

**VALORACIÓN DE PROYECTOS HOTELEROS Y CENTROS COMERCIALES
EN COLOMBIA BAJO EL ENFOQUE DE OPCIONES REALES UTILIZANDO
ÁRBOLES BINOMIALES**

DIEGO ALONSO MORENO LONDOÑO

TRABAJO DE GRADO DE MAESTRÍA

ASESOR TEMÁTICO

JUAN DAVID HERNANEZ B.



MAESTRÍA EN FINANZAS

MEDELLÍN

2016

VALORACIÓN DE PROYECTOS HOTELEROS Y CENTROS COMERCIALES EN COLOMBIA BAJO EL ENFOQUE DE OPCIONES REALES UTILIZANDO ÁRBOLES BINOMIALES

Resumen

Los proyectos de infraestructura inmobiliaria tales como centros comerciales y hoteles se caracterizan por: tener grandes niveles de inversión, realizarse en terrenos y activos cuyo valor tiene variaciones aleatorias en el tiempo, y por la posibilidad de generar nuevos negocios. Estas características admiten la existencia de opciones reales tales como: Opción de Expansión al tener la oportunidad de aumentar el proyecto proporcionalmente a los flujos de caja existentes, Opción de Crecimiento al existir la posibilidad de negocios adyacentes de naturaleza y riesgo diferente al negocio inicial y Opción de Abandono cuando se tiene la facultad de vender los activos y retirarse del negocio. En este trabajo se definen, aplican y valoran las opciones reales mencionadas a un proyecto de un centro comercial con la posibilidad de un hotel; Se concluye que este tipo de proyectos se deben valorar incluyendo la flexibilidad de sus Opciones Reales, aumentando la posibilidad de concretarlos, aprovechando las economías de escala y generando valor agregado.

Palabras clave: Opciones Reales, proyectos de infraestructura inmobiliaria, Opción Real de Expansión, Opción Real de Abandono, Opción Real de Crecimiento, Centro comercial, Hotel.

Abstract

The projects of estate infrastructure like shopping malls and hotels are characterized by: they have large levels of investment, they are built on land and with assets of random variations through of the time, and they generate the possibility of the new business. These features support the existence of Real Options like: Expansion option due the opportunity to increase the project proportionally to the existing cash flow, growth option due the possibility of make new businesses with nature and risk different and option of abandonment due the possibility of sell the assets and retire from the business. This work defines, applies and values the this real options by a project of malls with the possibility to build a hotel; It is concluded: this type of project must be valued including the flexibility of their Real Options, increasing the possibility of achieving them, taking advantage of economies of scale and generating added value.

Key words: Real Options, infrastructure projects, Real Option of Expansion, Real Option of Abandonment, Real options of Growth, Shopping Center, Hotel.

Los proyectos de infraestructura en Colombia

La construcción es una actividad que va ligada de forma dinámica a los ciclos de expansión y contracción de la economía de un país, es un sector riesgoso y cambiante afectado por el desempeño de variables como las tasas de interés del mercado, las expectativas inflacionarias, el crecimiento de otros sectores económicos, la capacidad de ahorro, la capacidad de inversión de las personas jurídicas y naturales que actúan en esta industria, la capacidad de endeudamiento de las firmas constructoras y demás. Unos y otros se afectan mutuamente a veces en círculos virtuosos para crecimiento económico y a veces en círculos viciosos que generan desaceleración y recepción [1].

La industria de la construcción en Colombia ha sido clave para el desarrollo económico del País en los últimos años debido a su gran dinamismo, constituyéndose como uno de los sectores más importantes y de mayor incidencia por su estrecha vinculación con la creación de infraestructuras básicas como: puentes, carreteras, puertos, vías férreas, hidroeléctricas y termoeléctricas, instalaciones de refinación y obras de edificación no residencial, entre otras [2]. No obstante, la construcción es un sector que presenta fuertes fluctuaciones, en efecto, para el período 1980 – 2006 el Producto Interno Bruto (PIB), de la construcción (que incluye la actividad edificadora y las obras civiles) ha tenido cerca de dos ciclos. A pesar de esto, en ninguna de las fases expansivas registradas se ha observado una dinámica tan favorable como en los últimos seis años, con una tasa de crecimiento promedio del 13,2% [3].

En la actualidad, existen expectativas optimistas con base en lo establecido por parte del Gobierno nacional como una de las prioridades en inversión, a causa del atraso en infraestructura del país, y de no hacerse se afectaría de manera negativa la implementación de los tratados comerciales firmados en los últimos años. De esta manera fue incluida para el plan de desarrollo 2011 - 2014 como uno de los cinco sectores denominados “las locomotoras”, destacando la de Vivienda y la de Infraestructura (construcción y remodelación de aeropuertos, puertos, carreteras, etc.), las cuales generarán una demanda creciente de materiales de construcción de baja, media y alta gama. [4]

Un ámbito muy concreto son las inversiones de infraestructura inmobiliaria que ha experimentado una importante transformación: anteriormente las compañías constructoras se dedicaban a construir y a vender, sin embargo se ha visto como algunas compañías en Colombia¹ hacen sus inversiones de renta a largo plazo, construyendo, administrando y gestionando los portafolios de activos inmobiliarios. Actualmente, las empresas han empezado a participar integralmente en todo el proceso del negocio, desde la compra de los terrenos donde se detecta una posibilidad de negocio, luego el diseño, la construcción y el arrendamiento de los activos; permaneciendo como propietarios asumiendo la rentabilidad y riesgo durante todo el proceso. Las inversiones en los últimos años, han sido en

¹ Concreto y Argos son dos ejemplos con empresas que quieren adquirir valor agregado en la construcción.

edificaciones para comercio y para centros de distribución o bodegas, con la posibilidad de ampliarse al sector hotelero y al residencial.

