Retained as an expert in an insurance cost recovery matter involving an electronics equipment production facility related to disputed coverage for actions taken to address soil and groundwater contamination under RCRA. Evaluated hazardous waste management units and other areas using site-specific information regarding the source and timing of known and/or potential releases and impacts relative to the policy period, and also considered the driver for the remedial work that was previously completed, the degree to which post-policy impacts may have contributed to the identified contamination, and any relevant evidence that may have been lost given the extended period of time between identification of those impacts and the policy holder's filing of claims. Directed contaminant transport calculations to determine timing of impacts. Evaluated the additional obligations associated with a remedial investigation/feasibility study (RI/FS) Order on Consent for the site and its factual accuracy. Supervised detailed cost analyses of projected future remedial expenses and developed reasonable alternate remedial projections. Made

presentation to neutral third-party mediator regarding the extent of releases during the policy period.

- Retained as an expert in a private party cost recovery matter related to the source(s) of chlorinated hydrocarbon contamination at a former metal parts production facility adjacent to a CERCLA site. Evaluated the history of on-site virgin and waste solvent handling and storage, as well as the lateral and vertical distribution of soil contamination, in support of the conclusion that a single on-site former underground storage tank represented the most likely source of the impacts. Identified the lack of repaving in the former underground storage tank area as the source of a perched water condition that enhanced lateral and vertical transport of the pre-existing chlorinated hydrocarbon soil contamination. Prepared an expert report and assisted outside counsel in mediation efforts.
- Retained as an expert in a toxic tort and residential home habitability litigation matter related to a residents' claims that a release of elemental mercury during the replacement of a pressure regulator on a natural gas meter in the home's basement caused the home to be uninhabitable and also resulted in health problems for the former occupants. Evaluated the scope and adequacy of remedial efforts undertaken to address the release, and the validity of post-remedial air sampling data in assessing the habitability of the home. Prepared an expert report and gave oral deposition testimony.
- Retained as an expert in a professional malpractice insurance matter regarding the state of the practice of environmental due diligence evaluation, including applicable industry guidance, in the early 1990s related to a claim that an auditor completing an environmental site assessment at that time did not properly identify "recognized environmental conditions." Subsequent investigations of the property identified significant groundwater contamination resulting from former discharges to a sump in a vapor degreaser pit. Prepared an expert report.
- Retained as an expert as part of a contract dispute to evaluate known or suspected environmental impairments at a petroleum refinery located in Colon, Panama. Evaluated the history of facility operations, the results of site investigations and expected costs for restoration of the environmental contamination located at and near the refinery site. Considered international cleanup standards/norms as well as Panamanian regulations. This work included preparation for testimony to an international tribunal.
- Retained as an expert in an insurance cost recovery matter involving an electronics equipment production facility related to disputed coverage for actions taken to address soil and groundwater contamination under RCRA. Reviewed the nature of sampling, the timing of potential releases, regulatory triggers and evidentiary losses, given the time elapsed between known or potential releases and the filing of the claim, as well as a settlement report and remedial cost estimates prepared as part of the settlement negotiations. Evaluated deposition testimony and affidavits regarding past and future remedial action costs, and prepared rebuttal documents regarding those costs. Gave testimony to a third-party mediator.
- Retained as an expert in an ongoing litigation matter related to soil and groundwater contamination at a solvent blending facility with more than 30 former underground storage tanks (USTs). The operator of this facility is seeking recovery for past and future environmental remediation costs, alleging that a preponderance of site contamination resulted from a catastrophic release of methylene chloride due to the failure of a single UST following completion of a vacuum-based integrity test. The work performed included evaluation of the historical distribution of methylene chloride and other solvents in groundwater at the site, the nature and type of remedial investigations, the scope and timing of remedial actions, and preparation of an expert report. ENVIRON determined that the UST testing results and contaminant profiles were inconsistent with the alleged tank failure theory. Rather, multiple industrial sources and releases likely contributed to adverse groundwater impacts over time, and that delays in historical remedial

investigations and actions most likely materially exacerbated the distribution of contamination, potentially enabling off-site migration of contaminated groundwater and contamination of underlying aquifers. Prepared an expert report and gave oral deposition testimony.

- Retained as an expert in a cost recovery matter involving a resin manufacturing facility. The work performed included evaluation of the nature and sources of contamination, as well as the migration and persistence of contaminants given site conditions. Prepared an expert report, gave oral depositions and prepared for trial testimony.
- Retained as an expert involving the defense of a former property owner held liable for property devaluation due to groundwater contamination allegedly associated with operations of former underground storage tanks at the property. As part of this case, the work performed included the review of documents related to environmental investigations and cleanup conducted at the property and at off-site, adjacent properties, preparation of an expert report opining on the source(s) of groundwater contamination and preparation for trial testimony. The age of the tanks, nature of materials contained in the tanks, actions taken at the time of tank removal and subsurface conditions were considered as part of this assignment.
- Retained as an expert by a PRP of a multi-party Superfund site to develop a groundwater allocation scheme reflecting the contribution to chlorinated hydrocarbon contamination from the Superfund site versus off-site industrial properties located within the groundwater plume. An additional level of complexity was inherent in this assignment since ENVIRON's client had liability for the Superfund site proper but was also the owner of a contaminated property located within the plume. The nature of site activities, including the use of USTs, contaminants detected, subsurface conditions and other relevant factors were considered. Technical arguments were presented before a third-party neutral.
- Co-managed a large litigation support project involving the defense of a former owner of nine industrial facilities contaminated with volatile organic compounds, polychlorinated biphenyls and metals. Participated in the development of technical strategies, preparation of an expert report and development of deposition questions.
- Provided deposition testimony regarding site investigation and remediation activities at an electronic components manufacturing facility on behalf of an industrial client in an insurance litigation case.
- Managed a litigation support project involving the defense of a former property owner held liable for the radiological contamination of soil. Reviewed site investigation data and results of site cleanup activities, developed technical strategies and prepared an expert report.
- Managed a litigation support project involving the defense of a property owner held liable for costs associated with the investigation and remediation of PCB-contaminated materials. As part of this cost recovery case, the work performed included the review of documentation of the environmental investigation and cleanup and preparation of an expert report providing opinion as to whether the work conducted was necessary and reasonable with respect to applicable federal, state and local regulations.

SITE SOLUTIONS

- Designed and implemented soil and groundwater remedial investigations and cleanup plans at dozens of industrial, commercial and waste disposal facilities throughout the US involving petroleum hydrocarbons, volatile organic compounds, chlorinated solvents, polychlorinated biphenyls and metals contamination.
- Directed compliance with the Environmental Cleanup Responsibility Act (ECRA) and the Industrial Site Recovery Act (ISRA) at numerous sites in New Jersey for clients in various industries. These sites have included chemical manufacturing, storage and distribution facilities; petroleum pipeline

terminals; a resin and specialty chemicals manufacturing facility; a precious metals refinery; and printing and publishing facilities. Work has included conducting preliminary assessments, site investigations and remedial investigations; preparing and implementing remedial action work plans; and providing guidance on ECRA/ISRA compliance issues.

- Directed an extensive soil and groundwater investigation under New Jersey's former ECRA and current ISRA at a former precious metals (PM) processing and reclamation facility in Newark, New Jersey. Approximately 75 areas of concern were identified at the site. Built on a 40-acre portion of a former city of Newark municipal landfill, developed a comprehensive risk-based argument supporting limited active soil remediation and pursued an initial remedial strategy based on a statistical comparison between background metal and PAH data and levels present in areas of former industrial activity. Implemented a revised remedial program to address only impacts known or believed to have resulted from prior on-site industrial activities. Soil contamination resulting from historic fill was addressed by a deed notice with engineering controls; metals-impacted groundwater was addressed via a classification exception area of indeterminate duration, given that the contamination resulted from the historic fill.
- Directed a site-wide remedial investigation of soil and groundwater quality at a coating resin manufacturing facility in Newark, New Jersey under New Jersey's former ECRA and ISRA. Designed and implemented a multi-million-dollar, low-temperature thermal desorption remedial program designed to address toluene, ethylbenzene and xylene (TEX) and PAH soil contamination associated with prior industrial operations, including sources of adverse groundwater impacts. Subsequent soil and groundwater sampling confirmed that the remedial action fully achieved the remedial goals to the NJDEP's satisfaction. Assisted with follow-up investigations of several issues that developed following the cleanup program, including ongoing groundwater quality assessment and free product recovery, evaluation of petroleum impacts from underground storage tanks removed after the soil cleanup program and historic fill/deed notice issues with the current owner. Addressed these impacts through injection of oxygen release compound (ORC) in a gallery of points upgradient of the building and at accessible locations within the production area and installed a pneumatic free-product recovery system to address the TEX product beneath the main manufacturing building.
- Served as Principal-in-Charge of a brownfield redevelopment project in the Ironbound section of Newark, New Jersey, vacant since the economic decline of northern New Jersey industry in the mid-1980s. ENVIRON played a key role in the successful completion of negotiations with numerous interested parties for the sale and redevelopment of the site. This 40-acre industrial property was contaminated by heavy metals and organic chemicals from more than 50 years of filling and subsequent industrial activity. Using data from 10 years of extensive investigations, exposure assessment and groundwater modeling, ENVIRON demonstrated that there was no significant risk to on-site construction workers, future employees or ecological receptors. ENVIRON has since worked closely with the current owner to complete the approved site capping remedy, environmental permitting, and negotiations with state and Newark officials to expedite construction of a beverage bottling facility that will ultimately employ 1,000 people.
- Assessed impacts of radiological contamination to soils, groundwater and creek sediments at two large industrial facilities in New Jersey.
- Assisted the former owner of a rubber glove manufacturing facility in responding to an Administrative Order from USEPA pursuant to Section 3013 of the RCRA. This assistance included the review and evaluation of the potential for releases of hazardous wastes from 12 solid waste management units (SWMUs) that were identified by the USEPA in its Visual Site Inspection Report. Examined available data, developed appropriate responses to USEPA concerns and met with representatives of the USEPA Region IV to discuss possible actions to address the SWMUs. Successfully negotiated an agreement with the agency that eliminated the need for further

investigation of many of the SWMUs and proposed a limited sampling program for the remaining SWMUs.

- Assisted the PRP and its counsel for the Chemical Leaman Tank Lines (CLTL) Superfund site in developing an alternative groundwater remedy for the site. The site overlies a major water supply aquifer in southern New Jersey and an extensive plume of volatile organic compounds is present beneath the site and surrounding area. The entire plume is over 3000 feet long and over 1500' wide. The ROD-mandated remedy involved pumping and treating the entire plume at a flow rate of 550 gallons per minute and discharging the treated water to the Delaware River via a 3.5 mile pipeline. The estimated costs of the ROD-mandated remedy were in excess of \$25-million. ENVIRON reviewed all of the available site data, conducted groundwater modeling, designed and reviewed the results of a supplemental groundwater investigation, and assisted in the development and negotiation of a strategic approach for modifying the pump and treat remedy with USEPA Region II. Based on the negotiations and information presented, USEPA stayed the construction of the pump and treat remedy pending the development of an alternative remedial action work plan for groundwater. Developed an alternative groundwater remedy, which included the use of chemical oxidation and enhanced in situ bioremediation to destroy contaminant mass (including DNAPL) in and around the source areas; and a significantly reduced pumping program, which was developed using optimization techniques, to provide containment of the plume. The alternative has been accepted by USEPA.
- Represented a PRP at a multi-party Superfund site as a member of the PRP Technical Committee. Participated in the oversight of soil remediation activities, the design of the groundwater remediation system and negotiations with USEPA Region II.

ENVIRONMENTAL RISK MANAGEMENT

- Designed, directed and conducted comprehensive Phase I environmental site assessment and EHS compliance audits of various industrial and commercial sites and hazardous waste treatment, storage and disposal facilities throughout the US, Canada, Mexico, South America, Asia Pacific, Europe and Africa. These assessments have been conducted on behalf of US and international companies, financial institutions, venture capital groups and law firms and collectively represents a transactional value in excess of several billion dollars. The purpose of these assessments has been to identify environmental concerns that could result in potentially significant liabilities, identify areas of non-compliance with current and anticipated future applicable environmental regulations, estimate the present value of identified environmental liabilities and make recommendations on ways to reduce such liabilities. The facilities assessed represent every major SIC Code including refinery, chemicals, pharmaceuticals, automotive, utilities, steel, metal fabrication, food, pulp and paper, mining, metal plating, textiles, furniture, printing, electronics and electrical power generation.
- Conducted a review of Newmont Mining Corporation (Newmont) Royalty Asset Portfolio facilities. Newmont's Royalty Asset Portfolio includes interests in precious and base metal properties (Mineral Royalties) and in oil and natural gas properties (Oil and Gas Royalties). ENVIRON's due diligence consisted of a review of documents present in a virtual data room containing environmental-related information, a review of publicly available databases, as appropriate, for the US. Royalty Assets, and a review of environmental information in publicly available US Securities and Exchange Commission (SEC) filings, including annual and interim reports to stockholders and 10 Q/10 K Statements, as applicable; telephone interviews with personnel at regulatory agencies with jurisdiction over remediation issues for selected US facilities; and telephone interviews with Newmont Mining personnel with HS&E responsibilities.
- On behalf of a potential purchaser, ENVIRON completed an environmental due diligence review of a group of gold mines located in the Randfontein mining district of South Africa in late 2007. As part of the review, ENVIRON reviewed extensive documentation concerning the mining sites and

conducted interviews of key company personnel as well as consultants working for the target company. As part of the due diligence review, ENVIRON identified areas of potential environmental concern associated with the designated assets and ongoing operations as well as the proposed remining/reprocessing of the tailings dumps. ENVIRON also assessed compliance with regulatory programs and evaluated the company's closure cost estimates and the adequacy of its reserves for environmental compliance. Finally, ENVIRON assessed the potential for significant third party claims due to historic releases to the surrounding environment.

