



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería de Minas

“ANÁLISIS DE FACTORES QUE INFLUYEN EN LA DETERMINACIÓN DE LA TASA DE DESCUENTO DEL PROYECTO MINERO PAREDONES II, CAJAMARCA, 2019”: UNA REVISIÓN DE LA LITERATURA CIENTÍFICA

Trabajo de investigación para optar al grado de:

Bachiller en Ingeniería de Minas

Autor:

Demetrio Ortiz Zamora

Asesor:

Ing. Maryuri Yohana Vega Eras

Cajamarca - Perú

2019

DEDICATORIA

A Dios, por tener a mi familia unida, darme fe,
fortaleza, la salud y la sabiduría.

A mis padres por ser el mejor ejemplo y darme la
vida.

A mis amigos y docentes por su apoyo constante y
por los innumerables consejos brindados

AGRADECIMIENTO

A Dios.

A mis Padres y hermanos.

Les agradezco por su cariño, comprensión, paciencia e infinito apoyo que me han brindado a lo largo de toda esta etapa para culminar mi carrera profesional.

A mis familiares y amigos.

Gracias por su preocupación constante; a mis amigos por todos los momentos buenos y malos.

A nuestros Maestros.

De la Universidad Privada del Norte, de la carrera profesional de Ingeniería de Minas, gracias por su tiempo, por su apoyo así como por la sabiduría que me transmitieron en el desarrollo de mi formación profesional

Tabla de contenido

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTO	3
ÍNDICE DE TABLAS	4
RESUMEN	6
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	7
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA	15
CAPÍTULO III. RESULTADOS	20
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	26
REFERENCIAS	30

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. Fuentes de información.....	17
TABLA 2. Porcentajes de fuentes informativas obtenidas de Redalyc, Scielo y Sciendirect.....	20
TABLA 3. Cálculo del Puntaje de Riesgo	21
TABLA 4. Evaluación del riesgo del Proyecto Minero San Juan II.....	22
TABLA 5. Puntuación de riesgos Proyecto Minero San Juan II.....	23
TABLA 6. Valor de la Tasa de descuento	24
TABLA 7. Representación porcentual de riesgos del Proyecto Minero San Juan II	25

RESUMEN

La tasa de descuento representa el rendimiento requerido de los accionistas que han puesto su dinero en la empresa o proyecto (Fuenzalida & Mongrut, 2010). El objetivo de la presente investigación es analizar estudios teórico y empíricos sobre el análisis de los factores que influyen en la determinación de la tasa de descuento del Proyecto Minero Paredones II, Cajamarca. El tipo de investigación es descriptiva, exploratoria y explicativa con un diseño no experimental – transversal. La metodología se ha basado en la revisión sistemática de la literatura, luego se ha procedido al procesamiento análisis e interpretación de datos. Resultando en el ejemplo mostrado que los riesgos económicos influyen en la tasa de descuento en 40%, derivando de la reserva 2%, construcción 30% y producción 8%; los riesgos económicos representan el 18%, dependiente del precio (8%), demanda (8%), riesgo de precio (2%); y el riesgo de político representa el 42%, donde la convertibilidad de la moneda influye en 8%, ambiente 13%, impuestos 8% y nacionalidad 13%; la tasa calculada es 12.895%. En conclusión los factores que influyen en la determinación de la tasa de descuento de un Proyecto Minero principalmente son técnicos, económicos y políticos propios de cada proyecto y país, evaluados en sus diferentes dimensiones de riesgo.

PALABRAS CLAVES: Tasa de descuento, riesgo técnico, riesgo económico, riesgo político

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

Últimamente en el Perú la economía se viene caracterizando por el crecimiento de los sectores diversos, dentro del cual se destaca el sector minero, este repercute por medio de la provisión de divisas, generación de empleos indirectos y directos, impuestos y regalías mineras; por ende, las compañías mineras pueden tomar la opción de evaluar el financiamiento por medios diferentes al crédito bancario, para realizar una riesgosa inversión.

La minería es el proceso de extracción de un recurso natural beneficioso de la tierra (Villa & Franco, 2012). El objetivo de la programación de producción a largo plazo es determinar el tiempo y la secuencia de extracción y desplazamiento de mineral y desechos a fin de maximizar los ingresos netos descontados generales de una mina dentro de las limitaciones económicas, técnicas y ambientales existentes. La minería implica grandes riesgos, requiere una gran inversión de capital con periodos de recuperación relativamente largos en comparación con otros sectores empresariales. Por lo tanto, se demandan evaluaciones y decisiones cuidadosas al invertir en minería para reflejar las características distintivas del sector. Las decisiones de inversión en proyectos mineros se toman después de una evaluación económica, que es común en la mayoría de los negocios.