Las compañías constructoras que utilizan este modelo de negocio buscan financiar proyectos de rentas de largo plazo, y es así como se ha implementado el método de financiación Project Finance [5] [6] en el cual “el acreedor o prestamista va a obtener el pago de su crédito, en principio, contando con los flujos de efectivo y demás ingresos del proyecto como fuente de pago, pudiendo contar con los activos del proyecto o unidad económica como garantía” [7]. Como metodología de valoración se ha utilizado el flujo de caja descontado [8] como se ve en la ecuación 1. Las proyecciones financieras se hacen tanto para un periodo explícito, y también se hace el cálculo del valor terminal como valor presente de los beneficios futuros del periodo no explícito de las proyecciones. [9]

$$VNA = \sum_{i=0}^n \frac{FC_i}{\prod_{i=0}^n (1 + td)^i} \quad (1)$$

Donde:

FC_i : Flujo de caja de cada periodo.

td : Tasa de descuento asociada al riesgo del proyecto.

n : Horizonte temporal del proyecto incluyendo el valor terminal del proyecto.

Si el VNA del proyecto es positivo, $VNA > 0$, se acepta el proyecto y se inicia con la ejecución, si el VNA es negativo, $VNA < 0$, se descarta el proyecto. Como

complemento del flujo de caja a valor presente, existen diversas herramientas para sensibilizar el proyecto, para medir el riesgo y para calcular sus posibles trayectorias en el tiempo; Simulación Monte Carlo permite proyectar múltiples trayectorias a través de distribuciones de probabilidad de las variables de entrada, la construcción de diferentes escenarios de proyección modelando los diferentes comportamientos de los supuestos de entrada y los árboles de decisión a partir de las decisiones que se pueden tomar en cada uno de los escenarios posibles.

La existencia de alternativas para medir, cuantificar y valorar el riesgo y la flexibilidad, todavía no incorporan en los beneficios futuros las posibilidades de tomar decisiones que afecten positivamente el valor del proyecto, y aunque una herramienta como los árboles de decisión concentran la posibilidad de tomar decisiones futuras de todas formas el valor del proyecto está afectado por el valor esperado de las trayectorias negativas; una herramienta como simulación Monte Carlo o la construcción de escenarios toman en cuenta múltiples posibles trayectorias del proyecto, en ambos casos el riesgo se valora como una situación negativa y las trayectorias se vuelven rígidas como si no se pudieran tomar decisiones en el camino.

En el uso de Real Options Analysis (ROA) se obtiene una herramienta complementaria al VAN para valorar proyectos de esta índole. Con Opciones Reales se combinan en un solo producto la gerencia estratégica y la valoración de proyectos, se incorpora la posibilidad de tomar decisiones que afecten positivamente el valor del proyecto, de esta forma el riesgo deja de tener una

connotación totalmente negativa y se convierte en una oportunidad. En los proyectos de infraestructura la metodología de Opciones permite: incluir en la valoración los beneficios futuros de expandir, crecer o abandonar el proyecto; la posibilidad de aprovechar positivamente las variaciones futuras del valor de los terrenos y los activos, las posibilidades de ampliación, disminución o venta de los terrenos y todas las posibilidades futuras que pueda tomar el proyecto de inversión.

El término de Opciones Reales fue establecido por Stewar Myers en 1977, para hacer referencia a la aplicación de la teoría de opciones en la valoración de bienes no financieros, específicamente a la inversión en activos reales que presentaran un componente de flexibilidad, tal como la inversión en investigación y desarrollo y en la expansión de plantas de manufactura [10]. La teoría de opciones reales es una extensión de la teoría de opciones financieras aplicada en los mercados financieros [11]; una opción con el derecho a comprar un activo a un precio prefijado y durante un tiempo determinado se le denomina opción de compra (call option, en inglés), mientras que la opción con el derecho a vender un activo a un precio prefijado y durante un tiempo determinado se le denomina opción de venta (put option, en inglés).

Las razones para utilizar ROA en la valoración de proyectos de inversión, tiene su fundamento que “En contraste con el método del VAN, los modelos basados en la metodología de Opciones Reales, permiten evaluar proyectos inciertos que tienen flexibilidad gerencial, es decir, el inversor a lo largo de la vida del mismo y a través de sus decisiones, puede variar el resultado obtenido de la inversión según recibe

nueva información [12]. Así, al evaluar proyectos de inversión con metodologías tradicionales el VAN puede ser negativo pero al incluir la valoración de las opciones, de la flexibilidad operativa, la decisión que antes era pesimista sobre la apuesta del proyecto podría cambiar; al VAN inicial se le suma el valor de las decisiones futuras. [13].

