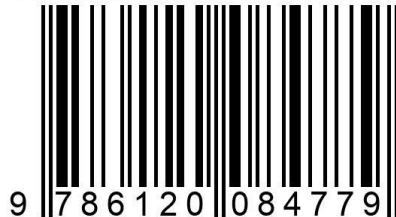




ISBN: 978-612-00-8477-9



Financiamiento de la actividad minera,
es un libro completo y detallado que
presenta de manera clara y accesible las
claves para comprender el financiamiento
en la actividad minera, así como su
relación con la gestión financiera y la
evaluación de proyectos de inversión.
Asimismo, presenta una amplia variedad
de metodologías y enfoques para reducir
los riesgos e incertidumbres asociados a
este tipo de negocio.

Financiamiento de la actividad minera

Marco A. Cotrina Teatino

FINANCIAMIENTO DE LA ACTIVIDAD MINERA

Marco A. Cotrina Teatino

FINANCIAMIENTO DE LA ACTIVIDAD MINERA

The background of the cover features an abstract geometric design. It consists of several overlapping triangles and polygons. A large teal triangle is positioned in the upper right corner. Below it, a dark blue triangle extends from the left side towards the center. To the right of this, another teal triangle is visible. At the bottom, a large olive green shape forms a base, with a dark blue triangle overlapping it on the left. The overall composition is modern and minimalist.

Marco A. Cotrina Teatino

Título: Financiamiento de la actividad minera

Autor: **Marco Antonio Cotrina Teatino**

Editor:

Marco Antonio Cotrina Teatino

Jr. Marco del Pont 1754 – La Esperanza – Trujillo – La Libertad – Perú.

Primera edición digital, marzo 2023

ISBN 9786120084779

Depósito Legal N° 2023 - 01624

Publicación digital disponible en: <https://github.com/Cotrina1/Financiamiento-de-la-actividad-minera>

Resumen

Con un enfoque en la actividad minera, este libro se adentra en el mundo de la financiación y muestra cómo los distintos tipos de financiamiento para proyectos pueden disminuir los riesgos e incertidumbres. Además, ofrece una revisión detallada de varias metodologías para la evaluación de proyectos de inversión.

Este libro consta de 16 capítulos, comenzando con una introducción general. Los primeros capítulos se enfocan en la gestión financiera y la definición de riesgos e incertidumbre. Luego, se explican los enfoques para integrar el riesgo en la toma de decisiones y se presenta información sobre derivadas y opciones reales, diseño financiero y modelos de descuento de dividendos. El libro también incluye capítulos dedicados a la evaluación de proyectos bajo incertidumbre, la nueva metodología para evaluación de proyectos de inversión y el financiamiento de proyectos. Además, se aborda la cartera de proyectos de exploración minera, las condiciones para el desarrollo de un mercado organizado y la valorización de los programas regionales de adquisición de datos geocientíficos. El libro concluye con una explicación de la estructura de capital Modigliani y Miller y una lista de referencias bibliográficas.

Índice de contenido

Introducción	1
Financiamiento de la actividad minera	2
1. Gestión financiera	2
1.1. Tareas de gestión financiera	2
1.2. Tipos de finanzas	3
1.3. Análisis financiero	4
1.4. Valor presente de la deuda	5
1.5. Detalle de un bono	5
2. Riesgo e incertidumbre	6
2.1. Riesgo	6
2.2. Incertidumbre	7
2.3. Principios de riesgo e incertidumbre en inversiones	8
3. Enfoques para la integración de riesgo	8
3.1. Estudio personal de una inversión	8
3.2. Estudio de portafolio	8
3.3. Simulación	10
4. Derivadas y opciones reales de las finanzas	11
4.1. Contratos futuros	11
4.2. Opciones reales	11
4.3. Valoración de las opciones	13
4.3.1. Método binomial	13
4.3.2. Método Black Scholes	14
5. Diseño financiero	14
5.1. Elementos de gestión financiera	15
5.2. Decisiones financieras	18

5.3. Impuestos	19
6. Flujo de caja privado	20
6.1. Principios de la estimación del flujo de caja	21
6.2. Estructura de un flujo de caja privado	23
7. Modelos de descuento de dividendo	24
7.1. Versiones del modelo	24
8. Evaluación de proyectos bajo incertidumbre: La decisión de invertir o no invertir hoy	25
8.1. Concepto de evaluación de proyectos bajo incertidumbre	25
8.2. Metodologías de análisis individual de riesgo en proyectos	25
8.3. Análisis de Sensibilidad en proyectos con riesgo	25
8.4. Ejemplo de aplicación al aeropuerto Cerro Moreno de Antofagasta	27
8.5. Análisis de escenarios	29
8.6. Aversión al riesgo y equivalencia a la certidumbre	30
9. EVA: Aportes y deficiencias en su aplicación a la gestión financiera	31
9.1. Métricas de stock	32
9.2. Métricas de flujo	33
9.3. Relación entre EVA y VPN	33
9.4. EVA v/s medidas tradicionales de valoración y desempeño	33
10. Una nueva metodología para la evaluación de proyectos de inversión	34
10.1. El valor de la flexibilidad y las opciones reales: Conceptos preliminares	36
10.2. Aplicación a proyectos mineros	37
10.3. Ecuación de Black-Scholes y el método de opciones reales	37
10.4. Evaluación de probabilidades por riesgo en la simulación de precios	38
10.5. Opciones en la evaluación de proyectos mineros mediante simulación	40
11. Financiación de un proyecto	41
11.1. Tipos de financiación	41
11.2. Barreras para acceder a la financiación	43

12. Cartera de proyectos de exploración minera	45
12.1. Financiación según la etapa del avance del proyecto	45
12.2. Financiación según el mineral a extraer	46
12.3. Financiación según el tipo de exploración	47
13. Condiciones para el desarrollo de un mercado organizado	48
13.1. Recomendaciones de modificaciones al marco institucional	50
13.2. Creación de la figura del sponsor minero	51
13.3. Accesos a la tierra	51
13.4. Reglamentación de las bolsas emergentes	52
13.5. Información geocientífica	52
13.6. Aspectos tributarios	53
13.7. Presentación de información financiero-contable	53
14. Valoración de los programas regionales de adquisición de datos geocientíficos	54
14.1. Etapas de exploración para empresas junior	55
14.2. Ejemplo de financiamiento de empresas juniors	55
15. Flotadores de exploración junior y sus implicaciones para las OPI	56
15.1. Marco de valoración	56
16. Estructura de capital- Modigliani y Miller	59
Bibliografía	60

Introducción

La minería en el Perú es una actividad económica del sector primario que se encarga de la extracción de los recursos naturales del subsuelo, con esta actividad identificamos los lugares donde hay minerales para sacarlos de allí y procesarlos para construir casi todo lo que vemos a nuestro alrededor. Sin embargo, para que los proyectos mineros reciban financiamiento pasan por diversas investigaciones y estudios debido a que la economía cambia en el tiempo y esto genera inseguridad e incertidumbre sobre el proyecto.

Debido a la incertidumbre y al alto riesgo que existe en invertir en un proyecto minero, estos tienen un acceso limitado a la financiación local e internacional. En este informe se tratará de la gestión financiera, riesgo e incertidumbre en un proyecto, enfoque para la incorporación de riesgo, derivadas y opciones reales de las finanzas, diseño financiero y flujo de caja, modelos de descuento de dividendo, evaluación de proyectos bajo incertidumbre, EVA: Aportes y deficiencias en su aplicación a la gestión financiera, nueva metodología para la evaluación de proyectos de inversión: Opciones reales.

Además de la financiación de un proyecto y cartera de proyectos de exploración minera, condiciones para el desarrollo de un mercado organizado y valoración de los programas regionales de adquisición de datos Geocientíficos.

Financiamiento de la actividad minera

1. Gestión financiera

La gestión financiera es un proceso complejo de gestión del flujo de efectivo, fondos y recursos financieros de una empresa sometido a la actividad empresarial. Puede ser visto de dos maneras: Como una forma de actividad comercial independiente y como un mecanismo para gestionar las actividades financieras de una empresa en el dominio de la producción material.

El ámbito de aplicación de la gestión financiera es el mercado caracterizado por las relaciones económicas entre compradores y vendedores de recursos financieros y valores de inversión.

1.1.Tareas de gestión financiera

Las medidas específicas que se deben tomar en cuenta para lograr los objetivos de la gestión financiera, son los siguientes:

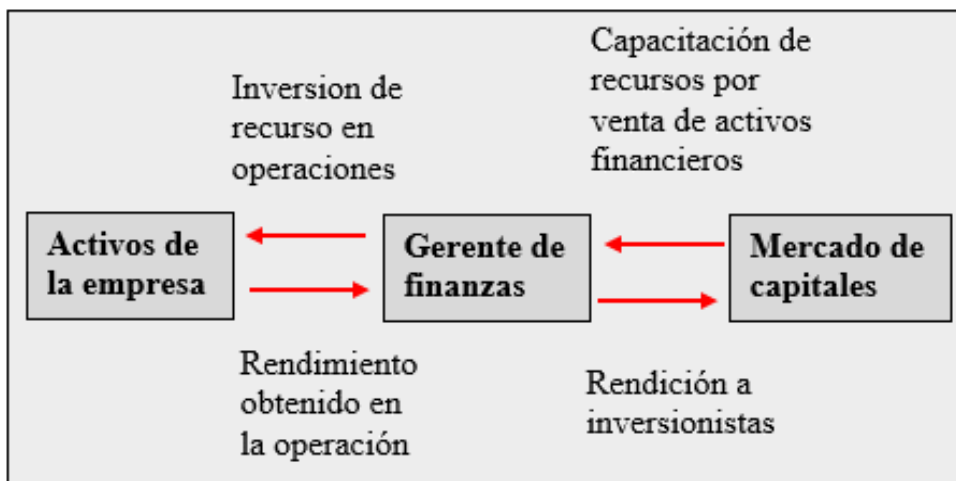
- ✓ Encontrar la equidad entre los objetivos de desarrollo a largo y corto plazo de la empresa y las decisiones adoptadas en la gestión financiera que se san a largo y corto plazo de acorde al tiempo.
- ✓ Tomar buenas decisiones para asegurar el movimiento más eficaz de los recursos financieros entre la empresa y sus fuentes de financiamiento
- ✓ Desarrollar prioridades y búsqueda de compromiso para la combinación óptima de los intereses de las unidades de negocio en la adopción de proyectos de inversión y la selección de fuentes de su financiación.
- ✓ Analizar y planificar la actividad económica e incluir los activos de la empresa y las fuentes de su financiación; el tamaño y la composición de los recursos de la empresa para mantener, preservar y desarrollar sus actividades; las fuentes de

financiamiento complementario de la empresa, la definición del sistema de control estatal y la eficiencia en el empleo de los recursos financieros.

- ✓ La Provisión de recursos financieros a la empresa que el volumen de los recursos necesita y la forma del grado de disponibilidad de las fuentes y en que se proporcionan los recursos; el costo de adquirir recursos financieros; riesgos incluidos con las fuentes de recursos financieros.
- ✓ Asignación de recursos financieros. Para ello necesita desarrollar una política de gestión de activos, tal como analizar y tomar decisiones de inversión a largo y corto plazo.

Figura 1.

Rendimiento financiero.



Fuente: Material educativo de Eduardo Contreras

1.2. Tipos de finanzas

- ✓ **Finanzas corporativas:** Se enfoca al estudio de la obtención y administración de los recursos de las empresas, sus áreas de estudio son: En qué proyectos productivos se debe invertir, cuando repartir dividendos.

- ✓ **Finanzas personales:** Trata del estudio y la gestión de los recursos de las familias o individuos. Campos de estudio: Cómo elegir una carrera o profesión rentable, la gestión óptima los ingresos y deudas laborales.
- ✓ **Finanzas públicas:** Se ocupa del estudio de cómo obtener la gestión de los recursos financieros de las instituciones del Estado. Área de estudio en proyectos públicos.
- ✓ **Finanzas internacionales:** Se enfoca al estudio de las transacciones financieras a nivel internacional, entre una de sus áreas de estudio encontramos: El endeudamiento en el exterior.

1.3. Análisis financiero

El análisis financiero brinda información sobre la rentabilidad de la compañía, su liquidez y su solvencia. Su objetivo del análisis financiero es facilitar una radiografía de la situación económico-financiera de la empresa, en general todos los agentes implicados dispongan de información relevante para la toma de decisiones.

- ✓ **Ventas al cliente:** Establecer buenos objetivos de ventas realistas con hipótesis informadas desarrolladas a través de preguntas incisivas. De tal manera, se podrá hallar las variables con exactitud que aportan información procesable, todo esto calculado mediante el análisis de datos financieros.
- ✓ **Ganancias de las empresas:** Es el modelado que genera al mercado a formarse expectativas, y utiliza conocimientos para desarrollar buenas técnicas de modelado que permitan llegar a los resultados deseados. También aprenderás como analizar los resultados del aprendizaje automático y cómo utilizar las técnicas de pronóstico al momento de tomar decisiones empresariales.

- ✓ **Riesgo de crédito corporativo:** Saca provecho a la ciencia de datos para definir el riesgo de crédito con mayor exactitud realizando análisis de los estados financieros, a identificar los KPI de crédito y el empleo de resultados de clasificación de aprendizaje automático.
- ✓ **Gestión de activos:** Utiliza análisis financiero para crear carteras de mejor rendimiento precisando con mayor exactitud las diferentes clases de activos, examinando los elementos precisos del proceso de inversión y conceptualizando los buenos resultados.

1.4. Valor presente de la deuda

El valor presente a interés compuesto de una deuda que vence en el futuro es lo que se adeuda al momento en que se calcula: No incluye los intereses por vencer en el futuro, la cantidad obtenida es el valor futuro conocido cuyo presente se busca.