En la evaluación de un proyecto de mina propuesto se requiere la construcción de un modelo de inversión realista, el cual debe incluir variables significativas que no son fijas o conocidas con certeza, como el tiempo y el costo no solo para obtener los permisos necesarios, sino también para el desarrollo real de la mina, y para ver si el depósito de mineral es económicamente viable.

Debido al hecho de que no hay una proyección completa de las posibles variables relevantes, las compañías están obligadas a estimarlas en el proceso de toma de decisiones.

Para llegar a una solución al problema de evaluación del proyecto, se tiene que determinar el nivel de tasa de descuento para cada proyecto dentro de un margen de error aceptable. Al respecto, la estimación de la tasa de descuento representa el rendimiento requerido de los accionistas que han puesto su dinero en la empresa o proyecto (Fuenzalida & Mongrut, 2010). Asimismo, la tasa de descuento para un proyecto dado suele determinarse mediante el uso de tasas de mercado libres de riesgo más una prima de riesgo de mercado ajustada en relación con la volatilidad de la inversión en comparación con el mercado. Sin embargo, en la práctica, la tasa de descuento aún es subjetiva y depende de factores corporativos u otros factores de experiencia. Estos factores suelen ser determinados por la alta dirección y luego transmitidos a los departamentos responsables de la evaluación inmediata de los proyectos.

Los métodos de valoración más populares utilizados en la industria minera son la técnica del Valor Presente Neto (VPN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR) principalmente. Estos consisten en reducir los flujos de efectivo futuros por un solo factor que crece exponencialmente con el tiempo, llamada tasa de descuento ajustada por riesgo, dado que el efecto del tiempo se ajusta por riesgo (Espinoza & Rojo, 2017)

La Evaluación de Proyectos de Inversión, es un tema fundamental en el proceso de asignación de recursos, la cual permitirá maximizar sus beneficios (Castro & Correa, 2015). Chrétien, S. (2012) expresa que la inversión de las empresas puede ser racionada por su capital financiero o por otros recursos (i.e. mano de obra calificada, tiempo de gestión, organización). De lo contrario, la tasa de descuento debería ser igual al costo de capital

financiero de la empresa y una empresa debería invertir en cada proyecto de VPN positivo (Fuenzalida & Mongrut, 2010).

Por otro lado, el riesgo puede ser ingresado en la evaluación financiera de dos maneras, una de ellas es a través de la tasa de descuento del inversionista, la otra manera es directamente en los flujos de caja como costos del período debidos a riesgos específicos de la operación, riesgos políticos, riesgos por terrorismo, riesgo geográfico, etc. (Roldán, 2014).

Lo que buscan las compañías es aumentar su valor en el tiempo y esto se puede lograr gracias a un adecuado uso de sus recursos físicos, humanos y capitales que dispone la compañía, además del desarrollo y crecimiento que se pueda lograr a través de la identificación y evaluación de nuevas oportunidades de negocio (Park & Matunhire, 2011).

Sin embargo, al igual que, en cualquier proyecto el análisis de viabilidad financiera exige su valoración y la identificación de variables que afecten el resultado final de los inversionistas (Arango, Montes, & Arboleda, 2017). El objetivo final es estimar el valor de la empresa o proyecto de inversión como si se negociara en el mercado de capitales; en otras palabras, se busca un valor de mercado. (Fuenzalida & Mongrut, 2010).

Factores que influyen en la determinación de la tasa de descuento.

La magnitud de la incertidumbre en los proyectos de desarrollo minero generalmente es mayor a comparación de otras industrias, tácitamente por el riesgo de inversión que implica en las diferentes etapas de un proyecto minero, sobre la base de la información de exploración, desarrollo de mina, capacidad en términos de tasa y nivel de producción, planta de procesamiento, fundición y refinación. La incertidumbre puede surgir en las estimaciones de las reservas y su contenido metálico existente en promedio, en la demanda de metal de interés, en los precios del mineral, y en cualquier otro aspecto de la operación.