- In January 2008, ENVIRON completed a due diligence assessment of several coal mining sites in South Africa on behalf of a potential purchaser. As part of the assessment, ENVIRON reviewed documentation on the mining sites and their compliance with South Africa's coal mining regulations, conducted site visits and interviewed key company personnel. For this assignment, ENVIRON assessed the target company's compliance with South African mine permitting requirements, reviewed the adequacy of its financial reserves for mine closures, evaluated the potential for acid mine drainage issues to develop at any of the mine sites and reviewed the company's controls for air emissions and surface/groundwater discharges.
- Performed numerous environmental evaluations of land parcels considered for commercial development to determine the extent of possible soil or groundwater contamination.
- Directed a major environmental assessment project, under the National Environmental Protection Act (NEPA), on behalf of a confidential client pursuing US DOE grant and loan funding to support construction of several battery manufacturing facilities in the Midwest. Responsibilities include site selection and screening; assisting in the design of the manufacturing facilities to meet local, state and federal regulations; review of existing background, permitting and compliance documents related to wetlands and protected areas, cultural resources, visual or aesthetic resources, threatened and endangered species, land development constraints, traffic, noise, and various environmental regulatory programs; preparation and completion of the DOE loan and grant environmental questionnaires; meetings with personnel from DOE's NEPA Compliance Division to discuss the scope of the environmental assessment (EA) and presentation of initial findings; and preparation of a draft EA for NEPA compliance. The draft EA analyzes the consequences of the proposed action and alternatives on the human and natural environment and recommended mitigation strategies for potential adverse impacts.
- Directed an environmental assessment to analyze the potential environmental consequences of the White River Oil Shale research, development and demonstration project (referred to as the "RD&D Project") as proposed by the Oil Shale Exploration Company, LLC (OSEC) for the 160-acre White River Mine lease site. The EA assisted the Bureau of Land Management (BLM) in project planning and ensuring compliance with NEPA, and in making a determination as to whether any "significant" impacts may result from the analyzed actions. The purpose of the proposed action was to lease 160 acres of public land for a research, development and demonstration project that will inform and advance knowledge of commercially viable production, development and recovery technologies consistent with sound environmental management. Major components of the proposed project with the potential for environmental impacts and which were considered in the EA include: oil shale mining, including the mining methods, quantity of material mined, and the surface handling, crushing and stockpiling of the raw oil shale; oil shale processing; handling, storage and disposal of spent shale, process water and other wastes; infrastructure development, including water and energy supplies, water and sewer treatment facilities, and other on-site construction activities. The key environmental issues addressed include potential impacts from air emissions; wastewater generation and treatment; water supply and usage; energy supply construction and usage (electricity, propane and natural gas); material and waste handling (including spent shale); and site operational management (e.g., mine dewatering, mine ventilation, dust from crusher). The EA analyzed the consequences of the proposed action and alternatives on the human and natural environment and recommended mitigation strategies for

potential adverse impacts. The potential application of carbon sequestration was also evaluated as part of this work and host sites identified.

Prior to joining ENVIRON, Scott was a lead hydrogeologist and project manager at ERM-Southwest, Inc. in Houston, Texas, where he managed remedial groundwater investigations at several Superfund and other hazardous waste sites, refineries and petrochemical plants.

- Developed a technical approach for conducting a groundwater migration management remedial investigation at a Texas Superfund site. Developed a comprehensive work plan, a quality assurance/quality control plan, a health and safety plan, and a schedule for implementation; and provided technical support for developing a source control feasibility study work plan, which included risk assessment, remedial concept development and cost evaluation.
- Provided technical support for critiquing a USEPA RI/FS at an Oklahoma Superfund site. Assisted in developing a work plan for geological studies pertaining to the feasibility of on site containment of wastes.
- Managed numerous remedial groundwater investigations at hazardous waste sites to detect groundwater contamination and identify potential lateral and vertical migration pathways.
- Coordinated groundwater assessments and remedial investigations at various Gulf Coast refineries, petrochemical plants, and abandoned waste sites.
- Prepared an alternate concentration limits (ACL) demonstration for a major Gulf Coast refinery.
- Prepared geology reports and groundwater monitoring system designs required by the RCRA Part B permit applications for several major oil and petrochemical companies.
- Prepared stratigraphic cross-sections and completed hydrogeologic models to estimate groundwater flow velocity and potential contaminant migration as part of groundwater assessments and RCRA Part B permitting requirements.

PUBLICATIONS

1986

Topographic influence of impermeable subsurface strata on design of remedial measures for a shallow aquifer with multiphase contamination

In Proceedings of the Seventh Annual Meeting of the Society of Environmental Toxicology and Chemistry, Arlington, Virginia, November.

Authors: Bost, G.A., R.C. Bost, S.E. MacDonald, J.M. Schmittle, S.C. Evans, and S.H. Calhoun.

1986

Implications of analytical results on interpretation of contaminant migration in a multiphase groundwater source.

In Proceedings of the Seventh Annual Meeting of the Society of Environmental Toxicology and Chemistry, Arlington, Virginia, November.

Authors: Bost, G.A., S.E. MacDonald, and R.C. Bost.

1986

Paleoceanographic implications of terrigenous deposits on the Maurice Ewing Bank, southwest Atlantic Ocean.

Marine Geology 71:259-287.

Authors: MacDonald, S.E., and J.B. Anderson.

1987

Fundamentals of hydrogeological investigations.

Lecture series given for the Houston Geological Society, Houston, Texas.

Authors: MacDonald, S.E., and R.C. Bost.

1988

Practical Aspect of Hazardous Waste Management.

Lecture series given for industry, San Diego, CA.

Author: MacDonald, S.E., and S.R. Vokey.

1988

Field investigations: Value and interpretation of results.

Paper presented at the First Annual Environmental Claims and Litigation Conference, Executive Enterprises, Inc., Washington, D.C.

Author: Highland, J.H., M.A. Scott, and S.E. MacDonald.

1999

Doing Diligence: Environmental Due Diligence as Risk Management.

Presented at Managing Environmental Risks in Financial Transactions, a seminar sponsored by Milbank, Tweed, Hadley & McCloy, Los Angeles, CA.

Author: MacDonald, S.E.

2000

Environmental Due Diligence of Impaired Properties.

Presented at Government Institutes Conference: Brownfields Redevelopment Programs in the 21st Century, Washington, D.C.

Author: MacDonald, S.E.

2007

Forensics for Litigators.

Presented at the New Jersey Law Center, a seminar sponsored by the New Jersey Institute for Continuing Legal Education, New Brunswick, NJ.

Author: MacDonald, S.E.

MEMBERSHIPS

Member, Association of Groundwater Scientists and Engineers

Member, Environmental Law Institute

Memorándum Técnico

Privilegiado y confidencial

Fecha: **18 de Octubre de 2016**

Para: **Francisco Charlin, Compañía Nevada Minera**

De: **Mark Rockel, Ramboll Environ**
Scott MacDonald, Ramboll Environ

Asunto: **Comentarios sobre el Modelo BEN de USEPA y su
Aplicación a la Base Metodológica para la
Determinación de Sanciones Ambientales en Chile**

ANTECEDENTES

Ramboll Environ es una consultora técnica de primera línea, con 2.100 consultores y 130 oficinas en 28 países, que entrega asesoría de vanguardia relativa a gestión científica, de ingeniería y estratégica de riesgos ambientales, principalmente a clientes del sector privado alrededor del mundo. Nuestro equipo multidisciplinario está formado por ingenieros químicos y medioambientales; hidrogeólogos, toxicólogos, químicos, otros científicos ambientales y de salud pública; así como por expertos en políticas públicas y asuntos regulatorios. Ramboll Environ ha logrado una reputación internacional como una empresa científicamente competente y analíticamente objetiva, y como líder en la industria, que ofrece apoyo estratégico y técnico.

De particular relevancia para el asunto Pascua Lama, los economistas y expertos regulatorios de Ramboll Environ han (1) prestado asistencia a grandes compañías de Estados Unidos en la preparación de reportes para la SEC relacionados con daños medioambientales y sanciones civiles, (2) revisado y participado en casos de alta connotación relacionados a daño a recursos naturales, tanto en Estados Unidos como en Europa, utilizando métodos económicos internacionalmente aceptados de modelación para la evaluación de los daños, y (3) preparado análisis regulatorios costo/beneficio respecto de regulaciones ambientales propuestas por la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (en adelante, "USEPA" por sus siglas en inglés), el Departamento del Interior de Estados Unidos, el Departamento de Comercio de Estados Unidos, y varias agencias estatales. Compañía Minera Nevada SpA (en adelante, "CMN"), ha solicitado a Ramboll analizar ciertas materias específicas relacionadas con el proceso sancionatorio llevado a cabo actualmente por la Superintendencia de Medio Ambiente de Chile (en adelante, "SMA"), en relación con el Proyecto Pascua Lama de CMN. En el Anexo A se adjuntan los antecedentes de los profesionales de Ramboll Environ involucrados en este asunto.

CMN es una compañía constituida en Chile para desarrollar el proyecto minero Pascua Lama. Este proyecto se ubica en la Cordillera de los Andes, en la tercera región del país, en la frontera de Chile con Argentina. Su propósito es la extracción de reservas de oro, plata y otros subproductos tales como concentrados de cobre. La empresa matriz de CMN es Barrick Gold, una compañía con sede principal en Toronto, Canadá.

CMN recibió una Resolución de Calificación Ambiental (en adelante, "RCA 24") el año 2006, por la cual se dio autorización al proyecto minero Pascua Lama. La construcción de las obras mayores comenzó el año 2009. A finales del año 2012, e inicios del año 2013, el sistema de manejo de agua se desbordó sobre áreas aledañas de humedales. Este evento fue auto-denunciado por la compañía, y luego la SMA inspeccionó el sitio. A partir de dicha auto-denuncia, y la posterior inspección, la SMA formuló veintitrés (23) cargos, y la compañía fue sancionada con una multa de 16MM en Mayo de 2013. En Octubre de 2012, CMN suspendió la construcción del Proyecto Pascua Lama en Chile y Argentina (según lo ordenado por la

Ramboll Environ
101 Carnegie Center
Suite 200
Princeton, NJ 08540
USA

T +1 609 452 9000
F + 1 609 452 0284
www.ramboll-environ.com

autoridad en Chile), salvo aquellas actividades requeridas para cumplir con las regulaciones medioambientales y otros asuntos relacionados.

A partir de la nueva inspección llevada a cabo por la SMA durante 2014/2015, se formularon diez (10) cargos adicionales. Aún está pendiente una decisión final relativa a aplicar sanciones a CMN. El año 2015, CMN formuló un plan de clausura temporal y parcial del Proyecto Pascua Lama. La decisión relativa a comenzar nuevamente el proyecto dependerá de las condiciones económicas y de una mayor certeza respecto a asuntos legales y regulatorios (autorizaciones). Actualmente, CMN se encuentra analizando opciones para optimizar y rediseñar el proyecto.

Ramboll Environ entiende que las sanciones por los 33 cargos combinados serán estimadas sobre la base de normas recientemente adoptadas en Chile para la determinación de las sanciones administrativas. Dichas normas son descritas en el documento "Bases Metodológicas para la Determinación de Sanciones Ambientales", y fueron desarrolladas principalmente sobre la base de directrices recomendadas por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (en adelante, "OCDE") y la Red Internacional para la Ejecución y Cumplimiento Ambiental (en adelante, "INECE") relativo a la aplicación de sanciones administrativas ambientales y la promoción de cumplimiento ambiental. La OCDE, en su documento directriz titulado "Determinación y Aplicación de Multas Administrativas Para Ilícitos Ambientales: Guía para las Autoridades Ambientales en Países EECCA" (2009), recomienda el uso del modelo BEN, de USEPA, para la estimación de los beneficios económicos derivados del incumplimiento, así como para la determinación de la gravedad del ilícito ambiental. Esta metodología establece una sanción civil (léase, en Chile, administrativa) mediante la estimación del beneficio económico derivado del incumplimiento; a ello, agrega un componente de "gravedad" (o seriedad), y luego calcula ajustes a la sanción, considerando factores tales como capacidad de pago, historial de incumplimiento, grado de cooperación, grado de negligencia, potencial de litigación y otros factores. El modelo BEN de USEPA es la herramienta analítica más frecuentemente utilizada para el cálculo de los ahorros económicos (o "beneficios") que una compañía puede haber obtenido como consecuencia de un incumplimiento. La SMA ha adoptado y utiliza el mismo algoritmo que el modelo BEN de USEPA.

Este memorándum técnico ofrece una perspectiva general del modelo BEN, y describe el propósito y procedimiento utilizado por USEPA en la aplicación de esta herramienta al establecer un marco para la aplicación de sanciones administrativas. Luego de casi tres décadas de uso de esta herramienta, es clara la flexibilidad inherente de la que disponen los reguladores en la aplicación de hechos específicos del caso a parámetros de entrada y últimamente durante la negociación de la conciliación.