- ✓ No hay posibilidad de impago
- ✓ Los Flujos de caja son nominales

Las fórmulas de valor presente tradicional aplican a la deuda:

$$VPN = \frac{C_1}{1+r_1} + \frac{C_2}{(1+r_1)^2} + \dots + \frac{C_T}{(1+r_T)^T} \quad (1)$$

1.5. Detalle de un bono

Aunque el bono establece un pago fijo en el existe una probabilidad de no pago por quiebra financieras o del emisor. Como resultado, se establecen clasificaciones. En el caso de los Estados Unidos existen dos clasificaciones para bonos: Moodys y standard & poors.

2. Riesgo e incertidumbre

2.1. Riesgo

En el escenario de operaciones financieras y de inversión algunos factores o riesgos estropean la percepción de seguridad. El “riesgo” puede estar ligado con el tipo de deudor ya sea soberano o no, con el tipo de riesgo ya sea político, financiero o económico, o con la posibilidad de reembolso que es la libertad de transferencia de divisas, voluntad de cumplimiento y ejecución de los pagos.

2.1.1. *Tipos de riesgos*

Los tipos de riesgos que se pueden presentar en el financiamiento de un proyecto son las siguientes:

- ✓ **Riesgo país:** El riesgo país calcula la probabilidad de incumplimiento de las obligaciones financieras de una nación debido a factores que van más allá de los riesgos inherentes a un préstamo. Así, cuanto mayor sea el riesgo, peor será la calificación del país.
- ✓ **Riesgo comercial:** Corresponde al riesgo derivado de cualquier transacción o intercambio comercial de bienes y servicios, emisión de deuda o inversión u operación fuera del país deudor. El “riesgo comercial” está asociado con acciones de la industria que pueden aumentar la exposición o la probabilidad de una pérdida
- ✓ **Riesgo crediticio:** Es el riesgo derivado de las actividades crediticias la probabilidad de incumplimiento en los compromisos de la deuda. Para un banco, el riesgo de crédito desarrolla un papel importante en la evaluación de su riesgo

comercial. De tal manera, los bancos tienen interés en aislar para reducir su exposición al riesgo

2.1.2. Riesgo de transferencia, riesgo de pago y riesgo de ejecución

La calificación del “riesgo país” está asociada con el tipo de cambio, los flujos de capitales y el marco operativo que hace posible la posibilidad el repago de deuda o la repatriación de inversiones. En esta área pueden distinguir tres tipos de riesgo, riesgo en la transferencia, riesgo de pago y riesgo de ejecución.

Tabla 1.

Riesgo de transferencia, riesgo de pago y riesgo de ejecución

Riesgo de transferencia	Riesgo de pago	Riesgo de ejecución
Este tipo de riesgo limita la transferencia de activos y es un riesgo que empieza en la relativa falta de disponibilidad de divisas. Para evaluar este tipo de riesgo se analizan las cuentas externas del país y la jurisprudencia obre la materia	En este caso no existe una disposición formal que prohíba la transferencia de activos al exterior, las cuentas fiscales nos permiten destinar recursos al pago de obligaciones en el exterior, lo que hace que la oportuna ejecución de este.	Este riesgo puede ser ocasionado por dificultades técnicas o dificultades de transferencia de datos, infraestructura obsoleta, seguridad social, huelgas, licencia social, marco político licencias burocráticas, cambio abrupto de impuestos, congelamiento de contrato, contextuales y geopolíticos, embargo, conflictos, entre otros.

Fuente: Elaboración propia.

2.2. Incertidumbre

Principalmente se dice que la posibilidad de ocurrencia de cierto suceso no es en tanto cuantificadas. Por lo general cuando hablamos de incertidumbre entendemos a un suceso donde se desconoce la posibilidad de que ocurra un definido suceso. Entonces si el suceso es un diseño

de financiación, no hay probabilidad conocer con exactitud el regreso que el mismo elaborará en una etapa brindada.

El análisis de la incertidumbre se define en un elemento principal de la caracterización de los riesgos. Facilita una estimación cuantitativa del rendimiento de valores de un producto, por ejemplo, la cantidad estimada de efectos en la salud.

2.3. Principios de riesgo e incertidumbre en inversiones

Las principales fuentes de riesgos e incertidumbre en inversiones son las siguientes:

- ✓ En el mercado existe bajo conocimiento: Valores, demandas, agrados y novedades, costos de insumos y conjunto de técnicas.
- ✓ Utilización de principios de indagación insuficientemente seguras.
- ✓ Activo de los mercados.
- ✓ Errores de explicación de información.
- ✓ Errores de utilización de una base de datos.

3. Enfoques para la integración de riesgo

3.1. Estudio personal de una inversión

Para el análisis de individual de una inversión se necesita de:

- ✓ Estudio probabilístico.
- ✓ Estudio de emotividad y de escenarios
- ✓ Acoplamiento sencillo de la tasa de rebaja
- ✓ Simulación (experimental)

3.2. Estudio de portafolio

La variación y en el tipo CAPM permite que se realice:

- ✓ Estudio de posibilidad para una inversión;
 - i. Cierta manera de explicar el riesgo.
 - ii. Versatilidad de los flujos de efectivo, compromete a la variabilidad del valor actual neto.

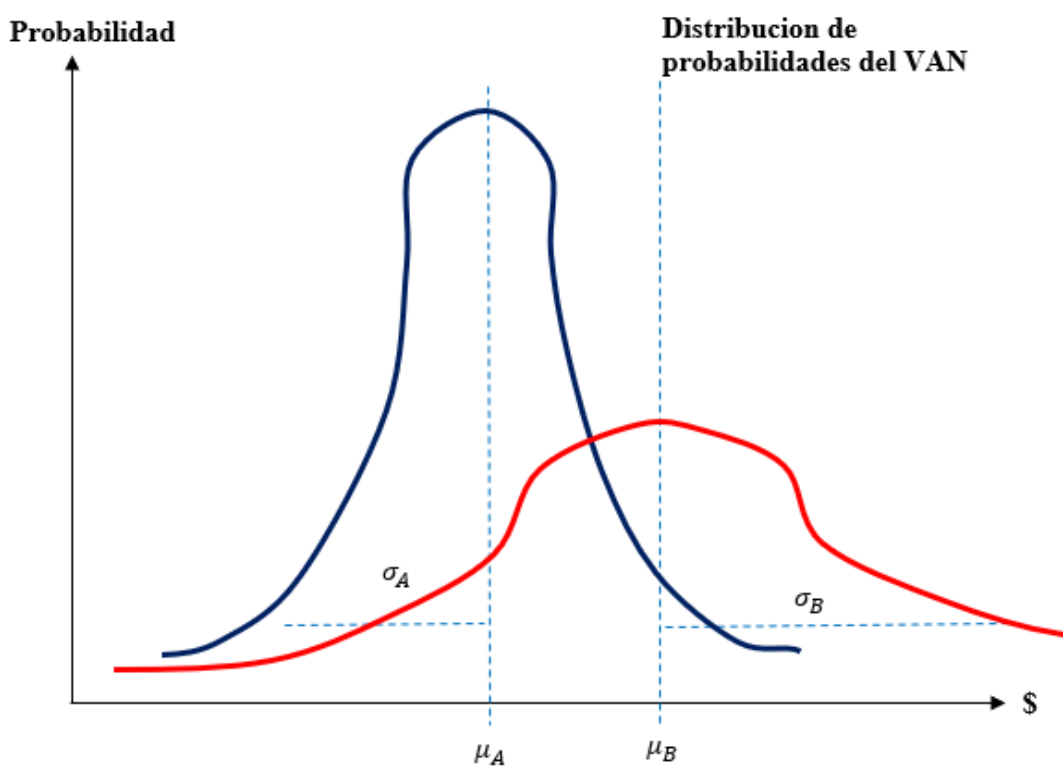
Sea:

σ_i = Desvió normal del flujo de efectivo F_i $VAR(F_i) = \sigma_i^2$

μ_i = Coste permitido del flujo de efectivo F_i $E(F_i) = \mu_i$

Figura 2.

Análisis de una inversión.



Fuente: Elaboración propia.

La decisión directamente depende de la “actuación” del inversor ante el riesgo:

- ✓ Neutro
- ✓ Amante

- ✓ Adverso

¿A qué manera se conceptualiza la actuación de cierto inversionista ante el riesgo?
imponemos al inversionista: ¿Qué monto de plata estaría presto a traspasar el boleto de la próxima lotería?

- ✓ 50 % de posibilidad de obtener \$ 1.000.000
- ✓ 50 % de posibilidad de obtener \$ 500.000

El valor permitido (E) del sorteo es: $- E = 0,5 * 1.000.000 + 0,5 * 500.000 = 750.000$

Si para el valor (E') que está presto a traspasar se cumple:

- ✓ $E' < E$ Desfavorable al riesgo
- ✓ $E' = E$ Neutro al Riesgo
- ✓ $E' > E$ Amante del riesgo

Aproximadamente todos los agentes económicos o inversionistas son desfavorables al riesgo.

3.3. Simulación

Esencialmente se realiza a través de variables determinísticas y aleatorias, por el cual somete a restricciones del tipo probabilístico:

- ✓ Comprendimiento de probabilidades.
- ✓ Complicada representación matemática.
- ✓ Conformación de los vínculos entre flujos.
- ✓ Conformación de los vínculos entre variantes.
- ✓ Difícil de arribar a cierto resultado analítico.
- ✓ Simulación Computacional.

4. Derivadas y opciones reales de las finanzas

4.1. Contratos Futuros

Eficientemente se define como un contrato para adquirir o traspasar cierto activo en una fecha establecida a un precio cierto (Tener en cuenta el riesgo del movimiento de los precios).

4.1.1. Cubren propósitos básicos

- ✓ Admitir a los inversores tener en cuenta el riesgo de los movimientos de precios desfavorables en el mercado del dinero.
- ✓ Dar a los espectadores la posibilidad de respaldar sus previsiones con grado de apalancamiento.

4.2. Opciones reales

Contrato donde se tiene la razón de adquirir o traspasar un activo a un valor determinado en un momento previamente establecido. Donde es un contrato que el comprador de la opción de conseguir el derecho, pero no la responsabilidad de adquirir o transferir un activo subyacente al vendedor de esta.

Clasificación:

- ✓ **Americanas:** Principalmente se ejercen en cualquier instancia hasta el vencimiento.
- ✓ **Europeas:** Se ejecutan solo al vencimiento.

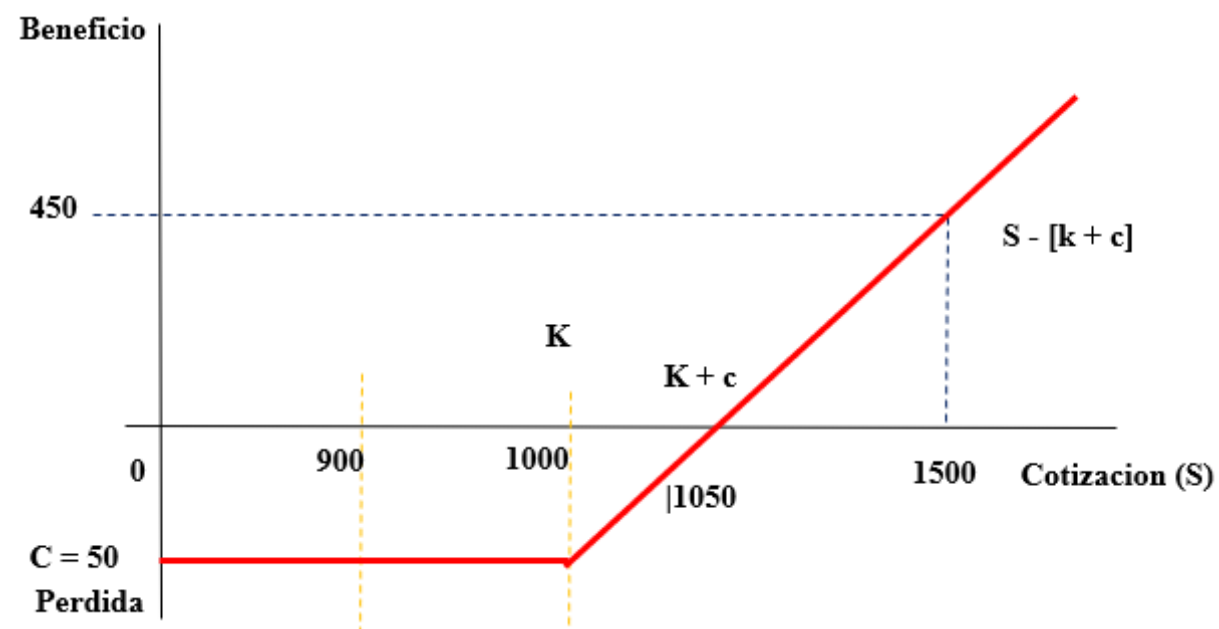
4.2.1. Clases de opciones

- ✓ **Call o derecho a comprar:** Primordialmente el comprador consigue el derecho, mas no el compromiso de adquirir un activo subyacente a un valor determinado, en un cierto periodo no supremo a una fecha estipulada. Contrato por el cual se

tiene derecho a adquirir un activo a un valor y periodo específico. Usualmente se emplea en forma de seguro.

Figura 3.

Grafica del perfil de beneficios sobre la compra de una opción de compra (Call).