Con ROA, se incluye en el valor del proyecto la flexibilidad gerencial que tiene el mismo [14], aprovechando la incertidumbre a favor dado que se pueden tomar decisiones futuras que impacten positivamente el proyecto [15]. En la medida que las opciones existan y tengan valor, es evidente que el valor obtenido a través del descuento de flujos de caja debe completarse con el valor que aportan estas opciones reales. [16]. Por eso, para llegar al valor por la metodología de Opciones Reales, se parte del cálculo básico de VNA, lo que implica tener un flujo de caja descontado, y luego se le suman el valor de las Opciones Reales existentes para obtener el VNA con flexibilidad, tal y como se plantea en la ecuación 2 [17].

$$VNA \text{ con flexibilidad} = VNA \text{ inicial} + \text{Valor de OR} \quad (2)$$

La aplicación de opciones reales a proyectos de infraestructura en general y a proyectos inmobiliarios se puede encontrar en Martins, Marques y Cruz [18] Fortunato, Brandão, Rozenbaum y Peixoto (2008) [19], en este trabajo los autores analizan la opción de abandono en proyectos de bienes raíces y muestran que al tener en cuenta dicha flexibilidad se aumenta el valor a la decisión de comprar en un proyecto inmobiliario. También se puede encontrar en Forcael, Andalaft,

Schovelin y Vargas (2013) [8], en dicho trabajo se aplican opciones reales a proyectos inmobiliarios utilizando las opciones de abandonar, aplazar y crecer por etapas y muestran que teniendo en cuenta esta flexibilidad operativa se aumenta el valor del proyecto.

En el trabajo de Calle y Tamayo (2009) [20], se hace una aplicación de opciones reales a un proyecto de construcción de viviendas utilizando las opciones de esperar y abandonar, donde la flexibilidad aumentaba considerablemente el valor y la posibilidad de realizar el proyecto. En Barón (2015) [21], se plantean tres métodos de valoración para opciones reales aplicado a un proyecto de construcción utilizando la opción real de compra secuencial por etapas aumentando el valor del proyecto al tener dicha flexibilidad. Muy similar a la anterior tenemos a Cruz (2012) en el que utiliza diferentes metodologías de valoración utilizando procesos estocásticos para una opción de abandono existente [22].

Otras aplicaciones para proyectos de infraestructura se encuentran en: Ramirez y Franco (2012) [23], que utilizan la opción real de compra secuencial para un proyecto de autopistas en Colombia en este trabajo se concluye que teniendo en cuenta la flexibilidad se puede disminuir el déficit de inversión del gobierno. También se pueden encontrar aplicaciones similares en: Adetunji (2014) [24]; Ahmed, Elharidy, Fu & Northcott (2011) [25]; Cheah & Liu (2006) [26], Hinojosa (2008) [27]; entre otros artículos donde generalmente se trabaja la opción de compra secuencial, la opción de diferir o la opción de abandono.

En este trabajo, se aplicarán tres opciones reales a un proyecto de infraestructura inmobiliaria, en primer lugar existe la posibilidad de ampliar proporcionalmente la capacidad del negocio que se está ejecutando, y por ende sus flujos de caja y su valor, manteniendo los niveles de riesgos que tiene el negocio base, existe la Opción de Expansión. Si se posee la facultad de entrar en un nuevo negocio, adyacente al negocio al que se tiene inicialmente pero con niveles de riesgo y flujos de caja significativamente diferentes, en este caso se trata de una Opción de Crecimiento. Cuando por las condiciones del negocio es posible abandonar totalmente el proyecto, renunciando a los flujos de caja futuros y obteniendo un beneficio por la venta del negocio o de sus activos, se tiene la Opción de Abandono.

Sea VP el valor presente de los flujos de caja futuros que el proyecto está en capacidad de generar desde un momento t, al depender del futuro se trata de una variable aleatoria que sigue un comportamiento en función del comportamiento aleatorio de los ingresos, costos, gastos, reinversión y capital de trabajo:

$$VP = \sum_{i=t+1}^{t+n} \frac{FC_i}{\prod_{i=1}^n (1 + td)^i} \quad (3)$$

VP~(Ingresos, costos, gastos, inversiones, capital de trabajo)

Donde:

VP: Valor presente de los flujos de caja futuros del proyecto.

FC_i : El flujo de caja para cada periodo futuro.

td : Tasa de descuento asociada al riesgo del proyecto.

Sea f un factor de expansión, la proporción en la que se puede aumentar el negocio y aumentar los flujos de caja, donde: $f \in (0,1)$. Aunque podría tender hasta $+\infty$, es difícil encontrar un proyecto que pueda superar el 100% la ampliación del negocio. Sea Ie_t la inversión asociada a la expansión de los flujos de caja para cada momento t , es decir el desembolso de efectivo necesario para poder aumentar los flujos de caja del proyecto, su comportamiento puede ser aleatorio. Sea $\%pve_t$ el porcentaje de pérdida de valor en cada periodo del tiempo, basado en el cuadro de Kester (1984 citado por Mascareñas en 2010) [28] [29] ante la no exclusividad de la opción y la existencia de la competencia, se perderá el valor de la opción en el tiempo.