Los ingresos y costos futuros asociados con el desarrollo mineral no se pueden calcular con precisión porque los factores que determinan estos ingresos y costos son imposibles de conocer con certeza al momento de la inversión (Eugene, Otto, Tarrant & Yashar, 2016). Durante la exploración, por ejemplo, muchos resultados son posibles, desde la no indicación (inferencia) de la mineralización hasta la evidencia geológica (in situ) que finalmente conduce al desarrollo de un proyecto minero. Durante las primeras fases, las estimaciones iniciales de reservas de mineral pueden ser revisadas, lo que altera las estimaciones de la producción y los ingresos futuros. Además, durante la producción, los precios de los minerales pueden ser más altos o más bajos de lo previsto en el momento de la inversión, lo que lleva a ingresos más altos o más bajos de lo previsto. Estos factores según Park y Matunhire (2011) se pueden agrupar en tres categorías de riesgo de desarrollo mineral según la causa del riesgo:

1. Riesgos técnicos,
2. Riesgos económicos y
3. Riesgos políticos.

1. Riesgos técnicos

Los riesgos técnicos se subdividen en las siguientes categorías:

- ✓ Riesgo de reserva: el riesgo de reserva, determinado tanto por la naturaleza (i.e. la distribución de minerales en la corteza terrestre) como por la calidad de las estimaciones de reservas de mineral, refleja la posibilidad de que las reservas reales difieran de las estimaciones iniciales. Es imprescindible una comprensión completa de la geología del depósito para estimar con precisión la distribución, el grado y el tonelaje contenidos en las estimaciones de reservas.

- ✓ Riesgo de finalización (construcción): el riesgo de finalización refleja la posibilidad de que un proyecto de desarrollo mineral no se convierta en producción como se anticipó debido a sobrecostos, demoras en la construcción o fallas de ingeniería o diseño
- ✓ Riesgo de producción: el riesgo de producción refleja la posibilidad de que la producción no proceda como se esperaba como resultado de las fluctuaciones de la producción causadas por problemas con los equipos o los procesos de extracción o por una administración deficiente. Los riesgos técnicos están, al menos en parte, bajo el control de las organizaciones activas en el desarrollo mineral.

2. Riesgos económicos

Los riesgos económicos se dividen en las siguientes tres subcategorías:

- ✓ Riesgo de precio (riesgo de ingresos): el riesgo de precio es la posible variabilidad de los precios futuros de los minerales. Los precios de los minerales normalmente están determinados por la ley económica de la oferta y la demanda. Los precios de los minerales, junto con los niveles de producción, determinan los ingresos de la minería (Contreras, 2014). Por lo tanto, en la medida en que los precios futuros reales difieran de los precios esperados en el momento del análisis del flujo de efectivo, los ingresos y ganancias reales serán diferentes de los esperados.
- ✓ Riesgo de oferta - demanda: el entorno económico dinámico ha aumentado la dificultad para lograr pronósticos de demanda confiables. El riesgo de oferta-demanda del mercado es la variabilidad de la oferta-demanda futura del mercado de minerales (condiciones económicas generales directamente, impacto en la fluctuación de la demanda). En la medida en que difieren las demandas reales y

esperadas de minerales, la producción real de la mina y los ingresos se ven afectados.

- ✓ Riesgo de cambio (divisas): el riesgo de tipo de cambio es la consecuencia natural de la operación internacional en un mundo donde los valores relativos de la moneda suben y bajan. Las tasas de cambio de divisas tienen una gran influencia en los costos e ingresos de las empresas que operan en países con diferentes monedas, así como en los costos de las empresas que adquieren equipos en monedas distintas al dólar estadounidense.

3. Riesgos políticos

Los riesgos políticos están determinados por la acción de los gobiernos y reflejan la posibilidad de que acciones imprevistas del gobierno afecten la rentabilidad de una inversión. Las acciones potenciales incluyen la nacionalización y cambios en las regulaciones relacionadas, por ejemplo, con el medio ambiente, los impuestos o la convertibilidad de la moneda. Estos riesgos políticos se dividen en:

- ✓ Convertibilidad de moneda: la convertibilidad de moneda afecta la libertad garantizada de transferencia de capital.
- ✓ Ambiente: las regulaciones ambientales afectan la viabilidad económica de los proyectos minerales de tres maneras diferentes. Primero, a menudo aumentan los costos de la minería y el procesamiento de minerales al requerir, por ejemplo, depuradores en las chimeneas de la fundición que reducen la cantidad de dióxido de azufre emitido en el aire, o revestimientos de plástico en la base de estanques de relaves que minimizan la liberación de tóxicos. Metales en el suelo adyacente y las aguas superficiales. En segundo lugar, la regulación ambiental a menudo

aumenta el tiempo dedicado a las actividades no mineras, como la realización de estudios de referencia ambientales, la presentación de declaraciones de impacto ambiental, la solicitud de permisos de minería y la espera de su aprobación. La responsabilidad social corporativa y el desarrollo sostenible se incluirían como requisitos al solicitar los permisos de minería. En tercer lugar, las regulaciones a menudo aumentan los riesgos asociados con una inversión en minería, debido a la autoridad discrecional de que algunas regulaciones confieren a las agencias gubernamentales para detener el desarrollo o la minería, incluso después de que se hayan realizado gastos significativos.