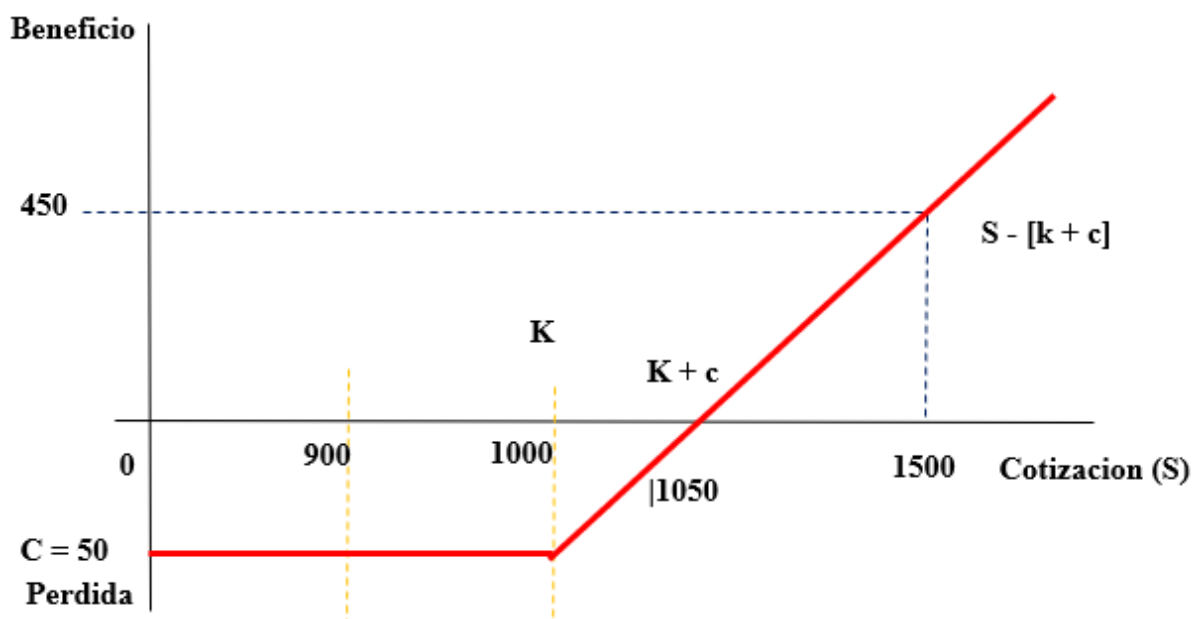


Fuente: Elaboración propia

- ✓ **Put o derecho a vender:** Si bien es cierto el comprador consigue el derecho, mas no el compromiso de traspasar el activo subyacente a un valor establecido, en un período de tiempo no supremo a una fecha determinada. Es aquí donde el contrato tiene derecho a traspasar un activo a un precio y fecha definida, esta alternativa cuida ante una eventual declinación en el precio del activo.

Figura 4.

Grafica del perfil de beneficios sobre la compra de una opción comprar (Call).



Fuente: Elaboración propia basado IESE Business School- Universidad de Navarra

4.3. Valoración de las opciones

4.3.1. Método binomial

El modelo binomial se define como un prototipo en tiempo discreto donde deducimos que a lo largo de la vida de opción, el precio del subyacente comprueba una cantidad establecida de movimientos al alza o baja.

Fórmula para un periodo:

$$C = e^{-rt}(p * Z_{\alpha} + (1 - p) * Z_{\beta}) \quad (2)$$

Donde: $p = (e^{-rt} - \beta) / (\alpha - \beta)$

✓ $\alpha = e^{-\sigma\sqrt{(T-t)}}$: Posibilidad de elevación en el precio del subyacente.

✓ $\beta = e^{-\sigma\sqrt{(T-t)}}$: Posibilidad de disminución en el precio del subyacente.

✓ Z = Precio del subyacente

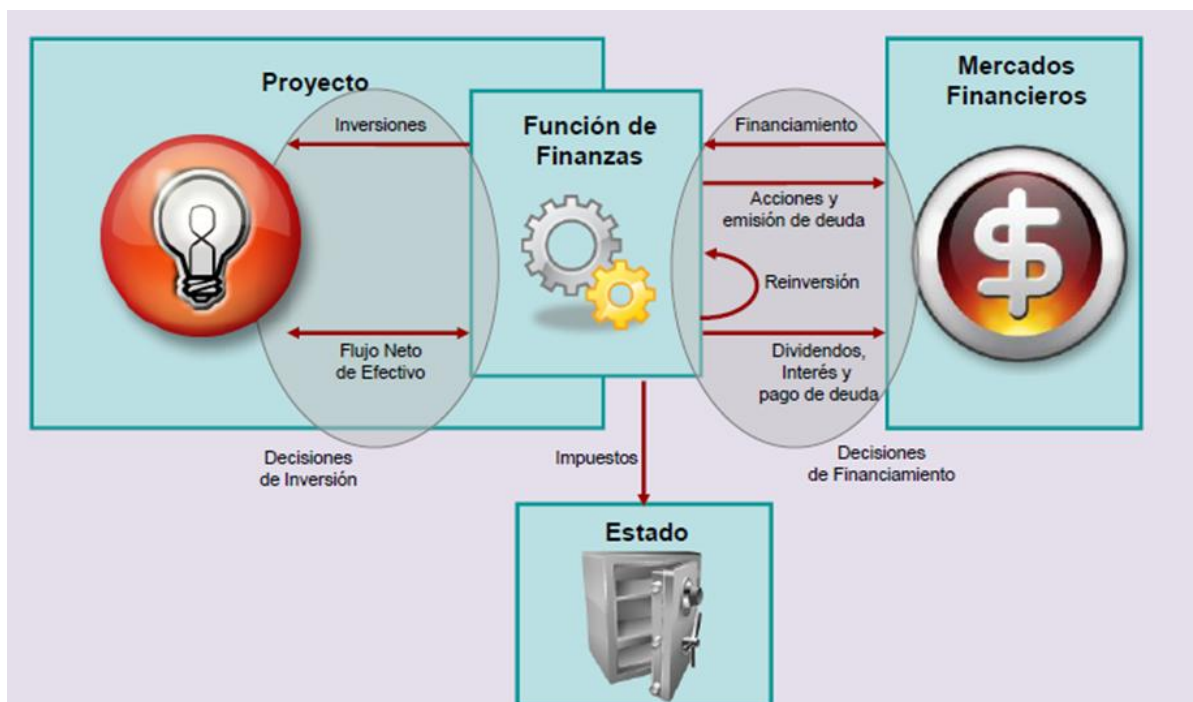
4.3.2. Método black scholes

El modelo primordialmente tiende a basarse en el supuesto precio de las acciones (activos subyacentes) con lleva un trayecto aleatorio, donde las diversificaciones en el precio de las acciones en una etapa corta de tiempo se asignan habitualmente. Este modelo es una fórmula utilizada para valorar el precio de una alternativa financiera. Esta fórmula se basa en la teoría de los procesos estocásticos.

Variables elementales. Básicamente es la performance esperada y volatilidad del precio de las acciones. La incógnita percibe en calcular la proporción de la volatilidad. Así también el resultado se puede usar la volatilidad histórica o volatilidad tácita.

5. Diseño financiero

Principalmente el diseño financiero se define como el diseño y planificación de un modelo financiero, se emplea la hora de disponer un plan de negocio o de manifestar la estructura financiera de cierta organización. Con el objetivo de estampar lo real de la organización en un modelo abstracto que permita una imagen transparente de la situación general de una organización. Como por ejemplo un quiosco callejero esto seguramente es más sencillo que una multinacional con diferentes sectores y divisiones.

Figura 5.*Diseño financiero de un proyecto.***Fuente:** Diseño y evaluación de proyectos de Eduardo Contreras y Cristian Diez (2014)

Cuando hablamos de flujo financiero nos referimos a la circulación de dinero de una empresa. Es aquí donde, son parámetros que vigilan la entrada y salida de patrimonio de una organización en una etapa establecida. Donde es la manera de examinar el trayecto que sigue el efectivo, desde su comienzo hasta su término. De esta forma, adherir los distintos flujos financieros que nos servirá para determinar información sobresaliente sobre el estado económico de nuestra empresa. Información como la liquidez utilizable o cómo de productivo es tu comercio, que nos apoyarán en la elección de alguna decisión.

5.1. Elementos de gestión financiera

Con anticipación al momento de examinar a fondo las primordiales determinaciones del plan financiero que perjudicarán al objetivo, mantendremos los asuntos primordiales de

averiguación contable y matemáticas financieras que admitirán un habla sencilla de este apartado.

5.1.1. Estados financieros

Llamados de igual manera cuentas por año, avisos financieros o estados contables, son el brillo de la administración de alguna organización y demuestran su cronograma económico de ésta. Se estampan las ocupaciones económicas que se realizan en la organización en un periodo establecido.

5.1.1.1. Estado de resultados

Como su nombre lo dice modela el producto financiero neto que esencialmente una organización consiguió en un ciclo en exclusivo. Entonces, manifiesta la utilidad contable de una empresa y da a entender de qué manera fue determinada desde la entrada y salida de dinero, de qué manera obtuvo la empresa.

5.1.1.2. Balance general

Muestra la postura financiera de cierta organización en periodos de recursos y adeudos que posee. Es aquí donde, el balance y sus elementos son diversificables de stock, donde, se calculan en un espacio determinado dentro de un periodo.

Se catalogan en activos corrientes y fijos, el primero alude a los activos que por lo general pueden ser transformados en dinero en un cierto tiempo, generalmente es un año, éste incorpora el efectivo, donde se realiza los depósitos en diferentes bancos, ya sea en cuentas corrientes o depósitos a corto plazo, cuentas por recaudar a los compradores, realidad de registros. El segundo incorpora predios en equipos, maquinarias y transposiciones financieras a largo plazo.

5.1.2. Indicadores financieros

Si bien es cierto, son instrumentos útiles para examinar y relacionar los estándares de endeudamiento en una organización, de liquidez así también de rentabilidad. Son datos disponibles para calcular el rendimiento de una organización. Herramientas de gestión muy usados para los directivos, ya que les permiten calcular la salud, determinar sus costos y márgenes, resaltar las dificultades antes de que sea tarde y disminuir el riesgo de impago.

5.1.2.1. Indicadores de endeudamiento o crédito

Su objetivo principal es prever en qué nivel y forma que colaboran los acreedores adentro de alguna inversión de la asociación. Tiene como opción instaurar el riesgo que transcurren tales acreedores y propietarios de la organización, así como también, la coexistencia o inconveniencia de un endeudamiento. Cuando cierta empresa está endeudada, se dice también que está apalancada, es así como porción de su flujo de efectivo es empleado en la retribución de intereses de la deuda de acuerdo con las limitaciones establecidas en conjunto de los acreedores.

$$\textbf{Razón de endeudamiento} = \frac{\textit{Pasivos a largo plazo}}{\textit{Pasivos a largo plazo} + \textit{Patrimonio}} \quad (3)$$

Particularmente diferente registro que evalúa la hipotecamiento de cierta organización es el intelecto de revestimiento de intereses.

$$\textbf{Razón de cobertura de intereses} = \frac{\textit{Resultado Neto} + \textit{Depreciación}}{\textit{Intereses}} \quad (4)$$

5.1.2.2. Indicadores de rentabilidad

Se definen como indicadores financieros que ayudan para calcular la existencia de la dirección en una cierta empresa para vigilar los costos y gastos, donde con esta forma transferir ventas en ganancia. Estos registros tienen por objetivo calcular la eficacia de la empresa en el

uso de sus demandas y la rentabilidad que consiguen del rendimiento a los que se dedican, es decir a su trabajo. La proporción de la ganancia neta obtiene el porcentaje de ventas, producto de la acción que se transforman en ganancias hacia la organización, es así como son excluidos los gastos financieros que posee por su cierto grado de endeudamiento (se calcula en los registros de endeudamiento).

$$\text{Porcentaje de Margen Neto} = \frac{\text{Resultado Operacional} - \text{Impuestos}}{\text{Ingreso por Ventas}} \quad (5)$$

5.1.3. Matemáticas financieras

Son una clase de instrumento que acceden a relacionar y ejecutar procedimientos con flujos financieros en distintos escenarios del tiempo. Los elementos sencillos de este instrumento son el interés y las correspondencias financieras.

5.1.3.1. Intereses

Se define como el precio que cancelamos por una cierta cantidad de plata. Usualmente es expresado en porcentaje sobre la cantidad de la suma que uno se endeuda por parte de una entidad financiera. De igual manera se observa la ganancia que obtiene la entidad financiera al instante de financiar prestamos, siendo de cierta manera una retribución por adelantar. Asimismo, es el porcentaje que el comprador tiene que cancelar por conseguir un crédito de una entidad financiera.

5.2. Decisiones financieras

5.2.1. Fuentes de capital propio

Generalmente, una empresa tiene por objetivo subvencionar sus proyectos de inversión de forma total o parcial con demandas de los propietarios de la organización. Están presentes distintas maneras de concretar esta forma de solventar dependiendo de la dimensión de

peticiones de capital para el proyecto, a la dimensión de la empresa de manera que está estructurada.

5.2.1.1. Incremento de capital

Empresas organizadas como comunidades condicionadas acceden que los propietarios ejecuten contribuciones al capital de la empresa. Los accionistas de la comunidad limitada contestan hasta la cantidad de contribuciones y su colaboración no es adquirible en las acciones.

5.2.1.2. Retención de utilidades

Así como las comunidades limitadas también desconocidas detienen ganancias. Los propietarios pactan un porcentaje de las ganancias se reparte como dividendos, lo demás que queda en la sociedad para subvencionar requisitoria de inversión.

5.2.2. Fuentes de deudas con terceros

Usualmente una empresa persigue ser respaldada por una deuda que se transforma en deudor, donde su principal obligación es devolver el dinero prestado y cancelar su interés con una frecuencia, ya sea mensual, semestral o anual.

5.3. Impuestos

Son los que directamente afectan a cierta empresa, necesitan de distintos factores: La clase de comunidad legal, campo en que ejecuta sus procedimientos, país en que opera y determinadas normas contables.