La función de beneficio de la opción de expansión depende del valor presente de los flujos de caja del proyecto existente proporcional al valor que se pueda obtener de la misma, y la decisión de expandirse depende si el beneficio de expansión supera la inversión a realizar, de lo contrario no se ejerce dicha opción y el beneficio adicional es igual a cero, como se ve en la ecuación 4. El planteamiento de esta opción también se puede encontrar en Venegas (2006, 2008) [30] [31] y también en Calle y Tamayo (2009) [20].

$$V.E_t = \text{Max}[(VP_t * f - Ie_t) * (1 - \%pve_t), 0] \quad (4)$$

Donde:

$V.E_t$ =: Valor de ejercer la opción de expansión en cualquier momento t .

VP_t : Valor presente de los flujos de caja del proyecto en marcha en cualquier momento t.

f : Factor de expansión.

Ie_t : Inversión necesaria para expandir el proyecto en cada momento t.

$\%pve_t$: Porcentaje de pérdida de valor, la posibilidad de expandir va perdiendo valor a medida que pasa el tiempo.

Partiendo del VP de la ecuación 4, sea A el beneficio por abandonar el proyecto con un comportamiento que puede ser determinístico o estocástico. Por lo tanto sea A_t , el beneficio por abandonar el proyecto en cualquier momento del tiempo. El inversionista abandonará el proyecto cuando A sea mayor al VP del proyecto, por lo que el valor de abandonar se puede ver en la ecuación 5:

$$V.A_t = \text{Max}(A_t - VP, 0) \quad (5)$$

Donde:

$V.A_t$: Valor de ejercer la opción de abandonar en cualquier momento t.

A_t : Beneficio por abandonar el cualquier momento t.

VP_t : Valor presente de los flujos de caja del proyecto en marcha en cualquier momento t.

La existencia de la opción de abandono se puede argumentar desde la posibilidad de obtener un beneficio de las inversiones de una forma diferente a la planteada en el proyecto inicialmente, por ejemplo vendiendo los activos o utilizándolos a un

nuevo tipo de negocio. Esta opción no necesariamente existe en el caso que el proyecto esté en una trayectoria negativa sino también porque existe un tercero que le otorga al proyecto o a sus activos un valor mayor. Por ejemplo, esto puede ser cuando el valor de los terrenos obtiene una valorización originada por variables exógenas al proyecto y se hace más atractivo vender los terrenos en lugar de continuar con el proyecto inmobiliario.

Existe un caso concreto donde el beneficio de abandonar no existe o incluso ese mismo beneficio de abandonar podría ser negativo. En esta situación la opción de abandono puede tener valor siempre que el VP_t sea menor que cero, en otras palabras el beneficio de abandonar se genera porque el proyecto tendría una sucesión de pérdidas o flujos de caja negativo, por lo que se hace mejor opción abandonar el proyecto como se ve en la ecuación 6 y 7:

$$V.A_t = \text{Max}(0 - VP, 0) \quad (6)$$

$$V.A_t = \text{Max}(-VP, 0) \quad (7)$$

El planteamiento de la opción de abandono se puede encontrar en Fortunato, Brandão, Rozenbaum y Rebello (2008) [19]; Venegas (2006 y 2008) [30] [31]; Calle y Tamayo (2009) [20]; Forcael, Andalaft, Schovelin y Vargas (2013) [8]; Sastoque Barón (2015) [21]; Támara y Aristizabal (2012) [32]. Sin embargo en todos los anteriores la opción de abandono se trabajó con la posibilidad de ejercer antes de terminar el proyecto dado que puede ejecutar el mismo por etapas. En este caso se quiere aplicar la opción para la ejecución del proyecto mismo asumiendo que en

cualquier momento se pueden vender los activos si éstos tienen un valor mayor al VP del proyecto.

También existe la posibilidad de generar un negocio adyacente con un nivel de riesgo y con un comportamiento de los flujos de caja diferente al proyecto original, esto genera la posibilidad de ejecutar la Opción de Crecimiento. Sea VP_c el valor presente de los flujos de caja del proyecto de crecimiento con un comportamiento estocástico, independiente al proyecto inicial y la volatilidad depende del comportamiento de cada una de las variables que afectan el flujo de caja de crecimiento. Sea Ic_t la inversión asociada al crecimiento, su comportamiento podría ser determinístico o estocástico. El inversionista ejercerá la opción de crecimiento siempre que el $VP_c > Ic_t$.

La opción de crecimiento es una opción independiente a las otras opciones planteadas, pues es la posibilidad de obtener un negocio con volatilidad y características de flujo de caja diferentes al proyecto inicial, sin embargo, es el negocio base el que le permite las posibilidades de crecimiento, sin el negocio base no se podría obtener la posibilidad del nuevo negocio y del valor adicional. Por lo tanto se trata de valorar un proyecto dentro del proyecto existente con la flexibilidad de decidir si se hace o no se hace, condicionado a que su valor sea positivo. El valor adicional que genera la opción de crecimiento se encuentra en la ecuación 8:

$$V.C_t = \text{Max}[(VPC_t - Ic_t) * (1 - \%pvc_t), 0] \quad (8)$$

Donde:

$V.C_t$ =: Valor de ejercer la opción de crecimiento en cualquier momento t .

VPC_t Valor presente de los flujos de caja del proyecto nuevo en cualquier momento t .

