



UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO



MAGISTER EN GESTIÓN DE EMPRESAS

**OPCIONES REALES COMO NUEVAS METODOLOGIAS EN LA VALORIZACION DE
EMPRESAS: APLICACION DEL MODELO A UNA EMPRESA CHILENA DEL
SECTOR CONSTRUCCION**

Tesis para optar al grado de Magister en Gestión de Empresas

Programa Ejecutivo

Autor : Claudia Fuentes Fuentes
Guía : Dr. Mauricio Gutiérrez Urzúa

Concepción, 24 de julio de 2019

INDICE GENERAL

RESUMEN.....	4
ACRONIMOS Y ABREVIATURAS	5
INTRODUCCION	6
CAPITULO 1: ELEMENTOS DE LA INVESTIGACION.....	7
1.- PROBLEMA DE INVESTIGACION.....	7
2.- JUSTIFICACION	7
3.- OBJETIVOS	8
4.- METODOLOGIA	8
5.- MARCO TEORICO.....	9
1.- La valorización de empresas	9
2.- La importancia de la información en la valoración de empresas	9
3.- Principales métodos de valorización.....	10
4.- Método de Flujo de Caja Descontado	12
5.- Incertidumbre y riesgo	14
6.- Método de Opciones Reales.....	16
7.- Valorización a partir de la opción	17
8.- Valorización de opciones	19
9.- Modelo Binomial	19
10.- Modelo Black & Scholes	21
11.- Modelo de Simulación de Montecarlo	23
CAPITULO 2: CASO DE ESTUDIO	24
1.- DESCRIPCION DEL SECTOR Y EMPRESA	24
1.- El sector	24
2.- La empresa.....	27
2.- APLICACIÓN DEL MODELO.....	37
1.- Valorización por Método de Flujo de Caja Descontado	37
2.- Valorización por Método de Opciones Reales.....	41
ANALISIS DE RESULTADOS	46
CONCLUSIONES	50
REFERENCIAS	51
ANEXO 1: Regresión.....	54
ANEXO 2: Flujo de caja operacional proyectado en MM\$.	55

INDICE DE FIGURAS, GRAFICOS Y TABLAS

FIGURA 1: Integrantes de la industria y del sector de la construcción.	24
FIGURA 2: Participación de la inversión en construcción de obras en el total de inversión por actividad en Chile.	26
FIGURA 3: Estructura de sociedades.....	28
FIGURA 4: Participación por segmento.	30
FIGURA 5: Resultados Simulación de Montecarlo.	42
FIGURA 6: Iteración 90 del Modelo Binomial.....	43
FIGURA 7: Valor opción call en Modelo de Simulación de Montecarlo.	45
GRAFICO 1: Evolución de variaciones.	33
GRAFICO 2: Evolución IMACON.....	42
GRAFICO 3: Comparativo de precios obtenidos en cada método.....	46
GRAFICO 4: Comparativo, valores obtenidos versus valor de mercado y valor libro.....	47
TABLA 1: Principales métodos de valoración.....	10
TABLA 2: Indicadores económicos del sector construcción.	25
TABLA 3: Inversión en construcción desagregada.....	25
TABLA 4: Indicadores económicos de Chile.	27
TABLA 5: Principales filiales por segmento.	30
TABLA 6: Composición accionaria Besalco S.A.	33
TABLA 7: Patrimonio económico.	33
TABLA 8: Mayores accionistas.	34
TABLA 9: Reparto de dividendos últimos 3 ejercicios.	34
TABLA 10: Deuda financiera.	35
TABLA 11: Clasificación de riesgo Feller-Rate.	36
TABLA 12: Clasificación de riesgo Fitch Ratings Chile.	36
TABLA 13: Índices financieros Besalco S.A.....	36
TABLA 14: Tasa de impuesto.....	38
TABLA 15: Patrimonio, deuda y su relación.....	39
TABLA 16: Determinación Kd.	39
TABLA 17: Variación ventas Besalco S.A. e IMACON.....	40
TABLA 18: Valor empresa bajo Método de Flujo de Caja Descontado.....	41
TABLA 19: Resumen datos para valorización por opciones.	43
TABLA 20: Valor acción mediante Modelo Binomial.	43
TABLA 21: Valor opción call en Modelo Black & Scholes.....	44
TABLA 22: Valor acción mediante Modelo Black & Scholes.	44
TABLA 23: Valor acción mediante Modelo de Simulación de Montecarlo.	45
TABLA 24: Comparativo, métodos aplicados versus valor de mercado.	46
TABLA 25: Comparativo, métodos aplicados versus valor libro.	47
TABLA 26: Patrimonio Besalco S.A.	49
TABLA 27: Valor deuda bajo ambos métodos.	49

RESUMEN

Valorar una empresa, es un proceso complejo en el cual se deben considerar la mayor cantidad de elementos posibles para obtener con ello mayor precisión en su determinación; puesto que este valor será la base para la toma de decisiones dentro y fuera de la empresa. Esta investigación se enmarca en la aplicabilidad del método de opciones reales en la valorización de una empresa chilena del sector construcción. Se parte del Método de Flujo de Caja Descontado, siendo éste uno de los más utilizados, para luego complementarlo con el Método de Opciones Reales, dado que el primero presenta algunas limitantes que el segundo busca mitigar, a fin de entregar un valor más certero de la empresa, logrando así robustecer estas herramienta de análisis cuando se aplica en escenarios de alta incertidumbre. Se utilizan tres modelos para valorar la empresa bajo el enfoque de Opciones Reales: Binomial, Black & Scholes y Simulación de Montecarlo. Se comprueba que la metodología de opciones genera un valor adicional en relación a la evaluación tradicional, utilizando como fuente de valor la incertidumbre, debido a que ésta impacta sobre el valor de la acción.

Palabras clave: Valorización, incertidumbre, flujo de caja descontado, opciones reales, construcción.

ABSTRACT

Valuing a company is a complex process in which the greatest number of possible elements must be considered in order to obtain greater precision in its determination; since this value will be the basis for decision making inside and outside the company. This research is part of the applicability of the real options method in the valuation of a Chilean company in the construction sector. It is based on the Discounted Cash Flow Method, which is one of the most used, and then complemented with the Real Options Method, given that the first presents some limitations that the second seeks to mitigate, in order to deliver a more accurate value of the company, thus achieving to strengthen these analysis tools when applied in scenarios of high uncertainty. Three models are used to assess the company under the Real Options approach: Binomial, Black & Scholes and Monte Carlo Simulation. It is verified that the methodology of options generates an additional value in relation to the traditional evaluation, using as a source of value the uncertainty, because it impacts on the value of the action.

Keywords: Valorization, uncertainty, discounted cash flow, real options, construction.

ACRONIMOS Y ABREVIATURAS

DCF	:	Discounted cash flow (flujo de caja descontado).
ERP	:	Equity Risk Premium (premio por riesgo de mercado).
IGPA	:	Índice general de precio de las acciones.
PIB	:	Producto interno bruto.
RAII	:	Resultado antes de intereses e impuestos.
TIR	:	Tasa interna de retorno.
TPM	:	Tasa de política monetaria.
VAN	:	Valor actual neto.
VOP	:	Valoración por opciones reales.
WACC	:	Weighted Average Cost of Capital (costo capital promedio ponderado).

INTRODUCCION

Existe una gran variedad de circunstancias por las que es preciso estimar el valor de una empresa, siendo éste el principal punto de referencia tanto para la estrategia financiera como para las decisiones operativas.

Los métodos de valorización tradicionales tienen la limitante de no considerar del todo el riesgo y la incertidumbre en la valorización de empresas, y claramente existen dificultades teóricas y prácticas para su identificación y estimación, así como también para incluir sinergias e intangibles vinculados a las potencialidades de la empresa a valorar.

Es entonces donde la valorización de empresas mediante el Método de Opciones Reales, busca mitigar las limitantes de los métodos tradicionales de valorización, utilizando una mayor cantidad de elementos que permitan valorar más certeramente la empresa en estudio.

La investigación se enmarca en la aplicación del método de Opciones Reales en una empresa chilena del sector construcción, con objeto de determinar los elementos claves es su valorización y de complementar el método tradicional de valorización de empresas de Flujo de Caja Descontado con el Método de Opciones Reales.

Para ello se hace un estudio preliminar de los principales métodos de valorización, centrándose principalmente en el Método de Flujo de Caja Descontado y el Método de Opciones Reales, además de analizar las características de la empresa sujeta a valorización así como su entorno, puesto que de ello se obtendrán los motivos que afecten al valor de la empresa y por ende, al precio de las acciones, así como también los resultados obtenidos con las distintas metodologías a aplicar.

De esta manera, se aplica el modelo a la empresa Besalco S.A. dirigida principalmente al mercado de construcción de obras civiles, montaje industrial y edificaciones, participando también en el desarrollo inmobiliario en Chile y en el extranjero (Perú y Colombia), en el área de servicios tales como concesiones, explotación minera, explotación forestal, etc. y en el rubro de infraestructura, inmobiliario, viviendas, obras sanitarias, aguas subterráneas, montajes, túneles, cárceles, establecimientos médicos, metro, etc., las que ejecuta directamente o a través de las empresas filiales y coligadas, tanto en el mercado nacional como en el internacional.

Con los resultados obtenidos, se intenta mostrar que el valor de una empresa no depende únicamente de los flujos de caja atribuidos, sino que también de las oportunidades y flexibilidad con que cuenta para responder ante la incertidumbre y el riesgo.

CAPITULO 1: ELEMENTOS DE LA INVESTIGACION

1.- PROBLEMA DE INVESTIGACION

Dado la importancia que representa el lograr determinar el valor de una empresa, para los distintos tomadores de decisiones dentro y fuera de ella, es que la literatura ha ido analizando cada vez más, cuál es el método más completo para cuantificar todas las variables que determinan su valor.

Dentro de los métodos tradicionales existe una gran variedad, que por años han liderado como metodologías a aplicar, siendo uno de los más usados el Método de Flujo de Caja Descontado, pero con el tiempo se fueron descubriendo que alguno de estos métodos eran un tanto estáticos, y que era necesario incorporar nuevas técnicas que permitieran recoger mayormente el riesgo y flexibilidad, puesto que éstos inciden enormemente en el valor final que se obtendrá de la empresa.

Es así como nacen nuevos enfoques en la valorización de empresas, siendo uno de ellos el Método de Opciones Reales, que adaptando el mismo mecanismo de las opciones financieras, trata de captar en mayor grado el riesgo e incertidumbre, complementando los métodos tradicionales, como es el caso del Método de Flujo de Caja Descontado.

2.- JUSTIFICACION

El Método de Opciones Reales en la valorización de empresas, se presenta como una alternativa poco explotada, y que promete entregar un valor más certero de la empresa, lo que la hace altamente atractiva de investigar.

Dado que es un método que se alimenta del riesgo, se hace aun más interesante ya que cada empresa se enfrenta a situaciones particulares, que de una u otra forma determinan sus resultados, y como no existe una empresa igual a otra, descubrir cuáles son los escenarios donde se enfrenta a mayor incertidumbre se presenta como un desafío a tomar.

Por otro lado, el sector de la construcción tiene gran importancia económica dentro del país, ya que actúa directa e indirectamente en los resultados del PIB, generando una serie de relaciones comerciales, en la obtención de bienes e insumos para desarrollar su negocio.

Resulta entonces relevante desarrollar este método, y a la vez pertinente aplicarlo en una empresa de este sector en particular, contribuyendo con ello a fomentar su uso por parte de los agentes decidores y a complementar los resultados de este estudio con otras investigaciones futuras, a fin ampliar los conocimientos respecto al método y su campo de aplicación.

En el caso de estudio se elige a la empresa Besalco S.A. dado que es una de las empresas chilenas, con mayor presencia sectorial en el mercado nacional, con diversas unidades estratégicas de negocio y con proyectos en el extranjero, lo que la hace más compleja y a la vez interesante de analizar.

3.- OBJETIVOS

Como objetivo general se plantea:

- Aplicar el Método de Opciones Reales en la valoración de una empresa chilena del sector construcción.

Como objetivos específicos se plantean:

- Conocer los métodos tradicionales de valoración de empresas y el Método de Opciones Reales.
- Reconocer las ventajas de la valoración mediante opciones.
- Complementar el método tradicional de valoración de empresas de Flujo de Caja Descontado, con el Método de Opciones Reales.
- Determinar los elementos claves para la valoración de una empresa chilena del sector construcción, bajo esta metodología.

4.- METODOLOGIA

Es un estudio de tipo exploratorio que busca investigar la aplicabilidad de un método de valoración de empresas.

El diseño de la investigación es experimental, por cuanto toma elementos de la variable independiente, que en este caso corresponde a una empresa chilena del sector construcción, para ver sus resultados en la aplicación del método de valoración de Opciones Reales.

Se utiliza el método histórico que busca investigar y esclarecer fenómenos: En ese sentido el método se utiliza para conocer las características y aspectos relevantes del sector de la construcción, y a la vez se utiliza un método deductivo, pues se parte de la conclusión general de que el método de valoración de Opciones Reales es aplicable a una empresa chilena del sector construcción, para obtener explicaciones particulares.

El enfoque es cuantitativo, pues se basa en la teoría y su proceso busca probar la hipótesis planteada, lo que permitirá replicar el proceso para otras empresas del sector.

Las fuentes de información utilizadas en el estudio son:

- En cuanto a la correspondencia o fuente de los datos; se trabaja con fuentes secundarias.
- En cuanto a las características externas o procedencia de las fuentes; se trabaja con fuentes documentales.

5.- MARCO TEORICO

1.- La valorización de empresas

Según el diccionario de la Real Academia Española (2001), “valorar-valorizar”, es señalar el precio o reconocer el valor de alguien o algo. Por tanto se puede inferir que valorar una empresa es reconocer el valor de ésta.

La necesidad de conocer el valor de una empresa tiene múltiples fundamentos. En relación a ello, Fernández (2012) señala, “Una valoración sirve para muy distintos propósitos: operaciones de compra-venta, valoraciones de empresas cotizadas en bolsa, salidas a bolsa, herencias y testamentos, sistemas de remuneración basados en creación de valor, identificación y jerarquización de los impulsores de valor (value drivers), decisiones estratégicas sobre la continuidad de la empresa, planificación estratégica, procesos de arbitraje y pleitos”.

Copeland (2004) por su parte dice que, “La finalidad de la valoración de una empresa es siempre la de servir de guía, para tomar alguna decisión de gestión o inversión, ya se trate de adquirir una empresa, de vender otra, o de adoptar iniciativas estratégicas internas. Los resultados deben ser analizados desde la perspectiva de la decisión que se debe tomar”.

Además señala que, “La valorización depende principalmente del conocimiento de la empresa, de su sector y del entorno económico general, y, luego, de efectuar una labor prudente de proyección. Un examen meticuloso y un trabajo concienzudo conducen a una buena proyección. La metodología correcta es sólo una pequeña, pero necesaria, parte del proceso de valorización”.

Por otro lado, la metodología elegida para valorar una empresa, dependerá de los objetivos que se persiguen con la valorización, el momento en que se está valorando, la disponibilidad de información que se tiene de la empresa y cuáles son los posibles métodos a utilizar, considerando las limitantes de éstos.

Según López (2001), “Valorar un negocio es un proceso empresarial que no se reduce a cuestiones técnicas y precisa de la intervención de los gestores involucrados en la decisión, en su mayoría no financieros. Entender la lógica que subyace en el valor económico ayuda a no caer en errores o trampas durante el proceso”.

2.- La importancia de la información en la valoración de empresas

Para valorar una empresa se pueden utilizar diversos métodos, dependiendo de quién realice el procedimiento y la finalidad que persiga con el proceso, sin embargo, para todo proceso de valoración, es preciso buscar las fuentes de información más objetivas posibles respecto a la empresa, sus características particulares, industria en la que opera y país o países donde se desarrolla, con el fin de comparar el valor que la empresa pueda tener para cada decisor, con un eventual precio de mercado.

Al respecto, Galindo (2001) señala que, “No es en la búsqueda y tratamiento de dicha información donde entra en juego la situación o interés de cada agente (comprador potencial o vendedor), sino en la posterior formulación de métodos valorativos, donde se utilizará de un modo u otro las cantidades objetivamente obtenidas. Así pues, antes de aplicar cualquier método de valoración hará falta cuantificar una serie de circunstancias referentes a la empresa, unas más cuantitativas que otras y muchas de ellas, además, en forma de previsión. Sin el trascendental proceso de cuantificación, cualquiera de las pretenciosas fórmulas de valoración de empresas o de acciones no deja de ser una entelequia. La escasez y

el coste de la información es la principal causa de imperfección en los mercados y la consecuencia, a su vez, de imperfecciones en los mercados en que dicha información se adquiere”.

Explica además que, “La información y sus consecuencias son a un mismo tiempo origen y destino de la valoración, input y output, es decir, elementos que posibilitan el proceso de valoración y que, a su vez, deben ser correctamente valorados”.

“Para todos y cada uno de los modelos formulados, sus detractores han objetado como principal inconveniente la dificultad de concretar las estimaciones o las mediciones de hechos cualitativos. Esas dificultades se traducen en un costo. Éste es un elemento disuasorio, tanto para la compra como para la venta, ya que al comprador le supone un menor valor y al vendedor una mayor inversión y reduce el excedente de ambos”.

“Con todo lo dicho, no hay que olvidar que la valoración no es sinónimo de comprobación. Es un proceso distinto e independiente, cuyos cálculos se efectúan una vez que se cuenta con la información necesaria”.

3.- Principales métodos de valorización

Los métodos de valoración tienen como objetivo estimar un valor para la empresa, pero al ser distintas las metodologías que ofrece la literatura, existen diversos métodos de valoración. Los resultados obtenidos al aplicar cualquiera de éstos métodos en la valorización de una empresa, nunca serán exactos ni únicos, y dependerán de la situación de ésta en determinado momento.

Según se observa en la Tabla 1, Fernández (2012) clasifica los métodos de valorización de acuerdo a los siguientes grupos:

TABLA 1: Principales métodos de valoración.