PERSPECTIVA GENERAL DEL MODELO BEN DE USEPA Y CÓMO SE ENMARCA DENTRO DE LA POLÍTICA SANCIONATORIA

El modelo BEN de USEPA es parte de un marco inicial para la discusión y resolución de sanciones administrativas entre las partes responsables y el ente regulador. Este marco consiste de tres componentes principales: (1) los ahorros económicos o beneficios imputables a la infracción; (2) la seriedad o "gravedad" de la infracción; y (3) factores de ajuste al modelo. Una vez que el beneficio económico derivado del incumplimiento es calculado, tal valor puede ser incrementado a través del componente "gravedad" de la infracción. Este componente se compone de cuatro factores; a saber: a) daño efectivo o posible derivado del incumplimiento; b) importancia para el esquema regulatorio; c) tamaño de la compañía; y d) duración del incumplimiento. El tercer componente, a saber, factores de ajuste del modelo, puede incrementar o disminuir la sanción, y considera el grado de voluntariedad y/o negligencia, grado de cooperación/falta de cooperación, historial de incumplimiento, capacidad de pago, y otros factores relevantes.

El cálculo del beneficio económico por medio del uso del modelo BEN es, generalmente, el primer paso en el desarrollo de una sanción administrativa según la política sancionatoria genérica de USEPA, de fecha 16 de Febrero de 1984 (GM21 y GM-22), y las políticas semi-específicas relacionadas, que han sido desarrolladas desde entonces a fin de implementar la política de 1984. El modelo BEN ha sido desarrollado por USEPA para ayudar al cumplimiento de uno de los objetivos principales de su política general, de recuperar, como mínimo, el beneficio económico derivado del incumplimiento. En general, el modelo BEN es usado para calcular el beneficio económico con el objeto de desarrollar una sanción sujeta a conciliación. (BEN: Un Modelo para Calcular el Beneficio Económico del Incumplimiento, Manual de Usuario, 1993).

Como tal, el modelo BEN es usado para obtener una estimación inicial del incumplimiento sobre la cual desarrollar la discusión sobre sanciones administrativas entre las partes responsables y el ente regulador¹. Es importante considerar que

¹ Véase, "A Framework For Statute-Specific Approaches To Penalty Assessments: Implementing EPA's Policy on Civil Penalties", Política General de Cumplimiento de APA #GM - 22, 1984.

el modelo entrega flexibilidad a los reguladores respecto a insumos clave del modelo (por ejemplo, tasa de descuento, depreciación), y puede usar información financiera específica de la compañía (cuando esté disponible), o valores por defecto (según apropiado). Se prefiere siempre la información específica de la compañía. La flexibilidad también está disponible para los reguladores cuando estiman el componente de seriedad o gravedad del ilícito. Esto incluye tomar en consideración infracciones similares para el mismo incidente. En Estados Unidos, el resultado final es generalmente negociado y sujeto a conciliación, y USEPA tiene facultades para ello. Este proceso proporciona un punto de inicio, no necesariamente un resultado final.

EL MODELO BEN PROCURA MEDIR EL COSTO DE OPORTUNIDAD DEL CAPITAL

Para la mayoría de las compañías, el cumplimiento con las regulaciones medioambientales refleja cultura empresarial y constituye parte de su misión, pero también importa un compromiso con recursos financieros; inicialmente (en la forma de inversión de capital o gastos incurrido una sola vez), y a través del tiempo (en la forma de gastos anuales continuados). Estos gastos pueden resultar en una mejor protección de la salud pública o la calidad medioambiental; sin embargo, es poco probable que produzcan un beneficio económico directo (eso es, ganancia neta), para la empresa. Si estos recursos financieros no fueran para propósitos de cumplimiento, seguramente serían invertidos en proyectos con un beneficio económico (esperado) directo para la compañía. Este concepto de inversión alternativa —esto es, el monto de la ganancia neta que la compañía normalmente esperaría, no invirtiendo en control de emisiones— es la base para calcular el beneficio económico del incumplimiento.

Como parte de la Política de Sanciones Administrativas, USEPA emplea su autoridad punitiva para eliminar o neutralizar el incentivo económico de violar regulaciones ambientales, sea directa o indirectamente. El beneficio económico de una circunstancia de incumplimiento puede tener cualquiera de los siguientes componentes, según sea aplicable: (1) el retorno (rendimiento) que una compañía puede ahorrar retrasando los costos de capital asociados a la maquinaria y equipos para el control de emisiones; (2) el retorno (rendimiento) ahorrado por medio del retraso de un gasto incurrido una sola vez; o (3) el retorno (rendimiento) que una compañía puede ahorrar evitando costos anuales o incurridos una sola vez. Los primeros dos componentes se originan dado que las compañías invierten sus fondos en diversos proyectos, distintos a los requeridos para cumplir con normativa ambiental. Normalmente, se espera que dichas inversiones produzcan retornos monetarios al valor marginal de los retornos de capital de la compañía. El tercer componente del beneficio está basado en los gastos anuales continuados en los que la compañía habría incurrido si hubiese cumplido con las regulaciones ambientales.

A la hora de calcular el beneficio económico del incumplimiento, también es necesario tomar en consideración los impactos financieros indirectos asociados con los gastos ambientales. Por ejemplo, un impacto indirecto importante de estos gastos es una reducción en el impuesto a la renta. También, dependiendo del año fiscal, la compra original de equipo puede haber dado origen a un crédito fiscal por la inversión. Para tener en cuenta estos efectos de los impuestos indirectos, el modelo BEN calcula el beneficio económico usando flujos de caja post impuestos.

Otro impacto indirecto se refiere a la oportunidad de los flujos de caja, ya que aquellos flujos de caja que ocurren en distintos años no son directamente comparables. Un concepto básico de la teoría financiera es el "valor presente". Este concepto se basa en el siguiente principio: "Un dólar hoy vale más que un dólar en un año"; ello porque el dólar de hoy puede ser invertido inmediatamente a fin de obtener un rendimiento durante el año. Por lo tanto, cuanto antes se incurra en un costo (o beneficio), mayor es su impacto económico. El modelo BEN considera este efecto, "valor tiempo del dinero", mediante la reducción de todos los flujos de caja futuros estimados en sus equivalentes a "valor presente". Esta técnica, de amplio uso, se conoce como "descontar".

El modelo BEN intenta estimar el beneficio económico del incumplimiento usando la diferencia entre los flujos de caja derivados del incumplimiento de la compañía y los flujos de caja con cumplimiento por parte de la compañía. Estos flujos de caja deben ser descontados a valores presentes. El modelo BEN utiliza el costo de capital promedio ponderado (en adelante "WACC" por sus siglas en inglés) para esta tasa de descuento, como veremos a continuación ("BEN: Un Modelo para Calcular el Beneficio Económico del Incumplimiento", Manual de Usuario, 1993: A-6).

COSTO DE CAPITAL PROMEDIO PONDERADO (WACC) COMO TASA DE DESCUENTO

El factor económico clave del modelo BEN es la tasa de descuento, o costo de oportunidad de capital para una determinada compañía y asociada a un sector industrial. Las consideraciones del sector también son claves para establecer la tasa de descuento apropiada. El costo de capital promedio ponderado (WACC) es un cálculo de los costos de capital de la compañía, en los cuales cada categoría de capital es ponderada proporcionalmente. Todas las fuentes de capital, incluyendo acciones comunes, acciones preferentes, bonos, y cualquier otra deuda a largo plazo, son incluidas en el cálculo del WACC.

En términos amplios, una compañía financia sus activos sea a través de deuda o vía capital. El WACC representa el promedio de los costos de este tipo de financiamiento, cada uno de los cuales es ponderado según sus usos proporcionales en una situación determinada. Al tomar un promedio ponderado de esta manera, se puede determinar la cantidad de interés que una empresa debe por cada dólar que financia. Dicho de otra manera, WACC es el costo de oportunidad de un inversor al asumir el riesgo de invertir dinero en una empresa².

LA SMA UTILIZA EL WACC

Los modelos BEN, tanto de USEPA como de la SMA, utilizan el WACC como tasa de descuento apropiada a utilizar para descontar los flujos de caja producto del cumplimiento/incumplimiento de la compañía. En la práctica, y de conformidad con la teoría económica y financiera, el WACC debe ser calculado para una compañía en particular. De acuerdo con la SMA, la tasa de descuento apropiada a usar para el modelo BEN es el WACC. Puede leerse:

“La tasa de descuento es estimada en base al “costo promedio ponderado del capital” o WACC, el cual corresponde a uno de los métodos más utilizados internacionalmente para estos efectos. La SMA considera por defecto una tasa de descuento promedio estimada del sector productivo al que pertenece la empresa bajo análisis. Esta estimación se realiza a través del cálculo del costo promedio ponderado del capital para empresas del mismo rubro económico, a partir de datos de referencia asociados a cada sector de actividad. En los casos en que la SMA cuenta con información financiera del infractor, es posible considerar una estimación de tasa de descuento de carácter más específico para aplicar en el caso bajo análisis”. (SMA. “Bases Metodológicas para la Determinación de Sanciones Ambientales.” Noviembre, 2015: 33)

Tanto USEPA como la SMA también usan, para el WACC, valores por defecto del sector económico. Esto es, utilizan un promedio WACC para ese sector económico en particular (por ejemplo, sector minero, manufacturero, utilities, etc.). Sin embargo, como se mostró arriba, la SMA también considera el uso de la información específica de la compañía para estimar el WACC para esa compañía en particular. De un modo similar, USEPA incentiva el uso de la información financiera de la compañía (Libber, 2011: 15, Libber; 1998)³. Por ejemplo, el WACC por defecto en el modelo BEN de la SMA para el sector minero de Chile (estimado para operaciones de cobre) es 18.2%. Sin embargo, el WACC para una compañía en particular variará dependiendo de sus fuentes de capital, incluyendo acciones comunes, acciones preferentes, bonos y cualquier otra deuda a largo plazo. El tipo de minería también importa, ya que algunas materias primas, tales como cobre y estaño, están sujetos a movimientos del ciclo económico de la industria; mientras que, materias primas como el oro, generalmente no lo están. Lo anterior será reflejado en el costo de las fuentes de capital para esa compañía. El WACC para Barrick Gold, la minera de oro más grande del mundo, fue estimado en un 4.16%⁴; mientras que, el WACC para Antofagasta Minerals, un grupo minero de cobre basado en Chile, fue estimado en un 12.6%⁵.

Para poner lo anterior en perspectiva, la Tabla N° 1 muestra el WACC promedio para el sector minero y metalúrgico, y para todos los sectores de mercado para diferentes regiones del mundo.

Tabla 1	Sector minero y metalúrgico		Mercado Total	
	Región	Número de compañías	WACC promedio	Número de compañías
Mercados Emergentes	301	11.04%	19,896	8.96%
Estados Unidos	114	8.40%	7,480	6.29%
Europa	110	8.44%	6,568	6.27%

² Definición de WACC: <http://www.investopedia.com/terms/w/wacc.asp>.

³ Libber, J. “Penalties and Benefit Recapture”. 2011. <http://www.slideshare.net/SMACHile/penalties-and-benefit-chile-public-presentation-revision-2-december-2011>

⁴ Investigación sobre acciones. “Barrick Gold: Fundamental Analysis WACC, Cost of Debt and Cost of Equity \$ABX”. 2013

⁵ Baurens, Svetlana. “Valuation of Metals and Mining Companies”. 2010

Global	1,518	9.52%	41,889	7.35%
--------	-------	-------	--------	-------

Fuente: Información de Aswath Damodaran, Profesor, Universidad de Nueva York, Escuela de Negocios Stern <http://www.damodaran.com>
 Notas: Mercados Emergentes (Asia, Latino-América, Europa Oriental, Medio Oriente y África); Europa (Unión Europea, Reino Unido, Suiza y Escandinavia).
 WACC estimado el 5 de Enero de 2016.

Estos valores promedios a lo largo del mundo sugieren que el WACC para el sector minero se encuentra por debajo del 18%. Las estimaciones de WACC varían según la compañía de que se trate, de conformidad con factores tales como el tamaño de la compañía, la disponibilidad de crédito, y el tipo de recursos minerales. He ahí la importancia de estimar el WACC específico de una compañía. Es más probable que una compañía minera mundial de oro, con acceso a mercados de crédito global, tenga un WACC más bajo que el promedio para ese sector.

Ambos modelos BEN tienen valores por defecto para cada país en específico, lo que reflejará un WACC agregado basado en el sector económico en el que se encuentre la compañía. Sin embargo, es importante tener en cuenta que ambas metodologías permiten cálculos más específicos del WACC cuando la información específica de la compañía está disponible. La teoría económica y financiera sobre la cual se calcula el WACC, invita a desarrollar un WACC a nivel de compañía. Entre menos desglosada se encuentre la información utilizada, más preciso será el WACC para esa compañía. A fin de mantener el propósito e integridad general del modelo, tanto el regulador como la compañía debieran confiar en que un WACC se obtenga basándose en la información específica de una compañía. Dado que tanto la USEPA como la SMA tienen la obligación legal de valorar el beneficio económico para un ilícito por parte de la compañía, se debiera llevar a cabo una evaluación caso a caso en lugar de una estimación por sector económico.