Ic_t : Inversión necesaria para crecer en el proyecto en cada momento t .

$\%pv_t$: Porcentaje de pérdida de valor, la posibilidad de crecer va perdiendo valor a medida que pasa el tiempo.

Igualmente que en la opción de expansión, la opción de crecimiento podría tener pérdida de valor en el tiempo ($\%pv_t$) dado la entrada de la competencia y por la no exclusividad en la opción (Kester, 1984 citado por Mascareñas en 2010) [28] [29]. También es posible que la opción de crecimiento tenga una volatilidad y una tasa de descuento diferente a la del proyecto original, dado que las condiciones de este nuevo proyecto, y por lo tanto los riesgos asociados, pueden ser diferentes. Un caso, diferente al planteado de opción de crecimiento se encuentra en Rayo, Cortez y Saenz (2006) [33]. A continuación en el trabajo se presenta una aplicación de las tres opciones planteadas.

Valoración de un centro comercial y un hotel

Para la aplicación de las opciones reales expuestas se utilizará como base un proyecto inmobiliario que consiste en la construcción de un centro comercial edificado por una empresa del sector construcción en Colombia², con 99 locales comerciales distribuidos entre comidas, comercio, cines y burbujas. Los pasos que tiene en cuenta la empresa para realizar esta inversión son: análisis de los terrenos donde se detecta una posibilidad de negocio, el diseño, los acuerdos con un socio estratégico que quiera instalar “negocio ancla”, la construcción y el arrendamiento de los locales.

La valoración se hace bajo el método de flujo de caja descontado donde se proyectan los ingresos, costos y gastos operativos, depreciaciones, impuestos, capital de trabajo, capex y un valor terminal [34], a dicho flujo de caja se le calcula el VNA, el VP y la TIR. Para el caso se hace la proyección a 20 años y se utilizan las variables económicas, operativas y financieras que se exponen en la tabla 1:

² La información financiera que se presenta a continuación se obtuvo de una fuente primaria de información de un proyecto real en Colombia. La fuente se omite para conservar la confidencialidad.

Tabla 1: Indicadores a proyectar para la valoración del centro comercial.³

| Tipo de indicador | Indicador | Definición | Método de proyección |
|---|---------------------------------------|---|---|
| Indicadores Macroeconómicos (anexo 1) | Inflación | Proyección del índice general del incremento de los ingresos, costos y gastos. | Se asume una inflación del 3% a largo plazo |
| | Impuesto de Renta | Tasa de impuestos proyectada en Colombia, la misma se divide en Impuesto de renta, CREE y sobretasa del CREE. | 25% impuesto de renta, 9% CREE y la sobretasa varía para cada año según norma tributaria actual. |
| | IVA | Impuesto a al valor agregado (consumo) el cual tiene efectos en la cartera. | 16% para todos los años. |
| Indicadores de Ingresos (anexo 2) | Mt ² x local | Es el número de metros construidos por cada tipo de local | En total se estima una construcción de 9.749 Mt ² de centro comercial dividido en 5 grupos de inmuebles. |
| | precio por Mt ² /mes | Es el precio mensual por metro cuadrado por cada tipo de local | Cada uno de los grupos de inmuebles tiene su precio por Mt ² . |
| | % de incremento Precio | Es el porcentaje que se espera que se incremente el precio por cada tipo de local | Para el negocio ancla se estima un incremento con inflación, para el resto inflación +1%. |
| | % de ocupación | Es el porcentaje de ocupación promedio ponderado que se espera de cada tipo de local por año. | iniciando con una ocupación promedio del 86% hasta llegar al 96%. Teniendo en cuenta que el almacén ancla equivale al 50% de total y ese siempre estará ocupado |
| Indicadores de Costos y Gastos (anexo 3) | Gastos fijos anuales | Gastos en honorarios, personal, mantenimiento, seguros, servicios públicos y otros, los cuales no dependen de las ventas. | Se proyecta basado en los datos reales del proyecto |
| | % de incremento de los gastos fijos | Es el porcentaje en que se incrementan los gastos para cada año. | Se incrementan con la inflación y otros 2 puntos por encima de inflación. |
| | Gastos variables como % de las ventas | Gastos en impuesto de industria y comercio, gravamen a los movimientos financieros y otros. Estos dependen de las ventas. | Se proyecta basado en los porcentajes reales del proyecto |
| Indicadores de Inversión y capital de trabajo (Anexo 4 y 5) | Capex | Inversión en terreno, construcción de edificios y preoperativos | Se proyecta basado en los datos reales del proyecto |
| | Vida útil fiscal | Periodo en que la normatividad fiscal colombiana permite la depreciación de las inversiones | 20 años edificios, 10 años preoperativos y terrenos sin depreciación. |
| | Días de cartera | Días de pago de los clientes del arriendo de las instalaciones. | 30 días según el negocio. |
| | Días de proveedores | Días de pago a los proveedores de los gastos operativos | 30 días según el negocio. |

Fuente: Elaboración propia.