5.3.1. Impuesto del valor agregado

Primordialmente, IVA guarda el valor agregado en etapas como clasificación de realización de un bien y servicio, la semejanza entre los ingresos y los costos. Ciertamente, el tema es recogido por las organizaciones y cancelado periódicamente al ente cobrador de

impuestos del Gobierno. Las organizaciones adjuntan el IVA de sus ventas a consumidores y usuarios, pero no abonan toda esa cantidad como impuesto, pues restar de ese número dado la suma el impuesto del valor agregado de sus compras proveedores.

5.3.2. Impuesto a las empresas

Las organizaciones están forzadas a llevar su contabilidad de acuerdo con sus operaciones, los reglamentos nacionales e internacionales, en tanto al espacio de vista efluente, esta administración es imprescindible para medir los costos, ingresos y ganancias de la empresa que son empleados como cimiento para el cancelamiento del impuesto a las organizaciones. Usualmente, este impuesto se cancela en forma de porcentaje de las ganancias contables de la firma.

5.3.3. Impuesto al comercio exterior

Generalmente, el impuesto es a la entrada de bienes y servicios mencionado como una proporción de su valor CIF (Cost, Insurance and Freight), aunque varios gravan las exportaciones como una comisión de su valor FOB (Free Onboard). En los últimos años, se han mermado en bastantes naciones a razón de acuerdo bilaterales y multilaterales de independiente comercio. Este modelo tiene distintas maneras de creación.

6. Flujo de caja privado

Cuando hablamos del flujo de caja nos referimos a las salidas y entradas de plata que tiene cierta organización en un determinado periodo establecido. Adquieren aclaración acerca de la amplitud de la organización para cancelar su adeudo. Es así como, resulta una información importante para evaluar el estado de la organización. Es un buen instrumento para calcular el estándar de liquidez de una organización, es la resta entre los ingresos y egresos de caja que produce un proyecto; posee flujos distinto y es quien lo evalúa.

6.1. Principios de la estimación del flujo de caja

6.1.1. Sólo el efectivo es relevante

La disimilitud en medio de la estimación y la administración de cierto proyecto es que la evaluación interpreta en flujos de efectivo en el tiempo de ocurrencia, a diferencia que la administración evalúa conociendo los ingresos y egresos en los tiempos que se adquieran.

6.1.2. Agente definido

Contienen un intermediario en particular para el cual se ejecuta la estimación, pues un semejante proyecto posee flujos distintos de acuerdo con quien se evalúa. Si el agente no está bien establecido, por lo tanto, las utilidades y costo del proyecto entreveran flujos a distintos damnificados por el proyecto. Ciertamente, una evaluación secreta se ejecuta para el ser humano u empresa que es propietaria del proyecto.

6.1.3. Flujo incremental sobre situación base optimizada

Principalmente los ingresos y egresos sobresalientes para la construcción del flujo de caja son laterales o ampliaciones. Donde definitivamente, brillan las diversificaciones que se fabricarán en los ingresos y egresos de los dueños del proyecto relación a los que conseguirían sin él. En conclusión, en lugar de estimar los ingresos o egresos que se cobrarán o abonarán en el total de formas, es recomendable considerar los ingresos complementarios que se pueden obtener o lo que se excluirán de ganar, así como los egresos complementarios que se pueden economizar debido al proyecto.

$$\text{Flujo de Caja con proyecto} - \text{Flujo de Caja sin proyecto} = \text{Flujo de Caja del proyecto}$$

6.1.4. Horizonte de evaluación

La evaluación del horizonte y el concepto de la magnitud de un periodo a emplear para el cálculo del flujo de efectivo son estipulados por las propiedades del proyecto. Generalmente, usa la existencia económica de recursos fijos o hasta cuando se dé el lanzamiento de dividendos y costos a futuro sea considerablemente posible.

6.1.5. Valor residual

Principalmente si el tema hablado anteriormente del plan es menor a la existencia útil de los recursos fijos de la inversión, concluimos que deben tener en cuenta en su finalización del proyecto, la cotización económica de estos activos, porque se venden o se mantendrán en actuación después del horizonte establecido.

6.1.6. Flujos de caja sin IVA

Los costos de ingresos y egresos deben ser netos, del IVA, donde el impuesto del valor agregado de las ventas es inferior que las adquisiciones, es decir es una recolección de impuestos que las organizaciones realizan por el Estado, y por conclusión son ingresos no egresos primordiales para el flujo de caja de los propietarios del proyecto. De otro modo, el impuesto a las organizaciones se debe tener en cuenta en el flujo de efectivo, ya que es un impuesto a las ganancias contables de la organización, donde brilla el flujo de caja hacia propietarios del proyecto.

6.1.7. Distintos propietarios pueden requerir flujos separados

Ciertos inversionistas en específico pueden ayudar en distintos recursos: tiempo, maquinaria, terreno, dinero, etc. Poseer costos de ocasión distintos para esos activos beneficiosos. Aparte, cada inversor puede encarar una posición tributaria distinta, debido a que frecuentemente el impuesto a los seres humanos es avanzado, ya sea nacional o extranjero.

6.2. Estructura de un flujo de caja privado

Tabla 2.

Estructura de un flujo de caja privado.

Estructura de un flujo privado	
	+ Ingresos por ventas
	- Costos de ventas
	- Gastos de administración y ventas
	- Depreciación
	= Resultado Operacional (A)
	+/- Ganancia/Pérdida de capital
	+ Ingresos financieros
	- Intereses
	- Perdidas del ejercicio anterior
	= Resultado no Operacional (B)
	= Utilidad antes de impuesto (A+B)
	- Impuestos de empresas
	= Utilidad después de impuesto
	+ Depreciación
	+ perdidas del ejercicio anterior
	-/+ Ganancia/Pérdida de capital
	= Flujo operacional (C)
	- Inversión fija
	+ Valor residual de los activos
	- Capital de trabajo
	+ Recuperación de capital de trabajo
	+ Prestamos
	- Amortizaciones
	= Flujo de capitales (D)
	= Flujo de caja privado (C+D)

Fuente: Elaboración propia.

7. Modelos de descuento de dividendo

Generalmente el típico flujo de recursos que percibe de una organización cuando adquiere acciones que abonan el mercado, es el dividendo. El método más sencillo para valorar acciones es el método de descuento de dividendos: El precio de una acción es el hoy de los dividendos aguardados sobre esta. Es un modelo para valorar las acciones de una organización, donde se basa en el hecho de que el valor de la acción es igual a la adición de los pagos futuros por dividendos descontados a su precio actual. Es decir, valora las acciones en función del valor neto actual de los dividendos futuros.

7.1. Versiones del modelo

7.1.1. Modelo general

Cuando un inversionista adquiere acciones, por lo general espera adquirir dos clases de flujos de efectivo: Dividendos durante el tiempo en que mantiene las acciones y un valor esperado al final del tiempo de tenencia.

7.1.2. Modelo de crecimiento de Gordon

Por lo general este método de crecimiento de Gordon es un modelo para apreciar el valor de la acción de una organización empleando para ello un crecimiento tenaz y descontando el valor de los dividendos futuros en la actualidad. Es un método de rebaja de dividendos que asume que los incrementos que probará la organización son tenaces. Se realiza en la teoría de que el precio de una acción debe ser igual al valor de los dividendos que va a dar la organización, restados a su valor actual neto.

$$V_0 = \frac{Div_1}{r-g} \quad (6)$$

Donde:

- ✓ V_0 = Valor actual
- ✓ Div_1 = Dividendo en el año 1

8. Evaluación de proyectos bajo incertidumbre: La decisión de invertir o no invertir hoy

8.1. Concepto de evaluación de proyectos bajo incertidumbre

Según Diez y Avilés (1998), mencionan que: “Los proyectos de capital pueden ser rentables, pero no hay seguridad ni certeza sobre lo que sucederá en el futuro. Por lo tanto, si una o más variantes de flujo de efectivo son casuales en sitios deterministas, el proyecto es peligroso. Es aquí donde, no hay seguridad en los flujos para cada cierta etapa, por lo que a partir de estos flujos se calculan métricas del proyecto de igual manera el VAN y la TIR, por lo que también son variables aleatorias”.

8.2. Metodologías de análisis particular de riesgo en proyectos

Generalmente, se basa en determinar la idoneidad de las alternativas para cada proyecto de inversión de forma individual. Hay varias formas de determinar la conveniencia del proyecto para este enfoque.

8.3. Análisis de Sensibilidad en proyectos con riesgo

Primero, la evaluación del proyecto se realiza en condiciones de línea base utilizando valores aguardados o medios de variantes casuales. Luego, se definen variables más importantes que pueden afectar el índice de certidumbre del proyecto como:

- ✓ Precio de las ventas.
- ✓ Precios de los insumos.
- ✓ Costos de producción.
- ✓ Volúmenes por vender.

- ✓ Coeficientes tecnológicos.
- ✓ Inversión inicial.

Con esto se busca sensibilizar los indicadores ante transiciones de las variables más significativas con mayor incertidumbre (Sapag y Sapag, 1995).

8.3.1. Ventajas y desventajas del método de estudios de sensibilidad

Las ventajas de este método son:

- ✓ Aplicación sencilla y cómodo de entender.
- ✓ Se combinarse con otros métodos para ver un análisis de sensibilidad aplicado sobre modelos de flujos que siguen un proceso Browniano según, Hooper & Pointon (2002).

Las desventajas que presenta este método son:

- ✓ Solamente se puede analizar una variación de parámetro a la vez (esto no es práctico).
- ✓ No se utiliza para la distribución de probabilidad de los parámetros a sensibilizarse.
- ✓ No se maneja información como la distribución de probabilidad de parámetros sensibilizantes.
- ✓ No proporciona distribuciones de probabilidad de indicadores de rentabilidad (VAN o TIR) como análisis y simulación estocástica.
- ✓ Estudio más accesible cuando no existe mucha información histórica sobre la conducta de las variables de riesgo. Esta información establece la función de asignación de posibilidad de las variantes y es uno de los datos de entrada

inevitable para realizar un estudio de posibilidad o una simulación sin que la utilidad de esta clase de procedimiento sea demasiada severa.

- ✓ Este es un proceso por encima de otros análisis más avanzados, como el estudio probabilístico y la simulación, ya que apoya a identificar variables importantes en términos de riesgo para priorizar más adelante en el proceso de modelado. De esta manera, puede concentrarse en las variables que más importan, lo que hace que su análisis o simulación estocásticos sea más eficiente.

8.4. Ejemplo de aplicación al aeropuerto cerro moreno de Antofagasta

En el aeropuerto Moreno de Antofagasta, el día 14 de septiembre de 2000 se otorgó la licencia del aeropuerto por 10 años, a la sede de CINTRA. El 14 de septiembre de 2001 se estrenó la previa fracción de la construcción. La inauguración definitiva ocurrió el 1 de mayo de 2002, estas instalaciones se incrementaron en 7000 m². La inversión que se realizó se recupera fundamentalmente por el pago de derechos de embarque a los pasajeros que estén en constante movimiento por el aeropuerto. Por consiguiente, se muestran los resultados de una de las muchas de las evaluaciones ejecutadas en aquellos años:

Tabla 3.

Resultados de la evaluación en el Aeropuerto Cerro Moreno

Concepto	Resultados
Tasa de descuento	11.30%
Tasa libre de riesgo	6.50%
Tramo de licitación	La oferta se sitúa en el tercer tramo plazo y tarifa fijos
	Plazo: 120 meses
	Tarifa: \$2500
	Pago: 6.54 UF
VAN	6954 [UF]
TIR	11.90%

Fuente: Elaboración basado en Perramont. 1999

Se aplicaron al modelo los cambios a nivel de inversión y de los ingresos de la concesión. Así, se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 4.

Análisis de sensibilidad del Aeropuerto Cerro Moreno

	Variación (%)	VAN	TIR (%)
Inversión:	5	4447	10.9
	-5	18234	13
Ingresos:	2	14558	23.6
	-2	741	11.2

Fuente: Elaboración propia basado en Perramont 1999.

De acuerdo con el análisis se contempla que: El proyecto es muy delicado a altos montos de inversión e ingresos. Estos ingresos dependen de los derechos de embarque recaudados, y estos a su vez están en función del número de pasajeros. Esta última variable está correlacionada con el crecimiento del PIB, por lo que se adquieren diferentes proyecciones en función de las posibilidades de crecimiento del resultado. Al adquirir el VAN con suposición de crecimiento del PIB menos optimistas, el resultado final es negativo o muy cercano a cero como sugiere:

Tabla 5.

Aeropuerto Cerro Moreno: PBI en función al VAN

Supuestos Crecimientos PIB (%)	VAN	
1999	2	6954
2000	6	
2000-2012	7	
1999	2	-35454
2000-2010	5	
1999	2	11969
2000-2010	6	
1999	2	0.316

Fuente: Elaboración propia a partir de Perramont, 1999.

La línea resaltada comprende a la suposición de la evaluación original. El crecimiento del PIB real hasta la fecha está lejos de estas suposiciones y está más relacionado con las tasas de la segunda línea.

8.5. Análisis de escenarios

Generalmente, este modelo admite plantear una solución al problema de la unidimensionalidad del estudio de sensibilidad. Es logrado conceptualizando distintos escenarios para las diferentes variantes de riesgo que alteran la financiación.

Ciertos escenarios están determinados por los valores que ciertamente tomarían en ellos las variantes de riesgo. Por lo general, se definen 3 escenarios: optimista, medio y pesimista.