SERIEDAD (GRAVEDAD) DEL ILÍCITO

La política de USEPA respecto de las sanciones administrativas establece que una sanción, para lograr un efecto disuasivo, no debería solamente eliminar cualquier beneficio económico derivado del incumplimiento, sino que también debiera incluir una suma que refleje la seriedad del ilícito a fin de incentivar el cumplimiento. Este monto es conocido como el componente "gravedad". El principal propósito de la política que hay detrás de incluir un componente gravedad es asegurar que las sanciones sean estimadas de un modo justo y consistente; que las sanciones sean apropiadas a la gravedad de la violación cometida; que los incentivos económicos derivados del incumplimiento respecto de las regulaciones ambientales sean eliminados; que las sanciones sean suficientes para disuadir a las personas de cometer dichas infracciones; y que el cumplimiento sea logrado y mantenido de manera expedita (véase, por ejemplo, la Oficina de División de Ejecución de la Oficina de Ejecución Regulatoria y Ejecución de Aseguramiento de Ejecución y Cumplimiento de la RCRA, EEUU, USEPA. RCRA, Política de Sanciones Civiles, 2003).

Para lograr estos objetivos, USEPA ha intentado proveer una base semicuantitativa para establecer un valor monetario para la gravedad de la infracción a lo largo de un número de programas regulatorios claves. Por ejemplo, la gravedad de la sanción bajo la Ley de Agua Limpia⁶ utiliza una planilla para registrar los diversos componentes numéricos de la sanción final. Los cuatro componentes (importancia del incumplimiento, daño a la salud y al medioambiente, número de incumplimientos y duración del incumplimiento) son, cada uno, divididos en categorías en las cuales la infracción es puntuada. USEPA reconoce que la flexibilidad es clave a la hora de considerar los hechos específicos y únicos asociados con cada infracción:

"Esta política de sanciones está diseñada para promover un método a nivel de agencia más consistente en la determinación de sanciones civiles, a la vez que permita flexibilidad sustancial para casos individuales (énfasis agregado), dentro de ciertas directrices." (USEPA, Política de Sanciones para Negociaciones de Conciliación Civil para la Ley de Agua Limpia, 1983).

A lo largo de las diferentes políticas sancionatorias relativas al componente de gravedad usado por USEPA, se desarrollan diferentes puntos de hecho. El primero es que estas políticas están pensadas para negociaciones de conciliación que aseguren la existencia de una oportunidad para diálogo entre el regulador y la parte responsable, de cara a una respuesta proporcional. El segundo punto dice relación con asegurar que el monto de cualquier sanción por infracción sea consistente con otros casos revisados por el regulador, a fin de que la comunidad sea tratada justa y equitativamente, y que exista "flexibilidad sustancial" en el proceso.

⁶ Clean Water Act

Más aún, la acción de USEPA está limitada por la Cláusula de Multa Excesiva de la Octava Enmienda de la Constitución de los Estados Unidos, que asegura proporcionalidad a fin de que una sanción no sea excesiva. Los tribunales han reconocido que el análisis de proporcionalidad asociado a la Cláusula de Multa Excesiva es necesariamente intensivo en hechos, y no susceptible de reglas inflexibles y rígidas. Lo anterior, en parte, ha conducido en el tiempo a métodos con resultados más flexibles, en vez de un estilo orientado hacia la regla formal⁷.

COMPONENTE DE GRAVEDAD EN LA SMA

El modelo chileno también intenta proveer una directriz semicuantitativa semejante a la de USEPA. En términos operativos, el valor de la seriedad es determinado asignándole un “puntaje de seriedad” al incumplimiento, tomando en cuenta el nivel de los efectos producidos por el ilícito, o la importancia que reviste la infracción para el sistema de control regulatorio medioambiental. Acto seguido, este puntaje es convertido a valor monetario, expresado en Unidades Tributarias Anuales (UTA), a través de relaciones específicas basadas en tres categorías o tipos de seriedad, las que se muestran en la Tabla N° 2, abajo.

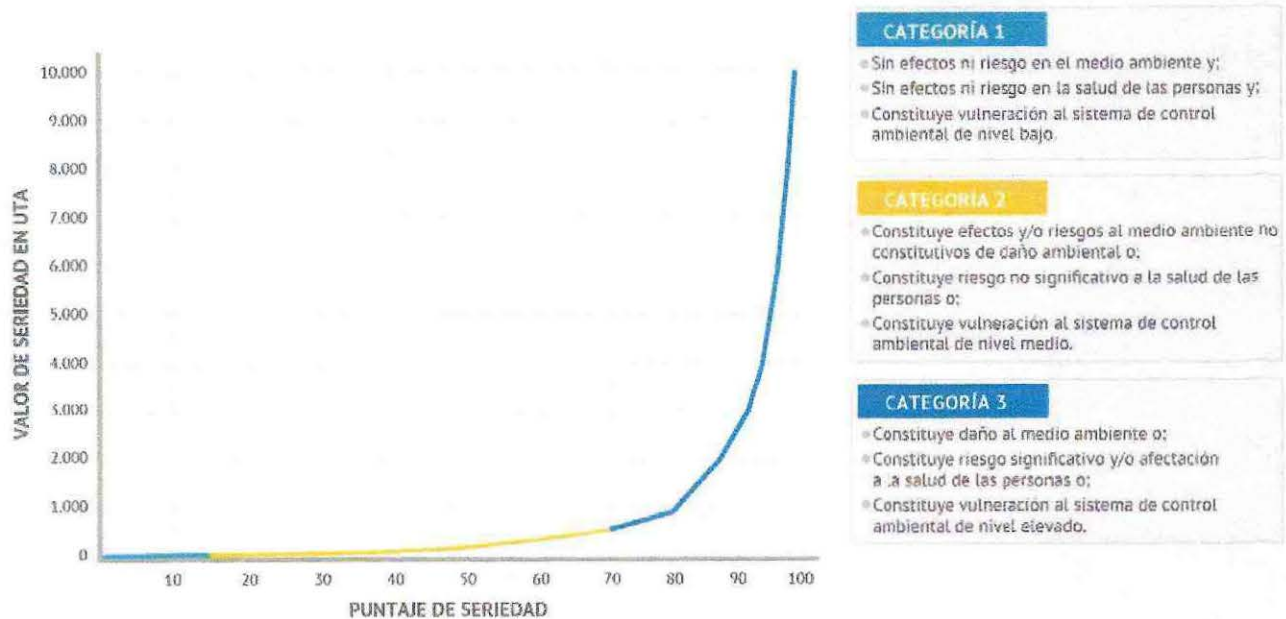
Cada categoría o tipo tiene un rango dentro del cual el valor de una sanción puede ser determinado, y que se muestra en la Figura 1 (Superintendencia del Medio Ambiente. “Bases Metodológicas para la Determinación de Sanciones Ambientales” 2015: Figura 3.2).

Tabla N° 2: Criterios de Confiabilidad de los Efectos de la Infracción, y Nivel de Incumplimiento con el Sistema de Control Medioambiental	
Categoría	Criterio
Categoría 1	Sin efectos o riesgos ambientales; y Sin efectos o riesgos para la salud de la población; o Constituye bajo nivel de incumplimiento del sistema de control medioambiental
Categoría 2	Efectos y/o riesgos para el medioambiente, pero sin daño ambiental; No constituye riesgo significativo para la salud de la población; o Constituye incumplimiento promedio del sistema de control medioambiental
Categoría 3	Constituye daño medioambiental; o Constituye un riesgo significativo y/o afecta la salud de la población; o Constituye alto nivel del incumplimiento del sistema de control medioambiental

⁷ Véase Rinfret, S. y M. Pautz, *US Environmental Policy in Action: Practice and Implementation*. 2014. Y Pautz, M. y S. Rinfret, *The Lilliputians of Environmental Regulation: The Perspective of State Regulators*. 2013

Figura 1: Categorías y Rangos

Figura 3.2: Valor de Seriedad como función del puntaje de seriedad



El gráfico de la Figura 1 tiene un rango considerable entre las categorías, y la Categoría 3 tiene el rango más significativo. El método semicuantitativo es similar al de USEPA, y permite a la SMA considerar la incertidumbre dentro de la información actualmente conocida. Por ejemplo, si las concentraciones de metal de una operación minera no pueden ser mostradas como contribuyendo directamente a un incremento en el riesgo a la salud de la población, entonces se indica un valor de seriedad más bajo para esa infracción.

En el presente caso, cuatro cargos han resultado de la construcción y operación de una cámara de colección y restitución (en adelante, "CCR"), sin autorización en la RCA. Ellos son:

23.10. La construcción de la CCR sin estar autorizada por la RCA. Esta obra desvía agua no tratada hacia las piscinas de acumulación o al río Estrecho, en violación al sistema de gestión de las aguas de contacto aprobado, ya que se contempla que toda el agua de contacto debe estar dirigida a las piscinas de acumulación para el tratamiento de agua y/o recircular una vez que se ha determinado que cumplen con los estándares de calidad del agua.

23.11. La descarga de agua de contacto en el río Estrecho sin cumplir con los estándares de calidad de agua requeridos. Además, hay que añadir que en la cámara de colección y restitución ("CCR") la decisión de descargar al río Estrecho se hace basándose en dos mediciones de parámetros de calidad del agua *in situ* (pH y conductividad eléctrica), en tanto que la RCA requiere que la descarga en el río Estrecho debe cumplir con el D.S. N° 90.

23.12. No contar con un sistema de captura de aguas ácidas infiltradas asociado a un conjunto de pozos de aguas subterráneas, permitiendo siempre tener uno en operación y uno en reposo.

23.13. La falta de absorción de la infiltración de agua ácida desde el vertedero de residuos Nevada Norte durante el mes de enero de 2013.

En parte, el grado de seriedad debe ser determinado por la existencia de un riesgo real para la salud de la población. En el presente caso, esto depende de si las concentraciones de arsénico (y otros metales) en o alrededor del sitio de la mina, tienen supuestamente potencial para contribuir a cambios en el riesgo de la salud de la población; de si hay una vía conocida que conduzca a una exposición; y de si el nivel de exposición a la población humana receptora aumenta el riesgo.

USEPA intenta establecer la causalidad mediante la demostración de los umbrales de riesgo para la salud de la población, sobre a una población por encima de la base⁸.

El informe de Hidromas LTDA concluye que las concentraciones de arsénico en la mina y en el posible punto de exposición, no son significativamente diferentes que los niveles de base⁹. En concreto: “entre Enero de 2006, y Septiembre de 2009, los cambios en las concentraciones aparecen estar asociados más a las condiciones naturales de calidad de agua observadas en el río Blanco, y que están asociadas con NE7; no con condiciones en la parte superior del río Estrecho donde se ubica el proyecto.” (HIDROMAS LTDA, 2016; 14). Sobre la base de esta conclusión, la causalidad no ha sido establecida, dado que las concentraciones están dentro de la varianza base en la mina y en el potencial sitio de exposición, cuestión que no implica ninguna contribución marginal al riesgo de la salud de la población. Considerando las tres categorías o tipos de Efectos de la Infracción de la SMA, y aplicando por analogía el método aceptado por la USEPA, esta infracción caería dentro del rango más bajo de gravedad, dado que no existe un vínculo claro, así establecido, respecto de una contribución de riesgo significativo (o incluso marginal) para la salud de la población.

CÓMO USEPA ANALIZA INFRACCIONES MÚLTIPLES CON UNA SOLA CONSECUENCIA

USEPA se esfuerza por evitar contar dos veces una misma consecuencia. Una infracción puede ser total o parcialmente dependiente de otra infracción. Por ejemplo, una sola excedencia informada por contaminante podría ser contada como una violación tanto de un límite promedio de concentración como de un límite máximo de concentración para ese mismo contaminante. Como tal, USEPA toma en cuenta sanciones interrelacionadas, o bajo un mismo grupo, de modo de no considerar dos veces las consecuencias. Por ejemplo, en virtud de la Ley de Agua Limpia:

“En la determinación del monto de la sanción civil de conformidad con [§ 311(b)(6) y (7)], el Administrador, la Secretaría, o la Corte, según sea el caso, considerará la seriedad de la infracción o infracciones, el beneficio económico del ofensor, si lo hubiere, que resulte de la infracción, el grado de culpabilidad involucrado, *cualquier otra sanción para el mismo incidente* (énfasis agregado), cualquier historial de infracciones previas, la naturaleza, extensión y grado de éxito de cualquier esfuerzo del ofensor por minimizar o mitigar los efectos del descargo, el impacto económico de la sanción en el ofensor, y cualquier otra materia según sea requerida por la justicia” (Ley de Agua Limpia § 311(b)(8)).

USEPA tiene flexibilidad para analizar directamente la interrelación de las infracciones a través de: (1) la estimación del beneficio económico para cada infracción por separado; y (2) ajustando la severidad o gravedad de la infracción tomando en cuenta infracciones similares para el mismo incidente. En la práctica, USEPA ajustará cada infracción a través de una matriz 3x3 en términos de potencial de daño (mayor, moderado, menor) y la extensión de desviación respecto al requerimiento (mayor, moderado, menor)¹⁰. Para dos infracciones con la misma consecuencia, USEPA procede a bajar una infracción a (menor, menor) en la matriz. La SMA también tiene esta flexibilidad en su proceso para la determinación del componente de gravedad. En el presente caso, uno de los cargos por incumplimiento con las condiciones, reglas y mediciones descritas en la RCA 24/2006, es “Usar un sistema de aviso de aguas superficiales con una metodología diferente a la evaluada.” Existen dos cargos asociados con este incidente en concreto:

23.8. El uso de una metodología no autorizada para calcular niveles de alerta para la calidad de agua, que utiliza niveles más permisivos que aquellos referidos en la RCA.

23.9. No haber activado el Plan de Respuesta para la calidad de agua en Enero de 2013, habiendo encontrado niveles de emergencia, de conformidad con los niveles de emergencia de la RCA para cierta calidad de agua.