Grupos:					
Balance	Cuentas de resultado	Mixtos (GOODWILL)	Descuento de flujos	Creación de valor	Opciones
Valor contable. Valor contable ajustado. Valor de liquidación. Valor sustancial.	Múltiplos de: Beneficios: PER. Ventas. EBITDA. Otros. múltiplos	Clásico. Unión de expertos. Contables europeos. Renta abreviada. Otros.	Free cash flow. Cash flow. Acciones. Dividendos. Capital cash flow. APV.	EVA. Beneficio económico. Cash value added CFROI.	Black y Scholes. Opciones de invertir. Ampliar el proyecto. Aplazar la inversión. Usos alternativos.

Fuente: Elaboración propia en base a libro “Valorización de Empresas”. Fernández (2012).

Respecto a estos métodos, Maquieira (2008) señala que, “Entre ellos, los más conocidos son: flujos de caja descontados, valor presente ajustado, modelo de descuento de dividendos, comparables o múltiplos y opciones reales. Los dos primeros estiman el valor de la empresa como el valor presente de los flujos de caja proyectados. El modelo de descuento de dividendos se emplea generalmente para la valorización de bancos e instituciones financieras y constituye una cota mínima para el valor del patrimonio. En cuanto al enfoque de comparables o múltiplos, lo que busca es realizar una valoración muy

simple escogiendo básicamente value drivers (generadores de valor), es decir, variables que están relacionadas con el valor de la empresa y que permiten establecer una relación entre el valor de la variable y el valor de la firma, esto lleva normalmente a un múltiplo o bien a una relación que puede ser usada para una empresa que pertenece a un determinado sector industrial y así obtener rápidamente un valor aproximado de la empresa. El método de opciones reales es muy útil en proyectos o empresas caracterizadas por alta flexibilidad ejecutiva en un ambiente de alta incertidumbre. Este método permite incorporar estos dos elementos entregando un valor más alto de la empresa o proyecto con respecto a lo que arrojaría el valor presente. Especialmente en recursos naturales se ha utilizado este método, como podría ser el caso de la valoración de una mina de cobre en que el precio es altamente volátil y existe la flexibilidad ejecutiva para tomar diversas decisiones en el tiempo contingente al estado de naturaleza que la empresa enfrente”.

Con todo, hay que tener en cuenta lo que señalan Martin y Petty (2001), quienes dicen que “Los métodos de valoración que utilizan información contable, se ven enfrentados a una serie de problemas, los cuales son:

1. Los beneficios contables no son iguales al flujo de efectivo.
2. Los datos contables hacen referencia al pasado.
3. Los datos contables no reflejan el riesgo.
4. Los datos contables no incluyen el costo de oportunidad del capital.
5. Las prácticas contables difieren de una empresa a otra.
6. Los datos contables no consideran el factor tiempo del dinero”.

De hecho, Forcael, Andalaf, Schovelin y Vargas, P. (2013) definen que, “La metodología tradicional considera un único escenario esperado de flujos de caja, por lo que se asume una gestión estática durante el desarrollo del proyecto”.

En base a lo anterior, se hace necesario complementar las metodologías con otras que permitan incorporar elementos intangibles capaces de captar con mayor precisión la estimación del valor de una empresa.

Al respecto, Grinblatt, Titman, y Wermers (1995) señalan, “Las nuevas oportunidades que se le presentan a la empresa son a menudo fruto de la información y de relaciones desarrolladas en el curso de los proyectos de inversión adoptados en el pasado. Por ello, las empresas deberían evaluar un proyecto de inversión teniendo en cuenta no sólo los flujos de caja directos que él mismo produce, sino también su potencial para generar información relevante y para desarrollar relaciones valiosas”.

La metodología de opciones reales complementa los métodos de valorización de empresa, porque incorpora una mayor cantidad de elementos.

Es por ello que Dixit (1994), plantea en relación a los métodos tradicionales que “La utilización de todos estos métodos puede ser efectiva y práctica siempre y cuando la decisión de inversión se haga en un momento dado, es decir, ahora o nunca. Sin embargo, existen proyectos que permiten, dada la incertidumbre, tomar decisiones en varios momentos, y es aquí donde la valoración por opciones reales se convierte en un elemento importantísimo a la hora de decidir si se lleva a cabo el proyecto o no”.

En relación a la Valorización por Opciones Reales (VOR), Soto (2006) expone que, “El método VOR surge frente a las limitaciones que tiene la valoración basada en el flujo de caja descontado. En particular, en aquellos casos en los que dada la incertidumbre del desarrollo de proyectos de inversión, sus ejecutores se ven en la obligación de hacer ajustes a las proyecciones en la medida que se van sucediendo distintos escenarios”.

Además, hay que considerar lo planteado por Amram y Kulatilaka (2000), quienes explican que, “Desde el punto de vista tradicional, cuanto mayor es el nivel de incertidumbre, menor es el valor del activo. El punto de vista de las opciones, demuestra que una mayor incertidumbre puede provocar un valor superior del activo, si los directivos logran identificar y utilizar sus opciones para responder con flexibilidad al desarrollo de los acontecimientos”.

Como ya se ha planteado, el Método de Flujo de Caja Descontado, es uno de los más utilizados, pero éste presenta algunas limitaciones debido a la inflexibilidad de sus supuesto; por otro lado, tal como lo mencionan Álvarez, García y Borraez (2006), “La teoría de opciones se convierte en una aproximación alternativa para calcular el valor actual neto de una empresa, es decir, como método de valorización de empresas, basándose en el valor actual resultante del descuento de flujos”.

A partir de este punto y por lo anteriormente expuesto, se pondrá especial atención en estos dos modelos.

4.- Método de Flujo de Caja Descontado

El Método de Flujo de Caja Descontado, o DCF por sus siglas en inglés, es uno de los más extendidos actualmente y con mayor fundamento metodológico. Además es el punto de partida para otros métodos, como es el caso de la Valorización por Opciones Reales.

Se basa en la idea de que el valor de la empresa es igual al valor presente de los flujos de caja que ésta pueda generar en el futuro; por tanto consiste en proyectar dichos flujos en un horizonte de tiempo, para luego traerlos a valor presente a través de una tasa de descuento.

Barrionuevo (2014) manifiesta que, “Las principales características de este método son:

- El valor de un negocio en función de su capacidad para generar recursos financieros a futuro.
- Incorpora el concepto de riesgo, tanto de negocio como financiero.
- Contempla el valor temporal del dinero.
- Considera las inversiones requeridas para la generación de recursos”.

De acuerdo a Fernández (2012), “Los métodos de descuento de flujos se basan en el pronóstico detallado y cuidadoso, para cada período, de cada una de las partidas financieras vinculadas a la generación de cash flow correspondientes a las operaciones de la empresa, como por ejemplo el cobro de ventas, los pagos de mano de obra, de materia prima, administrativos, de ventas, etc., y la devolución de créditos, entre otros. Por consiguiente, el enfoque conceptual al del presupuesto de tesorería”.

Señala además que “En la valorización basada en el descuento de flujo se determina una tasa de descuento adecuada para cada tipo de flujo de fondos. La determinación de la tasa de descuento es uno de los puntos más importantes. Se realiza teniendo en cuenta el riesgo, las volatilidades históricas y, en la práctica, muchas veces el tipo de descuento mínimo lo marcan los interesados (compradores o vendedores no dispuestos a invertir o a vender por menos de una determinada rentabilidad, etc.)”.

En el trabajo aplicado de Pastora (2017) se explica que, “En un FCD, los flujos de caja libre son modelados sobre un horizonte de tiempo determinado (período explícito de proyección) y luego descontados para reflejar su valor presente. Además de estos flujos de caja, el valor presente debe ser determinado para los flujos de caja generados más allá del horizonte de proyección, lo que comúnmente se denomina “valor terminal” o “perpetuidad” (período implícito de proyección). Entonces, un FCD será altamente sensible a la tasa de descuento”.

“En general, cuando se habla de la determinación de una tasa de descuento para descontar los flujos de la empresa (en su parte operativa), en un contexto de una valoración por el método de FCD, se habla del costo de capital (tasa de los activos). Esta tasa se calcula frecuentemente como un promedio ponderado entre el costo de la deuda (k_b) y la rentabilidad exigida por los accionistas, que se le denomina con frecuencia costo patrimonial (k_p). Así, al calcular el costo de capital de esta manera, se le da el nombre de “WACC” (costo de capital promedio ponderado en sus siglas en inglés). El WACC es la tasa a la que se deben descontar los Flujos de Caja Libre Totales para obtener el valor total de una empresa (en su parte operativa), que tenga deuda financiera, y en que los ahorros de impuestos asociados a los intereses del pago de la deuda, se incorporen en la tasa de descuento y no en los flujos de caja de la empresa”.

“Al aplicar FCD para valorar la empresa (en su parte operativa), la determinación del valor completo de la empresa, implicaría adicionar los activos prescindibles (activos que no son necesarios para la operación de la empresa) y ajustar el exceso o déficit de capital de trabajo que la empresa pudiera tener al momento de la valoración. Por último, la valoración del patrimonio, simplemente se hace restando al valor completo de la empresa, el valor presente de la deuda financiera al momento de la valoración”.

“En el caso que la empresa no tenga deuda, es decir, sea financiada 100% con patrimonio, la valoración de la empresa en su parte operativa, se realiza descontando los flujos de caja totales (los mismos anteriormente descritos), a una tasa de costo de capital sin deuda, también referida como tasa de rentabilidad a exigir al negocio (dado su nivel de riesgo). Para obtener el valor completo de la empresa, se hacen los ajustes ya mencionados, de adicionar el valor de los activos prescindibles y ajustar el exceso o déficit de capital de trabajo, al momento de la valoración. Por supuesto, este valor completo de la empresa coincidiría con el valor del patrimonio”.

La fórmula del descuento de flujos de caja, basada en la regla del valor presente, es la siguiente:

$$(1) \quad FCD = \sum \frac{FC_t}{(1+r)^n}$$

Donde:

n = Vida del activo.

FC_t = Flujos de caja en el período t .

r = Tasa de descuento que refleje el riesgo de la inversión.

Los pasos para la valoración mediante el Método del Flujo de Caja Descontado son los siguientes:

- Estimación de los flujos de caja futuros durante “ n ” años.
- Elección de una tasa de descuento que refleje el riesgo de la inversión.
- Estimación del valor residual en el año “ n ”.
- Realizar el descuento de los flujos de caja y del valor residual.
- La suma del descuento de los flujos y el valor residual será el valor de la empresa.

5.- Incertidumbre y riesgo

El riesgo es un elemento central en cualquier tipo de valoración, y nace de la incertidumbre.

Según Olarte (2006), “La incertidumbre es la inseguridad o duda que se tenga sobre el resultado de un acontecimiento futuro. A diferencia del riesgo, en la incertidumbre no se conoce la probabilidad de que ocurra el posible desenlace”.

“Existen básicamente cuatro niveles de incertidumbre con los cuales deben convivir las empresas y la gerencia:

- Futuro Claro: En él se realizan pronósticos con pequeños márgenes de error y la incertidumbre no es una variable determinante en la toma de decisiones.
- Escenarios alternos: Comúnmente presenta unos pocos futuros probables que se eliminan mutuamente y que de presentarse uno u otro variarán la estrategia casi en su totalidad.
- Gama de futuros potenciales: Se identifica una serie de posibles futuros, no discretos, que puede ser definida por un número limitado de variables cuyo resultado puede estar en un amplio rango de posibilidades.
- Total confusión: Futuro virtualmente imposible de predecir, variables ilimitadas y rango de posibilidades ilimitado”.

Al respecto, Bodie y Merton (1998) comentan, “La incertidumbre existe siempre que no se sabe con seguridad lo que ocurrirá en el futuro. El riesgo es la incertidumbre que “importa” porque incide en el bienestar de la gente. Toda situación riesgosa es incierta, pero puede haber incertidumbre sin riesgo”.

El riesgo está presente en el mundo de las finanzas, cuando hay una probabilidad ocurra un evento, un cambio en las circunstancias o una consecuencia que afecte los objetivos financieros, ya sea negativa o positivamente. De esto se extrae que:

- El riesgo es un evento que aún no ha ocurrido pero que podría ocurrir, sobre cuya ocurrencia existe incertidumbre.
- La ocurrencia del evento tendría impactos financieros.

Existen diversos peligros a los que se expone una empresa en el desarrollo de sus operaciones, dentro de los tipos de riesgos se pueden mencionar los siguientes:

Riesgo de mercado: Asociado a la pérdida potencial en el valor de los activos financieros debido a movimientos adversos en los factores de riesgo de mercado que determinan su precio. Los cuatro factores de riesgo estándar del mercado son:

- Riesgo de tipo de interés: Asociado al cambio en contra de los tipos de interés.
- Riesgo cambiario: Asociado al cambio en el tipo de cambio en el mercado de divisas.
- Riesgo de mercancía: Asociado al cambio en el precio de los productos básicos.
- Riesgo de mercado: Asociado al cambio en el valor de instrumentos financieros como acciones, bonos, derivados, etc.

Riesgo de crédito: Asociado a la posibilidad de que una de las partes de un contrato financiero sea incapaz de cumplir con las obligaciones financieras contraídas, haciendo que la otra parte del contrato incurra en una pérdida (el riesgo de crédito es un caso particular en que el contrato es uno de crédito, y el deudor no puede pagar su deuda).

Riesgo de liquidez: Asociado a que, aun disponiendo de los activos y la voluntad de comerciar con ellos, no se pueda efectuar la compra/venta de los mismos, o no se pueda realizar lo suficientemente rápido y al precio adecuado, ya sea para evitar una pérdida o para obtener un beneficio. Se pueden distinguir dos tipos de riesgo de liquidez:

- Liquidez de activos: Un activo no puede ser vendido debido a la falta de liquidez en el mercado (en esencia sería un tipo de riesgo de mercado). Ante esta falta de liquidez puede ocurrir que la operación se realice a un precio menos apropiado.
- Liquidez de financiación: Riesgo de que los pasivos no puedan ser satisfechos en su fecha de vencimiento o que solo se pueda hacer a un precio no adecuado.

Riesgo operacional: Asociado a la ejecución de las actividades propias de una empresa. Incluye una amplia variedad de factores como los relativos al personal, riesgo de fraude o debidos al entorno. El riesgo país o soberano es uno de los más influyentes.

Riesgos sistemáticos y no sistemáticos: Asociado a los riesgos relacionados con todo un mercado o un segmento de él, el no sistemático se refiere a los riesgos que son exclusivos de una empresa.

En relación al riesgo en la valorización de empresas, el Método de Flujo de Caja Descontado tiene una visión determinista, pues se basa en supuestos que fijan ciertas condiciones, y al establecer esas condiciones se deja fuera la incertidumbre que existe respecto a si efectivamente se darán estas condiciones en el futuro.

Estos supuestos limitan la posibilidad de cambio ante nueva información que pueda entregar el constante movimiento del entorno. En estos supuestos se establece que:

- La tasa de descuento es conocida y constante, dependiendo únicamente del riesgo del proyecto, lo que implica suponer que el riesgo es constante, pero tasa de descuento varía con el tiempo porque depender de condiciones inciertas en el futuro.
- La necesidad de proyectar los precios esperados a lo largo de todo el horizonte temporal, lo cual es algo imposible y a la vez temerario en algunos sectores con alta volatilidad.

De esta forma, se establece un grado de certeza en lo que se está proyectando, pero dado el dinamismo con que se mueven las empresas y sus entornos, es imposible tener algún grado de seguridad o certidumbre sobre el futuro.

Mascareñas y Leporati (2010) explican que “El método de descuento de flujo de caja funciona bien cuando tenemos que valorar flujos de caja conocidos o valores medios esperados, pero no está diseñado para manejar la flexibilidad. No puede manejar decisiones futuras. Supone que reemplazamos cualquier decisión futura con un compromiso a actuar de una determinada manera. Por lo tanto, no captura el valor de la flexibilidad”.

Como indican Andalaft y Gallardo (2008), “El modelo tradicional de valoración del valor actual neto (VAN), tiene como limitante no incorporar la flexibilidad en la creación de valor económico del proyecto de inversión, ya que todo proyecto se gestiona en base a los acontecimientos que se van presentando. Esta posibilidad de inversión ante un desarrollo concreto se denomina flexibilidad operativa. Para lograr conocer este valor, por lo general se utilizan técnicas de valoración que incorporan escenarios futuros basados en probabilidades. Los más utilizados son el descuento de flujos dinámicos y las opciones reales”.

6.- Método de Opciones Reales

De acuerdo a Fernández (2012), “La valoración de una empresa o de un proyecto que proporciona algún tipo de flexibilidad futura –opciones reales- no puede realizarse correctamente con las técnicas tradicionales de actualización de flujo futuros (VAN o TIR)”.

Señalando además que “Una opción real está presente en un proyecto de inversión cuando existe alguna posibilidad futura de actuación al conocerse la resolución de alguna incertidumbre actual”.

Surge entonces la metodología de Opciones Reales, la cual se basa en la Teoría de Opciones Financieras.

Es así como Dixit (1994) plantea que, “El enfoque de las opciones reales es la extensión de la Teoría de Opciones Financieras a opciones en activos reales (no financieros) que permiten modificar un proyecto con la intención de incrementar su valor”.

Lo anterior hace necesario familiarizarse con su estructura y terminología.

De acuerdo a Mascareñas (2014), “Una opción ofrece a su propietario el derecho, pero no la obligación, a realizar una operación determinada durante un periodo de tiempo prefijado”.

Además señala algunas definiciones claves:

- El activo sobre el que se entiende el derecho se denomina activo subyacente.
- El precio de compra (o de venta) que da derecho a adquirirlo (o venderlo) durante el periodo en el que la opción este vigente se denomina precio de ejercicio (strike price, en inglés).
- La opción que da derecho a comprar un activo a un precio prefijado y durante un tiempo determinado se le denomina opción de compra (call option, en inglés).
- La opción que da derecho a vender un activo a un precio prefijado y durante un tiempo determinado se le denomina opción de venta (put option, en inglés).
- La fecha en la que termina el derecho de opción se le denomina fecha de vencimiento (expiration date, en inglés).
- Como una opción es un derecho y no una obligación tiene un coste al que se le denomina prima (premium, en inglés).