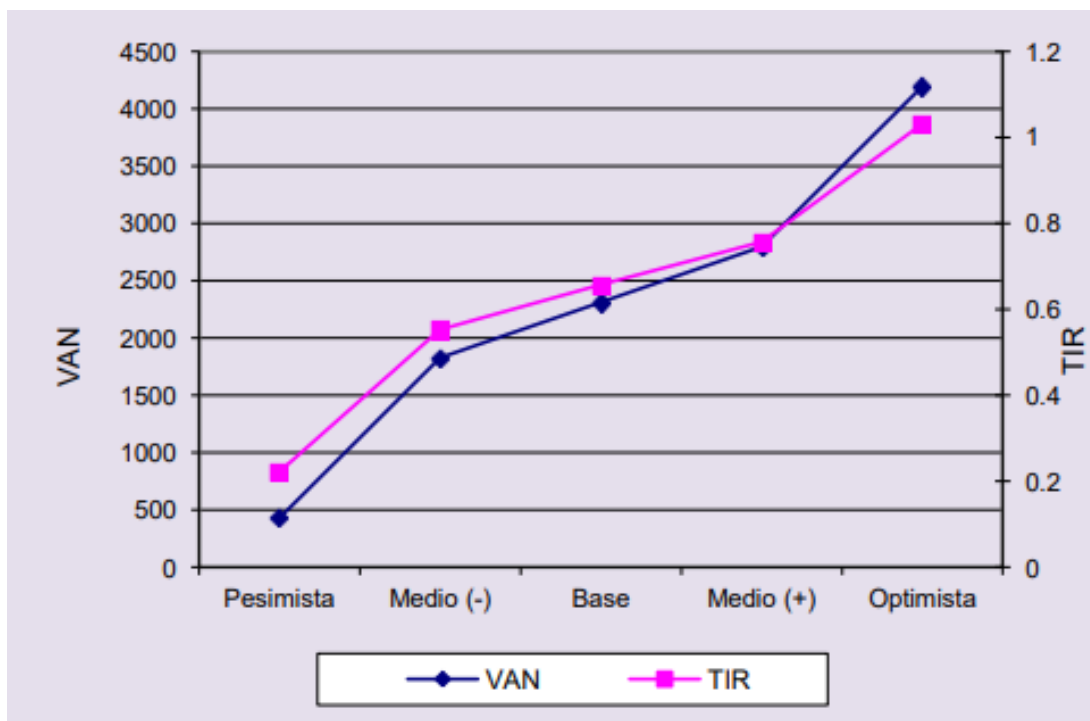
Ejemplo de un escenario optimista:

- ✓ El precio de un producto es un 22% superior al estimado en la situación base.
- ✓ Precio de las materias se mantienen.
- ✓ El volumen de producción y venta es un 14% superior al del contexto base.

Se entiende que en cada escenario es una alternativa consistente en las variables de riesgo, donde casi todas las combinaciones de variantes casuales son de igual manera probables. El concepto de los ciertos escenarios debe ser ejecutada por la empresa que está determinado el proyecto o por profesionales de calidad del sector industrial. El modelo es ligeramente mucho mejor que el método de sensibilidad ya que considera que hay varias variables que pueden variar juntas (aunque una a la vez), pero sustenta las desventajas y sesgos del estudio anterior.

Figura 6.

Análisis de escenarios Proyecto web en un banco.



Fuente: Trabajo del curso de diplomado en gestión de operaciones de servicios financieros.

8.6. Aversión al riesgo y equivalencia a la certidumbre

8.6.1. Aversión al riesgo

La disposición de qué proyecto llevar a cabo necesita de la conducta del inversor frente al riesgo. Los comportamientos de los inversores se pueden clasificar en tres categorías:

- ✓ Neutro a los riesgos.
- ✓ Amante de los riesgos.
- ✓ Adverso a los riesgos.

¿Saber cómo se comporta un inversor ante el riesgo? Este tema se puede interpretar mediante un ejemplo:

Si se ofrecen dos alternativas:

- a. Un ingreso I_1 con probabilidad p y un ingreso I_2 con probabilidad $1-p$.
- b. Un ingreso I_0 con probabilidad 1. Con $I_0 = I_1 p + I_2 (1-p)$.

Su elección de alternativas determina el comportamiento frente a los riesgos:

- ✓ La neutralidad al riesgo está indiferente entre ambas alternativas.
- ✓ Amante del riesgo prefiere la primera alternativa.
- ✓ Aversión al riesgo prefiere la segunda alternativa.

9. EVA: Aportes y deficiencias en su aplicación a la gestión financiera.

Alrededor de 1920, se introdujo un concepto similar al valor económico agregado (EVA) a la utilidad residual. Cayó en desuso hasta la década de 1980 cuando Stern Stewart & Company lo reintrodujo bajo la definición de ingreso operativo neto después de impuestos (NOPAT) menos el costo de capital.

$$EVA = NOPAT - COSTO CAPITAL \quad (7)$$

$$COSTO CAPITAL = Tasa de costo de Capital * Capital Empleado \quad (8)$$

Luego:

$$EVA = NOPAT - Tasa de costo de capital * Capital Empleado \quad (9)$$

Para el cálculo del capital empleado, se han propuesto arreglos al valor contable de los activos o pasivos y patrimonio de la empresa. La tasa de costo de capital corresponde al Weighted Average Cost of Capital (WACC).

Una de las contribuciones de EVA fue enfatizar que la equidad tiene un costo, aunque no es tan obvio como el costo de la deuda. La ventaja de EVA es que obviamente es más simple de

aplicar, pero es difícil de aplicar con rigor debido a la necesidad de ajustes de acabado. El tema se vuelve más complicado cuando se comparan dos empresas calificadas por EVA, ya que no existe una base consistente para contabilizar las partidas de los estados financieros, lo que lleva a la arbitrariedad en la comparación. Además, las aplicaciones para fines de gestión de EVA dentro de una empresa requieren un desglose de métricas a nivel de unidad de negocio. Esto significa que los estados financieros son desagregados y preparados para cada unidad dentro de la empresa.

9.1.Métricas de stock

Durante muchos años se ha utilizado el valor de los activos para valorar empresas, pero el valor contable de los activos no tiene en cuenta el valor derivado de futuras oportunidades de crecimiento.

La medida del valor de las acciones más utilizada en el siglo XX fue el valor presente neto (VAN) de los flujos de efectivo futuros. Cabe recordar que, debido a su amplia distribución, esta deducción no está incluida (se menciona en el texto financiero) y la tasa de descuento está incluida en el cálculo.

Según la teoría financiera, esta tasa en el caso de que se descuenten los flujos de efectivo de los activos debe calcularse como el WACC (el mismo que se utiliza para calcular el EVA), lo que requiere estimar el costo de los recursos propios con el modelo CAPM:

$$E_{Ri} = R_f + \beta_i * [E * R_M - R_F] \quad (10)$$

Donde:

- ✓ $E(R_i)$: Retorno esperado sobre el activo riesgoso i.
- ✓ R_f : Tasa libre del riesgo.

- ✓ B_i : Coeficiente de riesgo consecuente del activo i .
- ✓ $E(R_m)$: Retorno esperado por los inversionistas sobre el portafolio “ m ”.

9.2.Métricas de flujo

El uso de las ganancias para medir el valor agregado se usa más ampliamente que el VPN. Si en el cálculo de la utilidad solo se consideran los ingresos y gastos asociados a las operaciones y se restan los impuestos, se obtiene el NOPAT (utilizado para calcular el EVA).

Los flujos de utilidades siguen siendo notorios a pesar los defectos:

- ✓ Es una métrica contable que mezcla valores como depreciación, costos históricos, valores contables de inventario y otras medidas, con valores reales de mercado.
- ✓ No refleja los niveles de riesgo y costo de capital.

9.3.Relación entre EVA y VPN

El concepto de EVA se ha aplicado a la evaluación de proyectos y esto no es un error, ni es una contribución. Se puede demostrar que existe una equivalencia: EVA es una medida de flujo y VPN es una métrica de stock, deben relacionarse descontando EVA futuros para llevarlos a valor presente. Con ello se obtiene una nueva métrica bursátil basada en EVA, que se conoce como MVA (Market Value added)

Se puede indicar que $MVA = VPN$. Por lo tanto, da lo mismo evaluar con VPN de flujos de caja descontados o descontando EVA. Luego, no hay aporte en este espacio si las empresas ya están evaluando sus proyectos con VPN.

9.4. EVA vs medidas tradicionales de valoración y desempeño

EVA supera otras métricas de flujo de efectivo basadas en ganancias. Esto se debe a que, a diferencia de otras medidas de flujo de efectivo basadas en las ganancias, tiene en cuenta el

costo del capital y, por lo tanto, el riesgo de las operaciones de una empresa. Sin embargo, crea un problema contable ya que mezcla el valor en libros (como NOPAT o el valor ajustado del activo) con el valor de mercado. Por esta razón, los KPI basados en EVA pueden comparar la eficacia de los ejecutivos de la empresa, comparar entidades dentro de una organización (suponiendo que los estados financieros estén desvinculados a nivel de entidad) o medir la evolución de las entidades a lo largo del tiempo y comparar diferentes empresas a menos que las medidas de EVA estén estandarizadas corrigiendo las diferencias en los estándares contables.

10. Una nueva metodología para la evaluación de proyectos de inversión

La ley de iniciativas reales extiende la teoría de las opciones financieras a las opciones sobre activos reales (no financieros). Las opciones financieras se detallan en el contrato, pero las opciones reales para la inversión estratégica deben identificarse y designarse. Ejemplos de opciones reales incluyen el desarrollo de minas o pozos petroleros, arrendamientos, diseños de nuevos productos e inversiones en investigación y desarrollo.

Este nuevo método de valoración de proyectos solucionó un error en la herramienta de flujo de caja. De hecho, los proyectos con un cierto grado de flexibilidad futura no pueden valorarse adecuadamente utilizando las técnicas tradicionales de valor actual neto (VAN) o tasa interna de retorno (TIR). Las reglas del VAN son mejores cuando la oportunidad de inversión es del tipo "ahora" o cuando el proyecto de inversión es completamente reversible. Pero en realidad, hay muy pocas inversiones en el ahora.

Los inversores no solo tienen derecho a decidir si invertir, sino que también tienen derecho a decidir cuándo invertir en nuevos proyectos. Los métodos de opciones reales no solo pueden determinar el momento óptimo de inversión, sino también cuantificar la flexibilidad en la

adaptación de los procesos productivos a eventos inesperados, como la aparición de nuevos competidores o el desarrollo de nuevas tecnologías.

A medida que se dispone de nueva información, la gerencia puede decidir expandir, acortar, cambiar o simplemente cerrar varias etapas del proceso de producción. En general, la flexibilidad se vuelve más valiosa a medida que ingresa más información nueva y es más probable que responda adecuadamente.

En un estudio de Moel y Tufano (2000), examinaron las decisiones de abrir y cerrar minas de oro. Su base de datos considero 285 minas de oro desarrolladas en América del Norte entre 1988 y 1997. Entre sus hallazgos, la probabilidad de abrir una mina está relacionada con factores de mercado (el nivel y la volatilidad del precio de mercado del oro y el nivel de las tasas de interés) y específicos de la mina (costos fijos y variables, nivel de reservas).

Además, los autores encuentran que la disposición de cerrar una mina está directamente relacionada con la gestión de la empresa que la utiliza. En particular, la rentabilidad de otras minas operadas por la Compañía y otras afiliadas será relevante para la decisión de cerrar.

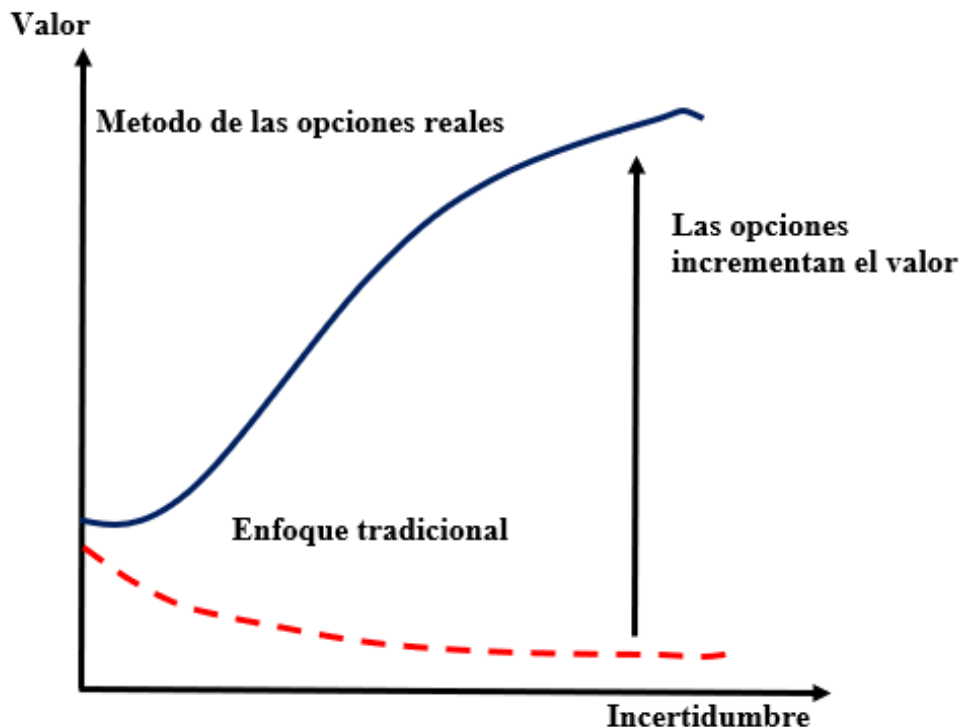
Se puede decir que la metodología de opciones reales proporciona un marco analítico para evaluar correctamente proyectos de inversión que implican cierto grado de flexibilidad en su fecha de inicio, proceso de producción y eventual cierre. Esto ha ganado particular popularidad en el área de los recursos naturales. En los últimos años, las opciones reales también se han utilizado para analizar el desarrollo de patentes de invención, la decisión de distribuir acciones en bolsa y la determinación de introducir nuevos productos o procesos productivos, entre muchas otras aplicaciones.