Estos cargos están efectivamente relacionados, dado que el primero provoca el segundo, ya que los planes de respuesta son activados o desactivados dependiendo de los niveles de advertencia de la calidad de agua superficial. USEPA trataría ambos como dos infracciones; pero, reconociendo que son dependientes, estimaría la gravedad de la primera infracción, y luego impondría el monto mínimo (que podría ser cero) a la segunda. La SMA tiene la autoridad y flexibilidad para proceder de igual forma.

⁸ APAEEUU, Oficina del Asesor Científico, Foro de Evaluación de Riesgo. “*Framework for Human Health Risk Assessment to Inform Decision Making*”. 2014

⁹ HIDROMAS LTDA. “Informe Final Análisis Series Temporales y Tendencias del Arsénico en la Cuenca del Río del Estrecho/Chollay”. 2016

¹⁰ APAEEUU, Oficina de Aseguramiento de Ejecución y Cumplimiento. “*Memorandum: Revision to Adjusted Penalty Policy Matrices Package Issued on November 16, 2009*” 2010

CONCLUSIONES

Por casi tres décadas, USEPA ha implementado una política de sanción administrativa para estimar las multas económicas a fin de incentivar el cumplimiento ambiental. Esta política se compone principalmente de dos elementos: (1) un proceso para estimar el beneficio económico del incumplimiento; y (2) un proceso para estimar la seriedad de un ilícito que es luego agregado al primer componente. El primer componente, utiliza el modelo BEN para estimar las ganancias financieras derivadas del incumplimiento. Como tal, es utilizado para proporcionar una estimación inicial de incumplimiento para la discusión de la sanción administrativa entre las partes responsables y el regulador. El modelo proporciona una flexibilidad inherente y provee flexibilidad a los reguladores respecto a insumos clave del modelo (por ejemplo, tasa de descuento, depreciación), y puede usar la información financiera específica de la compañía cuando esté disponible, o bien valores por defecto (según sea apropiado). Se prefiere la información específica de la compañía.

Los reguladores también tienen flexibilidad a la hora de estimar el componente de seriedad o gravedad de la sanción. Esto incluye tomar en cuenta infracciones similares para el mismo incidente. En Estados Unidos, el resultado final es generalmente negociado y sujeto a una conciliación, y USEPA tiene facultades para proceder de esta forma. Es importante tener en cuenta que este marco de sanción administrativa provee un punto inicial importante; no necesariamente un resultado final. La SMA ha adoptado el proceso de USEPA. Como tal, también tiene la habilidad para proporcionar niveles considerables de flexibilidad a la hora de determinar una sanción, tomando en cuenta información de la compañía e información obtenida *in situ*, a fin de garantizar proporcionalidad.

Por último, desde el año 2003, el Gobierno de Chile y el de Estados Unidos han estado cooperando a través del intercambio de profesionales, técnicos y especialistas, a fin de promover el desarrollo e implementación de las leyes, políticas y estándares medioambientales; facilitar vínculos entre representantes del mundo académico, industrial y gubernamental, a fin de promocionar el intercambio de las mejores prácticas e información medioambiental relativa a programas ambientales nacionales. Ramboll Environ cree que este tipo de intercambio en curso sirve para promocionar el conocimiento y consistencia en el uso del modelo como un marco para establecer sanciones administrativas y negociar resultados.

BIBLIOGRAFÍA

Acuerdo entre el Gobierno de Estados Unidos de América y el Gobierno de la República de Chile relativo a Cooperación Medioambiental, firmado en Santiago, Chile, el 17 de Junio de 2003.

Baurens, Svetlana. *“Valuation of Metals and Mining Companies”*. 2010

Damodaran, A. http://people.stern.nyu.edu/adamodar/New_Home_Page/home.htm Costo de capital por sector http://people.stern.nyu.edu/adamodar/New_Home_Page/datafile/wacc.htm último acceso 11/10/2016

Furman, R. *“The Role of EPA’s BEN Model in Establishing Civil Penalties”* 21 ELR 10246 | Environmental Law Reporter 1991.

HIDROMAS LTDA. *“Informe Final Análisis Series Temporales y Tendencias del Arsénico en la Cuenca del Rio del Estrecho/Chollay”*. 2016.

Libber, J. *“Penalties and Benefit Recapture”*. 2011. <http://www.slideshare.net/SMACHile/penalties-and-benefit-chile-public-presentation-revision-2-december-2011>.

Libber, Jonathan (1998), *“Making the Polluter Pay: EPA’s Experience in Recapturing a Violator’s Economic Benefit from Noncompliance”*. US EPA, Washington D.C.

OECD. *“Determinación y Aplicación de Multas Administrativas Para Ilícitos Ambientales: Directrices para las Autoridades de Ejecución Ambiental en Países EECCA”* (2009).

Pautz, M. and S. Rinfret. *“The Lilliputians of Environmental Regulation: The Perspective of State Regulators”*. 2013. Routledge Research in Environmental Policy and Politics.

Rinfret, S. and M. Pautz. *“US Environmental Policy in Action: Practice and Implementation”*. 2014 Palgrave Macmillan.

Investigación sobre acciones. *“Barrick Gold: Fundamental Analysis WACC, Cost of Debt and Cost of Equity \$ABX”*. 2013. <http://www.stockresearching.com/2013/12/03/barrick-gold-fundamental-analysis-wacc-cost-of-debt-and-cost-of-equity-abx/> (último acceso 13/10/2016).

Superintendencia del Medio Ambiente. *“Bases Metodológicas para la Determinación de Sanciones Ambientales.”* Noviembre, 2015.

33 USC. Ley de Agua Limpia § 311(b)(8).

USEPA. *“BEN: Un Modelo para Calcular el Beneficio Económico del Incumplimiento”*, Manual de Usuario, 1993.

USEPA, *“Política de Sanciones para Negociaciones de Conciliación Civil para la Ley de Agua Limpia”*, 1983

USEPA. *“A Framework for Statute-Specific Approaches to Penalty Assessments: Implementing EPA’s Policy on Civil Penalties, EPA General Enforcement Policy #GM – 22”*, 1984.

USEPA, Oficina del Asesor Científico, Foro de Evaluación de Riesgo. *“Framework for Human Health Risk Assessment to*

Inform Decision Making”, 2014

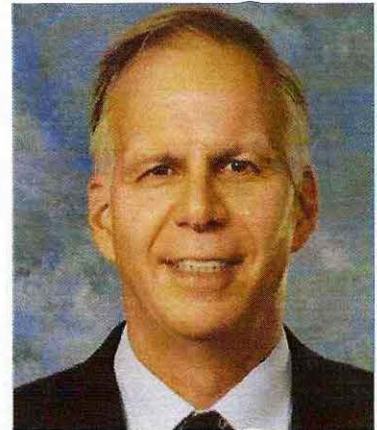
02-40488A\PRIN_WP\42386v1

ANEXO A
ANTECEDENTES DE LOS PROFESIONALES CLAVES DE RAMBOLL ENVIRON

MARK LOUIS ROCKEL

CONSULTOR PRINCIPAL

Mark Rockel tiene más de 30 años de experiencia como economista medioambiental. Se ha desempeñado como negociador técnico principal en varios casos de alto perfil de evaluación de daños a recursos naturales. Ha dirigido análisis de impacto socioeconómico para la industria y el gobierno, incluyendo proyectos de remediación en Luisiana y la Costa del Golfo, transporte por carreteras, intermodal y de carga, así como el emplazamiento de las refinerías y oleoductos de petróleo y gas, plantas de energía nuclear, parques eólicos, minería del carbón, plantas a carbón y a gas e instalaciones de almacenamiento, tuberías, y tratamiento de aguas. Como economista principal de la Oficina de Administración y Presupuesto, realizó más de 100 análisis de costo-beneficio para la elaboración de legislación federal, enfocándose en las normas propuestas por el Departamento de Agricultura de EE.UU., Agencia de Protección Ambiental de EE.UU., Departamento de Comercio de EE.UU. y Departamento del Interior de EE.UU. Para la Administración Nacional Oceanográfica y Atmosférica, se desempeñó en un Panel de Expertos sobre Examen del Modelo Tipo A Evaluación de Daños a Recursos Naturales. Recibió un Certificado de Logro en equipo en 2006 de parte del Cuerpo de Ingenieros de la Armada del Distrito de Nueva Orleans y el Estado de Luisiana por sus esfuerzos en evaluar los impactos socioeconómicos de industrias pesqueras y recursos naturales en el Área Costera de Luisiana (LCA), Estudio de Reparación del Ecosistema de Luisiana. El Dr. Rockel testificó como experto frente al Comité de Energía y Recursos Naturales del Senado de EE.UU. en cuanto a los beneficios y costos de normas propuestas para control de pozos y el uso de Análisis del Beneficio Ambiental Neto en diciembre de 2015. Recientemente, ha comparecido frente a OMB discutiendo los méritos de normas propuestas para diversos clientes.



INFORMACIÓN DE CONTACTO

Mark Louis Rockel

mrockel@ramboll.com
+1 (215) 5235605

Ramboll Environ
1760 Market Street
Suite 1000
Filadelfia, PA 19103
Estados Unidos de América

MERCADOS Y SERVICIOS

Medioambiente y Salud

EDUCACIÓN

1983

Doctorado, Estudios Marinos y Economía

Universidad de Delaware, Newark, DE

1975

Licenciatura, Economía

Franklin and Marshall College, Lancaster, PA

1980

Máster, Economía

Universidad de Delaware, Newark, DE

PROYECTOS

- El Dr. Rockel se desempeñó como economista principal para el equipo que revisó la *Stream Protection Rule (SPR)* de la Oficina de Minería a Cielo Abierto. El proyecto involucró la revisión de la SPR y el análisis del impacto de las normas propuestas sobre los costos, reservas y retrasos en la obtención de permisos para la industria minera. El proyecto incluyó un análisis económico sobre el impacto de la SPR en el empleo, costo de cumplimiento y valor de reserva, gobiernos regionales y locales. Ramboll Environ llevó a cabo entrevistas con una gran muestra de productores de carbón a lo largo del país. Los resultados de la encuesta se resumieron con el fin de estimar el potencial impacto de la SPR sobre minería subterránea y a cielo abierto, así como el impacto a las diversas regiones de minería a carbón a lo largo del país. Finalmente, el impacto total a la economía nacional se estimó en términos

de trabajo, renta, producción e ingresos fiscales. Los altos y bajos rangos se calcularon para dar cuenta de distintas interpretaciones razonables de algunos aspectos clave de la norma.

- Para la Asociación Nacional de Minería, proporcionó un análisis socioeconómico y un análisis de impacto regulatorio de los posibles impactos a la industria del carbón de una *Stream Protection Rule* propuesta.
- Para Shell, lideró un equipo de economistas en la evaluación de los Beneficios y Costos de Posibles Cambios al Reglamento de Calidad del Aire para Operaciones de Petróleo y Gas en la Plataforma Continental Externa. Se llevó a cabo un análisis de costos detallado usando datos de la industria y resultados de modelización aérea y mostró que los costos usados por BOEM en la Evaluación de Impacto Regulatorio estaban sustancialmente subestimados.
- Para Shell, lideró un equipo de economistas para evaluar las normas de control de pozos árticos propuestas. Se concluyó un análisis de costos detallado usando información de la industria.
- Proporcionó testimonio experto para Conrail sobre disminución de propiedad por un derrame ferroviario.
- Llevó a cabo un análisis de impacto económico y un análisis beneficio-costos y financieros de varias alternativas de la norma de residuos de carga seca para la Guardia Costera de los EE.UU. Esta norma también incluyó el control de especies invasoras a lo largo del sistema de los Grandes Lagos.
- Proporcionó a la Asociación Americana de Gas un análisis de la norma USEPA propuesta que requería el monitoreo reforzado de compresores. Su experiencia incluye la provisión de análisis al Grupo EOP acerca de los potenciales impactos del nuevo orden ejecutivo sobre la justicia medioambiental, culminando en un trabajo no publicado denominado "Justicia Medioambiental: Una Perspectiva Económica".
- Elaboró una Evaluación de Beneficios Ambientales Netos para un estudio piloto de tres sitios *Superfund* para la Oficina USEPA de Desperdicios Sólidos y Respuesta de Emergencia.
- El Dr. Rockel lideró un equipo de expertos para valorar los potenciales beneficios y costos de proyectos de reparación ubicados en el Golfo de México que serían usados para compensar, en parte, los daños del derrame de Deepwater Horizon. Los proyectos incluían la construcción de islas barrera, rampas para botes, humedales, arrecifes artificiales y naturales y mejoras a playas recreativas. Colaboró con BP como negociador técnico principal en discusiones con agencias fiduciarias federales y estatales.
- Evaluó los impactos a la pesca comercial y recreativa para varias alternativas de desmantelamiento de un campo de pozos en Australia Occidental para BHP Billiton como parte de un Análisis de Beneficio Ambiental Neto.
- Evaluó los impactos a la pesca comercial y recreativa para varias alternativas de desmantelamiento de un campo de pozos en el Mar del Norte para Marathon Corporation como parte de un Análisis de Beneficio Ambiental Neto.
- Proporcionó un análisis de *due diligence* para Millenium Challenge Corporation, una agencia de ayuda extranjera de EE.UU., en relación con la evaluación de cuentas de pérdidas y ganancias para proyectos de aguas propuestos en Zarqa, Jordania. Esto implicó desarrollar un modelo proforma de flujo de caja descontado de potenciales ingresos y costos de diversas estrategias financieras y de ingeniería para entregar agua. El proyecto recibió una *accomodation* de la Secretaría de Estado de los EE.UU.
- Llevó a cabo un análisis de servicio de ecosistemas para Bayer AG para una *molluscicide reregistration* en la Unión Europea. Esto incluyó el desarrollo de un modelo de renta agrícola usando programación lineal para evaluar cambios en el comportamiento agrícola y uso de pesticidas de parte de políticas alternativas.
- Llevó a cabo un análisis de servicio de ecosistemas para DOW para una *nematicide reregistration* en los EE.UU. Publicó en *Integrated Environmental Assessment and Management*, 2016. "Integrando servicios de ecosistemas a la protección de cultivos y administración de pesticidas: Estudio de caso con el fumigante de suelo 1,3-D y su uso en la producción de tomates en Italia".
- Formuló y desarrolló un *random utility travel cost model* y un modelo de demanda de ecuaciones simultáneas de industrias pesqueras de Grandes Lagos (recreativa y comercial) para una evaluación integrada de los efectos

económicos del cambio climático. (Informe USEPA no publicado – “Los Efectos Económicos del Cambio Climático en las Industrias Pesqueras de Minnesota”).