En cuanto al derecho al que hace mención la opción, Mascareñas (2014) aclara que, “Se puede ejercer:

- Sólo en la fecha de vencimiento de la opción, en cuyo caso la opción recibe el nombre de europea.
- En cualquier momento hasta la fecha de vencimiento. La opción que tiene esta característica se denomina americana”.

Las opciones financieras son aquellas cuyo activo subyacente es un activo financiero, es decir se aplican a activos financieros como acciones, bonos, etc.; lo que hace la principal diferencia entre las opciones reales, donde el activo subyacente es un activo real como una empresa o un proyecto.

Independiente del tipo de opción (financiera o real), Mascareñas (2014) señala que, “Su valor está en función de seis variables:

- a) El precio del activo subyacente (S): En la opción financiera indica el precio actual del activo financiero subyacente; mientras que en la opción real indica el valor actual del activo real subyacente, es decir, el valor actual de los flujos de caja que se espera genere dicho activo a lo largo de su vida futura. En el caso de la opción financiera lo normal es conocer con certeza el precio del activo financiero subyacente, mientras que en el caso de las opciones reales muchas veces el valor actual del activo real subyacente sólo se conoce de forma aproximada.
- b) El precio de ejercicio (X): En la opción financiera indica el precio al que el propietario de la opción puede ejercerla, es decir, el precio que puede pagar para comprar el activo financiero subyacente (call), o el precio que le pagarán por venderlo (put). En la opción real, indica el precio a pagar por hacerse con el activo real subyacente, es decir, con sus flujos de caja (por ejemplo, en un proyecto de inversión, será el desembolso inicial); o el precio al que el propietario del activo subyacente tiene derecho a venderlo, si la opción es de venta.
- c) El tiempo hasta el vencimiento (t): Tiempo de que dispone su propietario para poder ejercer la opción.
- d) El riesgo o volatilidad (σ): Varianza, o desviación típica, de los rendimientos del activo subyacente. Indica la volatilidad del activo subyacente cuyo precio medio es S pero que oscilará en el futuro. Desde el punto de vista de las opciones reales, la volatilidad nos indica cuán equivocadas pueden estar nuestras estimaciones acerca del valor del activo subyacente. Cuanto más incertidumbre exista acerca de su valor, mayor será el beneficio que obtendremos de la captación de información (de aprender, en una palabra) antes de decidimos a realizar, o no, el proyecto de inversión.
- e) El tipo de interés sin riesgo (r). Refleja el valor temporal del dinero.
- f) Los dividendos (D): Dinero líquido generado por el activo subyacente durante el tiempo que el propietario de la opción la posee y no la ejerce. Si la opción es de compra, este dinero lo pierde el propietario de la opción (porque si hablamos de una opción de compra de acciones, mientras ésta no se ejerza su propietario no será accionista y, por tanto, no tendrá derecho a los dividendos). En el caso de las opciones reales de compra, es el dinero que genera el activo subyacente (o al que se renuncia) mientras el propietario de aquélla no la ejerza”.

7.- Valorización a partir de la opción

Hernández (2002) explica que, “Las opciones y los futuros son las principales modalidades de los instrumentos financieros derivados utilizados para minimizar los riesgos en las operaciones comerciales financieras, aislar la actividad económica de la empresa de las fluctuaciones de los mercados financieros y aumentar la eficacia de las previsiones empresariales, facilitando la confianza en la gestión, al dotar de mayor seguridad las transacciones de la empresa con el exterior”.

Es así como la valorización de empresas a partir de la Teoría de Opciones Financieras, comienza de la relación que se hace al pensar que las acciones ordinarias que componen la empresa, pueden ser vistas como una opción de compra. Estas opciones las poseen los accionistas y se las han vendido los acreedores, como se explica más adelante.

Tal como lo expone Mascareñas (2014), “Desde el punto de vista del derecho mercantil, un accionista de una sociedad con responsabilidad limitada es el propietario legítimo del activo de la empresa. Sin embargo, cuando ésta está endeudada, primeramente deberá afrontar el servicio de su deuda (pagar los intereses y devolver el principal de la deuda) y, posteriormente, repartir los flujos de caja apropiados (dividendos y recompra de acciones) entre sus accionistas. Si la empresa no puede hacer frente al servicio de su deuda con los recursos generados por su negocio, acabará teniendo que liquidar su activo para poder pagarla e, incluso, en ocasiones ni siquiera con todo el activo convertido en dinero será

suficiente. Por tanto, podemos pensar que mientras los acreedores no vean satisfechos sus derechos tienen una prelación sobre el activo, por lo que podemos considerar que es suyo temporalmente, o definitivamente, según que la empresa haga frente a sus obligaciones para con ellos, o no”.

Merton (1977) reafirma que, “Por dicha razón, desde el punto de vista financiero y teniendo en cuenta la responsabilidad limitada de los accionistas, se puede considerar que las acciones ordinarias vienen a ser una opción de compra sobre los activos de la compañía”.

En este caso, el activo subyacente está representado por los actos de la empresa (flujos operacionales) y el precio de ejercicio está representado por el valor de la deuda.

Efectivamente, una vez que el inversor ha adquirido una acción ordinaria pagando su precio de mercado (que equivale a la prima de la opción) puede ganar una cantidad, teóricamente, ilimitada de dinero o perder, como máximo, el precio pagado por la acción (debido a que su responsabilidad es limitada), exactamente igual que ocurre con las opciones de compra. Por tanto, podemos contemplar a la acción ordinaria como una opción de compra sobre el activo de la compañía que ha sido emitida por los acreedores obligacionistas, prestamistas, etcétera), siendo su precio de ejercicio el valor nominal de la deuda su valor contractual) más el cupón a pagar en la fecha de amortización, y siendo ésta última fecha la de ejercicio.

La idea es que mientras en la fecha de ejercicio, el activo de la empresa valga más que el endeudamiento las acciones tomarán un valor positivo pero, si ocurriese lo contrario, la empresa se encontraría en suspensión de pagos y posiblemente en quiebra, es decir, el activo pasaría a manos de los acreedores que es lo mismo que decir que los accionistas no ejercerían su opción de compra sobre aquel (en este caso las acciones tomaran un valor nulo).

Desde el punto de vista de los acreedores, Merton (1973) señala que “Sus derechos contingentes pueden ser representado por una opción de venta (put), en donde, si el valor de los activos subyacentes disminuye generará pérdida para el vendedor de la opción, caso contrario, el valor está supeditado solamente al pago de las deudas, independiente del valor de los flujos operaciones de la empresa”.

Por tanto, el valor de las acciones (E), con relación al valor que tomará la empresa (V) en la fecha de amortización de las deudas (D), sería el siguiente:

$$(2) \quad \text{Si } V > D \rightarrow E = V - D$$

En caso de no ser posible saldar la deuda, la empresa deberá responder incluso con su activo, esto implica que mientras no se responda a los acreedores, estos son dueños de ese activo. En este caso se tiene que:

$$(3) \quad \text{Si } V \leq D \rightarrow E = 0$$

Por otro lado, se puede hacer un análisis con las opciones, si una compra C, sobre un activo subyacente S, con un precio de ejercicio K, se puede representar de la siguiente forma:

$$(4) \quad \text{Si } S > K \rightarrow C = S - X$$

$$(5) \quad \text{Si } S \leq K \rightarrow C = 0$$

Como se menciona anteriormente, si el precio del activo subyacente es mayor que el precio de ejercicio, la opción de compra se ejercerá. De caso contrario, la opción no se ejercerá.

Finalmente Álvarez (2006) menciona que, “Para calcular el valor de la empresa por los métodos convencionales en la teoría de opciones, deben seguirse los siguientes pasos:

- Estimar el valor de mercado de la empresa (de los activos), mediante el descuento de flujo de explotación.
- Estimar el valor de la deuda, así como su plazo medio de vida, que define el tiempo hasta la expiración de la opción.
- Estimar la volatilidad del activo”.

8.- Valorización de opciones

EL valor teórico de una opción, como señala Mascareñas (2004), “Es sencillamente el valor esperado de los beneficios actualizados que la opción puede proporcionar”.

Con las ideas definidas anteriormente y tomando como base algunos supuestos se construyen los modelos para valorar opciones. El desarrollo de soluciones a lo largo del tiempo contempla el trabajo de varios autores, los que han derivado en diferentes modelos para la valorización teórica de una opción.

9.- Modelo Binomial

El pionero en el estudio del Moldeo Binomial fue William Sharpe, posterior premio Nobel de economía en 1990, para luego ser desarrollado con mayor profundidad por John Cox, Stephen Ross y Mark Rubinstein en 1979.

Cox, Ross, y Rubinstein (1979) señalan que, “Se trata de un modelo de tipo discreto que considera que la evolución del precio del activo subyacente, varía según el proceso binomial multiplicativo. Es decir, sólo puede tomar dos valores posibles, uno al alza y otro a la baja, con probabilidades asociadas “q” y “(1-q)”. De esta forma, extendiendo esta distribución de probabilidades a lo largo de un número determinado de períodos se consigue determinar el valor teórico de una opción, que puede ser tanto de tipo europeo como americano”.

Los supuestos básicos de este modelo son los siguientes:

- Eficiencia y profundidad de los mercados.
- Ausencia de costos de transacción.
- Es posible comprar o vender en descubierto sin límites.
- Los activos son perfectamente divisibles.
- Se puede prestar y tomar prestado al mismo tipo de interés.
- Todas las transacciones se pueden realizar de forma simultánea.
- El precio del activo subyacente evoluciona según un proceso binomial multiplicativo.

La última hipótesis implica lo siguiente que si S es el precio del activo subyacente en el momento presente, en un período la evolución del mismo será:

$$(6) \quad S \begin{cases} \nearrow Su & \text{Con probabilidad de } p \\ \searrow Sd & \text{Con probabilidad de } (1-p) \end{cases}$$

Donde:

u = Representa el movimiento multiplicativo al alza del precio subyacente en un periodo, con una probabilidad asociada a p .

d = Representa el movimiento multiplicativo a la baja del precio del activo subyacente en un periodo, con una probabilidad asociada de $(1-p)$.

En el Modelo Binomial para un sólo período, el valor teórico de una opción call viene dado por:

$$(7) \quad C = \frac{1}{r^*} [pC_u + (1 - p)C_d]$$

Donde:

$$(8) \quad p = \frac{r^* - d}{u - d}$$

$$(9) \quad 1 - p = \frac{u - d}{r^* - d}$$

$$(10) \quad C_u = \text{Max}[0, uS - E]$$

$$(11) \quad C_d = \text{Max}[0, uS - E]$$

Donde:

C = Valor teórico de acción.

r^* = $(1+rf)$ Con la tasa libre de riesgo.

u = El movimiento multiplicativo al alza del precio subyacente en un período, con una probabilidad asociada de p .

d = El movimiento multiplicativo a la baja del precio del subyacente en un período, con una probabilidad asociada de $(1-p)$.

C_u = Valor de la opción call al vencimiento con un movimiento multiplicativo al alza.

C_d = Valor de la opción call al vencimiento con un movimiento multiplicativo a la baja.

U_s = Evolución al alza del precio del subyacente.

D_s = Evolución a la baja del precio del subyacente.

S = Precio de mercado del activo subyacente.

E = Precio de ejercicio de la opción.

El valor teórico de una opción put viene dado por:

$$(12) \quad P = \frac{1}{r} [pP_u + (1 - p)P_d]$$

$$(13) \quad P_u = \text{Max}[0, uS - E]$$

$$(14) \quad P_d = \text{Max}[0, uS - E]$$

Siendo:

P = Valor teórico de una opción put.

P_u = Valor de la opción put al vencimiento con un movimiento multiplicativo al alza.

P_d = Valor de la opción put al vencimiento con un movimiento multiplicativo a la baja.

En el caso del Modelo Binomial para dos o más períodos, es decir cuando el horizonte de planificación se generaliza a n períodos, la valoración de una opción se realiza calculando los valores de la misma al final de los n períodos y por un procedimiento recursivo (retrocediendo en el tiempo) ir calculando, mediante las fórmulas anteriores, su valor en cada nudo del diagrama o árbol. Si se hace uso de la fórmula para un período, se obtiene:

$$(15) \quad C_u = \frac{1}{r^*} [pC_{uu} + (1 - p)C_{ud}]$$

$$(16) \quad C_d = \frac{1}{r^*} [pC_{ud} + (1 - p)C_{dd}]$$

Una vez obtenidos C_u y C_d , se está nuevamente con el caso de un período. Por lo tanto:

$$(17) \quad C = \frac{1}{r^*} [pC_u + (1 - p)C_d]$$

$$(18) \quad C = p^2 C_{uu} + 2p(1 - p)C_{ud} + (1 - p)^2 C_{dd}$$

El valor de la opción put también se puede calcular a partir del valor call, aplicando la siguiente fórmula:

$$(19) \quad P = C - S + \frac{E}{r^n}$$

10.- Modelo Black & Scholes

El Modelo Black & Scholes se basa en una fórmula utilizada en matemática financiera para valorar el precio de una opción financiera. Esta fórmula está fundamentada en la Teoría de los Procesos Estocásticos y fue desarrollada por Fisher Black y Myron Scholes en 1973.

Según Mascareñas (2004), “El modelo Black & Scholes parte de hipótesis similares al modelo de Cox, Ross y Rubinstein (1979) sobre el funcionamiento del mercado y añade algunos supuestos particulares sobre la evolución del precio subyacente. Fundamentalmente sus hipótesis de base son las siguientes:

- El mercado funciona sin fricciones: es decir, no existen costes de transacción, de información ni impuestos y los activos son perfectamente divisibles.
- Las transacciones tienen lugar de forma continua y existe plena capacidad para realizar compras y ventas en descubierto (“a crédito”) sin restricciones ni costes especiales.
- Los agentes pueden prestar y endeudarse a una misma tasa r, que es el tipo de interés a corto plazo expresado en forma de tasa instantánea y que se supone conocida y constante en el horizonte de valoración de las opciones.

- Las opciones son europeas y el subyacente (la acción para Black-Scholes) no paga dividendos en el horizonte de valoración.
- Por último, el precio del subyacente sigue un proceso continuo estocástico de evolución de Gauss-Wiener”.

Se dice que el proceso estocástico $\{W_t, t \geq 0\}$ con respecto a la filtración \mathfrak{F}_t es un proceso Gauss-Wiener si cumple:

- $W_0 = 0$ con probabilidad uno.
- $\{W_t - W_s\} \sim N(0, t - s)$.
- Las variables aleatorias $\{W_t - W_s\}$ y $\{W_v - W_\mu\}$ son i.i.d $\forall s \leq t \leq \mu \leq v$ (incrementos independientes).
- $\{W_{t+s} - W_s\}^d = W_t$ (incrementos estacionarios).
- Las trayectorias de W_t son continuas con probabilidad uno.

La varianza de la rentabilidad del activo subyacente es constante por unidad de tiempo del periodo y la distribución de probabilidad de los precios es logarítmico – normal.

Según este modelo, el valor teórico de una opción de compra se determina por la siguiente fórmula:

$$(20) \quad C = SN(d_i) - Ee^{rf^t}N(d_z)$$

Donde:

$$(21) \quad d_i = \frac{\ln\left(\frac{S}{E}\right) + \left(r + \frac{\sigma^2}{2}\right)t}{\sigma\sqrt{t}}$$

$$(22) \quad d_z = d_i - \sigma\sqrt{t}$$

Siendo:

- C = Precio de la acción call.
- S = Precio del activo subyacente.
- E = Precio del ejercicio.
- r = Tasa de interés en tiempo continuo: $r = \ln(1 + r_p)$.
- t = Tiempo hasta la expiración de la opción expresado en años.
- σ = Volatilidad del precio del subyacente (medida por la desviación estándar actualizada).
- $N(i)$ = Valores de la función de distribución normal estandarizada para i.

Y el valor teórico de una opción de venta (P), viene dado por la fórmula:

$$(23) \quad P = Ee^{rf^t}N(-d_z) - SN(-d_i)$$

11.- Modelo de Simulación de Montecarlo

El Modelo de Simulación de Montecarlo es un método estadístico utilizado para resolver problemas matemáticos complejos a través de la generación de variables aleatorias.

Rose (1998) y Trigeorgis (1999) señalan que, “La Simulación Montecarlo es un método estadístico que implica la selección aleatoria de un resultado para cada variable de interés. Mediante la combinación de estos resultados con cantidades fijas y su respectivo cómputo, se obtiene una corrida en términos de la respuesta deseada. Esta operación se hace reiteradamente hasta conseguir las corridas suficientes para lograr una aproximación cercana a la media, la varianza y a la forma de la distribución. La clave principal de la simulación de Montecarlo es que los resultados de todas las variables de interés sean seleccionados aleatoriamente”.

Según García y Romero (2009), “La simulación para resolver problemas de opciones reales, se basa en la simulación de miles de trayectorias que el valor del activo subyacente puede tomar durante la vida de la opción, dados los límites del cono de incertidumbre definido por la volatilidad del valor del activo”.

El punto de partida del modelo es que el logaritmo natural del activo subyacente sigue un proceso geométrico browniano.

Parámetros de entrada requeridos para realizar la simulación son:

- Valor Actual del Activo Subyacente S_0 .
- Volatilidad del Valor del Activo (σ).
- Precio de Ejercicio (X).
- Vida de la Opción (T).
- Tasa Libre de Riesgo correspondiente a la vida de la opción (r).
- Incremento de tiempo a ser considerado en cada paso (δt).