10.1. El valor de la flexibilidad y las opciones reales: Conceptos preliminares

En el campo de la teoría de opciones existe un valor de la flexibilidad futura que es mayor en entornos más inciertos. Por ejemplo, una tasa de interés elevada y una fecha de puesta en marcha distante en el tiempo (cuando es posible aplazar la inversión) no reducen necesariamente el valor de un proyecto de inversión. Incrementos en las variables pueden reducir el VAN estático de un proyecto, pero pueden agrandar el valor de la opción del proyecto.

Figura 7.

La incertidumbre agrega valor.



Fuente: Amram y Kulatilaka (1999)

Además, las opciones reales se dividen en 6 tipos generales:

- ✓ Opciones de desarrollo.
- ✓ Opción de ampliar la escala.
- ✓ Opción de dar tiempo.

- ✓ Opción de cambiar los materiales, productos o técnicas productivas.
- ✓ La opción de ajustar la escala.
- ✓ Opción del abandono.

10.2. Aplicación a proyectos mineros

Como ya se mencionó, el método VPN es determinista o con consideraciones de riesgo a través de simulación estática, simulación dinámica, análisis de sensibilidad, análisis de escenarios y ajuste de tasa de descuento. No conduce a decisiones equivocadas cuando un proyecto es muy bueno o malo. No obstante, en los casos en que la rentabilidad del proyecto se aproxime al límite exigido, será necesario concretar la estimación, aplicando métodos más avanzados, como la valoración de opciones reales.

El VAN no relaciona el nivel de riesgo con las posibilidades de respuesta operativa del proyecto. Tampoco considera la capacidad de reacción de un director de proyecto para responder a contingencias (variación de los parámetros que aportan incertidumbre al proyecto), ya que sólo es un ejecutor de la planificación inicial.

10.3. Ecuación de black-scholes y el método de opciones reales

Comenzamos analizando las posibles aplicaciones de la fórmula de valoración de opciones de Black y Scholes (1973). Como es bien sabido, la contribución de estos investigadores fue encontrar procedimientos analíticos para los precios de las opciones europeas utilizando modelos de equilibrio general y argumentos de arbitraje. La contribución del autor es replicar el valor de las opciones a través de estrategias dinámicas de inversión en activos libres de riesgo (bonos) y activos subyacentes (acciones en este caso).

La derivación de la fórmula se asume que el activo subyacente no paga dividendos y que las opciones son europeas. Las fórmulas de una opción de compra (Call), c , y de una opción de venta (Put), p , vienen dados por:

$$c = S N(d_1) - K e^{-rt} N(d_2) \quad (11)$$

$$p = K e^{-rt} N(-d_2) - S N(-d_1) \quad (12)$$

Donde $N(\cdot)$ = Distribución acumulada de una normal estándar

$$d_1 = \frac{\ln\frac{S}{K} + \left(r + \frac{\sigma^2}{2}\right)T}{\frac{\sigma}{\sqrt{T}}} \quad d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{T} \quad (13)$$

- ✓ S: Es el precio del spot de una acción.
- ✓ K: Es el precio del ejercicio de la opción.
- ✓ σ : La desviación estándar de la rentabilidad asociada a la acción.
- ✓ r: Tasa de interés libre de riesgo.
- ✓ T: El periodo de maduración de la opción, expresado en año.

Desafortunadamente, la complejidad de las opciones asociadas a las flexibilidades de los proyectos reales impide una aplicación directa de la ecuación de Black y Scholes, recurriéndose en la mayor parte de los casos a métodos de simulación.

10.4. Evaluación de probabilidades por riesgo en la simulación de precios

Los investigadores Cox y Ross (1976) propusieron un procedimiento alternativo basado en los resultados obtenidos por Black y Scholes y una técnica de reducción a un mundo neutral al riesgo. Dos activos que son sustitutos perfectos deben ganar la misma tasa de rendimiento en

equilibrio. Este es el caso de una opción que se puede replicar (reproducir) a través de un portafolio dinámico con posiciones en el activo subyacente y endeudamiento (bono).

Si la solución para el valor de la opción es la misma para cualquier estructura de preferencia, entonces es posible asumir la neutralidad al riesgo. Suponiendo que todos los inversores sean neutrales al riesgo, el activo subyacente y la opción deberían producir la tasa libre de riesgo. El precio de la opción debe ser igual al precio final esperado de la opción, descontado a la tasa libre de riesgo.

Para opciones complejas (sin solución analítica), Boyle (1977) propuso la aplicación de la simulación Monte Carlo. Esto se basa en el enfoque de Cox y Ross, que requiere que se pueda construir una cartera que replique exactamente los rendimientos de una opción, utilizando una combinación de préstamos sin riesgo y posiciones en el activo subyacente.

Según el método de Boyle/Cox-Ross, la simulación de precios se puede modelar construyendo la variable aleatoria:

$$X_{t+1} = X_t e^{\left[r - \frac{\sigma^2}{2}\right]t + \sigma z} \quad (14)$$

Donde:

- ✓ X_t : Precio de la opción sobre el activo S, en el periodo t.
- ✓ r : Tasa libre de riesgo.
- ✓ σ : Desviación estándar de los retornos
- ✓ z : Variable aleatoria normal estándar.

Es decir, la tendencia del proceso estocástico es $r - \sigma^2/2$.

10.5. Opciones en la evaluación de proyectos mineros mediante simulación

En este apartado, se muestra el uso de opciones como apoyo a la toma de decisiones en proyectos mineros reales, con base en los trabajos de Zenteno (1998), Kettlun (1999) y Espinoza (2002). Todos ellos toman en cuenta la flexibilidad relacionada con el uso de reservas marginales (cambiando la ley de corte) durante algún período de explotación de la mina, cambiando el enfoque de evaluar el proyecto como si dichas reservas marginales (de ley más baja) fueran a ser explotado al final de la vida útil de la mina.

Cabe indicar que lo anterior es sólo una de las flexibilidades propias de los proyectos mineros. Consiste en adelantar la explotación de las reservas marginales mientras el precio del cobre se mantenga por debajo de un límite, a partir del cual se vuelve más rentable procesar el mineral marginal previamente acopiado (extraído junto con el mineral de mayores leyes), con costos de operación menor, ya que a este tipo de mineral solo le queda procesamiento. La decisión de ejercer esta opción tiene en cuenta el costo de oportunidad de no extraer mineral de mayor ley, que se vuelve más bajo cuando los precios son más bajos. Los casos que se presentan a continuación también consideran la opción de parar temporalmente, para niveles de precios donde ni siquiera es conveniente procesar mineral marginal.

Para el cálculo del VAN-OP es necesario conocer: El plan anual de producción del proyecto, con su correspondiente estructura de costos (fijos y variables) para el caso de base mineral y marginal. Además, la evaluación requiere la tendencia central del precio del cobre para toda la vida del proyecto y parámetros económicos como tasas de descuento, libres de riesgo y de mercado; el nivel de riesgo del precio del cobre en relación con el mercado, la volatilidad anual del precio del cobre y el número de iteraciones para la aplicación.

11. Financiación de un proyecto

Según Alejandra Duran 2017, “El espíritu empresarial nunca ha estado más de moda: cada vez más personas están iniciando negocios por iniciativa propia. Sin embargo, financiar un proyecto no siempre es una tarea fácil y tiene un impacto en la salud financiera. Cada vez son más las formas que surgen para encontrar fondos y montar una empresa, por lo que conocer las diferentes opciones permitirá a los emprendedores adoptar la vía que más les convenga según las necesidades de su negocio.”.

11.1. Tipos de financiación

Las dos categorías principales de financiación son deuda y capital social. La deuda implica que un prestamista otorga a una entidad un préstamo con intereses. Normalmente, los intereses se pagan en cuotas, mientras que el pago del capital (la cantidad original prestada) se hace en cuotas o mediante una suma global al final del período del préstamo. La financiación mediante la emisión de acciones implica que un inversor asume la propiedad parcial o total de una entidad a cambio de aportar capital. Una característica clave de la financiación mediante la emisión de acciones es que el inversor puede ejercer cierto control en la toma de decisiones al participar en la gestión de la entidad. Para controlar los riesgos financieros, algunos acuerdos de financiación tienen aspectos tanto de deuda como de capital social. Esos acuerdos se denominan financiación intermedia (mezzanine).

11.1.1. Financiamiento mediante deuda

- ✓ **La microfinanciación:** Es la fuente de financiación en pequeña escala más extendida en los sectores menos favorecidos. La microfinanciación presta servicios financieros a las pequeñas y microempresas que no reúnen los requisitos para acceder a los productos bancarios convencionales. Las

instituciones de microfinanzas otorgan préstamos, pero también pueden ofrecer otros servicios, como seguros y servicios de depósito.

- ✓ **Planes locales de ahorro y crédito:** En estos planes, cada miembro aporta dinero a la cuenta de ahorro, y, de este fondo, se otorgan préstamos a los miembros. Los intereses devengados por los préstamos se reinvierten para asegurar que los ahorros de los miembros crezcan.
- ✓ **Bancos comerciales:** Los bancos otorgan préstamos a las empresas, ofrecen productos de inversión y prestan servicios financieros a sus clientes. Pueden operar a nivel global, nacional y local y son responsables de cumplir con normas y códigos de conducta establecidos. En última instancia, los bancos tienen la tarea de gestionar los riesgos de las inversiones que administran en nombre de sus clientes y accionistas, lo que afecta a su apetito de riesgo.
- ✓ **Los bancos cooperativos:** Prestan servicios a sus comunidades miembros, que son sus accionistas. A menudo, tienen el mandato expreso de prestar servicios a las pequeñas empresas.
- ✓ **Bancos nacionales de desarrollo:** Los gobiernos establecen bancos nacionales de desarrollo (BND) para brindar apoyo financiero al desarrollo económico. Su función habitual es poner a disposición capital a medio y largo plazo para la inversión en la industria, la agricultura y otros sectores productivos, muy probablemente en condiciones más favorables que las de los bancos comerciales, ya que tienen un mandato de desarrollo.

11.1.2. Financiación mediante la emisión de acciones

- ✓ **Inversores de capital privado:** Los inversores de capital privado (CP) pueden ser personas que invierten de forma directa o grupos de personas que actúan como consorcio. Los inversores de capital privado también pueden invertir a través de fondos de CP, que reciben compromisos de un pequeño número de inversores (llamados socios comanditarios) en virtud de un mandato de inversión determinado.
- ✓ **Los inversores de impacto.** Exigen impactos sociales y/o ambientales cuantificables, así como rendimientos financieros positivos. Las entidades privadas y públicas pueden hacer inversiones de impacto. Tales inversiones pueden ser en forma de deuda o de capital. Es importante señalar que las inversiones de impacto no implican un sacrificio completo de los rendimientos financieros, sino que pueden ofrecer rendimientos comparables a los de las inversiones convencionales.

11.2. Barreras para acceder a la financiación

- ✓ **Condición jurídica de las operaciones:** Una barrera fundamental para el acceso a la financiación es el carácter informal (y a veces ilegal) de muchas operaciones. La mayoría de los prestamistas formales no pueden celebrar acuerdos de financiación con operaciones que carecen de personalidad jurídica.
- ✓ **Imposibilidad de cumplir con los requisitos de debida diligencia:** Cada vez más, los proveedores de financiación evalúan los riesgos ambientales, sociales y de gobernanza (ASG) asociados a las actividades financiadas.

- ✓ **Tamaño:** Muchas operaciones son demasiado pequeñas o grandes y los costos de transacción demasiado altos como para atraer financiación de bancos comerciales o inversores. La microfinanciación, los servicios de ahorro/préstamo comunitario o los fondos mineros especializados del gobierno pueden apoyar operaciones más pequeñas y lo han hecho, pero las sumas disponibles suelen ser insuficientes para realizar inversiones importantes en operaciones y equipamiento que puedan transformar y profesionalizar las operaciones.
- ✓ **Falta de experiencia/información comercial:** Muchos operadores no están familiarizados con las estructuras de financiación formal y no cuentan con la capacitación formal en materia de negocios y gestión que les permitiría presentar sus argumentos comerciales a las entidades financieras. También muchas de las veces carecen de datos, como información geológica para estimar el tamaño de la reserva de oro, que pueden ayudar a los proveedores de financiación a evaluar la rentabilidad futura del negocio.
- ✓ **Preferencia:** Por último, algunos mineros sencillamente no pueden o no desean cumplir con las múltiples condiciones financieras y operativas bajo las que se ofrece la financiación formal. Por lo tanto, es posible que prefieran seguir dependiendo de la familia, los amigos y los intermediarios locales de confianza ya conocidos. Además, desde el punto de vista del minero, permanecer en la economía informal le permite evitar los impuestos y las regalías que reducen los beneficios.

12. Cartera de proyectos de exploración minera

12.1. Financiación según la etapa del avance del proyecto

La clasificación de los proyectos en fase de exploración seleccionados presenta las siguientes etapas:

12.1.1. Evaluación del IGA.

La solicitud de aprobación del proyecto por parte del IGA se encuentra en evaluación por parte de la Dirección General de Asuntos Ambientales Mineros (DGAAM). En esta etapa inicial hay 7 proyectos.

12.1.2. Evaluación de Autorización de Exploración

Una vez aprobado el IGA y cumplidos todos los requisitos, hay 21 proyectos en esta etapa, entre los que se encuentran proyectos que han presentado recientemente su solicitud de consulta previa, así como proyectos que se encuentran en proceso de consulta previa.