- Publicó “Un Enfoque Práctico para Demostrar Sostenibilidad y Administración Ambiental mediante un Análisis Neto de Servicio de Ecosistemas”. 2013. Sostenibilidad.
- Para una sociedad anónima abierta confidencial, de equipos, materiales y servicios fotográficos, el Dr. Rockel proporcionó estimaciones de pasivos relacionados con la reparación de unidades de manejo de desechos sólidos. Esto incluyó la recolección y el cotejo de costos de ingeniería de estimaciones de reparación para establecer una distribución de probabilidad de costos y luego usar el análisis Monte Carlo para estimar una función de densidad acumulativa para predecir los costos de reparación esperados. Estas estimaciones se usaron como parte de una divulgación ambiental para solicitudes del SEC.
- Revisó el BEN de EPA: Un Modelo para Calcular los Beneficios Económicos del Incumplimiento como parte de la revisión de orientación de OMB.

SCOTT E MACDONALD

Principal

Scott MacDonald tiene más de 30 años de experiencia asesorando a sociedades privadas y públicas, estudios de abogados y clientes de capital privado y otros del sector financiero en una gran variedad de materias ambientales, tanto local como internacionalmente. Áreas específicas de experiencia incluyen investigaciones basadas en riesgo y reparación bajo RCRA, CERCLA, ISRA de Nueva Jersey (ex ECRA) y otros programas regulatorios estatales; evaluaciones de calidad de aguas subterráneas; disposición de químicos y estudios de transporte; manejo de riesgo ambiental a través de evaluaciones de pasivos, auditoría de cumplimiento EHS, evaluación de sistemas de gestión ambiental, *due diligence*, proyectos internacionales de financiamiento y suscripción de seguros, y NEPA; y apoyo técnico y estratégico para litigación ambiental y materias de arbitraje. En el área de apoyo a la litigación, Scott ha proporcionado testimonio como perito en una serie de temas relacionados con el cumplimiento o incumplimiento de obligaciones ambientales; la defensa contra reclamaciones para reparación primaria e indemnización compensatoria para aguas subterráneas en juicios sobre daños a recursos naturales (NRD); acciones de recuperación de costos de privados relacionadas con la fuente, distribución y disposición de la contaminación del suelo y aguas subterráneas; tanques de almacenamiento de aguas subterráneas; acciones de recuperación de costos CERCLA; y disputas sobre cobertura de seguros. Scott también ha proporcionado asistencia técnica experta en materias de arbitraje internacional llevadas a cabo en virtud de las normas de la Comisión Interamericana de Arbitraje Comercial, Corte Internacional de Arbitraje de la Cámara de Comercio Internacional y Centro Internacional de Arreglo de Diferencias Relativas a Inversiones. Algunos de estos trabajos de arbitraje han incluido materias en Panamá y Ecuador. Este trabajo complementa la extensa experiencia de Scott trabajando a lo largo de América Latina durante los últimos 20 años. Scott también se ha desempeñado en el pasado como Director Gerente Interino de las operaciones de Ramboll Environ en Brasil. Scott tiene un español fluido y conocimiento funcional de portugués. A continuación se proporcionan ejemplos seleccionados de sus principales áreas de práctica.



INFORMACIÓN DE CONTACTO

Scott E MacDonald

smacdonald@ramboll.com

+1 (609) 2439826

Ramboll Environ
101 Carnegie Center
Suite 200
Princeton, NJ 08540
Estados Unidos de América

MERCADOS Y SERVICIOS

Medioambiente y Salud

AÑOS EN RAMBOLL

30

EDUCACIÓN

1982-1984

Máster, Geología

Universidad de Rice, Houston, Texas

1973-1977

Licenciatura, Geología

Universidad de Duke, Durham, Carolina del Norte

CURSOS / CERTIFICACIONES

Geólogo Profesional: Pensilvania

PROYECTOS

DISPUTAS AMBIENTALES

- Proporcionó asesoría experta en litigación, incluyendo la escucha de testimonios de arbitraje, en apoyo a un importante fabricante de vidrio contra una reclamación de un dueño de un sitio en el sur de Nueva Jersey para anular el contrato de compra venta de propiedad de 2000 debido a violaciones de dicho contrato y precondiciones

impuestas por ECRA e ISRA de Nueva Jersey. Además, el reclamante buscaba una indemnización compensatoria de aproximadamente \$500.000. En la reclamación en cuestión, el actual dueño del sitio alegó que el antiguo dueño del sitio no había procedido en una manera que anulara las obligaciones de ECRA/ISRA, no abordó de manera adecuada grandes volúmenes de relleno (de casi 40-pies de grosor en algunas ubicaciones) subyacentes al sitio que el reclamante creía constituían desechos peligrosos que requerían excavación y desecho, con costos estimados que excedían ampliamente los \$10 millones, y que el material de las recientes demoliciones de estructuras representaba vertederos ilegales. Evaluó numerosos informes que abarcaban 25 años, los cuales incluían investigación y remediación de suelos, aguas subterráneas, relleno, producto libre, sedimentos, aguas superficiales y humedales para refutar las opiniones ofrecidas por los expertos del reclamante. En el informe de refutación y testimonio de arbitraje, proporcionó información detallada relativa al estatuto y proceso de ECRA/ISRA, la pertinencia de la investigación y reparación llevada a cabo hasta la fecha, y las regulaciones históricas y actuales de vertederos no peligrosos, y estableció que el relleno subyacente al sitio no representaba desechos peligrosos ni requería ser eliminado.

- **Asistencia de arbitraje al gobierno de Panamá:** Ramboll Environ proporcionó asistencia técnica al gobierno de Panamá y sus asesores legales en un arbitraje relacionado al impacto de nueva legislación económica sobre un contrato de servicios pre-existente para una refinería de petróleo, así como contaminación ambiental causada por actividades de refinería. El arbitraje fue conducido en virtud de las disposiciones de la Comisión Interamericana de Arbitraje Comercial. Mi trabajo incluyó la inspección del sitio, muestreo y estimación de costos de respuesta para abordar la contaminación ambiental asociada con operaciones de refinería con el fin de cumplir con las normas ambientales nacionales, y la preparación de un informe pericial.
- **Asistencia de arbitraje para un cliente confidencial:** Ramboll Environ proporcionó asistencia técnica a un cliente industrial en una disputa post-adquisición relativa a las obligaciones contractuales bajo un Contrato de Compra de Acciones. El arbitraje fue conducido en virtud de las disposiciones de la Corte Internacional de Arbitraje de la Cámara de Comercio Internacional. Mi trabajo incluyó la supervisión previa al cierre del *due diligence* ambiental y auditorías de cumplimiento EHS posteriores al cierre para sitios en Brasil, Italia y España, investigaciones de recuperación de sitios en España con deterioro ambiental conocido o sospechado, y la preparación de una Declaración de Testigo destacando las áreas de pasivos ambientales e incumplimiento regulatorio.
- Asistió al anterior dueño de un centro comercial en negociaciones con el Departamento de Protección Ambiental de Nueva Jersey (NJDEP) Oficina de Recuperación de Recursos Naturales (ONRR) en relación con la solución de reclamaciones de daños a recursos naturales (NRD) debido a contaminación de aguas subterráneas por percloroetileno (PCE) asociada con una antigua lavandería en seco del centro comercial. ENVIRON había desarrollado con anterioridad una propuesta de *Classification Exception Area* (CEA) para la pluma de PCE como parte de un remedio de atenuación natural que el NJDEP había aprobado para el sitio. Luego de que el NJDEP aprobó la CEA, la ONRR presentó una demanda al cliente para resolver una reclamación de NRD basada en la valoración de ONRR del daño a aguas superficiales usando una fórmula de resolución que calculaba los daños monetarios en base al límite conservador de la CEA, el cual llegaba más allá de donde se sabía que existía la contaminación de aguas subterráneas. ENVIRON se reunió con la ONRR y negoció un arreglo por NRD revisado de aproximadamente 50% de la demanda inicial usando la actual configuración de la pluma, y no su extensión proyectada o la huella de la CEA.
- Proporcionó asistencia experta en litigación, incluyendo testimonio en juicio, apoyando la defensa de un cliente confidencial contra una reclamación del NJDEP por costos de reparación primaria e indemnización compensatoria por aguas subterráneas en un antiguo centro de fabricación de productos químicos y resinas. En la reclamación en cuestión, el NJDEP buscó una indemnización del orden de los \$32-millones, bajo su programa de Reparación de Recursos Naturales por supuesta pérdida de recursos de agua subterránea debido a contaminación por compuesto orgánico volátil (VOC) clorado de acuíferos en lecho de roca poco profundos e intermedios. Como parte de su reclamación, el NJDEP propuso que se acelerara una remediación por extracción y tratamiento activo de aguas subterráneas en curso para reducir el tiempo proyectado para alcanzar condiciones previas a la emisión, en un área en que las aguas subterráneas no son, ni pueden ser, usadas como agua potable. Evaluó los datos históricos de calidad del suelo y aguas subterráneas, y el alcance y progreso de la remediación activa de aguas subterráneas en curso, para refutar las opiniones ofrecidas por los expertos del Demandante. En el informe de refutación y testimonio de juicio, proporcionó análisis detallados sobre la geología e hidrogeología del sitio para refutar estimaciones de volumen de aguas subterráneas contaminadas derivadas de una estimación inflada de porosidad del acuífero, la medida de la contaminación de aguas subterráneas a lo largo del tiempo, la medida en que la mejoría global resultante del programa activo de limpieza no logró respaldar la remediación expedita mejorada, y las razones por las cuales los acuíferos en cuestión no eran un recurso de agua potable viable y no se

impactaron dichos recursos.

- Proporcionó asistencia experta en litigación, incluyendo testimonio en juicio, apoyando la defensa de un cliente confidencial contra una reclamación del NJDEP por costos de reparación primaria e indemnización compensatoria por aguas subterráneas en un antiguo centro de producción de adhesivos. En la reclamación en cuestión, la NJDEP buscaba una compensación del orden de los \$9-millones bajo su programa de Reparación de Recursos Naturales por supuesta pérdida de recursos de aguas subterráneas debido a contaminación por compuesto orgánico volátil (VOC) clorado del acuífero superyacente. Las actividades de reparación propuestas por el NJDEP se diseñaron para alcanzar concentraciones no detectables de VOC en el suelo y condiciones previas a la emisión, en un área en que las aguas subterráneas no son, ni pueden ser, usadas como agua potable. Evaluó los datos históricos de calidad del suelo y aguas subterráneas, y el alcance y resultados de múltiples fases de la remediación activa de aguas subterráneas, para refutar las opiniones ofrecidas por los expertos del Demandante. En el informe de refutación y testimonio de juicio, proporcionó análisis detallados sobre la fuente y medida de la contaminación de aguas subterráneas a lo largo del tiempo, la medida en que los datos de suelo y aguas subterráneas disponibles no lograron respaldar las remediaciones propuestas, la eficacia de una acción de reparación de aguas subterráneas in situ para abordar impactos residuales, y las razones por las cuales el acuífero no era un recurso de agua potable viable.
- Participa como experto en una materia de recuperación de costos de seguro que involucró un centro de producción de equipos electrónicos relacionada con cobertura disputada por acciones tomadas para abordar contaminación de suelo y aguas subterráneas bajo RCRA. Evaluó el manejo de unidades de desechos peligrosos y otras áreas usando información *in situ* específica relativa a la fuente y los tiempos de emisiones, e impactos conocidos y/o potenciales relativos al período de vigencia la póliza, y también consideró el trabajo de reparación que se había concluido con anterioridad, la medida en que los impactos posteriores a la póliza pudieron haber contribuido a la contaminación identificada, y cualquier evidencia relevante que pudiera haberse perdido dado el extenso período de tiempo entre la identificación de aquellos impactos y la presentación de reclamaciones por parte del titular de la póliza. Realizó cálculos de transporte de contaminantes para determinar el momento de los impactos. Evaluó las obligaciones adicionales asociadas con una investigación de reparación/estudio de factibilidad (RI/FS) *Order on Consent* para el sitio y su exactitud fáctica. Supervisó análisis de costos detallados de futuros gastos de reparación proyectados y desarrolló proyecciones de reparación alternativas razonables. Hizo una presentación a un mediador externo neutral en cuanto a la medida de las emisiones durante el período de la póliza.
- Participa como experto en una materia de recuperación de costos de un privado relativa a la(s) fuente(s) de contaminación por hidrocarburos clorados en un antiguo centro de producción de partes metálicas adyacente al sitio CERCLA. Evaluó el historial del manejo y almacenamiento de residuos sin diluir y residuos de solventes en el sitio, así como también la distribución lateral y vertical de contaminación de suelos, reforzando la conclusión de que un solo antiguo tanque de almacenamiento subterráneo en el sitio era la fuente más probable de los impactos. Identificó la falta de repavimentación en el área del antiguo tanque de almacenamiento subterráneo como la fuente de una condición de agua freática colgada que intensificó el transporte lateral y vertical de la contaminación de suelo pre-existente por hidrocarburos clorados. Elaboró un informe pericial y asistió una asesoría externa con fines de mediación.
- Participa como experto en una materia litigiosa de responsabilidad extracontractual por daños producidos por sustancias tóxicas y habitabilidad de viviendas relativa a las reclamaciones de los residentes de que una emisión de mercurio elemental durante el remplazo de un regulador de presión de un medidor de gas natural en el sótano de la vivienda hizo que la vivienda fuera inhabitable, y también ocasionó problemas de salud para los antiguos ocupantes. Evaluó el alcance e idoneidad de los esfuerzos de reparación asumidos para abordar la emisión, y la validez de datos de muestras de aire posteriores a la reparación para la evaluación de la habitabilidad de la vivienda. Elaboró un informe pericial y emitió una declaración jurada extrajudicial¹¹.
- Participa como experto en una materia de seguro por mala práctica profesional relativa a la evaluación de un *due diligence* ambiental, incluyendo orientación de la industria respectiva, a principio de 1990, relativa a la reclamación de que un auditor que realizaba una evaluación ambiental del sitio en ese momento no identificó adecuadamente las "condiciones ambientales reconocidas". Investigaciones posteriores de la propiedad identificaron contaminación de agua subterránea significativa producto de antiguas emisiones en un sumidero de

¹¹ *Deposition Testimony*: declaración jurada extrajudicial de un testigo (en este caso, oral).

un tanque de desengrase por vapor. Elaboró un informe pericial.