- ✓ Impuestos: aunque las compañías mineras saben de antemano cuáles son los regímenes fiscales, los impuestos siguen siendo un riesgo, ya que los gobiernos pueden, de vez en cuando, revisar los impuestos mineros. Hay otros regímenes que actualmente están considerando revisar los impuestos a la minería. El aumento de los impuestos afecta los costos operativos y reduce las ganancias.
- ✓ Nacionalización: en los países productores de minerales, se persigue la nacionalización para adquirir el control sobre las empresas mineras que operan en el país. La nacionalización se convierte en un riesgo si no se paga ninguna compensación. Existen ejemplos donde los gobiernos han expropiado propiedades sin compensación.

Justificación

El presente trabajo se justifica porque la minería involucra grandes inversiones y los riesgos son mayores a comparación de otras actividades, en tal sentido, la inversión que demanda es de gran envergadura puesto que se tiene que evaluar todos los medios, factores y ámbitos que hagan posible canalizar la información que demanda realizar un buen proyecto de tal modo que no se genera pérdidas subestimadas. Uno de los grandes problemas en la industria minera se encuentra en los costos de operación. En minería y en la mayoría de las industrias, los procesos de innovación están enfocados a la cadena de valor, es decir, a disminuir costos y afectaciones ambientales desde los procesos de perforación, operación y posteriormente en el cierre (Navia, Monsalve, & Franco, 2017)

Problema de investigación: ¿Cuáles son los factores que influyen en la determinación de la Tasa de descuento del Proyecto Minero Paredones II, Cajamarca, 2019?

Objetivo de investigación: Analizar estudios empíricos y teóricos relacionados al análisis de los factores que influyen en la determinación de la tasa de Descuento del Proyecto Minero Paredones II, Cajamarca

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

Revisión sistemática de la literatura científica

La revisión permanente de la literatura admitirá instituir nuevas ideas para el impulso de novedosas investigaciones, que son prioritarias o en otros casos se dejan de lado a partir del estado del arte y el avance del conocimiento científico existente (Rodríguez, Zafra, & Quintero, 2014)

El investigador que revisa un tema para erigir un nuevo trabajo de investigación debe instaurar un plan para ejecutar una revisión sistemática que le sea de provecho en su contenido a realizar (Zafra Tristancho, Martínez Lozano, & Ortega, 2014)

Búsqueda de información o revisión literaria científica: básicamente se ha tomado bases de información como: Scielo, Redalyc, Science, Dialnet, Google académico y Alicia.net; de los cuales se han podido extraer artículos científicos, revistas científicas, tesis, papers, informes y conferencias, en cuyo tenor expresan información sumamente importante para poder plasmar y clarificar el objetivo que se viene percibiendo en este presente estudio. Una vez extraída la información de un total de veintiocho fuentes de información se han escogido diecinueve, con los cuales se ha empezado a realizar la revisión sistemática, cuyo proceso inclusión y exclusión se ha realizado por la incompleta información en la estructura y en otros casos porque han sido investigaciones muy antiguas o por escasa información respecto a la metodología.

Criterio de inclusión

Luego de realizar la búsqueda de información en función a la afinidad del tema y a las palabras claves, se efectuó una vista general y rápida de las fuentes informativas (Artículos científicos, Revistas científicas, Pappers, Informes, Conferencias, Videos, Cursos, tesis), con ello se filtró y procedió a la etapa elección, aquí se incluyeron bases informativas que han sido publicadas en idioma español e inglés, de acuerdo a los requerimientos de investigación sólo se han tomado en cuenta aquellos publicados con 10 año de antigüedad (al 2019).

Criterio de exclusión

Se dejaron de lado aquellos artículos que no cumplían con las normas de ser bases informativas o también porque fueron sacados de páginas poco confiables que no son de carácter académico, además a las que no aportaban información vinculada, llana y precisa, ya que no reunían las condiciones como para ser consideradas la revisión sistemática, por derechos de autor o por contenidos incompletos