El valor actual del activo subyacente se calcula usando el Método de Flujo de Caja Descontado, con una tasa de descuento ajustada por riesgo. La volatilidad se refiere a la variabilidad del valor del activo, como en el Modelo de Black & Scholes. En la simulación, la vida de la opción se divide en un número determinado de períodos, y miles de simulaciones se llevan a cabo para identificar el valor del activo en cada paso de la simulación. En el tiempo 0, cada simulación comenzará con el valor esperado del activo subyacente (S_0). En el siguiente paso, el valor del activo, que puede aumentar o disminuir, es calculado usando la siguiente ecuación:

$$(24) \quad S_T = S_{T-1} + S_{T-1}(r\delta t + \sigma\varepsilon\sqrt{\delta t})$$

Donde:

- S_T Y S_{T-1} = Valor del activo subyacente en el período t y $t-1$.
 σ = Volatilidad del valor del activo subyacente.
 ε = Valor simulado obtenido de una distribución normal estándar con media 0 y varianza 1.

El valor del activo subyacente se calcula nuevamente utilizando la misma ecuación. De esta forma se calcula el valor del activo para cada período hasta el fin de la vida de la opción. La regla de decisión se aplica entonces comparando el valor final del activo con el precio de ejercicio.

CAPITULO 2: CASO DE ESTUDIO

1.- DESCRIPCION DEL SECTOR Y EMPRESA

1.- El sector

Al hablar de la industria de la construcción Solminihac (2018) señala que éste, “Agrupa solo a quienes producen obras, mientras que el sector considera también a quienes colaborar en las actividades”.

“La industria de la construcción engloba a todas las empresas cuyo producto corresponde a todo o parte de la construcción de edificaciones, obras industriales y/u obras civiles. El sector de la construcción, en cambio, comprende a cualquier persona natural o jurídica cuyo objeto sea construir o colaborar en la construcción de cualquier obra en que realicen actividades empresas pertenecientes a la industria de la construcción. De esta forma, la industria de la construcción es un subconjunto del sector. La industria agrupa sólo a quienes producen las obras, mientras que el sector considera también a quienes colaboran en las actividades”. De acuerdo a la Figura 1, los integrantes de la industria y sector se explican como sigue:

FIGURA 1: Integrantes de la industria y del sector de la construcción.



Fuente: Elaborado por Solminihac (2018).

Hurtado (2018) señala que, “El sector construcción es uno de los sectores más importantes de la economía chilena, no solo por su aporte al PIB (7%) y a la inversión agregada (64%), sino también porque es uno de los más sensibles a los avatares de la economía”.

Según Solminihac (2018), “El nivel de participación de la construcción en la economía de Chile es mayor al promedio de la OCDE (5,2%), pero menor al promedio de Latinoamérica (7,3%). Respecto a la participación en el empleo, el 8,5% de los ocupados del país trabajan actualmente en el rubro de la construcción.

En la tabla 2 se presenta los principales indicadores del sector entre los años 2014 a 2018.

TABLA 2: Indicadores económicos del sector construcción.

Indicadores	2014	2015	2016	2017	2018
% Construcción en el PIB	7,03%	7,23%	7,36%	7,08%	7,04%
Variación % IMACOM	-0,39%	4,01%	3,32%	0,36%	2,26%

Fuente: Elaboración propia con datos del Banco Central de Chile y la Cámara Chilena de la Construcción.

El estudio “SECTOR CONSTRUCCION: PROYECCION 2019”, de la Cámara Chilena de la Construcción (CCHC), establece que actualmente el 64% del total de inversión en Chile corresponde a la construcción de vivienda, edificación no residencial y obras de ingeniería. El 36% restante es maquinarias y equipos. Además señala que un 64% de la inversión en infraestructura corresponde a inversión privada y un 36% a inversión pública.

Uno de los elementos influyentes del sector está relacionado con los niveles de inversión. En la Tabla 3 se presenta la variación que ha presentado la inversión en construcción desagregada, los últimos 5 años.

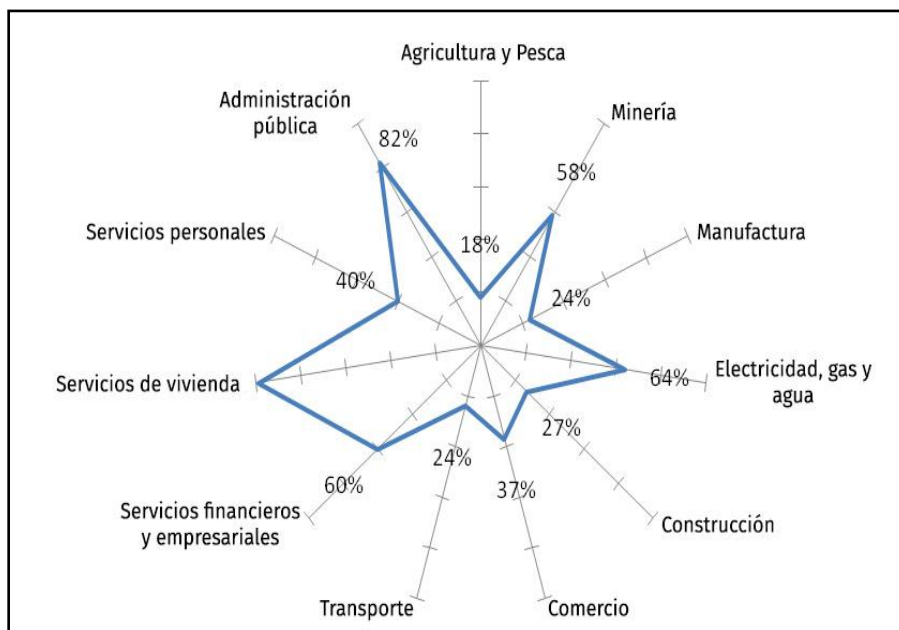
TABLA 3: Inversión en construcción desagregada.

	2014	2015	2016	2017	2018
VIVIENDA	-1,3%	2,5%	2,9%	0,5%	3,5%
Pública	-8,5%	-7,4%	3,7%	-2,0%	-2,0%
Privada	1,1%	5,6%	2,7%	1,2%	5,0%
Copago prog. Sociales	-2,8%	0,3%	0,8%	0,2%	1,4%
Inmobiliaria sin subsidio	2,2%	7,0%	3,2%	1,4%	5,8%
INFRAESTRUCTURA	1,9%	-2,0%	-2,3%	-7,1%	2,1%
Pública	6,8%	12,6%	-2,3%	0,8%	2,2%
Pública	.1,1	11,6%	-6,5%	1,6%	-1,0%
Empresas autónomas	80,6%	24,1%	12,9%	-2,0%	17,0%
Concesiones OO.PP.	-0,2%	1,4%	2,0%	0,8%	-5,0%
Productiva	-0,2%	-8,7%	-2,4%	-11,5%	2,3%
EE. pública	21,9%	-11,5%	0,6%	7,4%	6,5%
Privadas	-1,3%	-8,5%	-2,5%	-12,7%	2,0%
INVERSIÓN EN CONSTRUCCIÓN	0,9%	-0,6%	-0,7%	-4,6%	2,7%

Fuente: Elaboración propia con datos de la Cámara Chilena de la Construcción.

En la Figura 2 se muestra la participación de la inversión de cada actividad económica que es destinada a construcción de obras.

FIGURA 2: Participación de la inversión en construcción de obras en el total de inversión por actividad en Chile.



Fuente: Elaborado por Solminihac (2018).

Solminihac (2018), concluye que, “Más allá de la participación de la construcción en el PIB, el empleo y la inversión, la mayor relevancia de este sector radica en el efecto multiplicador que produce en la economía. Este corresponde al efecto indirecto que produce esta industria en otros sectores.

El efecto multiplicador específico de esta industria se funda en que gran parte de los insumos que se utilizan en las obras de construcción provienen de otras industrias, induciendo dinamismo en estas últimas.

Al construir una obra generalmente se invierte en equipos, máquinas y obras de ingeniería (capital físico). Asimismo, se generan puestos de trabajo, tanto en la misma obra como en el resto de la cadena de valor (proveedores, transporte, etc.). Finalmente, en el mediano y largo plazo las obras construidas aportan a una mayor competitividad del país.

Por lo tanto, la materialización de proyectos de construcción genera tres efectos que estimulan el crecimiento de la economía: (1) aumento de capital físico, (2) uso de mano de obra e (3) incremento de productividad.

En un contexto general, sector construcción chileno se desarrolla un escenario más favorable respecto a las economías de la región. De acuerdo a datos del Banco Mundial (2019), “Chile ha sido una de las economías latinoamericanas que más rápido creció en las últimas décadas debido a un marco macroeconómico sólido, el cual le ha permitido reducir la proporción de la población considerada pobre (USD5.5 por día) de 30% a 6.4%, entre 2000 y 2017. Después de un crecimiento de 1.3% en 2017, en 2018 hubo una aceleración que permitió alcanzar 4.0%. Esta mejora se debió a una mayor confianza del sector privado, bajas tasas de interés y un mayor precio del cobre que permitió un rebote de la actividad minera. Igualmente, las actividades no mineras, particularmente el comercio mayorista, los servicios empresariales y la manufactura, repuntaron”.

Sin embargo, la volatilidad que presenta la tasa de crecimiento de la construcción, que resulta altamente sensible al ciclo de la economía, es un elemento a considerar, ya que históricamente ha presentado un ciclo más pronunciado que el de la economía en general.

En la Tabla 4 se presentan los principales indicadores del país entre los años 2014 y 2018.

TABLA 4: Indicadores económicos de Chile.

Indicadores	2014	2015	2016	2017	2018
PIB (MM\$)	37.113	37.951	38.224	39.375	40.785
Variación % PIB	1,80%	2,30%	0,70%	3,00%	3,60%
Tasa de Política Monetaria	3,09%	3,08%	3,50%	2,52%	2,56%

Fuente: Elaboración propia con datos del Banco Central de Chile.

2.- La empresa

Besalco S.A., RUT 92.434.000-2, es una sociedad anónima abierta que figura inscrita en el Registro de Valores de la Comisión para el Mercado Financiero con el número 0497, de fecha 9 de enero de 1995, habiendo dado inicio a transacciones de sus acciones en la Bolsa de Comercio de Santiago durante ese mismo año.

Besalco S.A. nace de la transformación de la sociedad de responsabilidad limitada que giraba bajo la razón social de “Sanz, Bezanilla y Salinas Limitada”, constituida en Santiago por escritura pública de fecha 27 de mayo de 1944 otorgada en la notaría de don Luis Azócar Álvarez.

Luego de más de siete décadas de crecimiento, Besalco S.A. se ha consolidado como una empresa relevante tanto en Chile como en los mercados externos en que opera, particularmente por su participación internacional a través de la filial peruana Besco, enfocada principalmente en el desarrollo de diversos proyectos Inmobiliarios en Perú y Colombia.

Al término del año 2018 existe un elevado monto de contratos vigentes desarrollándose en diversos sectores económicos. Destacan los contratos vigentes en el sector minería del cobre con un 34% del backlog total, seguido de contratos con el MOP en obras directas y a través de concesiones, que representan un 14% de participación y el sector de obras civiles y transmisión eléctrica, con un 11% y 10% de participación, respectivamente.

La empresa opera mediante 8 filiales especializadas en cada una de las áreas de negocio, todas ligadas a la construcción, desarrollando obras civiles, servicios de maquinaria, participando en desarrollo inmobiliario y proyectos de inversión.

Estas filiales se detallan a continuación:

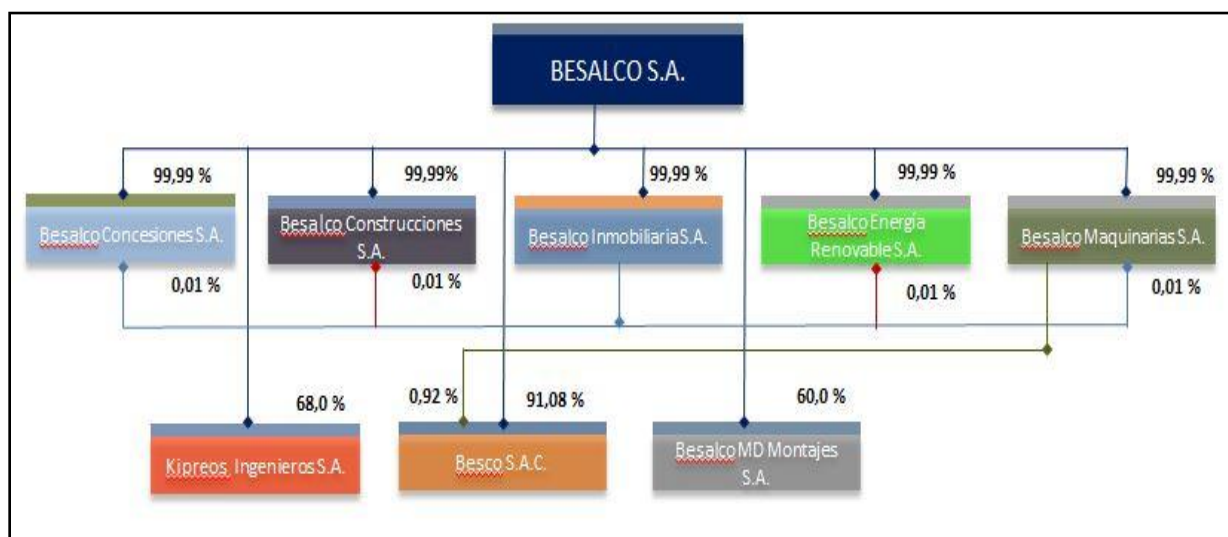
1. **Besalco Construcciones S.A.:** Esta filial es la responsable de la ejecución de contratos de construcción para terceros, principalmente en el área de obras civiles y edificación, tanto para clientes públicos como privados.
2. **Besalco Energía Renovable S.A.:** Fue constituida en el año 2012 para desarrollar, construir y operar proyectos de energías renovables, siendo su primer emprendimiento, el Complejo Hidroeléctrico Melado, ubicado en la VII región del Maule, que considera el desarrollo de cinco centrales hidroeléctricas de pasada, dos de las cuales se encuentran en funcionamiento (Los

- Hierros I y II). Adicionalmente, mantiene una carpeta de proyectos de generación de energía renovable no convencional (ERNC) en distintas fases de desarrollo.
3. **Besalco Inmobiliaria S.A.:** Gestiona y ejecuta proyectos inmobiliarios propios y de terceros. Su estrategia de negocios en los proyectos propios contempla la integración de la adquisición de terrenos, desarrollo de proyectos, construcción y posterior venta de casas y departamentos.
 4. **Besalco Maquinarias S.A.:** Presta servicios de producción, principalmente a terceros, que estén asociados a un uso intensivo de maquinarias. Incluye entre otros, servicios de explotación minera, excavaciones, movimientos de tierras en general, chancado, selección y procesamiento de materiales, cosecha de bosques y transporte de hormigón premezclado.
 5. **Besalco Concesiones S.A.:** Fue constituida en el año 2002, con iniciativas en autopistas, estacionamientos subterráneos, puertos, aeropuertos, embalses, cárceles y hospitales, entre otras. La empresa actualmente participa como concesionaria en las cárceles de Alto Hospicio, La Serena y Rancagua, en el Embalse Convento Viejo y en los Estacionamientos del Centro Cívico Las Condes y de Plaza Sucre en Viña del Mar, entre otros.
 6. **Besalco MD Montajes S.A.:** Brinda servicios en distintos rubros, atendiendo principalmente el mercado de proyectos industriales tanto en el sector de la minería como del papel, celulosa, madera, petróleo, gas, petroquímica, alimentos, cemento, tratamientos de aguas, infraestructura y otros.
 7. **Kipreos Ingenieros S.A.:** Dedicada al diseño y construcción de sistemas de transmisión de energía eléctrica, incluyendo líneas y subestaciones de alta, media y baja tensión. Adicionalmente, cuenta con una empresa dedicada al arriendo de helicópteros, la que se inició como un medio para agilizar ciertos tendidos, pero que con el tiempo también fue proveyendo servicios a terceros.
 8. **Besco S.A.C.:** Se dedica al negocio inmobiliario, construcción, concesiones y de infraestructura vial en Perú, desde el año 1996.

Besalco S.A. es administrada por un directorio compuesto de siete miembros elegidos por la Junta Ordinaria de Accionistas realizada el 04 de abril de 2017, durando éstos tres años en sus funciones, pudiendo ser reelectos indefinidamente.

La estructura de la matriz Besalco S.A. y sus filiales se muestra en la Figura 3.

FIGURA 3: Estructura de sociedades.



Fuente: Memoria Anual 2018, Besalco S.A.

El sector industrial en el que participa la empresa se divide en 4 segmentos, los que son:

1. **Segmento de obras civiles:** Los proyectos que se gestionan bajo este segmento corresponden a obras tales como carreteras, puentes, viaductos, túneles, presas, obras ferroviarias, obras de generación y transmisión de energía eléctrica, y edificación de uso comercial, hospitalario y otros. Está orientado tanto a clientes públicos como privados, entre los que destacan el Ministerio de Obras Públicas, Empresas de Ferrocarriles del Estado (EFE), Metro de Santiago, Dirección de Obras Hidráulicas, Anglo American Perú, Servicio de Salud, Poder Judicial, Codelco, Transnet y Transelec, entre otros.

El área de montaje industrial orienta sus actividades principalmente al sector de la minería, pero también ha incursionado en otros sectores, tales como el del papel y la celulosa, el del tratamiento de aguas, energía, etc. Los contratos son a “la medida del cliente”, tomando en cuenta sus requisitos y aportando con ingeniería propia para mejorar algunos aspectos durante la ejecución de las obras, muchas veces emplazadas en lugares de condiciones adversas.

2. **Segmento de servicio de maquinarias:** Las actividades desarrolladas por esta área de negocio comprenden la prestación de servicios con maquinaria especializada en el transporte y operaciones de los sectores minero, forestal y obras civiles, entre otros. Dentro de las actividades que se realizan están el transporte y chancado de minerales de cobre, sales minerales, transporte de hormigón premezclado, cosecha de bosques, servicio de transporte de ripios y operaciones a botaderos. La filial dedicada a este segmento, combina ingeniería de transporte, capital humano especializado e inversiones en maquinarias y equipos que se rentabilizan con contratos de largo plazo logrando eficiencia para los clientes.

Al cierre del ejercicio 2018, el segmento mantiene 34 contratos activos con una duración promedio de 36 meses, en 5 mercados diferentes por un total de UF14,5 millones.