- Participa como experto en una disputa contractual para evaluar deficiencias ambientales conocidas o sospechadas en una refinería de petróleo ubicada en Colón, Panamá. Evaluó el historial de las operaciones de la instalación, los resultados de investigaciones en el sitio y los costos esperados de reparación de la contaminación ambiental en y cerca del sitio del emplazamiento de la refinería. Consideró tanto estándares/normas internacionales de limpieza como normativa panameña. Este trabajo incluyó la preparación para dar testimonio a un tribunal internacional.
- Participa como experto en una materia de recuperación de costo de seguro que involucró a un centro de producción de equipos electrónicos relacionado con cobertura disputada por acciones tomadas para abordar la contaminación de suelo y aguas subterráneas bajo RCRA. Revisó la naturaleza de las muestras, el momento de potenciales emisiones, *triggers* regulatorios y pérdidas de evidencia, dado el tiempo transcurrido entre emisiones conocidas o potenciales y la presentación de la reclamación, así como un informe de liquidación y estimaciones de costos de reparación elaborado como parte de las negociaciones para llegar a un acuerdo. Evaluó testimonios de testigos y declaraciones juradas relativas a costos de acciones de reparación pasadas y futuras, y elaboró documentos de refutación relativos a aquellos costos. Dio testimonio a un mediador externo.
- Participa como experto en una materia litigiosa relativa a contaminación de suelo y aguas subterráneas en una instalación en la cual se mezclaban solventes con más de 30 antiguos tanques de almacenamiento subterráneo (USTs). El operador de esta instalación busca recuperar costos de reparación ambiental pasados y futuros, alegando que una preponderancia de contaminación en el sitio resultó de una emisión catastrófica de cloruro de metileno debido a la falla de un solo UST luego de la realización de un test de vacío. El trabajo realizado incluyó una evaluación de la distribución histórica de cloruro de metileno y otros solventes en las aguas subterráneas del sitio, la naturaleza y tipo de las investigaciones de reparación, el alcance y momento de las acciones de reparación, y la elaboración de un informe pericial. ENVIRON determinó que los resultados de las pruebas de UST y el perfil de los contaminantes no fueron compatibles con la teoría de la falla del tanque alegada. Más bien, múltiples fuentes industriales y emisiones probablemente contribuyeron a impactos negativos en aguas subterráneas a lo largo del tiempo, y las demoras en investigaciones y acciones probablemente exacerbaron significativamente la distribución de la contaminación, posiblemente habilitando la migración de aguas subterráneas y contaminación de acuíferos subyacentes fuera del sitio. Elaboró un informe pericial y emitió una declaración jurada extrajudicial.
- Participa como un experto en una materia de recuperación de costos que involucró un centro de producción de resinas. El trabajo realizado incluyó la evaluación de la naturaleza y fuentes de contaminación, así como la migración y persistencia de contaminantes debido a las condiciones del sitio. Elaboró un informe pericial, y emitió una declaración jurada extrajudicial y se preparó para dar testimonio en juicio.
- Participa como experto en cuanto a la defensa del antiguo dueño de una propiedad a quien se hizo responsable por la devaluación de la propiedad debido a la contaminación de aguas subterráneas supuestamente relacionada con las operaciones de antiguos tanques de almacenamiento en la propiedad. Como parte de este caso, el trabajo realizado incluyó la revisión de documentos relacionados con investigaciones ambientales y limpieza llevada a cabo en la propiedad y en propiedades adyacentes fuera del sitio, la elaboración de un informe pericial opinando sobre la(s) fuente(s) de contaminación de aguas subterráneas y preparación para dar testimonio en juicio. La edad de los tanques, la naturaleza de los materiales contenidos en los tanques, las acciones tomadas en el momento de la remoción del tanque y condiciones del subsuelo se consideraron como parte de esta tarea.
- Participa como experto por una PRP de un *Multy-party Superfund site* para desarrollar un esquema de distribución de aguas subterráneas que reflejara la contribución de la contaminación por hidrocarburos clorados desde el sitio *Superfund* versus propiedades industriales fuera del sitio ubicadas dentro de la pluma de agua subterránea. Un nivel de complejidad adicional fue inherente a esta tarea dado que el cliente de ENVIRON tenía responsabilidad por el sitio Superfund pero también era el dueño de una propiedad contaminada ubicada dentro de la pluma. Se consideraron la naturaleza de las actividades del sitio, incluyendo el uso de UST's, contaminantes detectados, condiciones de subsuelo y otros factores relevantes. Se presentaron argumentos técnicos ante un tercero neutral.
- Co-gestionó un gran proyecto de apoyo para litigación que involucró la defensa del antiguo dueño de 9 instalaciones industriales contaminadas con compuestos orgánicos volátiles, bifenilos policlorados y metales. Participó en el desarrollo de estrategias técnicas, elaboración de un informe pericial y desarrollo de preguntas testimoniales.

- Proporcionó testimonio extrajudicial en relación con la investigación en sitio y actividades de reparación en un centro de producción de componentes electrónicos en representación de un cliente industrial en un caso de litigio de seguros.
- Gestionó un proyecto de apoyo para litigación que involucró la defensa del antiguo dueño de una propiedad responsabilizado por la contaminación radiológica del suelo. Revisó la investigación en terreno y los resultados de las actividades de limpieza del sitio, desarrolló estrategias técnicas y elaboró un informe pericial.
- Gestionó un proyecto de apoyo para litigación que involucró la defensa del antiguo dueño de una propiedad responsabilizado por los costos asociados con la investigación y reparación de materiales contaminados con PBC. Como parte de este caso de recuperación de costos, el trabajo realizado incluyó la revisión de documentación de la investigación y limpieza ambiental y la elaboración de un informe pericial que opinó sobre si el trabajo realizado fue necesario y razonable con respecto a las normativas federales, estatales y locales aplicables.

SOLUCIONES EN TERRENO

- Diseño e implementó investigaciones de reparación de suelo y aguas subterráneas y planes de limpieza en docenas de instalaciones de eliminación de desechos industriales y comerciales a lo largo de los EE.UU incluyendo contaminación por hidrocarburos de petróleo, compuestos orgánicos volátiles, disolventes clorados, bifenilos policlorados y metales.
- Dirigió el cumplimiento de la Ley de Responsabilidad de Limpieza Ambiental (ECRA) y la Ley de Recuperación de Sitios (ISRA) en numerosos emplazamientos de Nueva Jersey para clientes de diversas industrias. Estos emplazamientos han incluido instalaciones de elaboración, almacenamiento y distribución de productos químicos, terminales de oleoductos; resina e instalaciones especiales de manufactura de sustancias químicas; una refinería de metales preciosos; e instalaciones de impresión y publicación. El trabajo ha incluido llevar a cabo evaluaciones, investigaciones relativas a la obra e investigaciones correctivas; preparar e implementar planes de trabajo relativos a medidas correctivas; y proveer guía para los asuntos de cumplimiento según ECRA/ISRA.
- Dirigió una extensa investigación relativa al suelo y a las aguas subterráneas según el anterior ECRA de Nueva Jersey y el actual ISRA en una antigua instalación de proceso y recuperación de metales preciosos (MP) en Newark, Nueva Jersey. Aproximadamente 75 áreas de interés fueron identificadas en el lugar. Construido en una sección de 40 hectáreas de una antigua ciudad del vertedero municipal de Newark, generó un extenso argumento basado en el riesgo sustentado en la descontaminación de suelo activo y siguió una estrategia correctiva inicial basada en una comparación estadística entre los antecedentes del metal y los datos de PAH, y niveles presentes en áreas de antigua actividad industrial. Implementó un programa correctivo revisado para abordar solamente impactos que se sepa o que se crea que han resultado de actividades industriales previas en el sitio. La contaminación del suelo que resulta del llenado histórico fue abordada por medio de un aviso oficial que contenía controles ingenieriles; aguas subterráneas impactadas con metales fueron abordadas por medio de una clasificación de área de excepción por duración indefinida, considerando que la contaminación se debía al llenado histórico.
- Dirigió investigaciones correctivas sobre todo el sitio, relativas a la calidad del suelo y las aguas subterráneas sobre una capa de resina en una instalación de manufactura en Newark, Nueva Jersey según el anterior ECRA de Nueva Jersey y el ISRA. Diseñó e implementó un programa correctivo multimillonario de desorción térmica de baja temperatura diseñado para abordar tolueno, etilo de bencina y xileno y contaminación de suelos con hidrocarburos aromáticos policíclicos asociados con operaciones industriales anteriores, incluyendo fuentes de impactos adversos en las aguas subterráneas. Posteriores muestras de suelo y aguas subterráneas confirmaron que las medidas correctivas alcanzaron completamente las metas correctivas para la satisfacción de NJDEP. Ayudó con investigaciones de seguimiento respecto de distintos asuntos que permitieron desarrollar un programa de limpieza, incluyendo valoración de calidad sobre las aguas subterráneas y recuperación de productos, evaluación de impactos de petróleo proveniente de tanques de depósito removidos después del programa de limpieza del suelo y el llenado histórico con el propietario actual. Estos impactos fueron abordados por medio de la inyección de compuesto de liberación de oxígeno (CLO) en la galería de puntos pendientes de subida del edificio y en lugares accesibles dentro del área de producción, y se instaló un sistema de recuperación gratis de neumáticos para dirigir el producto TEX debajo del edificio principal de manufactura.
- Ha actuado como Principal Responsable de un proyecto de renovación de una antigua zona industrial en el sector

de Ironbound de Newark, Nueva Jersey, vacía desde el declive económico industrial del norte de Nueva Jersey a mediados de 1980. ENVIRON jugó un rol clave en el exitoso término de las negociaciones entre numerosas partes interesadas en la venta y renovación del sitio. Esta propiedad industrial de 40 hectáreas estuvo contaminada con metales pesados y sustancias químicas orgánicas durante más de 50 años de relleno y consecuente actividad industrial. Usando datos de 10 años de extensiva investigación, evaluación de exposición y el modelado de aguas subterráneas, ENVIRON demostró que no había un riesgo significativo para los trabajadores que se encuentran en el sitio de la construcción, futuros empleados o receptores ecológicos. ENVIRON ha trabajado desde cerca con el actual propietario hasta completar la solución de nivelación aprobada para el sitio, permisos ambientales, y negociaciones con oficiales de estado y de Newark para acelerar la construcción de una instalación de embotellamiento de bebidas que a fin de cuentas empleará a 1.000 personas.