TABLA 1. *Fuentes de información*

Título de la Investigación	Autor	Año	Idioma	Tipo
Aplicación de una opción real de abandono con simulación Monte Carlo y Volatilidad condicional GARCH: Un caso de estudio para un proyecto de inversión minera.	Arango, M., Montes, L., & Arboleda, D.	2017	Español	Tesis
Tasas óptimas para el impuesto a la minería del cobre en Chile.	Cademartori , J., Paéz, C., & Soto, J.	2014	Español	Artículo Científico
Metodologías de cálculo de costo de capital, utilizadas por las sociedades anónimas abiertas Chilenas para proyectos de inversión realizados en el extranjero, y los efectos en el costo de capital de la sociedad al invertir en los mercados internacionales	Castro, P., & Correa, A. M	2015	Español	Tesis
Bounds on the autocorrelation of admissible stochastic discount factors.	Chrétien, S	2012	Ingles	Artículo Científico
Value for money: to what extent does discount rate matter	Contreras, C.	2014	Ingles	Artículo Científico
Towards sustainable mining (Part I): Valuing investment opportunities	Espinoza, R., & Rojo, J.	2017	Ingles	Artículo Científico
Strategic mining options optimization: Open pit mining, underground mining or both	Eugene, B.- A., Otto, R., Tarrant, E.,	2016	Ingles	Artículo Científico

	& Yashar, P.			
Estimation of Discount Rates in Latin America	Fuenzalida, D., & Mongrut, S.	2010	Ingles	Artículo Científico
Why do firms use high discount rates?	Jagannathan , R., Matsa, D., & Vefa, I.	2016	Ingles	Artículo Científico
Identificación y análisis de los criterios de aplicación de la Tasa de Descuento para el cálculo de la provisión del Plan de Cierre de Minas en las grandes empresas mineras del Perú y su impacto en sus Estados Financieros y rentabilidad en el ejercicio	Mitma, K., Gean, W., Acosta, S., & Josefina, D.	2018	Español	Tesis
La tasa de descuento en la evaluación de proyectos y negocios empresariales	Molina, A., & Del Carpio, G.	2014	Español	Artículo Científico
Análisis del VPN en función de la tasa de descuento y el costo de remanejo implementando SIMSCHED DBS para una explotación minera a cielo abierto.	Navia, C., Monsalve, M. C., & Franco, G.	2017	Español	Tesis
Investigation of factors influencing the determination of discount rate in the economic evaluation of mineral development projects	Park, J., & Matunhire, I.	2011	Ingles	Artículo Científico
Determinación de la Tasa de Descuento para evaluar proyectos de exportación de la cooperativa agraria Atahualpa Jerusalén	Quispe Ayay , A., &	2016	Español	Tesis

mediante el modelo de precios de activos de capital.	Valdivia Quispe , H
--	------------------------

Análisis de variables para evaluación financiera de proyectos de minería de ORO en Colombia con especial énfasis en el RIESGO PAÍS – Caso Mineros S.A	Roldán, J. 2014 Español Tesis C.
---	----------------------------------

Extracción de recursos minerales en el Oriente Antioqueño: Sostenibilidad y Repercusión en el Medio Ambiente.	Villa, V., & Franco, G. 2012 Español Artículo Científico
---	--

CAPÍTULO III. RESULTADOS

TABLA 2. *Porcentajes de fuentes informativas obtenidas de Redalyc, Scielo y Sciendirect*

AÑO	TEÓRICO	EMPÍRICO	CUALITATIVO	MIXTO
2009	32.4	33.8	25.4	6.5
2010	42.3	35.9	20.7	1.1
2011	20.1	36.2	15.7	28
2012	36.4	20.8	29.4	13.4
2013	40.5	31.7	12.8	6
2014	33.7	18.9	47.4	0
2015	71.5	19.7	8.8	0
2016	28.9	59.8	4.8	6.5
2017	42.9	38.4	4.8	13.9
2018	60.5	33.8	1.4	1.9
2019	24.9	60.1	4.6	9.1
TOTAL	39.46	35.37	15.98	7.85

TABLA 3. *Cálculo del Puntaje de Riesgo*

CATEGORÍA	RIESGO	PROBABILIDAD	IMPACTO	PUNTUACIÓN DEL RIESGO
Riesgos Técnicos	Reserva	Alto	Alto	Probabilidad x Impacto
		Medio	Medio	
		Bajo	Bajo	
	Construcción	Alto	Alto	Probabilidad x Impacto
		Medio	Medio	
		Bajo	Bajo	
	Producción	Alto	Alto	Probabilidad x Impacto
		Medio	Medio	
		Bajo	Bajo	
Riesgo Económico	Precio	Alto	Alto	Probabilidad x Impacto
		Medio	Medio	
		Bajo	Bajo	
	Demanda	Alto	Alto	Probabilidad x Impacto
		Medio	Medio	
		Bajo	Bajo	
	Riesgo de cambio	Alto	Alto	Probabilidad x Impacto
		Medio	Medio	
		Bajo	Bajo	
Riesgo Político	Convertibilidad de la moneda	Alto	Alto	Probabilidad x Impacto
		Medio	Medio	
		Bajo	Bajo	
	Ambiente	Alto	Alto	Probabilidad x Impacto
		Medio	Medio	
		Bajo	Bajo	
	Impuestos	Alto	Alto	Probabilidad x Impacto
		Medio	Medio	
		Bajo	Bajo	
	Nacionalidad	Alto	Alto	Probabilidad x Impacto
		Medio	Medio	
		Bajo	Bajo	