3. **Segmento desarrollo inmobiliario:** La principal actividad considerada bajo este segmento corresponde al desarrollo y ejecución de proyectos inmobiliarios propios y en consorcios con terceros, tanto en Chile como en Perú y Colombia. La estrategia de negocios contempla la totalidad del ciclo inmobiliario, que se inicia con la adquisición de los terrenos, pasando por el desarrollo de los proyectos, la obtención de los permisos, la construcción y la posterior venta y postventa.

Besalco Inmobiliaria es la empresa especialista en el diseño, construcción y venta de casas y departamentos en Chile, mientras Besco es la sociedad que participa en este negocio en Perú y Colombia, enfocada principalmente en departamentos para sectores medios y emergentes de la población.

4. **Segmento de proyectos de inversión:** En este segmento se agrupan las inversiones en concesiones de infraestructura y energías renovables, incorporándose en el cuarto trimestre del 2018 el negocio de transmisión de energía eléctrica. La filial Besalco Concesiones gestiona contratos de concesión de obras públicas y privadas que incluyen el desarrollo de los proyectos de ingeniería, la gestión del financiamiento, la contratación de la construcción y la mantención y operación de obras de diversa índole.

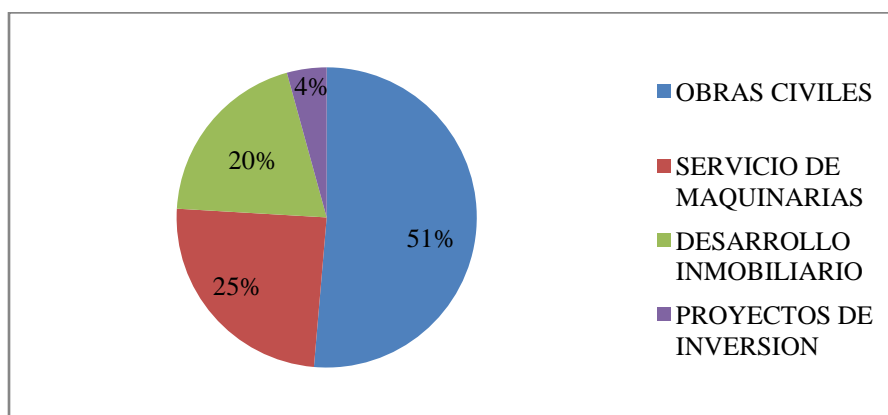
Actualmente cuenta con la concesión de un embalse de riego (Embalse Convento Viejo, VI Región, contando además con una central de generación en operación de 16 MW), de tres recintos penitenciarios (Grupo 1 de Cárceles Concesionadas: Alto Hospicio, La Serena y Rancagua), de un cementerio (Santísima Trinidad, Santiago), de estacionamientos subterráneos (Centro Cívico, Las Condes, Santiago, y Plaza Sucre, Viña del Mar), de bodegas y oficinas para arrendar en el aeropuerto Internacional Comodoro Arturo Merino Benítez (ABX) y de la Concesión Mejoramiento Ruta de Nahuelbuta, la que considera una inversión total aproximada de 6 millones de UF con un plazo de construcción de 63 meses y que actualmente se encuentra en etapa de desarrollo de Ingeniería y permisos.

En este segmento cabe destacar la adjudicación de la Concesión Mejoramiento Ruta de Nahuelbuta, que permite la conectividad directa entre las comunas de Negrete y Los Ángeles,

ubicadas en la Región del Biobío, y las comunas de Angol y Renaico, ubicadas en la Región de La Araucanía. El proyecto contempla tanto un período de ingeniería y construcción (hasta mediados del año 2023), como uno de operación y explotación (hasta el año 2052 como máximo). Por último, la filial Besalco Transmisión será la responsable de ejecutar los 5 contratos de transmisión zonal adjudicados a la compañía luego de la exitosa participación en la licitación efectuada por el Coordinador Eléctrico Nacional (decreto 418/2017). Los 5 contratos consideran el desarrollo de la ingeniería, permisos y obtención de servidumbres, además de la posterior construcción y explotación de las nuevas instalaciones. Los proyectos en cuestión consideran una inversión total del orden de 115 millones de dólares con un plazo de construcción de entre 24 y 48 meses según el contrato de que se trate, y se ubican en las comunas de Los Andes, Chillán, San Pedro de la Paz, Los Ángeles y Temuco.

Al cierre del año 2018, la participación de cada sector en los ingresos ordinarios se muestra en la Figura 4.

FIGURA 4: Participación por segmento.



Fuente: Elaboración propia con datos de Memoria Anual 2018, Besalco S.A.

En la Tabla 5 se muestran las principales filiales por segmento.

TABLA 5: Principales filiales por segmento.

	Principales filiales
Obras Civiles	BS Construcciones
	Kipreos
	BS MD Montajes
Servicio maquinarias	BS Maquinarias
	BS Minería
Desarrollo inmobiliario	BS Inmobiliaria
	Besco-Perú
Proyectos de inversión	BS Concesiones
	BS Energía

Fuente: Elaboración propia con datos de Memoria Anual 2018, Besalco S.A.

En cuanto a la competencia y participación relativa de la compañía en el mercado, la industria de la construcción se encuentra altamente fragmentada entre numerosos actores que participan en los distintos negocios generados por esta actividad. En Chile operan desde grandes constructoras de presencia internacional, enfocadas principalmente hacia obras de infraestructura, hasta pequeñas compañías que participan en la construcción de ampliaciones o captación de aguas. Dado que el precio constituye un patrón común en la forma de competir dentro de cada segmento de negocio, el sector se concentra en maximizar las ventajas competitivas de costo operacional y financiero.

La competencia de Besalco S.A. está constituida según el sector de mercado. En el área de obras civiles están entre otras las empresas nacionales Belfi, Brotec, y Salfacorp; en el área de montaje industrial destacan Salfacorp, SK y DSD, entre otras; en el área minera sobresalen entre otras Vecchiola y la española EPSA; y en el área inmobiliaria destacan Socovesa, Salfacorp y Paz Corp. Las empresas internacionales con presencia en Chile también constituyen competencia directa de Besalco S.A., especialmente en las áreas de construcción de obras civiles y concesiones de obras públicas, destacándose Dragados, Ferrovial, ACS, OHL, y Sacyr.

La Sociedad y sus filiales, dentro de los diferentes segmentos en los que opera, están expuestas a determinados riesgos que gestionan mediante la aplicación de sistemas de identificación, medición, limitación de concentraciones y supervisión. Dentro de éstos están:

1. RIESGOS FINANCIEROS:

a) Tasa de interés: La variabilidad de las tasas de interés constituye un factor de riesgo en el área de la construcción y de proyectos de inversión, afectando en forma directa el costo de financiamiento de la construcción, el costo de financiamiento de los equipos, las ventas inmobiliarias, etc.

b) Riesgo de crédito: En el caso de las inversiones de excedentes de caja, estas se efectúan en entidades financieras nacionales, con límites establecidos para cada entidad y con una clasificación de riesgo igual o superior a los límites preestablecidos para cada tipo de instrumento. En cuanto al riesgo asociado a los clientes del grupo construcciones y maquinarias (Deudores Comerciales y Otras Cuentas por Cobrar) está determinado por una sólida cartera de clientes de grandes compañías y de entidades públicas. En referencia a los ingresos obtenidos por las concesionarias, dichas transacciones son en gran cantidad, pero de bajo monto y cancelado en efectivo, anulando cualquier tipo de riesgo crediticio.

Las cuentas por cobrar son generalmente a 30 días.

c) Riesgo de liquidez: La Sociedad financia sus actividades e inversiones con los dividendos y distribuciones de utilidades de las empresas en las cuales participa y con los fondos obtenidos en la venta de activos y/o en la emisión de títulos de deuda y acciones. La Sociedad privilegia el financiamiento de largo plazo para mantener una estructura financiera que sea acorde con la liquidez de sus activos y cuyos perfiles de vencimiento sean compatibles con la generación de flujo de caja.

Por otro lado, en el caso de proyectos donde la Sociedad invierte mediante consorcios formados con otros accionistas, entrega garantías y financiamiento en proporción a su participación en el vehículo de inversión.

El Directorio monitorea el retorno de capital, como también el porcentaje de dividendos pagados a los accionistas.

2. RIESGOS DEL NEGOCIO:

a) Riesgo de precio de insumos y servicios: La variación de los precios de los principales insumos es otro factor de riesgo para la Sociedad y sus filiales, por lo que la Sociedad intenta fijar el precio de los principales insumos de cada oferta en el mismo instante en que esta se formaliza o bien introduce índices de reajuste en sus contratos que le permitan minimizar y mitigar este riesgo.

Si bien a mediano plazo este sistema minimiza los riesgos, mirado a corto plazo, un alza importante y sostenida de algún insumo puede generar un impacto negativo, de igual modo, cualquier baja importante en los insumos genera un impacto positivo por el mismo motivo anterior.

El riesgo de la eventual variación de los costos de las materias primas también se mitiga a través de la definición de políticas de precios, traspaso de estas variaciones al mandante de acuerdo a lo establecido en los contratos respectivos y/o con la compensación de mayores producciones.

Respecto de la mano de obra, el riesgo está relacionado principalmente con las variaciones de costo de esta. El riesgo antes mencionado se mitiga fundamentalmente estableciendo cláusulas de reajuste en los contratos con sus mandantes.

b) Riesgo cambiario: En las operaciones dentro del país, el riesgo cambiario al que está expuesta la Sociedad es poco significativo, pues tanto los contratos, el financiamiento y los insumos están expresados casi en su totalidad en moneda nacional. En aquellos casos en que se ha previsto un riesgo cambiario significativo, se han tomado los seguros y coberturas respectivas para minimizar el eventual impacto. En la operación cuya moneda funcional es el dólar, no existen riesgos cambiarios relevantes, toda vez que gran parte de los ingresos y financiamientos de los proyectos se encuentran en igual moneda. Sin embargo, se mantiene el riesgo cambiario de las inversiones realizadas en estas empresas.

c) Riesgo de siniestros: Este riesgo se controla mediante la contratación de pólizas de seguro de responsabilidad civil que cubren daños a terceros y su propiedad, y seguros que cubren daños a los activos y bienes de la Sociedad producto de la ejecución de obras y servicios, con coberturas que abarcan todos los riesgos físicos, perjuicios por paralización, responsabilidad civil, manipulación de carga y descarga, entre otros, minimizando así los efectos potenciales adversos y/o cubriendo las eventuales pérdidas presentes o futuras que se pudieran ocasionar por las situaciones antes descritas. A su vez, la empresa mantiene cubiertos los riesgos externos y asociados al desarrollo de sus contratos con pólizas de todo riesgo construcción.

d) Riesgo de ciclo económico: Dadas las actividades que desarrolla la Compañía, se puede ver afectada por los ciclos y variables económicas tales como tasas de interés y condiciones de financiamiento, inflación, tasa de desempleo, niveles de inversión, precios de los commodities y expectativas económicas, entre otras, las que impactan en sus niveles de actividad.

Besalco y sus distintas filiales soporta éste riesgo con la siguiente estrategia:

- Amplia diversificación de sus líneas de negocio a través de sus distintas filiales.
- Operación en distintos mercados dentro y fuera de Chile.
- Estructura de costos flexibles que le permita adaptarse a las condiciones del mercado, potenciando los negocios que se vean menos afectados por los movimientos del ciclo económico.

e) Riesgo de competencia: Existe un gran número de empresas locales y extranjeras que participan en las actividades que desarrolla Besalco y sus respectivas filiales, generando una considerable y permanente competencia, lo cual puede impactar sus costos y márgenes. Dicho riesgo se ve mitigado producto del importante volumen de negocios que maneja y del sólido backlog que posee, lo que le permite tener ventajas competitivas y sinergias que generan economías de escala, lo que sumado a la diversificación de sus distintos negocios, mercados, ubicación geográfica e internacionalización, le permiten mantener operaciones rentables en el tiempo.

f) Riesgo político, variables regulatorias y reglamentarias: Las modificaciones en las condiciones políticas, regulatorias y reglamentarias pueden influir en los resultados de la Compañía, dado que se ven afectadas las decisiones de inversión y consumo de los distintos agentes por modificaciones de las variables tributarias, ambientales, legales, etc. La Compañía tiene definida como estrategia estudiar meticulosamente todas las iniciativas que puedan significar cambios en las principales variables y costos de nuestros negocios de manera de ir incorporando las nuevas realidades a nuestros estudios de propuestas de manera de protegernos y anticiparnos a los efectos que dichos cambios tengan en nuestro modelo de negocio.

En cuanto a su composición accionaria, ésta se presenta en la Tabla 6, la cual se ha mantenido constante desde diciembre 2013 a la fecha.

TABLA 6: Composición accionaria Besalco S.A.

Detalle	Cantidad
N° de acciones suscritas	576.172.664
N° de acciones pagadas	576.172.664
N° de acciones con derecho a voto	576.172.664

Fuente: Elaboración propia con datos de la Bolsa de Santiago.

El patrimonio económico o bursatil de Besalco S.A. se presenta en la Tabla 7, calculado en base a las acciones de serie única que posee la empresa y el precio de la acción corresponde al último día hábil del mes de diciembre del 2018.

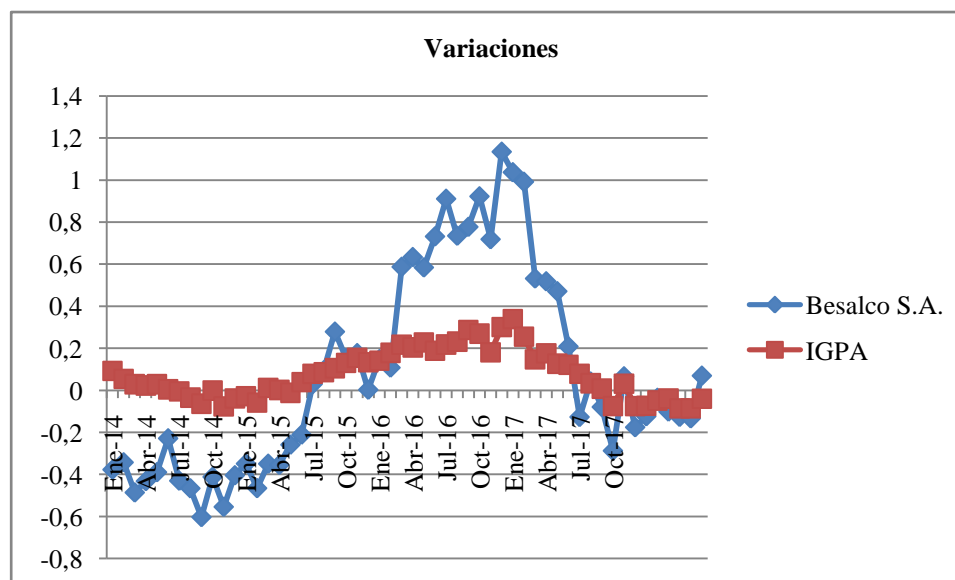
TABLA 7: Patrimonio económico.

	Cantidad/Valor
N° de acciones	576.172.664
Precio x acción en pesos	610,1
Patrimonio económico en M\$	351.522.942

Fuente: Elaboración propia con datos de la Bolsa de Santiago.

La evolución de las variaciones de precios de las acciones de Besalco S.A. y del IGPA, durante los últimos 5 años se muestra en el Gráfico 1.

GRAFICO 1: Evolución de variaciones.



Fuente: Elaboración propia con datos de la Bolsa de Santiago.

El grupo controlador de la compañía está formado por la familia Bezanilla, con una participación al 31 de diciembre del 2018 de un 58,711%. Su participación al 31 de diciembre del 2017 era de un 59,232%.

No existen personas naturales o jurídicas distintas de los controladores, que por sí sola o con otras con que tenga acuerdo de actuación conjunta, puedan designar, a lo menos, un miembro de la administración de la sociedad, o posea un 10% o más del capital o del capital con derecho a voto si se tratare de una sociedad por acciones.

Al 31 de diciembre de 2018, el patrimonio atribuible a los propietarios de la controladora de la sociedad asciende a M\$ 184.344.529, dividido en 576.172.664 acciones suscritas y pagadas, distribuidas entre los siguientes accionistas, como se muestra en la Tabla 8.

TABLA 8: Mayores accionistas.

	Accionistas	N° Acciones	%
1	TORA CONSTRUCCIONES S.A.	48.386.498	8,40%
2	COMPASS SMALL CAP CHILE FONDO DE INVERSION	37.838.018	6,57%
3	CHILE FONDO DE INVERSION SMALL CAP	32.170.702	5,58%
4	SIGLO XXI FONDO DE INVERSION	26.123.648	4,53%
5	INVERSIONES DON VICTOR I S.A.	21.688.758	3,76%
6	INVERSIONES DON VICTOR II S.A.	21.688.758	3,76%
7	INVERSIONES DON VICTOR III S.A.	21.688.758	3,76%
8	INVERSIONES DON VICTOR IV S.A.	21.688.758	3,76%
9	INVERSIONES DON VICTOR V S.A.	21.688.758	3,76%
10	INVERSIONES DON VICTOR VI S.A.	21.688.758	3,76%
11	INVERSIONES DON VICTOR VII S.A.	21.688.758	3,76%
12	INVERSIONES DON VICTOR VIII S.A. 21.688.758 3,76%	21.688.758	3,76%
13	OTROS 245	258.143.734	44,80%
		576.172.664	100%

Fuente: Elaboración propia con datos de Memoria Anual 2018, Besalco S.A.

En cuanto al reparto de utilidades, se presenta en la Tabla 9 su comportamiento en los últimos 3 ejercicios.

TABLA 9: Reparto de dividendos últimos 3 ejercicios.

	\$ por acción	Imputado a ejercicio	Cantidad de acciones
28-abr-16	4	2016	576.172.664
04-ago-16	2	2016	576.172.664
10-nov-16	2	2016	576.172.664
13-abr-17	4	2017	576.172.664
10-ago-17	2	2017	576.172.664
09-nov-17	2	2017	576.172.664
26-abr-18	3	2018	576.172.664
30-jul-18	2	2018	576.172.664
29-oct-18	2	2018	576.172.664

Fuente: Elaboración propia con datos de Memoria Anual 2018, Besalco S.A.