Con la anterior información se proyecta el estado de resultados y el flujo de caja de capital a 20 años, todo el detalle se encuentra entre los anexos 1 al 5. Con relación a los impuestos, se utilizaron las tasas vigentes para Colombia asumiendo que este es un proyecto dentro de otros que tiene la compañía, por lo tanto el impuesto puede ser mayor o menor valor a pagar. Con relación al costo de capital se utilizó la metodología del CAPM (Capital Assets Price Model) que también utiliza Navarro (2005) [35] y Santana (2015) [36] ambos para proyectos de infraestructura, para este caso se calcula desde la perspectiva de un inversionista colombiano invirtiendo

³ El indicador de inflación utilizado es la meta de inflación media de largo plazo que se ha planteado el Banco de la República. [43].

en Colombia y la fórmula utilizada está en la ecuación 9 y el detalle del cálculo está en el anexo 6. Ase asumió una empresa sin endeudamiento

$$K_e = r_f + \beta * (R_m - r_f) \quad (9)$$

Donde:

K_e : Costo de capital bajo la metodología del CAPM.

r_f : Rentabilidad libre de riesgo calculada con los Bonos estatales para Colombia TES.

β : Beta para el sector tomado de Damonaran [37].

R_m : Rentabilidad del mercado calculada con la variación porcentual del índice General de la Bolsa de Colombia (IGBC).

Para el cálculo del valor terminal se utilizó el valor a perpetuidad del proyecto asumiendo que él mismo podría continuar como negocio en marcha [9], sin embargo, dado que en este tipo de negocios se hace una inversión inicial y posteriormente no hay reinversión periódica, para el valor terminal se tuvo en cuenta que se reinvertía en el año 21 el valor de los edificios indexados a dicho periodo, de esta forma garantiza la continuidad a “perpetuidad” del proyecto. El estado de resultados proyectado, el flujo de caja proyectado y la evaluación del proyecto se presentan en la tabla 2.

Tabla 2: Proyección y valoración del centro comercial.

| Estado de Resultados (millones) | Año | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|--------------|--------------|------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| Ingresos | | 3.740 | 4.255 | 4.805 | 5.261 | 5.456 | 5.659 | 5.869 | 6.087 | 6.314 | 6.549 | 6.793 | 7.046 | 7.308 | 7.581 | 7.864 | 8.157 | 8.462 | 8.778 | 9.106 | 9.447 |
| - Costos y gastos operativos | | -1.641 | -1.713 | -1.789 | -1.864 | -1.932 | -2.003 | -2.077 | -2.153 | -2.232 | -2.315 | -2.400 | -2.489 | -2.582 | -2.678 | -2.778 | -2.882 | -2.990 | -3.102 | -3.219 | -3.341 |
| - Depreciación | | -2.299 | -2.299 | -2.299 | -2.299 | -2.299 | -2.299 | -2.299 | -2.299 | -2.299 | -2.299 | -1.302 | -1.302 | -1.302 | -1.302 | -1.302 | -1.302 | -1.302 | -1.302 | -1.302 | -1.302 |
| = Utilidad Operativa | (200) | 243 | 717 | 1.098 | 1.225 | 1.357 | 1.493 | 1.635 | 1.782 | 1.935 | 3.090 | 3.254 | 3.424 | 3.601 | 3.784 | 3.973 | 4.170 | 4.374 | 4.585 | 4.804 | |
| - Impuesto de Renta | | 68 | -83 | -244 | -382 | -416 | -461 | -508 | -556 | -606 | -658 | -1.051 | -1.106 | -1.164 | -1.224 | -1.286 | -1.351 | -1.418 | -1.487 | -1.559 | -1.633 |
| = Utilidad Neta | | (132) | 360 | 473 | 716 | 808 | 895 | 986 | 1.079 | 1.176 | 1.277 | 2.039 | 2.148 | 2.260 | 2.376 | 2.497 | 2.622 | 2.752 | 2.887 | 3.026 | 3.171 |

| Flujo de caja de Capital (millones) | Año | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|-----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 |
| EBITDA | | 2.100 | 2.542 | 3.016 | 3.397 | 3.524 | 3.656 | 3.793 | 3.934 | 4.081 | 4.234 | 4.392 | 4.556 | 4.726 | 4.903 | 5.086 | 5.275 | 5.472 | 5.676 | 5.887 | 6.106 | 0 |
| - Pago de impuestos | | 68 | -83 | -244 | -382 | -416 | -461 | -508 | -556 | -606 | -658 | -1.051 | -1.106 | -1.164 | -1.224 | -1.286 | -1.351 | -1.418 | -1.487 | -1.559 | -1.633 | 0 |
| +/- Variación en Cartera | | -362 | -50 | -53 | -44 | -19 | -20 | -21 | -22 | -23 | -24 | -24 | -24 | -25 | -26 | -27 | -28 | -29 | -31 | -32 | -33 | 0 |
| +/- Variación en Proveedores | | 137 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 7 | 7 | 7 | 7 | 8 | 8 | 8 | 9 | 9 | 9 | 10 | 10 | 0 |
| - Capex | | -42.276 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -47.035 |
| Valor Terminal | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 51.538 |
| = Flujo de caja de Capital | (42.276) | 1.943 | 2.416 | 2.725 | 2.977 | 3.094 | 3.181 | 3.271 | 3.364 | 3.460 | 3.560 | 3.325 | 3.433 | 3.544 | 3.660 | 3.780 | 3.905 | 4.034 | 4.167 | 4.306 | 4.450 | 4.503 |

| | |
|------------------|---------|
| Costo de capital | 9% |
| VNA | -11.883 |
| VP | 30.393 |
| TIR | 5.02% |

Fuente: Elaboración propia.