Fuente: Park y Matunhire (2011)

TABLA 4. *Evaluación del riesgo del Proyecto Minero San Juan II*

CATEGORÍA	RIESGO	PROBABILIDAD	IMPACTO	OBSERVACIONES
Riesgos Técnicos	Reserva	Bajo	Bajo	Reservas: 9,686 250 ton, vida útil: 32 años
	Construcción	Medio	Medio	Periodo de construcción: 12 meses.
	Producción	Bajo	Medio	Utilizando tecnología probada globalmente
Riesgos Económicos	Precio	Medio	Alto	Los cambios en el rango de precios son repentinos
	Demanda	Bajo	Medio	Escasez de suministro
	Riesgo de cambio	Bajo	Medio	Previsión del mercado de divisas estable
Riesgo Político	Convertibilidad de moneda	Bajo	Medio	Bajo riesgo de convertibilidad de moneda por ley especializada.
	Ambiente	Bajo	Medio	EIA aprobado por el gobierno
	Impuestos	Bajo	Medio	Bajo riesgo de impuestos
	Nacionalidad	Bajo	Alto	Bajo riesgo de nacionalización.

Fuente: Park y Matunhire (2011)

TABLA 5. Puntuación de riesgos Proyecto Minero San Juan II

CATEGORÍA	RIESGO	PROBABILIDAD	IMPACTO	PUNTUACIÓN
Riesgos Técnicos	Reserva	0.15	0.15	0.0225
	Construcción	0.55	0.55	0.3025
	Producción	0.15	0.55	0.0825
Riesgos Económicos	Precio	0.55	0.15	0.0825
	Demanda	0.15	0.55	0.0825
	Riesgo de precios	0.15	0.15	0.0225
Riesgo Político	Convertibilidad de moneda	0.15	0.55	0.0825
	Ambiente	0.15	0.90	0.135
	Impuestos	0.15	0.55	0.0825
	Nacionalidad	0.15	0.90	0.135
			TOTAL	1.030

Fuente: Tabla 4

TABLA 6. *Valor de la Tasa de descuento*

Valor esperado	Valor	Tasa de descuento promedio
6 - 8	Muy alta	18.80%
6 - 4	Alta	16.10%
4 - 2	Media	13.20%
2 - 1	Baja	10.30%
Menor de 1	<i>Muy baja</i>	<i>7.40%</i>

Fuente: Park y Matunhire (2011)

El valor esperado es 1.030, por tanto la tasa de descuento promedio es de 7.40%.

TABLA 7. Representación porcentual de riesgos del Proyecto Minero San Juan II

Categoría	Riesgo	Puntuación	Porcentaje x	Porcentaje x
			Riesgo	Categoría
	Reserva	0.0225	2%	
Riesgos	Construcción	0.3025	30%	40%
Técnicos	Producción	0.0825	8%	
	Precio	0.0825	8%	
Riesgos	Demanda	0.0825	8%	18%
Económicos	Riesgo de precio	0.0225	2%	
	Convertibilidad de moneda	0.0825	8%	
Riesgo	Ambiente	0.135	13%	42%
Político	Impuestos	0.0825	8%	
	Nacionalidad	0.135	13%	
TOTAL		1.5025	100%	100%

Fuente: Tabla 5

CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Discusión

La tabla 2 muestra el porcentaje de estudios revisados en la búsqueda de información en Redalyc, Scielo y Sciencedirect concordante con los objetivos, metodología y resultados; estas investigaciones son de carácter teóricas, empíricas, cualitativas y mixtas. El mayor porcentaje de fuentes teóricas se encuentra en el año 2015 con 71.5%, mientras que los empíricos en el año 2019, 60.1%; por otro lado los cualitativos han dado mayor porcentaje de búsqueda en el año 2014, 29.4% y finalmente los mixtos en el año 2011, 28%. Del total de fuentes obtenidas en el periodo 2009 – 2019, los teóricos representan el 39.46%, empíricos 35.37%, cualitativos 15.98% y mixtos 7.85%. En el presente proyecto de investigación tuvo como propósito identificar y describir los riesgos asociados a la inversión minera en nuestro país. De los resultados obtenidos se deduce que se tiene riesgos técnicos, riesgos económicos y riesgos políticos; cada uno de la mano de una causa – efecto.