Respecto a las políticas de inversión, está destinada a asegurar el crecimiento futuro de la Compañía en los distintos segmentos en los que esta se desenvuelve.

Estas inversiones se materializan de acuerdo a un plan anual de inversión conforme a las aprobaciones específicas que se acuerdan en los respectivos directorios de cada filial y coligada del grupo. La ejecución de las inversiones se proyecta en relación a la rentabilidad esperada de acuerdo al riesgo de cada negocio y al equilibrio que debe existir entre las filiales y coligadas para asegurar un crecimiento orgánico de las empresas del grupo.

En el segmento de Servicios de Maquinarias, durante el año 2018 se invirtió sustantivamente en la adquisición y renovación de equipos que le permitieron y permitirán ejecutar sólidamente los nuevos contratos celebrados relativos a la industria minera. En cuanto al segmento de Desarrollo Inmobiliario, se invirtió en la compra de terrenos para el desarrollo de proyectos tanto en Chile como en Perú, al igual que en la construcción de casas y edificios.

En el segmento de proyectos de inversión, Besalco Concesiones continúa la construcción de la Fase III del Embalse Convento Viejo y finalizó la construcción y puesta en marcha de la central de generación a pie de presa que es parte del proyecto (“Central Hidráulica Convento Viejo”), la cual tiene una capacidad instalada de 16 MW. Por otro lado, durante el año 2018 se iniciaron los desembolsos asociados a la ejecución del contrato de concesión “Mejoramiento Ruta de Nahuelbuta”. A su vez, Besalco Energía Renovable continúa invirtiendo en el desarrollo de su cartera de proyectos, encontrándose actualmente en el proceso de puesta en marcha del proyecto eólico El Arrebol, cuya construcción se efectuó en un porcentaje importante durante el año 2018.

En cuanto a sus políticas de financiamiento, éstas consideran tanto recursos propios como recursos financieros obtenidos de fuentes externas.

Besalco y sus filiales aplican estrictas políticas de endeudamiento estructuradas sobre pilares básicos para cada caso particular. Estas políticas son: calce de plazo con la generación de flujos del proyecto, calce de moneda y minimización de garantías otorgadas (que deben ser específicas para cada contrato).

Los principales financiamientos obtenidos durante el año 2018 están determinados por el Bono serie B (BBESA-B) colocado exitosamente en el mercado en el mes de septiembre por 2 millones de UF, y que fue destinado en un porcentaje importante (+80%) a pre-pagar distintas deudas del grupo, optimizando así la estructura de pasivos y bajando el costo financiero asociado. Otros financiamientos obtenidos por el grupo en el ejercicio dicen relación con el desarrollo de proyectos inmobiliarios, tanto en Chile como en Perú, desarrollo de proyectos de energía (El Arrebol y Digua) y adquisición de nuevas maquinarias y equipos para la filial Besalco Maquinarias.

La deuda financiera Besalco S.A. se presenta en la Tabla 10, calculada en base a los pasivos financieros corrientes y no corrientes al 31 de diciembre del 2018.

TABLA 10: Deuda financiera.

	M\$
Pasivo financiero corriente	92.866.280
Pasivo financiero no corriente	223.804.397
Deuda financiera	316.670.677

Fuente: Elaboración propia con datos de los Estados de Resultado 2018, Besalco S.A.

Las empresas Feller-Rate y Fitch Ratings Chile han realizado las siguientes clasificaciones de riesgos para los últimos 5 años, como se muestra en las Tablas 11 y 12.

TABLA 11: Clasificación de riesgo Feller-Rate.

Clasificación de riesgo	2014	2015	2016	2017	2018
Solvencia	"A-"	"BBB+"	"BBB+"	"BBB+"	"BBB+"
Línea de efecto de	A- / Nivel 2	BBB+/ Nivel 2	BBB+/ Nivel 2	BBB+/ Nivel 2	BBB+/ Nivel
Acciones	1a. Clase Nivel	1a. Clase Nivel	1a. Clase Nivel 3	1a. Clase Nivel	1a. Clase

Fuente: Elaboración propia con datos de Feller-Rate.

TABLA 12: Clasificación de riesgo Fitch Ratings Chile.

Clasificación de riesgo	2014	2015	2016	2017	2018
Solvencia	BBB(cl)	BBB(cl)	BBB(cl)	BBB(cl)	BBB(cl)
Línea de efecto de	N3/BBB(cl)	N3/BBB(cl)	N3/BBB(cl)	N3/BBB(cl)	N3/BBB(cl)
Acciones	1a. Clase Nivel	1a. Clase Nivel	1a. Clase Nivel	1a. Clase Nivel	1a. Clase Nivel

Fuente: Elaboración propia con datos de Fitch Ratings Chile.

A continuación se presenta los principales indicadores financieros de Besalco S.A. en los últimos 2 años, según Tabla 13.

TABLA 13: Índices financieros Besalco S.A.

Índices financieros	2017	2018
Liquidez corriente (veces)	1,31	1,42
Razón ácida (veces)	0,92	0,93
Razón de endeudamiento (veces)	2,31	2,79
Distribución de endeudamiento:		
Pasivos corrientes	57,70%	48,30%
Pasivos no corrientes	42,30%	51,70%
Margen operacional sobre ingresos	5,32%	6,46%
Margen EBITDA	12,65%	13,34%
Rentabilidad sobre los ingresos	2,34%	3,19%
Rentabilidad del patrimonio controladora	5,30%	7,76%
Rentabilidad del activo	1,58%	2,19%
Rentabilidad activos operacionales	3,77%	4,66%
Retorno de dividendos por acción	1,10%	1,15%
Ganancia por acción	\$17	\$ 25
Valor libro de acción	\$325	\$ 320
EBITDA M\$	M\$53.018.998	M\$60.251.063

Fuente: Elaboración propia con datos de los Estados de Resultado 2018, Besalco S.A.

2.- APLICACIÓN DEL MODELO

Para la aplicación del modelo de valorización de empresa, y como ya se mencionaba anteriormente, se parte de la base del Método de Flujo de Caja Descontado, el cual proyecta los flujos de caja que se espera, la empresa genere en el futuro, para posteriormente aplicar el Método de Opciones Reales.

Antes de comenzar es preciso mencionar que en esta investigación, se ha considerado un horizonte histórico de 5 años (2014-2018), para todos los datos financieros requeridos para la proyección, salvo el caso de las acciones, que se verá más adelante.

El Horizonte futuro de la proyección considera un período explícito de 10 años, bajo el supuesto de que a lo menos, la empresa mantendrá sus operaciones durante ese tiempo. Lo anterior se fundamenta en el promedio de tiempo restante de los contratos mantenidos a la fecha.

Para este caso de estudio, la valorización se hace al 31 de diciembre del 2018.

1.- Valorización por Método de Flujo de Caja Descontado

El flujo de caja se proyecta usando dos elementos:

- Una tasa de descuento conocida como WACC, que corresponde al costo promedio ponderado de las diferentes fuentes de financiamiento de la empresa.
- Una tasa de crecimiento conocida como “g”, que refleja la tasa de crecimiento esperada.

El cálculo de la tasa WACC sigue la siguiente fórmula de Modigliani y Miller (1963):

$$(25) \quad WACC = KP \frac{P}{P+D} + Kd(1 - t) \frac{D}{P+D}$$

Donde:

$$(26) \quad KP = RF + ERP * \beta p_{cd}$$

$$(27) \quad t = \text{tasa de impuesto}$$

$$(28) \quad P = \text{Patrimonio bursatil}$$

$$(29) \quad D = \text{Deuda financiera}$$

$$(30) \quad Kd = RF + ERP * \beta d$$

a) Cálculo KP:

El KP corresponde a la tasa costo patrimonio, es decir, la tasa exigida por los accionistas. Para su cálculo se sigue el modelo CAMP (fórmula 26), para lo cual previamente se determina lo siguiente:

- RF, que representa la tasa libre de riesgo. Aguilera, C. (2011), menciona que “A la hora de considerarla para proyectos inmobiliarios, se debe observar la tasa de interés de los Pagarés y

Bonos licitados por el Banco Central de Chile (P.D.B.C.)”. El promedio de los últimos 5 años, de los bonos con plazo a 10 años, arroja una tasa de 4,47%.

- ERP o Equity Risk Premium en inglés, que corresponde al premio por riesgo de mercado, es decir, premio que los inversionistas demandan por invertir en un activo riesgoso promedio. Se trabaja con la información del Prof. Aswath Damodaran, reconocido por sus estimaciones de variables financieras. El Sr. Damodaran estima que el premio por riesgo para Chile es de un 6,94%.
- βp_{cd} que corresponde al β del patrimonio con deuda. Para su cálculo se hace una regresión usando las rentabilidades de los últimos 22 años, de las acciones de Besalco S.A. y del IPSA (ya que históricamente Besalco S.A. no siempre ha tenido una alta presencia bursatil). El resultado de la regresión no se estima aceptable dado que ésta explica el modelo en un 17% (ver Anexo 1); por lo que se considera consultar las estimaciones del Prof. Aswath Damodaran para los betas desapalancados del sector. El Sr. Damodaran estima que el Beta para el sector construcción es un 0,96.

Posteriormente se obtiene un beta apalancado de 1,8 usando la formula de Rubinstein, tal como sigue:

$$(31) \quad \beta p_{cd} = \beta p_{sd} \left[1 + (1 - t) \frac{D}{P} \right] - \beta d (1 - t) \frac{D}{P}$$

Donde:

t = 24% (Figura 19).

D/P = 1,38 (Figura 20).

βd = 0,123 (Fórmula 35).

Reemplazando:

$$(32) \quad \beta p_{cd} = 0,96[1 + (1 - 0,24)1,38] - 0,12(1 - 0,24)1,38 = 1,8$$

Determinados los elementos anteriores, el KP se estima en un 16,9%, como se muestra a continuación:

$$(33) \quad KP = 0,0447 + 0,0694 * 1,8 = 0,169$$

b) Cálculo tasa de impuesto

La tasa de impuesto se obtiene de la media de las tasas de impuestos de los últimos 5 años, de acuerdo a la Tabla 14.

TABLA 14: Tasa de impuesto.

	2014	2015	2016	2017	2018	Promedio
tasa de impuesto	21%	22,5%	24%	25,5%	27%	24%

Fuente: Elaboración propia con datos de los Estados de Resultado 2018, Besalco S.A.

c) Cálculo Patrimonio y Deuda

El patrimonio económico se obtiene del producto que resulta entre las acciones emitidas por año y el valor de cierre de la acción de la empresa, al 31 de diciembre de cada año (en M\$).

La deuda financiera de la empresa se obtiene de la información presentada en los estados financieros de la empresa, al 31 de diciembre de cada año. Puntualmente se refiere a otros pasivos financieros corrientes y otros pasivos financieros no corrientes (en M\$).

Se presentan entonces en la Tabla 15 el patrimonio, la deuda y su relación promedio, como sigue:

TABLA 15: Patrimonio, deuda y su relación.

Detalle	2014	2015	2016	2017	2018	Promedio
P	201.660.432	134.553.602	134.864.735	419.165.613	351.522.942	248.353.465
D	241.555.560	298.094.676	275.332.267	240.189.545	316.670.677	274.368.545
P+D	443.215.992	432.648.278	410.197.002	659.355.158	668.193.619	522.722.010
P/P+D	0,455	0,311	0,329	0,636	0,526	0,451
D/P+D	0,545	0,689	0,671	0,364	0,474	0,549
D/P	1,198	2,215	2,042	0,573	0,901	1,386

Fuente: Elaboración propia con datos de la Bolsa de Santiago y Estados de Resultado 2018, Besalco S.A.

c) Cálculo Kd

El Kd representa la tasa de la deuda. Se obtiene una tasa promedio de la deuda de Besalco S.A., en base a la ponderación de las distintas deudas y sus respectivas tasas. Para ello, preliminarmente se realiza una conversión de las tasas en moneda extranjera y tasas en unidades de fomento a peso chileno, tal como se muestra en la Tabla 16.

TABLA 16: Determinación Kd.

Tasa	Período	Deuda M\$	Detalle	Vencimiento	Ponderación	Tasa anual en \$
0,15%	Mensual	9.026.926	Préstamos pesos	1	2,85%	1,76%
0,04%	Mensual	39.205.544	Préstamos pesos	13	12,38%	0,48%
4,19%	Anual	9.670.953	Préstamos pesos	1	3,05%	4,19%
1,83%	Anual	51.333.699	Préstamos UF	1	16,21%	4,48%
4,49%	Anual	22.102.835	Préstamos UF	11	6,98%	7,21%
0,05%	Mensual	9.917.361	Préstamos US	13	3,13%	13,76%
0,06%	Mensual	174.773	Préstamos US	1	0,06%	13,90%
4,59%	Anual	70.231	Préstamos US	1	0,02%	18,27%
3,92%	Anual	180.139	Préstamo Euros	1	0,06%	12,49%
0,06%	Mensual	16.900.267	Préstamo/Arriendo Soles	1	5,34%	8,78%
3,47%	Anual	59.341.423	Arriendo pesos	5	18,74%	3,47%
4,16%	Anual	13.230.059	Arriendo US	10	4,18%	17,78%
2,60%	Anual	1.558.324	Arriendo UF	1,125	0,49%	5,27%
3,00%	Anual	4.958.992	Factoring	1	1,57%	3,00%
3,29%	Anual	77.957.099	Bonos UF	6	24,62%	5,98%
3,00%	Anual	1.042.052	Swap	5	0,33%	3,00%
Deuda total		316.670.677	Tiempo promedio	5,93	Tasa promedio	5,33%

Fuente: Elaboración propia con datos de los Estados de Resultado 2018, Besalco S.A.

Luego de determinada la tasa K_d , y basándose en el modelo CAMP, se obtiene el beta de la deuda (β_d), como sigue:

$$(34) \quad K_d = RF + ERP * \beta_d$$

$$(35) \quad 0,0533 = 0,0447 + 0,0694 * \beta_d = 0,1239$$

Luego de calculados los elementos anteriores y reemplazando los datos de la fórmula (25) se obtiene un WACC de 9,8%, como se detalla a continuación:

$$(36) \quad WACC = 0,169 * 0,451 + 0,053(1 - 0,24)0,549 = 0,098$$

Para el cálculo de la tasa “g”, se analizan las variaciones anuales, con datos de los últimos 5 años, del índice mensual de actividad de la construcción (IMACON) y de las ventas históricas de la empresa, como se expone en la Tabla 17.

TABLA 17: Variación ventas Besalco S.A. e IMACON.

Fecha	Ventas M\$	IMACOM	Variación Ventas	Variación IMACOM
30/03/2014	99.746.063	101,90	20,54%	0,38%
30/06/2014	76.054.410	101,85	-11,41%	-1,49%
30/09/2014	71.262.213	100,96	-26,26%	-3,32%
30/12/2014	69.672.633	103,15	-45,17%	-0,39%
30/03/2015	89.262.082	104,23	-10,51%	2,29%
30/06/2015	95.084.352	107,63	25,02%	5,68%
30/09/2015	102.150.973	108,37	43,35%	7,34%
30/12/2015	104.212.904	107,29	49,58%	4,01%
30/03/2016	92.364.578	109,66	3,48%	5,20%
30/06/2016	96.541.564	109,75	1,53%	1,97%
30/09/2016	84.241.563	110,35	-17,53%	1,83%
30/12/2016	123.403.079	110,85	18,41%	3,32%
30/03/2017	113.764.680	108,79	23,17%	-0,79%
30/06/2017	98.856.702	106,82	2,40%	-2,67%
30/09/2017	96.645.987	109,54	14,72%	-0,73%
30/12/2017	109.813.020	111,25	-11,01%	0,36%
30/03/2018	87.531.082	111,24	-23,06%	2,26%
30/06/2018	104.001.056	114,27	5,20%	6,97%
30/09/2018	116.592.059	111,53	20,64%	1,82%
30/12/2018	143.573.269	113,76	30,74%	2,26%
		Media	5,69%	1,81%
		Varianza	5,59%	8,54%
		Correlación	0,48%	0,48%

Fuente: Elaboración propia con datos de la Cámara Chilena de la Construcción y los Estados de Resultado 2018, Besalco S.A.

Al existir una relación importante entre ambas variables, se establece que el IMACON es un estimador aceptable, considerando también que es un índice que resume el ciclo económico de los principales indicadores del sector construcción.

La media entre ambos indicadores, arroja un resultado de 3,75%, sin embargo, al darse una diferencia de más de 3 puntos porcentuales entre los promedios de cada uno, se considera consultar la opinión de expertos y promediar los pronósticos con la media obtenida.

En el estudio “SECTOR CONSTRUCCION: PROYECCION 2019”, de la Cámara Chilena de la Construcción (CCHC), se estima que la inversión sectorial crecerá en torno a un 4,6% en 2019, cifra mayor al crecimiento promedio de la inversión observado en los últimos cinco años.

De acuerdo a lo anterior, la tasa “g” queda en 4,17%.

La estimación de los diferentes costos dentro del flujo, considera los ratios promedios de los últimos 5 años.

Finalmente la proyección de flujo de caja operacional (ver Anexo 2), que arroja el valor de la empresa al 31 de diciembre del 2018, bajo Método de Flujo de Caja Descontado, se resume en la Tabla 18.

TABLA 18: Valor empresa bajo Método de Flujo de Caja Descontado.

Tasa de crecimiento "g"	4,17%
Tasa de descuento WACC	9,80%
Valor empresa	\$564.825.636.615
Deuda	\$316.670.677.000
Patrimonio	\$248.154.959.615
Nº acciones	\$576.172.664
Valor acción	\$430,70

Fuente: Elaboración propia con datos del flujo de caja proyectado.