- Evaluó los impactos de contaminación radiológica de los suelos, aguas subterráneas y sedimentos de arroyo en dos grandes instalaciones industriales en Nueva Jersey.
- Ayudó al previo dueño de una instalación de manufactura de guantes de goma, respondiendo a una Orden Administrativa de USEPA según lo establecido en la Sección 3013 de la RCRA. Esta ayuda incluyó la revisión y evaluación de la potencial emisión de desechos peligrosos provenientes de 12 unidades de administración de desechos sólidos (UADS) que fueron identificados por la USEPA en su Reporte de Inspección Visual en el Sitio. Examinó datos disponibles, desarrolló respuestas apropiadas en relación a la USEPA y se reunió con representantes de la USEPA IV Región para discutir posibles acciones para abordar las UADS. Negoció con éxito un acuerdo con la agencia que permitió eliminar la necesidad de futuras investigaciones de muchas de las UADS y propuso un programa limitado de muestreo para las restantes UADS.
- Ayudó al PRP y a su consejo en relación al sitio *Superfund* de la empresa Chemical Leaman Tank Lines, desarrollando una solución alternativa para las aguas subterráneas del sitio. El sitio yace sobre un gran acuífero de suministro de agua en el sur de Nueva Jersey y por debajo del sitio y en su entorno, existe una extensa pluma de compuestos orgánicos volátiles. La pluma completa tiene más de 3000 pies de largo y 1500 de ancho. La solución indicada por ROD implica bombear y tratar toda la pluma a un flujo de 550 galones por minuto y descargar el agua tratada en el río Delaware a través de un oleoducto de 3,5 millas. El costo estimado de esta solución era superior a \$25 millones de dólares. ENVIRON revisó todos los datos disponibles del sitio, llevó a cabo la modelación de las aguas subterráneas y revisó los resultados de una investigación suplementaria de las aguas subterráneas; ayudó en el desarrollo y negociación de un alcance estratégico para modificar la solución de bombeo y tratamiento con la USEPA II Región. Basado en las negociaciones y en la información presentada, la USEPA detuvo la implementación de la bomba y la solución de tratamiento mientras faltara el desarrollo de un plan alternativo de trabajo. Desarrolló una solución alternativa para las aguas subterráneas, la que incluyó el uso de oxidación química y el realce in situ de la biorehabilitación para destruir la masa contaminante (incluyendo DNAPL) en y alrededor de las respectivas áreas; y un programa que redujo significativamente el sistema de bomba, programa que se generó utilizando técnicas de optimización, para contener la pluma. La alternativa ha sido aceptada por USEPA.
- Representó a PRP en un sitio *Superfund Multiparty* como un miembro del Comité Técnico de PRP. Participó en la supervisión de actividades para la descontaminación de los suelos, el diseño de un sistema de descontaminación de aguas subterráneas y en las negociaciones con la USEPA II Región.

ADMINISTRACIÓN DE RIESGOS AMBIENTALES

- Diseñó, dirigió y condujo una amplia evaluación Fase I del sitio y auditorías de cumplimiento EHS de varios sitios comerciales e industriales y de tratamientos de desechos peligrosos, instalaciones de depósito y eliminación de desechos a lo largo de Estados Unidos, Canadá, México, América del Sur, Asia Pacífico, Europa y África. Estas evaluaciones han sido llevadas a cabo en representación de Estados Unidos y compañías internacionales, instituciones financieras, grupos de *venture capital* y estudios de abogados, y colectivamente representan un valor transaccional de varios billones de dólares. El objeto de estas evaluaciones ha sido identificar preocupaciones ambientales que podrían transformarse en pasivos significativos, identificar áreas de incumplimiento con actuales y futuras regulaciones ambientales, estimar el valor presente de pasivos ambientales identificados y hacer recomendaciones con el fin de reducir dichos pasivos. Entre las instalaciones evaluadas hay representantes de cada Código SIC incluyendo refinerías, sustancias químicas, farmacéuticos, automotrices, servicios públicos, acero, metal, fabricación, alimento, pulpa y papel, minería, enchapado de metales, textiles, muebles, impresiones, electrónica y generación de energía eléctrica.

- Dirigió una revisión de las instalaciones de la Cartera de Activos en Royalty de la empresa Newmont Mining Corporation (Newmont). La Cartera de Activos en Royalty de Newmont incluye intereses en la propiedad de metales preciosos y básicos (Royalty sobre minerales) y en la propiedad de aceite y gas natural (Royalty sobre aceite y gas). El *due diligence* de ENVIRON consistió en la revisión de documentos almacenados en un *data room* virtual con información ambiental, una revisión de la base de datos pública, en la medida en que sea aplicable, de los Activos Royalty de Estados Unidos, y una revisión de la información medioambiental disponible públicamente en los archivos de la Comisión de Valores y Seguros de Estados Unidos (SEC), incluyendo informes anuales e internos para los accionistas y las Declaraciones 10Q/10K, según sea el caso; entrevistas telefónicas con personal de agencias regulatorias con jurisdicción respecto a la solución de asuntos relativos a instalaciones seleccionadas de Estados Unidos; y entrevistas telefónicas con el personal de Newmont Mining con responsabilidades HS&E.
- En representación de un potencial comprador, ENVIRON completó un *due diligence* de un grupo de minas de oro ubicadas en el distrito minero Randfontein en Sudamérica a fines de 2007. Como parte del estudio, ENVIRON revisó extensiva documentación relativa a los sitios mineros y realizó entrevistas a personal clave de la compañía, así como también a consultores empleados por dicha compañía. Como parte del *due diligence*, ENVIRON identificó áreas de potencial preocupación medioambiental relacionadas con los activos asignados y las operaciones en curso así como también el reprocesamiento propuesto de los vertederos. ENVIRON también evaluó el cumplimiento en relación a los programas de regulación y evaluó el costo estimado de cierre de la compañía y la adecuación de sus reservas para el cumplimiento medioambiental. Finalmente, ENVIRON evaluó potenciales demandas por parte de terceros dada las resoluciones históricas relacionadas al entorno circundante.
- En enero de 2008, ENVIRON completó una evaluación de *due diligence* relativa a distintas faenas mineras de carbón en Sudáfrica, todo esto en representación de un potencial comprador. Como parte de la evaluación, ENVIRON revisó documentación relativa a dichas faenas y su cumplimiento con la regulación de minas de carbón de Sudáfrica, condujo visitas a las faenas y entrevistó a personal clave de la compañía. Para esta tarea, ENVIRON evaluó el cumplimiento de la compañía con los requisitos de los permisos mineros en Sudáfrica, revisó la adecuación de sus reservas financieras para el cierre de minas, evaluó los potenciales problemas de drenaje de ácido que pudiera generarse en cualquiera de los sitios mineros y revisó los controles de la compañía sobre emisiones de aire y descargas superficiales/subterráneas.
- Llevó a cabo numerosas evaluaciones ambientales de parcelas consideradas para desarrollo comercial, determinando el alcance de posible contaminación de suelo y aguas subterráneas.
- Dirigió un gran proyecto de evaluación medioambiental, según la Ley Nacional de Protección Medioambiental (APMN), en representación de un cliente confidencial que buscaba una subvención y préstamo US DOE para financiar la construcción de varias instalaciones de manufactura de baterías en el Medio Oriente. Las responsabilidades incluyen selección y revisión de sitio; colaborar con el diseño de las instalaciones de manufactura con el objeto de cumplir la regulación local, estatal y federal; revisión de antecedentes existentes, permisos y documentos de cumplimiento relacionados con humedales y áreas protegidas, recursos culturales, recursos visuales o estéticos, especies en peligro, desarrollo limitado de la tierra, tráfico, ruido, y varios programas de regulación medioambiental; preparación del cuestionario medioambiental para la subvención y préstamo DOE; reuniones con el personal de la División de Cumplimiento NEPA del DOE para discutir el alcance de la evaluación ambiental (EA) y presentación de descubrimientos iniciales; y preparación de un borrador de EA para el cumplimiento NEPA. El borrador de EA analiza las consecuencias de la acción propuesta y alternativas para el medioambiente humano y natural y estrategias de mitigación recomendadas para potenciales efectos adversos.
- Dirigió una evaluación ambiental para analizar las potenciales consecuencias ambientales de la investigación *White River Oil Shale*, proyecto de investigación, desarrollo y demostración (llamado "Proyecto RD&D") propuesto por la empresa Oil Shale Exploration Company, LLC (OSEC) para faena en concesión llamada Mina Río Blanco, de 160 hectáreas. La EA ayudó a la Agencia de Administración de Tierras (AAT) a planificar y asegurar, respecto del proyecto, el cumplimiento con NEPA, y a determinar si acaso pudiera resultar algún impacto "significativo" de las acciones analizadas. El objeto de la acción propuesta era arrendar 160 hectáreas de terrenos fiscales para proyectos de investigación, desarrollo y demostración que aportarán conocimiento avanzado sobre una producción y desarrollo comercialmente viable y tecnologías de recuperación consistentes con una buena gestión medioambiental. Grandes componentes del proyecto propuesto con los potenciales impactos medioambientales y que se consideraron en la EA, son los siguientes: minería de esquisto bituminoso, incluyendo los métodos de minería, cantidad de material minado, y el manejo superficial, demolición y almacenaje de esquisto bituminoso en bruto; procesamiento de esquisto bituminoso; manejo, depósito y eliminación de esquisto gastado, agua procesada

y otros desechos; desarrollo de infraestructura, incluyendo suministros de agua y energía, instalaciones de tratamiento de agua y alcantarillado, y otras actividades de construcción en faena. Los principales problemas medioambientales tratados incluyen potenciales impactos derivados de las emisiones atmosféricas; generación y tratamiento de aguas servidas; suministro y uso del agua; suministro de energía, construcción y uso (electricidad, propano y gas natural); manejo de material y desechos (incluyendo esquisto gastado); y manejo operacional del sitio (ej. desagüe de minas, ventilación de minas, polvo proveniente de la demolición). La EA analizó las consecuencias de la acción propuesta y las alternativas para el medioambiente humano y natural y recomendó estrategias de mitigación para potenciales impactos adversos. La potencial aplicación del secuestro de carbono también se evaluó como parte de este trabajo.

Antes de unirse a ENVIRON, Scott fue un hidrogeólogo gerente de proyectos en ERM-Southwest, Inc. en Houston, Texas, donde dirigió la investigación de soluciones para aguas subterráneas en distintos Superfund y otros sitios con desechos peligrosos, refinerías y plantas petroquímicas.

- Desarrolló una aproximación técnica en la investigación relativa al manejo de la solución para conducir la migración de las aguas subterráneas en un sitio *Superfund* en Texas. Desarrolló un extenso plan de trabajo, un plan de control de calidad garantía/calidad, un plan de salud y seguridad, y un programa de implementación; y otorgó soporte técnico para el desarrollo de un plan de trabajo relativo a estudios de viabilidad, el que incluye estimación de riesgos, desarrollo conceptual de la solución y evaluación de costos.
- Otorgó soporte técnico relativo a la crítica de un RI/FS de USEPA en un sitio *Superfund* en Oklahoma. Ayudó en el desarrollo de un plan de trabajo para estudios geológicos relativos a la viabilidad de contención de desechos en el sitio.
- Dirigió numerosas investigaciones relativas a soluciones de aguas subterráneas con desechos peligrosos para detectar la contaminación de dichas aguas e identificar potenciales caminos laterales o verticales de migración.
- Coordinó evaluaciones de aguas subterráneas y la investigación de soluciones en varias refinerías de la Costa del Golfo, plantas petroquímicas, y sitios de desechos abandonados.
- Preparó una demostración alternada de límites de concentración para una gran refinería de la Costa del Golfo.
- Preparó informes geológicos y diseños de sistemas de monitoreo de aguas subterráneas exigidos en virtud de la aplicación del permiso de RCRA Parte B para varias compañías de aceite y petroquímicas de gran tamaño.
- Preparó secciones cruzadas estratigráficas y completos modelos hidrogeológicos para estimar la velocidad del flujo de aguas subterráneas y la potencial migración de contaminantes como parte de la evaluación de las aguas subterráneas y los requisitos de autorización de RCRA Parte B.

PUBLICACIONES

1986

Influencia topográfica de capas impermeables sub-superficiales sobre el diseño de medidas correctivas para un acuífero superficial con contaminación de múltiples fases.

En actas de la Séptima Junta Anual de la Sociedad de Toxicología Ambiental y Química, Arlington, Virginia, Noviembre.
Autores: Bost, G.A., R.C. Bost, S.E. MacDonald, J.M. Schmittle, S.C. Evans, y S.H. Calhoun.

1986

Implicancias de resultados analíticos en la interpretación de la migración de la contaminación en una fuente de aguas subterráneas de múltiples fases.

En actas de la Séptima Junta Anual de la Sociedad de Toxicología Ambiental y Química, Arlington, Virginia, Noviembre.
Autores: Bost, G.A., S.E. MacDonald, y R.C. Bost.

1986

Implicancias paleoceanográficas de depósitos de origen terrígeno en Maurice Ewing Bank, suroeste Océano Atlántico.
Geología Marina 71:259-287.

Autores: MacDonald, S.E., y J.B. Anderson.

1987

Básicos de las investigaciones hidrogeológicas.

Ciclo de conferencias otorgadas para Houston Geological Society, Houston, Texas.

Autores: MacDonals, S.E., y R.C. Bost.

1988

Aspectos Prácticos del Manejo de Desechos Peligrosos.

Ciclo de Conferencias otorgadas para la industria, San Diego, CA.

Autor: MacDonald, S.E., y S.R. Vokey.

1988

Investigaciones en el Campo: Valor e interpretación de resultados.

Trabajo presentado en la Primera Conferencia Anual de Litigios y Demandas Ambientales, Executive Enterprises, Inc., Washington, D.C.

Autor: Highland, J.H., M.A. Scott, y S.E. MacDonald.

1999

Diligencia Debida: Investigación Ambiental como un Riesgo de Administración.

Presentado en Riesgos de Manejo Ambiental en Transacciones Financieras, un seminario auspiciado por Milbank, Tweed, Hadley & McCloy, Los Ángeles, CA.

2000

Investigación Ambiental de Propiedades Dañadas.

Presentado en la Conferencia de Organismos Gubernamentales: Programas de Renovación de Antiguas Zonas Industriales en el siglo XXI, Washington, D.C.

Autor: MacDonald, S.E.

2007

Reportes forenses para Litigantes.

Presentado en el Centro de derecho de Nueva Jersey, un seminario auspiciado por el Instituto de Nueva Jersey para la Educación Legal Continua, Nueva Brunswick, NJ.

Autor: MacDonald, S.E.

MIEMBROS

Miembro, Asociación de Científicos e Ingenieros de Aguas Subterráneas

Miembro, Instituto de Derecho Ambiental