Riesgos técnicos

Reserva: tiene un riesgo de 2%. No es un riesgo significado, ya que sus reservas de la calera son probadas. Además se aprecia áreas propensas a erosión en sus laderas, principalmente en pequeñas y surcos producto de diversos agentes externos, cuyo grado de susceptibilidad es moderado.

Construcción: presenta un riesgo significativo de 30%. Esta etapa requiere de mayor monitoreo y control. Los principales problemas asociados son: ruido y trepidaciones producidos por los desplazamientos de materiales, tráfico de vehículos pesados, conformación de botaderos con taludes cuya estabilidad es materia de estudio y generación

de polvo ambiental. Además se consideran los problemas hidrogeológicos, teniendo en cuenta la remoción de masas como producto de la saturación de suelos, los cuales pueden producir zonas de erosión fluvial y fluvio-glaciaria, que involucran al agua como factor desencadenante.

Producción: riesgo total de 8%. En consecuencia son los tiempos muertos, fallas mecánicas de los equipos y hornos.

Riesgos económicos

Precio: presenta un riesgo de 8 %; por lo que, para la empresa es un riesgo significativo. La principal incertidumbre es la posible variabilidad de los precios futuros.

Demanda: el riesgo fluctúa en un 8%. Se puede dar por tres factores importantes como la mala atención al cliente, calidad deficiente del producto y la competencia.

Riesgo de precios: tiene un riesgo de 2%. Es la variación de precios, este riesgo está vinculado a la demanda, porque el problema puede ser la mala calidad del producto y la competencia, originando un precio menor de acuerdo a lo establecido en el mercado.

Riesgos políticos

Convertibilidad de moneda: el riesgo de acuerdo al escenario político está en 8%. Es el riesgo de que el capital impuesto por el gobierno y los controles cambiarios de una entidad soberana eviten la capacidad de convertir moneda local en extranjera. Por lo tanto, las empresas tienen que estar atentos a cualquier eventualidad de cambio de acuerdo la situación política en la que se encuentran.

Ambiente: 13% de riesgo. Se puede dar mayormente por las regulaciones ambientales que afectan la viabilidad económica de los proyectos mineros. Por otra parte, el

tiempo que se espera entre la presentación y aprobación de los permisos para iniciar con las operaciones mineras (DIA, AIA, CIRA, Plan de minado, Plan de Cierre).

Impuestos: el riesgo es de 8%. Mayormente afecta a la empresa calera si se da un eventual aumento de impuestos, esto afectaría los costos operativos y reduciría ganancias.

Nacionalidad: 13%, el riesgo que tiene la empresa es la suspensión de actividades por la autoridad competente, siempre y cuando no cumpla con los estándares y derechos a los que está sometido.

Conclusiones

Los factores de riesgo que influyen en la determinación de la Tasa de Descuento de un Proyecto Minero principalmente son categorizados en técnicos, económicos y políticos propios de cada proyecto y país, evaluados en sus diferentes dimensiones de riesgo. Gracias a ello se podrá tomar decisiones de llevar a cabo una inversión o no en un determinado proyecto.

El nivel de influencia del riesgo técnico en la Tasa de Descuento representa el 40%, desglosados en riesgo de la reserva con una representación del 2%; riesgo de construcción, el 29% y riesgo de producción del 8%.

El nivel de influencia del riesgo económico en la Tasa de Descuento representa el 18%, donde el riesgo de precio representa el 8%; riesgo de demanda, el 8% y riesgo de precios del 2%.

El nivel de influencia del riesgo político en la Tasa de Descuento representa el 42%, categorizados en riesgo de convertibilidad de moneda con una representación del 8%; riesgo de ambiente, el 13%; riesgo de impuestos del 8% y riesgo de nacionalidad del 13%.