Según la tabla 2 con un VNA de -11.883 millones de pesos colombianos y con TIR de 5.02% el proyecto debe rechazarse.

Para el mismo terreno se tuvo una segunda posibilidad que consiste en la construcción de un hotel con una capacidad de 130 habitaciones y con servicio básicos de alimentación y bebidas. La valoración también se hace por flujo de caja descontado con una proyección a 20 años y se utilizan las variables económicas, Operativas y financieras que se exponen en la tabla 3:

Tabla 3: Indicadores a proyectar para la valoración del Hotel.

| Tipo de Indicador | Indicador | Definición | Método de proyección |
|--|---------------------------------------|---|--|
| Indicadores Macroeconómicos (anexo 1) | Inflación | Proyección del índice general del incremento de los ingresos, costos y gastos. | Se asume una inflación del 3% a largo plazo |
| | Impuesto de Renta | Tasa de impuestos proyectada en Colombia, la misma se divide en Impuesto de renta, CREE y sobretasa del CREE. | 25% impuesto de renta, 9% CREE y la sobretasa varía para cada año según norma tributaria actual. |
| | IVA | Impuesto a al valor agregado (consumo) el cual tiene efectos en la cartera. | 16% para todos los años. |
| Indicadores de Ingresos (anexo 7) | # de habitaciones | Es el número de habitaciones a construir disponibles para prestar el servicio. | Se construye un hotel con 130 habitaciones. |
| | Precio por habitación/noche | Es el precio promedio que se cobra por cada habitación y por cada noche de servicio | Se inicia con un precio promedio de 132.326 por noche |
| | % de incremento Precio | Es el porcentaje que se espera que se incremente el precio por cada tipo de local | Para el negocio ancla se estima un incremento con inflación. |
| | % de ocupación | Es el porcentaje de ocupación promedio ponderado que se espera para el hotel. | iniciando con una ocupación promedio del 50% hasta llegar al 75% en el año 6. |
| Indicadores de Costos y Gastos (anexo 8) | Gastos fijos anuales | Gastos en honorarios, personal del hotel, mantenimiento, seguros, servicios públicos y otros, los cuales no dependen de las ventas. | Se proyecta basado en los datos reales del proyecto |
| | % de incremento de los gastos fijos | Es el porcentaje en que se incrementan los gastos para cada año. | Se incrementan con la inflación y otros 1 punto por encima de inflación. |
| | Gastos variables como % de las ventas | Gastos en impuesto de industria y comercio, gravamen a los movimientos financieros, costo de alimentos y bebidas, energía y otros que dependen del nivel de ventas. | Se proyecta basado en los porcentajes reales del proyecto |
| Indicadores de Inversión y capital de trabajo (anexo 9 y 10) | Capex | Inversión en terreno, construcción de edificios y preoperativos | Se proyecta basado en los datos reales del proyecto |
| | Vida útil fiscal | Periodo en que la normatividad fiscal colombiana permite la depreciación de las inversiones | 20 años edificios, 10 años preoperativos y terrenos sin depreciación. |
| | Días de cartera | Días de pago de los clientes del arriendo de las instalaciones. | 3 días de pago asumiendo que un gran porcentaje de los huéspedes pagan de contado. |
| | Días de proveedores | Días de pago a los proveedores de los gastos operativos | 30 días según el negocio. |

Fuente: Elaboración propia⁴.

Una valoración similar se encuentra en Martínez (2009) [38], todo el detalle de la proyección se encuentran entre los anexos 7 al 10, y tampoco se consideró endeudamiento como en el centro comercial. Con relación a los impuestos, igual que en el caso del centro comercial, se utilizaron las tasas vigentes para Colombia asumiendo que este es un proyecto dentro de otros que tiene la compañía. Para el cálculo del costo de capital también se utilizó la metodología del CAPM (Capital

⁴ La actualidad tributaria permite que los hoteles que se empiecen a construir antes de diciembre 31 de 2017 sean exentos de impuesto de renta, sin embargo, al no conocerse la fecha de inicio de la obra y al estar tan cerca de la fecha, se decidió utilizar el escenario más conservador que consiste en asumir que esta construcción si tendrá que pagar impuesto de renta.

Assets Price Model), la fórmula utilizada está en la ecuación 9 y el detalle del cálculo está en el anexo 6. Para el cálculo del valor terminal también se utilizó el valor a perpetuidad del negocio y se tuvo en cuenta que se reinvertía en el año 21 el valor de los edificios indexados a dicho periodo. El estado de resultados proyectado, el flujo de caja proyectado y la evaluación del proyecto se presentan en la tabla 4.