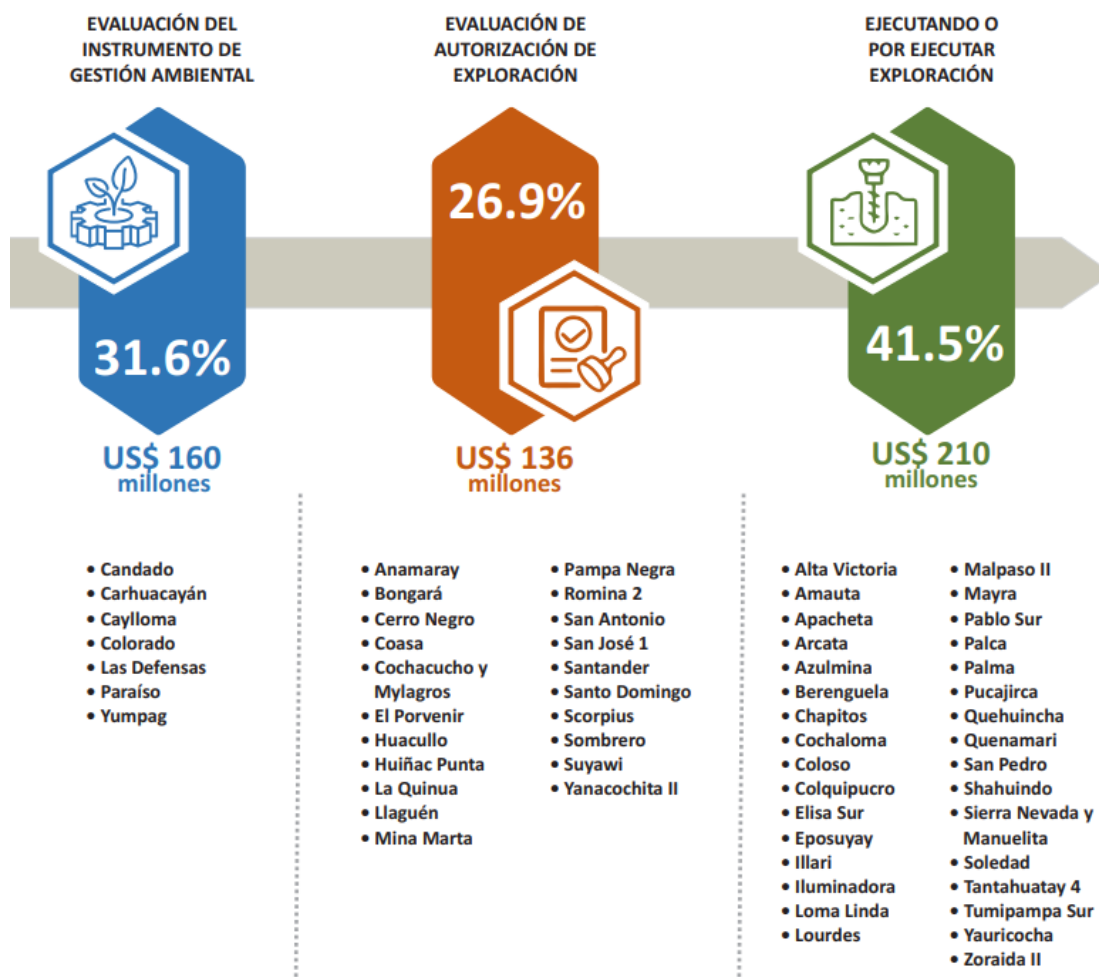
12.1.3. Ejecutando o por ejecutar exploración

Finalmente, en esta etapa existen 32 proyectos, que ya cuentan con Autorización de Exploración otorgada por la DGM del MINEM (Dirección General de Minería), y están aptos para iniciar actividades de exploración.

Inversión en proyectos de exploración minera según etapa de avance.

Figura 8.

Inversión en proyectos de exploración de mina según etapa de avance



Fuente: Cartera de proyectos de exploración minera 2021. MINEM

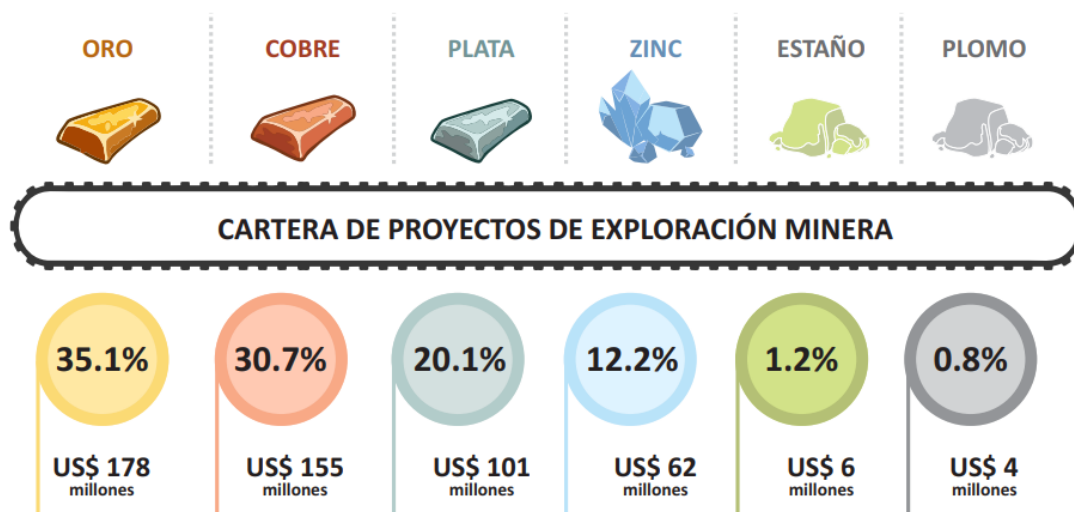
12.2. Financiación según el mineral a extraer

Para el análisis de los proyectos en cartera según el principal mineral a extraer, los proyectos de oro se posicionan en primer lugar, representando el 35,1% del monto global de inversión con US\$ 178 millones distribuidos en 24 proyectos de la cartera. En segundo lugar, se encuentran los proyectos de cobre, que representan el 30,7% del total, con 17 proyectos y un presupuesto de inversión acumulado de US\$155 millones. (MINEM, 2021).

En tercer lugar, se encuentran los proyectos de plata, que reflejan el 20,1% de la inversión total en cartera, con un total de 9 proyectos y una inversión conjunta de US\$ 101 millones.

Figura 9.

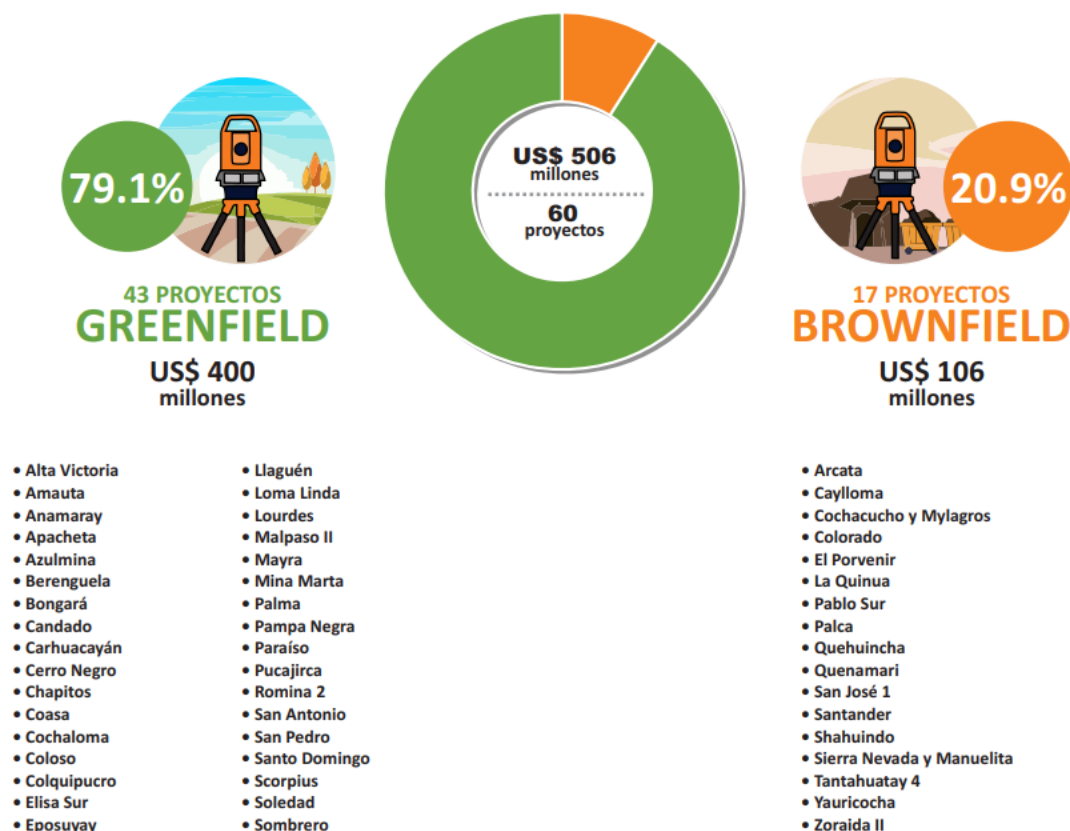
Financiación según el mineral a extraer



Fuente: Cartera de proyectos de exploración minera 2021. MINEM

12.3. Financiación según el tipo de exploración

En correlación con el tipo de exploración, estas se pueden agrupar en greenfield o brownfield. En tal sentido, la cartera presenta 43 proyectos greenfield, que representan el 79,1% del total con una inversión conjunta de US\$ 400 millones. (MINEM, 2021).

Figura 10.*Financiación según el tipo de exploración***Fuente:** Cartera de proyectos de exploración minera 2021. MINEM

13. Condiciones para el desarrollo de un mercado organizado

La existencia de ofertantes y demandantes tornan al mercado cada vez más competitivo en dado que los productos presentan homogeneidad y en la industria los productos presentan libre movilidad, la cual no se cumple en la economía de recursos naturales. Una estructura jurídica es la clave para que un mercado se desarrolle donde se defina las diversas maneras de intercambio y apropiabilidad de todos los recursos, no obstante, el estado puede intervenir indirectamente en los comportamientos de los agentes, emprendiendo estrategias que modifiquen su percepción y le guíen hacia un bienestar mucho mejor.

Dado un mercado con una noción endeble en donde cambia de acuerdo a como se presente las circunstancias; algunas veces los dirigentes confían en la concertación jerárquica al interior de las empresas y otras en la concertación del mercado. Como el límite que existente en todas las actividades ejecutables en un mercado, así como al interno de una empresa cambiable por lo que se puede decir que se puede remplazar. Las empresas como los emprendedores tienen la opción de escoger cualquiera de ellos ya que en este mecanismo de coordinación mercado organizado / transacción privada son sustituidas.

Tanto la oferta, así como la demandad de un financiamiento puede realizarse mediante transacciones privadas y para poder medir el mecanismo desde diferentes puntos tales como:

- ✓ En un contexto minero donde existe el indicador de eficacia privado tales como:
El costo de transacción que vienen a ser, la recolección de datos, convenios y los seguimientos de convenios.
- ✓ En el contexto financiera es posible asociar el tiempo del ciclo financiero al tiempo del ciclo físico del proyecto.
- ✓ Si se considera el contexto social, así como también la presencia de un mercado mucho más organizado por lo tanto para un financiamiento de dicho sector significa contar con mayores recursos disponibles y así poder realizar las exploraciones y ejecutar los proyectos en la mediana minería todo ello a plazos mucho más menores. Todo ello contribuiría en un aumentar en la valorización del país al incorporarse más información geocientífica de buena calidad, que a su vez es valorizado teniendo en cuenta las reglas que rigen un mercado organizado.

El mercado también tiene una noción de elusivo, ya que hay diferentes formas de poder determinar qué conjunto de bienes pertenecen a un mismo tipo de mercado se debe tener en cuenta:

- ✓ **Propiedad minera:** Son concesiones de diversas extensiones, amparadas bajo determinada normativa legal.
- ✓ **Información geocientífica:** Pertenece a la misma propiedad minera y que tiene diversos alcances, soporte físico y con ello existe confiabilidad.
- ✓ Las condiciones presentes y futuras del mercado son inciertas.
- ✓ Debe existir perfeccionamiento en cómo se hacen los contratos y los procesos de negociación.
- ✓ Un contrato se declarar incompleto cuando el proceso de transacción dura mucho tiempo y presenta mucha complejidad.

13.1. Recomendaciones de modificaciones al marco institucional

A partir del análisis del marco legal de la minería, se pueden distinguir los temas relevantes, tales puntos críticos engloban las modificaciones legales y los cambios estructurales y/o funcionales.

- ✓ La investigación existente sobre el potencial geológico que es obligación del MEM.
- ✓ Establecimiento de una base de datos de todos los prospectos.
- ✓ La bolsa emergente que es un estímulo al capital de riesgo.
- ✓ Implementar el código de las reservas mineras mucho más rápido.
- ✓ Hacer una distinción del sistema manifestación de las pertenencias mineras.

- ✓ Hacer una regularización de toda la información que se les exige a las empresas mineras que quieren listarse, esto incluye contar con un patrocinador para la especialización.
- ✓ Hacer una distinción de las figuras que hay en la sociedad contractual minera.
- ✓ Aspectos tributarios

La existencia de un código de Reservas Minerales y la implementación de la figura de “personas competentes” son esenciales para un mercado minero.

13.2. Creación de la figura del sponsor minero

El sponsor minero tiene un rol muy importante en la articulación tanto de la oferta, así como de la demanda, sus principales activades son:

- ✓ Red de conexiones entre industria minera
- ✓ Impulsar la investigación, consultorías y el soporte de los sistemas computacionales.
- ✓ Estimación de los proyectos mineros (Exploración y Explotación)
- ✓ Estimación y gestión de los riesgos existentes en la industria de la minera.
- ✓ Brindar consultoría en los que respecta a planes de negocios.
- ✓ Servicios de información para la industria y para inversionistas.
- ✓ Conexiones entre sectores mineros y financieros.