La tasa de descuento calculada en función a los factores de riesgo es de 7.40%

REFERENCIAS

- Arango, M., Montes, L., & Arboleda, D. (2017). *Aplicación de una opción real de abandono con simulación Monte Carlo y Volatilidad condicional GARCH: Un caso de estudio para un proyecto de inversión minera. Espacios*, 1 - 18. Recuperado el 20 de Abril de 2019, de <https://www.revistaespacios.com/a17v38n52/a17v38n52p22.pdf>
- Cademartori, J., Paéz, C., & Soto, J. (2014). *Tasas óptimas para el impuesto a la minería del cobre en Chile. Polis*, 1 - 18. Recuperado el 24 de Abril de 2019, de <https://journals.openedition.org/polis/9862>
- Castro, P. P., & Correa, A. M. (2015). *Metodologías de cálculo de costo de capital, utilizadas por las sociedades anónimas abiertas Chilenas para proyectos de inversión realizados en el extranjero, y los efectos en el costo de capital de la sociedad al invertir en los mercados internacionales.* (Tesis de Titulación). Pontificia Universidad Católica de Valparaiso, Chile.
- Chrétien, S. (2012). Bounds on the autocorrelation of admissible stochastic discount factors. *Journal of Banking & Finance*, 1 - 20. Recuperado el 24 de Abril de 2019, de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378426612000635>
- Contreras, C. (2014). Value for money: to what extent does discount rate matter? *Economía Aplicada EA*, 1 - 21. Recuperado el 25 de Abril de 2019, de <http://www.redalyc.org/html/969/96932962004/index.html>
- Espinoza, R., & Rojo, J. (2017). Towards sustainable mining (Part I): Valuing investment opportunities in. *Resources Policy*, 1 - 12. Recuperado el 25 de Abril de 2019, de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301420716303907>

- Eugene, B.-A., Otto, R., Tarrant, E., & Yashar, P. (2016). Strategic mining options optimization: Open pit mining, underground mining or both. *International Journal of Mining Science and Technology*, 1 - 7. Recuperado el 24 de Abril de 2019, de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2095268616300994>
- Fuenzalida, D., & Mongrut, S. (2010). Estimation of Discount Rates in Latin America:. *Departamento de Industrias Universidad Federico Santa Maria, Chile*, 2 - 39. Recuperado el 25 de Abril de 2019, de http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S2077-18862010000100002&script=sci_abstract&tlng=en
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2010). *Metodología de la Investigación*. México.
- Jagannathan, R., Matsa, D., & Vefa, I. (2016). Why do firms use high discount rates? *Elseiver*, 1 - 47. Recuperado el 26 de Abril de 2019, de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304405X16000179>
- Mitma, K., Gean, W., Acosta, S., & Josefina, D. (2018). *Identificación y análisis de los criterios de aplicación de la Tasa de Descuento para el cálculo de la provisión del Plan de Cierre de Minas en las grandes empresas mineras del Perú y su impacto en sus Estados Financieros y rentabilidad en el ejercicio*. (Tesis de Grado). Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC), Lima, Perú.
- Molina, A., & Del Carpio, G. (2014). La tasa de descuento en la evaluación de proyectos y negocios empresariales. *Industrial Data*, 42-54. Recuperado el 18 de Marzo de 2019, de

http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/publicaciones/indata/vol7_n1/pdf/tasa.pdf

f

Navia, C., Monsalve, M. C., & Franco, G. (2017). Análisis del VPN en función de la tasa de descuento y el costo de remanaje implementando SIMSCHED DBS para una explotación minera a cielo abierto. (U. d. Colombia, Ed.) *Boletín de Ciencias de la Tierra*, 1 - 6. Recuperado el 25 de Abril de 2019, de http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0120-36302017000100008&script=sci_abstract&tlng=es

Oblitas Cruz, J. (2018). *Guía de Investigaciones Científicas 2018*. Universidad Privada del Norte.

Park, J., & Matunhire, I. (2011). Investigation of factors influencing the determination of discount rate in the economic evaluation of mineral development projects. *The Journal of The Southern African Institute of Mining and Metallurgy*, 1 - 7. Recuperado el 24 de Abril de 2019, de <https://www.saimm.co.za/Journal/v111n1p773.pdf>

Quispe Ayay, A., & Valdivia Quispe, H. (2016). *Determinación de la Tasa de Descuento para evaluar proyectos de exportación de la cooperativa agraria Atahualpa Jerusalén mediante el modelo de precios de activos de capital*. (Tesis de grado). Universidad Privada Antonio Guillermo Urrelo.

Roldán, J. C. (2014). Análisis de variables para evaluación financiera de proyectos de minería de ORO en Colombia con especial énfasis en el RIESGO PAÍS – Caso Mineros S.A. *Country risk, project evaluation, gold, mining*, 1 - 36. Recuperado el 24 de Abril de 2019, de <https://repository.eafit.edu.co/handle/10784/2964>

Villa, V., & Franco, G. (2012). *Extracción de recursos minerales en el Oriente Antioqueño:*

Sostenibilidad y Repercusión en el Medio Ambiente. (Tesis de Grado). Pontífica

Universidad Católica del Perú. Lima: BOLETÍN DE CIENCIAS DE LA TIERRA.

Yahoo Finance, BCRP, & Damodaran. (2019). *Damodaran Online.* Recuperado el 15 de

Abril de 2019, de <http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/>