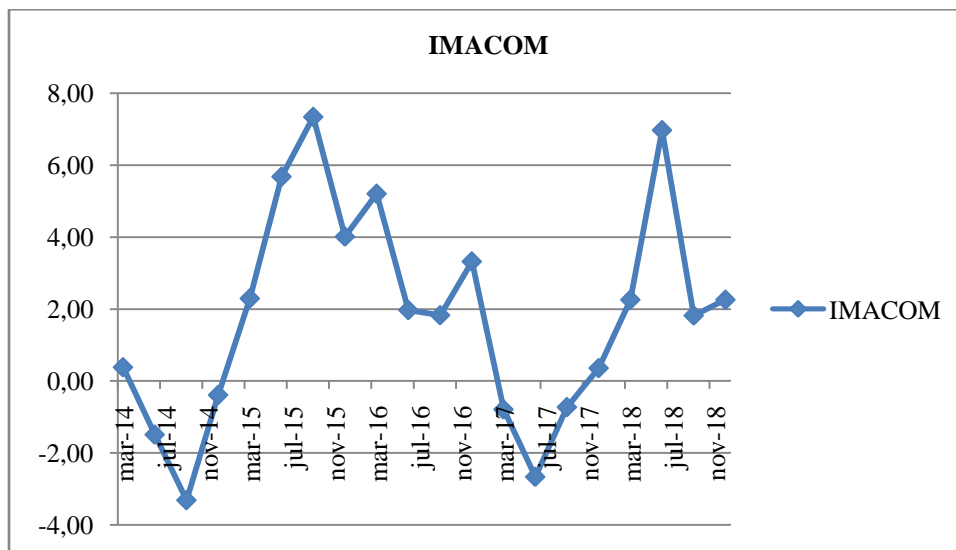
2.- Valorización por Método de Opciones Reales

Se realiza la valorización de la empresa utilizando los modelos Binomial, Black & Scholes y Simulación de Montecarlo, determinando previamente la variabilidad de los activos y la deuda futura.

Para la variabilidad de los activos, se utiliza la variación histórica del IMACON entre los años 2014 y 2018 (ver figura 14), dado que este indicador presenta una correlación importante en relación a los ingresos de Besalco S.A. y además porque se hace el supuesto que el IMACON influencia a la empresa porque contiene a los principales indicadores del sector, los que son: empleo sectorial, despacho de materiales, ventas de proveedores, actividad de los contratistas generales y permisos de edificación.

Además su varianza se considera importante dado que este indicador muestra un comportamiento tendencial y aleatorio, como se muestra en el Gráfico 2.

GRAFICO 2: Evolución IMACON.

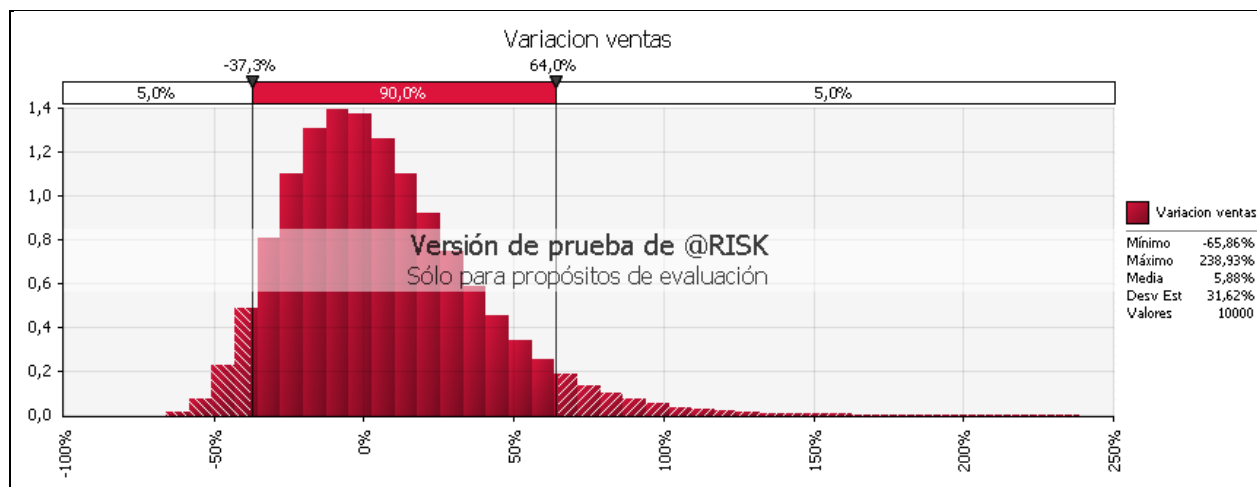


Fuente: Elaboración propia con datos de la Cámara Chilenas de la Construcción.

Posteriormente se incorpora el riesgo a los flujos de caja mediante el Movimiento Geométrico Browniano y Simulación de Montecarlo, obteniendo la varianza que se utiliza para la valorización de la empresa mediante los modelos mencionados anteriormente.

Así se obtiene una varianza de 10%, como se muestra en la Figura 5.

FIGURA 5: Resultados Simulación de Montecarlo.



Fuente: Elaboración propia en base a programa @Risk.

La deuda futura se calcula usando la tasa y el tiempo promedio de la deuda (figura21), lo cual arroja un valor de \$430.910.954.551.

Luego, los datos que se usan para la valorización por opciones se resumen en la Tabla 19.

TABLA 19: Resumen datos para valorización por opciones.

S = Valor activo	\$564.825.636.615
K = Precio de ejercicio	\$430.910.954.551
T =Tiempo en meses-años	71,16-5,93
σ = Varianza	10,00%
RF = Tasa libre de riesgo	4,47%

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del estudio.

a) Modelo Binomial

El modelo se aplica mediante un proceso de 90 iteraciones (ver Figura 6), el cual arroja un valor esperado de la opción call de M\$280.376.021.

FIGURA 6: Iteración 90 del Modelo Binomial.

				531.935.420.768
			471.014.482.215	
		415.783.550.729		413.377.922.445
	365.846.868.836		363.464.223.053	
320.829.770.140		318.483.477.118		316.109.622.699
280.376.021.705	278.079.729.304		275.755.697.847	
	241.912.930.975	239.652.725.751		237.364.442.381
		207.474.431.853	205.264.233.932	
			176.788.255.133	174.642.496.330
				149.592.684.490
				125.634.422.129

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del estudio.

Como se muestra en la Tabla 20, tras la aplicación del modelo, el precio de la acción converge a \$486,62.

TABLA 20: Valor acción mediante Modelo Binomial.

Valor empresa:	Deuda:
\$ 564.825.636.615	\$ 284.449.614.910
	Patrimonio:
	\$ 280.376.021.705
Nº Acciones: 576.172.664	Precio por acción: \$486,62

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del estudio.

b) Modelo Black & Scholes

El valor de la opción call en el modelo Black & Scholes, se obtiene de aplicar la siguiente fórmula:

$$(37) \quad C = SN(d_1) - Ee^{-rt}N(d_2)$$

Luego, resolviendo la ecuación, los resultados se presentan en la Tabla 21.

TABLA 21: Valor opción call en Modelo Black & Scholes.

S(t)=	\$564.825.636.615
RF=	4,47%
Varianza	10,00%
Tiempo	5,93
K E	\$430.910.954.551
Di	1,080670699
Dz	0,310605767
N(di)	0,860078189
N(dz)	0,621949829
Valor call	\$280.193.782.681

Elaboración propia con datos obtenidos del estudio.

En la Tabla 22, se muestra como la aplicación del modelo estima un valor teórico aproximado por acción de \$486,30.

TABLA 22: Valor acción mediante Modelo Black & Scholes.

Valor empresa:	Deuda:
\$ 564.825.636.615	\$ 284.631.853.934
	Patrimonio:
	\$ 280.193. 782. 681
Nº Acciones: 576.172.664	Precio por acción: \$486,30

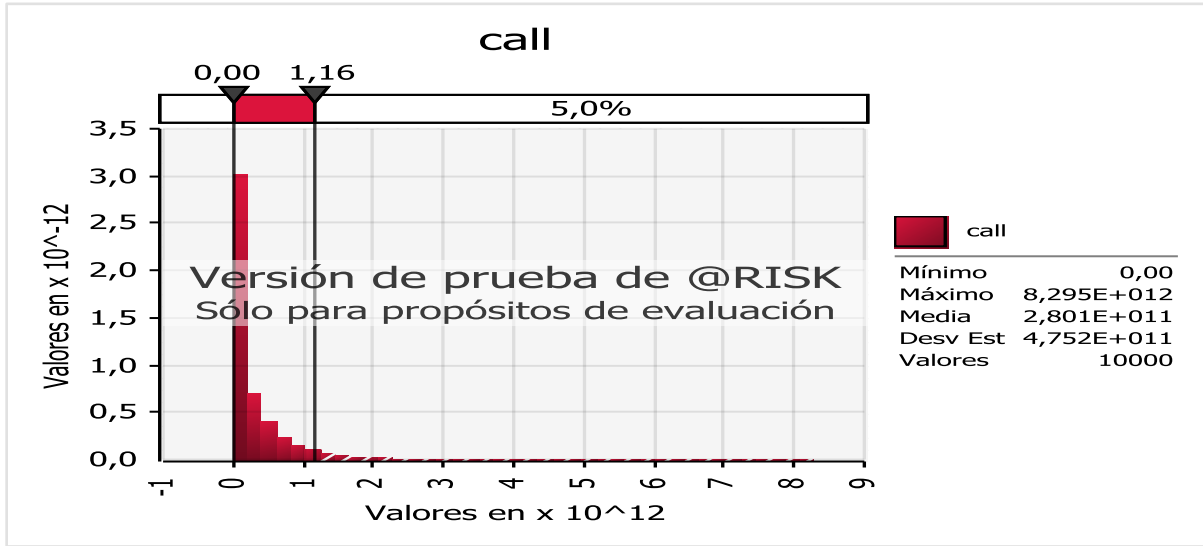
Elaboración propia con datos obtenidos del estudio.

c) Modelo de Simulación de Montecarlo

El modelo establece un rango en el cual fluctúa el valor de la opción call y un valor medio de ésta, entre otros datos estadísticos.

Se aplica la simulación con 10.000 iteraciones, en el programa @Risk, de la cual se obtiene un valor medio de la opción call de \$280.132.645.853, como se muestra en la Figura 7.

FIGURA 7: Valor opción call en Modelo de Simulación de Montecarlo.



Fuente: Elaboración propia en base a programa @Risk.

La Tabla 23, muestra como la aplicación del modelo estima un precio por acción de \$486,20.

TABLA 23: Valor acción mediante Modelo de Simulación de Montecarlo.

Valor empresa:	Deuda:
\$ 564.825.636.615	\$ 284.692.990.762
	Patrimonio:
Nº Acciones: 576.172.664	\$ 280.132.645.853
	Precio por acción: \$486,20

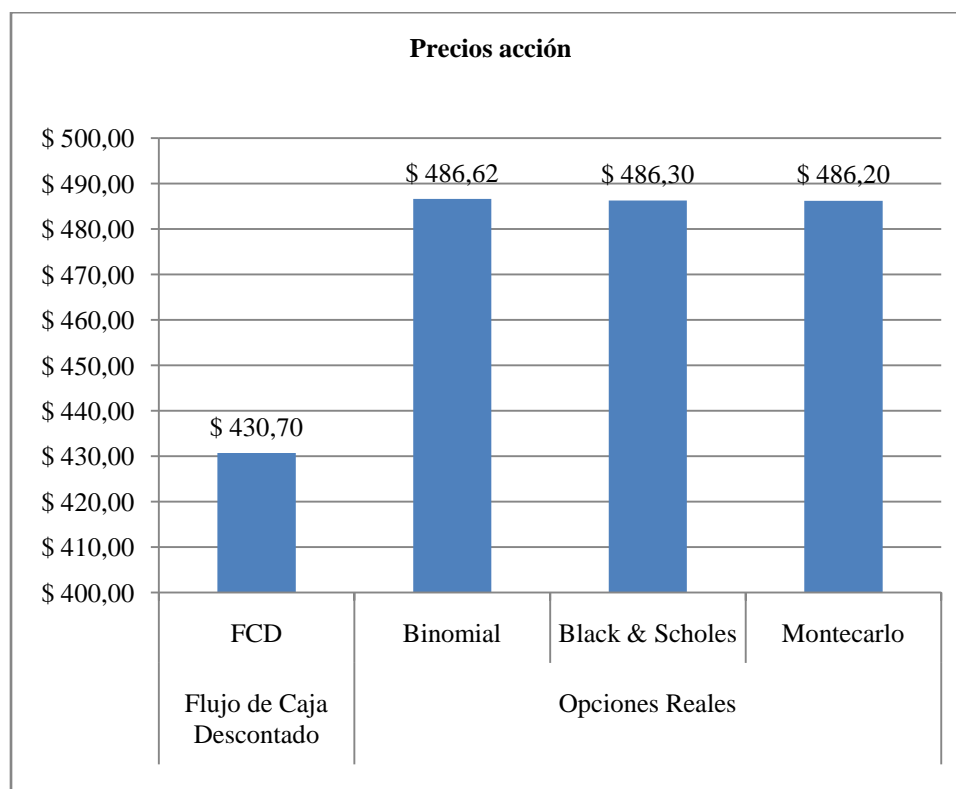
Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del estudio.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Del caso de estudio, al aplicar el Método de Opciones Reales en la valorización de Besalco S.A. (empresa chilena del sector construcción), se extrae lo siguiente:

Los resultados obtenidos bajo el Método de Opciones Reales, usando los modelos: Binomial, Black & Scholes y Simulación de Montecarlo, entregan un valor de \$486 por acción. Sin embargo los valores exactos se detallan y comparan en el Gráfico 3, junto al valor obtenido bajo el Método de Flujo de Caja Descontado (método desarrollado previamente para poder aplicar del Método de Opciones Reales).

GRAFICO 3: Comparativo de precios obtenidos en cada método.



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del estudio.

Las diferencias porcentuales entre los valores obtenidos con cada método, versus el precio de la acción en el mercado y el valor libro de la acción se muestran en las Tablas 24 y 25:

TABLA 24: Comparativo, métodos aplicados versus valor de mercado.

Método	Modelo	Precio estimado	Precio de mercado	Variación
Flujo de Caja Descontado	FCD	\$ 430,70	\$ 610,10	-29,41%
Opciones Reales	Binomial	\$ 486,62	\$ 610,10	-20,24%
	Black & Scholes	\$ 486,30	\$ 610,10	-20,29%
	Montecarlo	\$ 486,20	\$ 610,10	-20,31%

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del estudio.

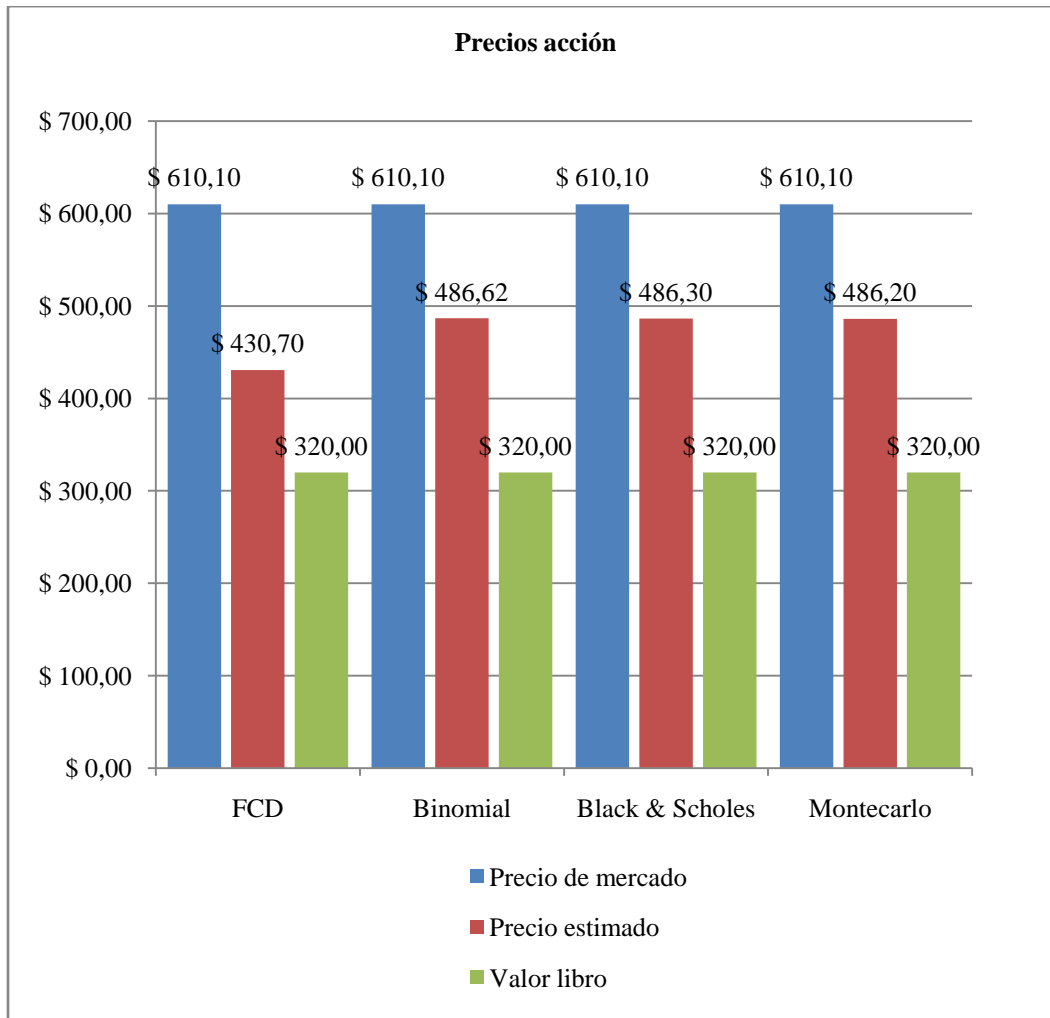
TABLA 25: Comparativo, métodos aplicados versus valor libro.