13.3. Accesos a la tierra

Para inversiones innovadoras, tecnológicas y/o de rápido crecimiento es necesario aumentar la rotación de las tenencias y para ello se tiene dos opciones la opción australiana y la peruana, para el primer caso se exige inversiones mínimas en plazos máximos, y en la segunda es

necesario elevar los costos de las patentes y de esta manera ir haciéndolos crecer en el tiempo si no se explotan la pertenencia.

13.4. Reglamentación de las bolsas emergentes

13.4.1. Modelo TSX Venture y la ASX,

Este modelo otorga seguridad y confianza al mercado:

- ✓ Son pocas las empresas que listan en bolsa debido a las exigencias que tienen que cumplir en lo que respecta minería y exploración es por ello que este modelo brinda confianza.
- ✓ El modelo brinda seguridad a los compradores ya que estos puede fiarse de la empresa debido a que satisface los estándares técnicos, así como de gestión.

13.4.2. Modelo AIM y a bolsa de valores de Lima

Estas dos bolsas cumplen el papel de otorgar los permisos a la empresa pueda postular a la bolsa, debido a la inexistencia de requerimientos técnicos específicos se asume que la persona encargada debe contar con conocimientos de finanzas para el postulante y acreditada por este, debe tener la capacidad de verificar la viabilidad de los ingresos.

13.5. Información geocientífica

El éxito de una exploración tiene que ver mucho con el acceso que se tiene a información geocientífica que sea de calidad y que sea gratuita, esta información debe ser proveída por el estado hacia las industrias y debe ser complementada con posteriores investigaciones privadas.

Dado que la mayor parte de la información debe esta de manera digital entonces se puede actualizar continuamente con nueva información proveniente de encuestas, investigaciones

hechas por los gobiernos, agencia Geocientíficos públicas, así como también las investigaciones que se hacen en las universidades y los reportes echas por las empresas.

La rápida acogida de la tecnología digital le ha permitido a los gobiernos e industrias incrementar la demanda de la información de alta calidad en donde el internet es el medio por donde se hace la distribución de dicha información geocientífica.

13.6. Aspectos tributarios

El principal obstáculo que existe para poder obtener capital y así poder financiar los proyectos en exploración se encuentra en el riesgo propio de la actividad minera, es así que los países de Australia y Canadá han implementado incentivos y de esta manera los inversores tengan interés por ser parte de este negocio. El esquema que destaca es el llamado Flow-through shares, es un mecanismo el cual permite deducir los gastos de desarrollo, así como de exploración en un 30% y 100% respectivamente, esto se hace directamente de su renta imponible por los accionistas de las empresas mineras que los incurren.

En Australia existe el esquema de los Pooled Development Funds (PDFs) que proveer a las empresas pequeñas y medianas de un mayor acceso a capital para sus actividades y que establece, bajo ciertos requerimientos, incentivos tributarios. (Moscoso & Contreras, 2007)

13.7. Presentación de información financiero-contable

La poca participación de empresas en el mercado de valores conlleva a obligar a no presentar información pública alguna, así como también no le obligan a guiarse de las normas que se encuentran en la SVS. De manera que en nuestro país no existe ninguna legislación que sea especializada en este tipo de empresas. Debido a la pocas de normas nacionales se deben

recurrir a normas internacionales por lo que no debe ser un obstáculo para el procedimiento de los Estados Financieros.

Dado un Análisis Razonado de los estados financieros, se presenta una exigencia tanto en la difusión de las diferencias existentes entre los valores contables y los económicos de los activos principales, es por ello por lo que las empresas extranjeras facilitan un capítulo que contiene el Análisis y Discusión Gerencial Revisión Financiera y Resultados Operacionales (Moscoso & Contreras, 2007), los cuales serán entregados de manera detallada el análisis de los negocios de la compañía.

14. Valoración de los programas regionales de adquisición de datos geocientíficos

Las exploraciones de las empresas junior son un componente importante de la industria de los minerales, ya sea en términos de inversión en exploración como logros por ejemplo las empresas juniors de exploraciones de minerales representa del 30 al 40% del total de gastos de exploraciones de base a nivel mundial. Las empresas juniors jóvenes descubrieron aproximadamente el 51% de los yacimientos importantes por lo que representan casi la mitad del total mundial de exploraciones de recursos mineros.

La acciones de exploraciones junior ofrecen oportunidades de inversión de alto riesgo y alta recompense que pueden generar rendimientos fenomenales tras el éxito de la exploración, si bien las empresas individuales pueden tener un desempeño espectacularmente bueno, los rendimientos promedio del sector tienden a ser bajos, ya que las empresas junior no generan ingresos imponibles contra los cuales podrían deducir sus gastos comerciales relacionados con la exploración, así como también estas empresas no generan entradas de efectivo regulares de las operaciones y por lo tanto tienen que depender de fondos de capital para financiar las actividades

en curso. Estos impedimentos tienen un gran impacto en el modelo comercial y la estructura de capital adaptados por la mayoría de las empresas de exploración junior (André & Mery, 2022).

14.1. Etapas de exploración para empresas junior

Tabla 6.

Etapas de un proyecto para empresas junior

Etapas objetivo	Objetivos
Generación de proyectos	Seleccionar y adquirir terreno en cinturones bien dotados de minerales Establecer base de datos y sistemas de gestión Formar equipo que sean expertos
Definición de prospecto/reconocimiento	Construir conocimiento del área Probar la presencia de sistema mineralizante Definir riesgos de prospectos Definir objetivos explorables
Pruebas sistemáticas de perforación	Establecer tamaño y potencial de grado probar el potencial del sistema mineralizante probar información geología probar modelos geológicos y de mineralización
Delineación de recursos	Prueba de prolongación Implementar medidas sobre cómo se va a distribuir la mineralización
Viabilidad	implantar parámetros metalúrgicos/económicos Determinar el VAN Determinar los costos del proyecto

Fuente: Elaboración propia

Mayormente la etapa de exploración asignada representa la etapa de exploración promedio de los proyectos en una cartera. Sin embargo, cuando la mayor parte del gasto de exploración propuesto se asignó a un solo proyecto clave, la etapa de exploración asignada refleja la del proyecto clave y no la de la cartera en su conjunto

14.2. Ejemplo de financiamiento de empresas juniors

- ✓ **American Lithium:** Consiguió la financiación de US\$27,4 millones
- ✓ **Objetivo:** Litio en Perú

- ✓ American Lithium cerró la operación de financiamiento más grande que se enfoca en este metal tras recaudar CA\$35,0 millones (US\$27,4 millones) en una colocación privada el 3 de noviembre.
- ✓ Los fondos se utilizarán para exploraciones y desarrollo de los proyectos Falchani y Macusani en Perú y TLC en Estados Unidos.

15. Flotadores de exploración junior y sus implicaciones para las OPI

Los estudios geológicos en los últimos 20 años han experimentado diferentes cambios estructurales y operativos, estos cambios están asociados a la política de los gobiernos y han resultado de revisiones e investigaciones oficiales, una variedad de problemas ha afectado el acceso a la tierra tales como riesgos soberanos, políticas gubernamentales sobre minerales, así como también se ha impulsado importantes avances en sistemas informáticos y paquetes de software.

15.1. Marco de valoración

Las dificultades para cuantificar el impacto o el valor de las inversiones en la producción de datos Geocientíficos es a cabeza del análisis económico estándar. Si bien se puede calcular las consecuencias de los errores de la información, la cuantificación de los beneficios de la mejora de calidad, la cantidad y los diferentes tipos de datos es extremadamente difícil, ya que estas dificultades se derivan del hecho de que la información geocientífica no suele ser un producto final sino más bien un insumo en otros procesos de planificación, como consecuencia de esto la relación que hay entre los costos de recopilación y análisis de datos y el beneficio final para el cliente es compleja.

Numerosos factores están involucrados en la toma de decisiones de una empresa minera de invertir en exploraciones, incluidas las tendencias del mercado, la presencia de infraestructura

adecuada, la percepción del riesgo de descubrimiento o prosperidad, pero hoy en día existe algunos avances en la credibilidad de las evaluaciones de datos Geocientíficos gracias al avance en la tecnología y en la aplicación de técnicas de modelado cuantitativo.

15.1.1. Medición del impacto de los datos Geocientíficos regional

Para medir el impacto de los datos Geocientíficos en las decisiones de las empresas de exploración para adquirir terrenos se utilizan dos técnicas:

- ✓ **Preferencia revelada:** Utiliza estadísticas para inferir la proporción de inversión en exploración atribuible a los datos geocientíficos del gobierno.
- ✓ **Preferencia Expresa:** Implica la adquisición de datos directamente de las empresas de explotación para ello utiliza encuestas de actitud con respecto al impacto de diferentes tipos de datos es sus percepciones de prosperidad y riesgo de descubrimiento, y el análisis estadístico de esta inteligencia.
- ✓ Estos métodos consideran tanto los riesgos como los beneficios al deducir una regla de decisión y tiene el beneficio de tartar con resultados reales y procesos de toma de decisiones.
- ✓ Las evaluaciones cuantitativas de recursos son estimaciones de la calidad y cantidad de la riqueza mineral no descubierta. Este tipo de evaluación proporciona información geológica en una forma suficientemente detallada apara cálculos económicos y estudios comparativos ya que lo vincula la geología con la economía. Existen diferentes enfoques para la evaluación de los recursos minerales potenciales, tales como la metodología de tres partes.

- ✓ Enfoque de tres partes: Este proceso incorpora información sobre incertidumbre geológica, la cual es de gran utilidad para la toma de decisiones y como insumo para la evaluación, este enfoque se puede divide en tres partes.

Tabla 7.

Enfoque en tres partes.

Parte 1	Delineación de tramos permisivos que identifica áreas donde la geología permite la existencia de depósitos de uno o más tipos específicos, como se infiere por analogía con depósitos en entornos geológicos similares en otros lugares
Parte 2	Usa modelos de ley y tonelaje para estimar la cantidad de metal dentro de un tramo permisivo. Los modelos de leyes y tonelajes, que se definen por tipo de depósito, adoptan la forma de distribuciones de frecuencia de tonelajes y leyes promedio de depósitos bien explorados de cada tipo
Parte 3	Consiste en estimar el número de depósitos no descubiertos. No existen métodos fijos para hacer estimaciones del número de depósitos no descubiertos. Los métodos que se pueden utilizar incluyen: frecuencia de depósitos en áreas bien exploradas, extrapolaciones de densidad de depósito local, contar y asignar probabilidades a anomalías y ocurrencias, restricciones del proceso y frecuencias relativas del depósito relacionado.

Fuente: Elaboración propia

15.1.2. Integración de modelos cualitativos y consideración del riesgo

El análisis de costo-beneficio (CBA) se usa para integrar los resultados de las etapas anteriores de modelado y para proporcionar una evaluación en términos monetarios. Un análisis de CBA se puede realizar desde la perspectiva de los diversos grupos de partes interesados, desde los inversores individuales hasta la sociedad en su conjunto.

- ✓ **Los costos:** Estos pueden incluir costos explícitos como salarios y costos operativos.
- ✓ **Beneficios:** Son los ingresos obtenidos y los costos evitados, no se incluyen los beneficios secundarios o el flujo continuo ya que los fondos se invierten en otro proyecto particular.

Los costos y los beneficios se comparan a lo largo del tiempo mediante descuentos, lo que reduce efectivamente los costos o beneficios a un valor presente equivalente, así con el descuento forma la base de lo que se conoce como análisis de flujo de efectivo. Si un proyecto se define en términos del flujo de efectivo generado, entonces se puede obtener varias reglas de decisión a partir del flujo de caja descontado.

16. Estructura de capital- Modigliani y Miller

La estructura de capital hace referencia a la forma o composición de la financiación de los activos de la empresa distinguiendo esencialmente entre pasivo exigible (recursos ajenos) y no exigible (recursos propios). De manera implícita, la estructura de capital supone un acuerdo entre los proveedores de capital financiero sobre cómo repartir los flujos de caja que los activos producirán en el futuro.

La estructura de capital es la mezcla específica de deuda a largo plazo y de capital que la empresa utiliza para financiar sus operaciones.

Bibliografía

- Arrazola Bustillo, P. (2021). Mecanismos alternativos para la financiación de proyectos mineros: en busca de soluciones a medida. 109-132.
- Contreras, E., & Cruz, J. M. (2006). *No más VAN: el Value at Risk (VaR) del VAN, una nueva metodología para análisis de riesgo*. Chile.
- Contreras, E., & Fernández, V. (2003). *Una nueva metodología para evaluación de proyectos de inversión: Opciones reales*. Chile.
- Eduardo , C. (2010). *EVA: Aporte y deficiencias en aplicacion a la gestion financiera*. Chile.
- Geologist Society of Economic. (2008). *Linking Mineral Deposit Models to Quantitative Risk Analysis and Decision-Making in Exploration*. Australia.
- Kreuzer, O., Etheridge, M., & Guj, P. (2017). *Australian junior exploration floats, 2001–06, and their implications for IPOs*. Australia.
- Scott, M., Dimitrakopoulos, R., & Brown, R. (2005). *Valuing regional geoscientific data acquisition programmes: addressing issues of quantification, uncertainty and risk*.
- Amram, M. y N. Kulatilaka, 1999, *Opciones Reales: Evaluación de inversiones en un mundo incierto*. Harvard Business School Press.
- Black, F. y M. Scholes, 1973, "The Pricing of Options and Corporate Liabilities," *Journal of Political Economy* 81(3), 627-654
- Boyle, P., 1977, "Options: A Monte Carlo approach," *Journal of Financial Economics* 4 (3), 323-338.

Brealey R. y Myers, S., 1993, Fundamentos de Financiación Empresarial, Cuarta Edición,
España, McGraw - Hill