Método	Modelo	Precio estimado	Valor libro	Variación
Flujo de Caja Descontado	FCD	\$ 430,70	\$ 320,00	34,59%
Opciones Reales	Binomial	\$ 486,62	\$ 320,00	52,07%
	Black & Scholes	\$ 486,30	\$ 320,00	51,97%
	Montecarlo	\$ 486,20	\$ 320,00	51,94%

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del estudio.

Luego, los valores obtenidos en cada método, en relación al valor de mercado y al valor libro se muestran en el Gráfico 4.

GRAFICO 4: Comparativo, valores obtenidos versus valor de mercado y valor libro.



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del estudio.

Como ya se mencionaba anteriormente, para aplicar el Método de Opciones Reales, se parte desarrollando primeramente el Método de Flujo de Caja Descontado, dado que el valor estimado para la empresa bajo este método, corresponde al activo subyacente bajo el enfoque de Opciones Reales.

El valor de la acción bajo FCD se estima en \$430,7 versus el valor estimado bajo Opciones Reales, el cual es aproximadamente un 12,7% mayor, lo que se explica porque al incorporar el riesgo, el valor del activo subyacente aumenta.

Por otro lado, se puede ver como el mercado valora un 20% más la acción, respecto a los valores obtenidos mediante Opciones Reales. Esta diferencia es más de un 51%, si se compara el valor de mercado con su valor libro. Esta sobre valoración evidencia la buena impresión que tiene el mercado sobre Besalco S.A.

Los motivos que afectan al valor de la empresa y por ende al precio de las acciones, son múltiples y sustentan las diferencias que se producen entre el valor estimado y el precio de mercado. Entre ellos están:

1. En la proyección de flujos de caja operacional se usó un criterio conservador para el crecimiento de las ventas, el cual fue menor al promedio de ventas de la empresa durante los últimos 5 años. Por otro lado la tasa de descuento calculada es alta y está fuertemente influenciada por el costo patrimonial obtenido. Además, el horizonte histórico considera el año 2014, el cual fue un año atípico en relación a la ganancia neta, dando una pérdida importante, principalmente por una disminución de los ingresos de las filiales de Construcciones, Inmobiliaria, Montajes y Energía, manteniéndose el mismo nivel de costos.
2. Las acciones de la empresa son mucho más volátiles en relación al IGPA. Esta volatilidad influye al momento de considerar un valor de mercado en un momento y compararlo con los valores estimados, lo que puede dar una diferencia menor o mayor dependiendo del momento que se tome el valor, como es el caso del valor de mercado a octubre del 2018, el cual fue de \$560. En ese momento la variación respecto al valor estimado sería solo de un 15%.
3. Otro factor a considerar es que, paulatinamente el sector construcción ha ido mejorando sus expectativas, registrándose una variación positiva de la inversión en construcción durante el 2018, lo que junto a una baja en las tasas de política monetaria, da a los inversores una visión positiva respecto de los resultados de la empresa a futuro.
4. Lo anterior se complementa con los resultados positivos del PIB, dado que el sector presenta una participación importante dentro de este indicador, y además por su efecto indirecto en la economía, al influenciar otras industrias, lo que aumenta la confianza del sector privado.
5. En mayo del 2018, la empresa pagó un dividendo adicional a los acordados, lo que podría ser visto como una señal de confianza de la empresa, respecto a sus ingresos futuros, alentando la mayor cotización de la acción del mercado.
6. En septiembre del 2018, se colocó en el mercado los bonos serie B, lo que también podría haber sido interpretado por los inversionistas como una señal positiva, dado que los fondos o bien pueden ser usados para inversión o bien usados para pre pagar distintas deudas del grupo, optimizando así la estructura de pasivos y bajando el costo financiero.

Los valores obtenidos para las acciones frente a los distintos métodos, son consecuencia del cálculo del patrimonio bajo estas metodologías.

En la Tabla 26, se puede ver el valor del patrimonio bajo los métodos aplicados, junto al patrimonio bursatil y el patrimonio contable.

TABLA 26: Patrimonio Besalco S.A.

Detalle		Patrimonio	Nº Acciones	\$ Acción
Valor libro		\$ 184.375.252.480	576.172.664	\$ 320,00
Mercado		\$ 351.522.942.306	576.172.664	\$ 610,10
Flujo de Caja Descontado	FCD	\$ 248.154.959.615	576.172.664	\$ 430,70
Opciones Reales	Binomial	\$ 280.376.021.705	576.172.664	\$ 486,62
	Black & Scholes	\$ 280.193.782.681	576.172.664	\$ 486,30
	Montecarlo	\$ 280.132.645.853	576.172.664	\$ 486,20

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del estudio.

Las diferencias de patrimonio responden a que:

1. El valor libro está considerando sólo los valores históricos, sin proyecciones de flujo futuro.
2. El valor de mercado responde a las expectativas positivas que se tiene sobre la empresa.
3. El valor obtenido del Método de Flujo de Caja Descontado considera una proyección futura de los flujos de caja operacional, menos una deuda actual.
4. El valor obtenido bajo el Método de Opciones Reales, considera una deuda proyectada.

En la Tabla 27 se muestran los distintos valores de la deuda, obtenido bajo ambos métodos.

TABLA 27: Valor deuda bajo ambos métodos.

Método	Modelo	Valor empresa	Deuda	Patrimonio
Flujo de Caja Descontado	FCD	564.825.636.615	316.670.677.000	248.154.959.615
Opciones Reales	Binomial	564.825.636.615	284.449.614.910	280.376.021.705
	Black & Scholes	564.825.636.615	284.631.853.934	280.193.782.681
	Montecarlo	564.825.636.615	284.692.990.762	280.132.645.853

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del estudio.

De acuerdo a lo anterior, la deuda contable estaría sobre valorada, en relación a la valorización bajo el Método de Opciones Reales, puesto que, de acuerdo a este enfoque, el mercado considera que el valor de la deuda es menor, lo que se explica principalmente por la confianza que el mercado tiene, en relación al cumplimiento de las obligaciones financieras por parte de Besalco S.A., considerando además, que ambas clasificadoras de riesgos has situado a la empresa con la categoría “BBB”; clasificación que se les da a aquellos instrumentos que cuentan con una suficiente capacidad de pago del capital e intereses en los términos y plazos pactados.

Lo anterior puede deberse a las políticas de financiamiento de Besalco s.a., las que son: calce de plazo con la generación de flujos del proyecto, calce de moneda y minimización de garantías otorgadas (que deben ser específicas para cada contrato).

Tras el estudio se estima que el sector presenta un nivel de riesgo que justifica la aplicación del Modelo de Opciones Reales, lo que se evidencia tras el mayor valor estimado bajo este enfoque, versus el valor obtenido con el Método de Flujo de Caja Descontado.

CONCLUSIONES

Se aplica el Método de Opciones Reales, para llegar al valor justo de la empresa Besalco S.A. teniendo presente las limitaciones que presenta el proyecto de investigación, las que fundamentalmente se basan en el desconocimiento de hechos que claramente influirían el valor de la empresa, como los son: las nuevas líneas de negocio que la empresa vaya a desarrollar, proyectos e inversiones futuras, alianzas con otras empresas, cambios en los modelos de negocio, etc. Por tanto el valor obtenido está en función de la información financiera disponible y otras contenidas en las memorias anuales, así como también, en base a indicadores económicos y datos del sector.

La literatura presenta una variedad de métodos para valorar empresas, los cuales serán aplicados dependiendo de las características de la empresa a valorar. Sin embargo, el valor justo deberá considerar los resultados contrastados de varios métodos. Por razones operativas no es posible aplicar todos los métodos posibles, por lo que quedará a juicio del evaluador elegir los más idóneo de entre ellos.

Los resultados empíricos confirman que la sola utilización del método de valorización tradicional, puede producir una subvaloración de la empresa y que el riesgo medido en la volatilidad del activo aporta valor para el accionista, comprobando el potencial que tienen las empresas que se mueven en escenarios de alta incertidumbre.

Como se ha venido plasmando, la ventaja principal del Método de Opciones Reales es la incorporación de la flexibilidad, la que se materializa en el derecho, pero no la obligación de emprender cierta acción. Esta flexibilidad genera un impacto económico positivo y crea un activo para los agentes económicos decisores que se puede valorar.

En relación al Método de Flujo de Caja Descontado, éste es estático y no incorpora los efectos de responder a la incertidumbre sobre los flujos de caja.

Con todo, el enfoque de Opciones Reales no busca sustituir los métodos tradicionales sino complementarlo, como se muestra en esta investigación, en donde se desarrolla una variante del modelo de Flujo de Caja Descontado.

Ahora bien, la metodología aplicada demanda un sinnúmero de supuestos y decisiones de diseño que determinan el resultado conseguido y que explican las diferencias entre las estimaciones. Además su aplicación depende en gran medida del caso particular que se aborde, teniendo como condición que en éste exista un alto grado de riesgo, de lo contrario la aplicación de la metodología no tiene ningún sentido.

El método tiene ciertos inconvenientes tanto conceptuales como de aplicación, los que son principalmente: Conceptualmente, la metodología se concibió para ser aplicada a Opciones Financieras, y los activos reales no siempre se comportan como los activos financieros, como por ejemplo, no se negocian en un mercado público y no siguen necesariamente un proceso continuo. Por otro lado existe una falta de estructura en su aplicación, altos costos en desarrollo e investigación además de los costos en software para su aplicación.

Para futuras investigaciones, se plantea una estandarización del método, y para el caso explicito del sector construcción, se sugiere su aplicación tomando múltiples indicadores de volatilidad, dado que es un sector altamente sensible y a la vez relevante en términos de economía nacional.

Al término de la presente investigación, se espera haber contribuido a incrementar la evidencia empírica sobre la relevancia de las Opciones Reales en la inversión empresarial.

REFERENCIAS

1. Álvarez, R, Borraez A. y García, K. (2006), “Las razones para valorar una empresa y los métodos empleados”. Universidad de Medillín.
2. Amram, M., Kulatilaka, N., (2000). “Opciones Reales: Evaluación de inversiones en un mundo incierto”. Gestión 2000.
3. Andalaf A., Gallardo M. (2008). “Análisis de la Incorporación de flexibilidad en la evaluación de proyectos de inversión utilizando opciones Reales y descuento de flujos dinámico”. Horizontes Empresariales, 7(1), 41-56.
4. Arriaza, S. (2015). “Aplicación de metodología para la valorización de empresas con presencia bursátil: Caso práctico “Aes Gener S.A.”
5. Black F., Scholes M. (1973). “The pricing of options and corporate liabilities. The journal of political economy”. 637-654.
6. Barrionuevo, F. (2014). “Método de valorización de empresas”. Fundación Novasoft.
7. Brealey R., Myers S., y Allen F. (2010). “Principios de finanzas corporativas”. 9a. Edición, MacGraw-Hill Interamericana Editores, México.
8. Bodie, Z. y Merton, R. (1998). “Finance”. Prentice Hall. Englewood Cliffs.
9. Copeland T., Koller T. y Murrin J. (2004). “Valorización: medición y gestión del valor”. Editorial Deusto, Bilbao.
10. Cox, J., Ross, S. y Rubinstein M. (1979). “Option Pricing: a simplified approach”. Journal of financial economics, 7(3), 229-263.
11. Damodaran A. (2002). "Investment Valuation: Tools and Techniques for Determining the Value of Any Asset". Second Edition.
12. Dixit A. y Pindyck, R. (1994). “Investment under uncertainty”. Princeton University Press, USA.
13. Fernández P. (2012). “Valorización de empresas: Cómo medir y gestionar la creación de valor”. 6a. Edición, Ediciones Gestión 2000, Barcelona.
14. Forcael E., Andalaf A., Schovelin R. y Vargas P. (2013). “Aplicación del método de opciones reales en la valorización de proyectos inmobiliarios”. Obras y Proyectos 14, 58-70
15. Galindo, A (2001). “Valorización de empresas en la nueva economía”. Juan Carlos Martínez Coll, 2000.
16. García F., Romero R. (2009). “Caracterización y análisis de modelos de evaluación económica de proyectos de inversión bajo incertidumbre”. Universidad del Bío Bío.

17. Grinblatt M., Titman S. y Wermers R. (1995). "Momentum Investment Strategie - Rendimiento de la cartera y pastoreo: Un estudio del comportamiento de los fondos mutuos". *American Economic Review*, 895, 1088.1105.
18. Hernández, D. (2002). "Opciones reales: "El manejo de las inversiones estratégicas en las finanzas corporativas". Universidad Nacional Autónoma de México.
19. Hurtado, J (2018). "Sector construcción: Proyecciones 2019". Cámara Chilena de la Construcción.
20. López, F. (2001). "Trampas en la valorización de negocios". *Harvard Deusto Business Review*.
21. Maquieira C. (2008). "Finanzas Corporativas - Teoría y Práctica". Editorial Andres Bello.
22. Markowitz H. (1952). "Portfolio Selection"; *The Journal of Finance* 7 (1): 77–91.
23. Martin J. y Petty J. (2001). "La gestión basada en el valor". Ediciones Gestión 2000, Barcelona.
24. Mascareñas, J. (2004). "Opciones reales y valorización de activos: Como medir la flexibilidad operativa en la empresa".
25. Mascareñas, J. y Leporati M. (2010). "Opciones reales y flujo de caja descontado: ¿Cuándo utilizarlos?".
26. Mascareñas, J. (2014). "Las acciones ordinarias como opciones sobre el activo de la empresa". *Monografías de Juan Mascareñas sobre Finanzas Corporativas* ISSN: 1988-1878.
27. Merton R. (1973). "Theory of Rational Option Pricing, *Bell Journal of Economics and Management Science*". Vol. 4.
28. Olarte, J. (2006). "Incertidumbre y evaluación de riesgos financieros". Universidad Tecnológica de Pereira.
29. Pacheco L. (2015). "La influencia de las opciones reales en la rentabilidad y el riesgo de la empresa. Universidad de Valladolid.
30. Pastora C. (2017). "Valorización de Besalco. Método: Flujo de Caja Descontado". U. de Chile.
31. Pereyra M. (2008). "Valorización de empresas: Una revisión de los métodos actuales". Universidad ORT Uruguay.
32. Sapag N., Sapag R. (2006). "Preparación y evaluación de proyectos". 4ta. edición, México, D.F.
33. Soto, F. (2006). "Valorización: Opciones reales a la colombiana". Portafolio. Colombia.
34. Támara, A. y Aristizabal, R. (2012). "Las opciones reales como metodología alternativa en la evaluación de proyectos de inversión".
35. Solminihaç, H. (2018). "Sector de la construcción: ¡Es mucho más que las empresas constructoras!". Departamento de Ingeniería y Gestión de la Construcción de la Pontificia Universidad Católica de Chile,

36. Solminihaç, H. (2018). “Industria de la construcción: ¿por qué es el “termómetro” de la economía?”. Departamento de Ingeniería y Gestión de la Construcción de la Pontificia Universidad Católica de Chile,
37. Trigeorgis L. (1999). “Real Options: Managerial Flexibility and Strategy in Resource Allocation”. Boston, MA: Asco Trade Typeselting.
38. Rose, S. (1998). Valuation of Interacting Real Options in a Tollroad Infrastructure Project. The Quarterly Review of Economics and Face, 38(3), 71 1-743.
39. Valls, M. (2001). “Métodos clásicos de valorización de empresas”. Universidad de Almería.

Sitios WEB:

- Banco Central de Chile. <https://www.bcentral.cl>
- Banco Mundial. <https://www.bancomundial.org>
- Besalco S.A. <https://www.besalco.cl>
- Bolsa de Santiago. <https://www.bolsadesantiago.com>
- Cámara Chilena de la Construcción. <https://www.cchc.cl>
- Feller-rate. <https://www.feller-rate.com>
- Fitch Ratings Chile. <https://www.fitchratings.com/site/chile>
- Instituto Nacional de Estadísticas. <https://www.ine.cl>
- Aswath Damodaran. <http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar>

ANEXO 1: Regresión.

<i>Estadísticas de la regresión</i>								
Coefficiente de correlación múltiple	0,41663049							
Coefficiente de determinación R ²	0,173580965							
R ² ajustado	0,170426694							
Error típico	0,61279719							
Observaciones	264							
ANÁLISIS DE VARIANZA								
	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>			
Regresión	1	20,66505709	20,66505709	55,03045 189	1,65331E-12			
Residuos	262	98,38634378	0,375520396					
Total	263	119,0514009						
	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>
Intercepción	- 0,180125452	0,040762544	-4,418896222	1,45354E -05	0,26038933 3	0,099861 571	0,2603893 33	0,0998615 71
Variable X 1	1,579621798	0,212937219	7,418251269	1,65331E -12	1,16033571	1,998907 887	1,1603357 1	1,9989078 87

ANEXOS 2: Flujo de caja operacional proyectado en MM\$.

Estado de Resultados	Tasas	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2018	Perpetuo
Ingresos de Actividades Ord.	4,17%	451.697	470.533	490.154	510.594	531.886	554.065	577.170	601.238	626.309	652.427	679.633	
Costo de Ventas	87,30%	-404.531	-410.776	-427.905	-445.748	-464.336	-483.699	-503.869	-524.881	-546.768	-569.568	-593.319	
Ganancia Bruta		47.166	59.758	62.250	64.845	67.549	70.366	73.301	76.357	79.541	82.858	86.313	
Gastos de Administración	4,54%	-17.995	-18.811	-19.665	-20.558	-21.492	-22.467	-23.487	-24.554	-25.668	-26.834	-28.052	
Otras Ganancias (Pérdidas)	1,15%	5.671	5.736	5.802	5.869	5.936	6.005	6.074	6.144	6.214	6.286	6.358	
Resultado Antes de Impto.		34.843	46.682	48.386	50.156	51.994	53.904	55.887	57.947	60.087	62.310	64.619	
Beneficio (Gasto) por Impto.	24,00%	-8.858	-11.204	-11.613	-12.037	-12.479	-12.937	-13.413	-13.907	-14.421	-14.954	-15.509	
Ganancia (Pérdida) Neta		25.985	35.479	36.774	38.119	39.516	40.967	42.474	44.040	45.666	47.356	49.111	872.302