Tabla 4: Proyección y valoración del Hotel.

| Estado de Resultados (millones) | Año | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| Ingresos | | 3.924 | 4.446 | 4.996 | 5.575 | 6.184 | 6.824 | 7.029 | 7.240 | 7.457 | 7.680 | 7.911 | 8.148 | 8.393 | 8.644 | 8.904 | 9.171 | 9.446 | 9.729 | 10.021 | 10.322 |
| - Costos y gastos operativos | | -2.919 | -3.127 | -3.345 | -3.573 | -3.812 | -4.062 | -4.195 | -4.333 | -4.476 | -4.623 | -4.776 | -4.933 | -5.096 | -5.264 | -5.438 | -5.618 | -5.803 | -5.995 | -6.194 | -6.399 |
| - Depreciación | | -802 | -802 | -802 | -802 | -802 | -802 | -802 | -802 | -802 | -802 | -773 | -723 | -723 | -723 | -723 | -723 | -723 | -723 | -723 | -723 |
| = Utilidad Operativa | | 204 | 518 | 850 | 1.200 | 1.570 | 1.960 | 2.032 | 2.105 | 2.179 | 2.256 | 2.412 | 2.492 | 2.572 | 2.657 | 2.742 | 2.830 | 2.919 | 3.011 | 3.104 | 3.199 |
| - Impuesto de Renta | | -69 | -176 | -289 | -426 | -534 | -667 | -691 | -716 | -741 | -767 | -820 | -847 | -875 | -903 | -932 | -962 | -993 | -1.024 | -1.055 | -1.088 |
| = Utilidad Neta | | 134 | 342 | 561 | 774 | 1.036 | 1.294 | 1.341 | 1.389 | 1.438 | 1.489 | 1.592 | 1.644 | 1.698 | 1.754 | 1.810 | 1.868 | 1.927 | 1.987 | 2.048 | 2.112 |

| Flujo de caja de Capital (millones) | Año | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|-----|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|-------|-------|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | |
| EBITDA | | 1.005 | 1.319 | 1.651 | 2.002 | 2.372 | 2.762 | 2.833 | 2.906 | 2.981 | 3.057 | 3.135 | 3.215 | 3.297 | 3.380 | 3.466 | 3.553 | 3.643 | 3.734 | 3.827 | 3.923 | | |
| - Pago de impuestos | | -69 | -176 | -289 | -426 | -534 | -667 | -691 | -716 | -741 | -767 | -820 | -847 | -875 | -903 | -932 | -962 | -993 | -1.024 | -1.055 | -1.088 | | |
| +/- Variación en Cartera | | -38 | -5 | -5 | -6 | -6 | -6 | -2 | -2 | -2 | -2 | -2 | -2 | -2 | -2 | -3 | -3 | -3 | -3 | -3 | -3 | | |
| +/- Variación en Proveedores | | 243 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 11 | 11 | 12 | 12 | 13 | 13 | 14 | 14 | 14 | 15 | 15 | 16 | 17 | 17 | | |
| - Capex | | -20.402 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| Valor Terminal | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| = Flujo de caja de Capital | | (20.402) | 1.141 | 1.156 | 1.375 | 1.589 | 1.852 | 2.110 | 2.152 | 2.200 | 2.250 | 2.300 | 2.326 | 2.379 | 2.433 | 2.489 | 2.545 | 2.604 | 2.663 | 2.724 | 2.786 | 2.849 | 6.505 |

| | |
|------------------|--------|
| Costo de capital | 8,7% |
| VNA | -1.028 |
| VP | 19.374 |
| TIR | 8,2% |

Fuente: Elaboración propia.

Según la tabla 2 con un VNA de -1.028 millones de pesos colombianos y la TIR de 8.2% el proyecto debe rechazarse.

Valoración del centro comercial usando opciones reales

Con los resultados anteriores se hace necesario tener en cuenta la flexibilidad que ofrece la metodología de opciones Reales, para el caso la valoración inicial del centro comercial se toma como el proyecto base y se analizan tres opciones reales

existentes: Expansión, Abandono y crecimiento. La opción de expansión existe por la posibilidad de aumentar proporcionalmente el proyecto cuando éste se encuentre en una trayectoria positiva, para la valoración de la misma se asume que se puede aumentar el porcentaje del proyecto en un 40% reinvertiendo en la misma proporción en edificios y en terrenos pero ya no se invertiría en pre operativos. Dicho valor de inversión se indexará para cada año con base a la inflación proyectada. Adicionalmente, dado que para el centro comercial no existe ni exclusividad y sí existe competencia [28], se tiene en cuenta como supuesto un 5% de pérdida de valor anual del valor de la opción.

La opción de Abandono existe por la posibilidad de vender en cualquier momento del tiempo el terreno y los edificios construidos, renunciando a los flujos de caja futuros del centro comercial. Para este caso se asume que se puede recuperar el valor del terreno y el 30% del valor de los edificios, ya sea que el comprador los utilice para operarlos como centro comercial o para utilizarlos como propiedad raíz en otros proyectos. Para indexar el valor de los activos en el tiempo se asume un 10% de valorización anual, dado que el sector ha venido experimentando una importante apreciación en Colombia y en Latinoamérica y se prevé la posibilidad del mismo comportamiento futuro [1] [36].

Con relación a la opción de crecimiento, consiste en la posibilidad de construir el hotel. En el momento inicial, realizar este proyecto generaría un VNA negativo von lo que se destruiría valor, sin embargo, dado la volatilidad y las perspectivas futuras de este negocio, se pueden generar trayectorias positivas donde el VNA sea positivo

y le genere valor adicional al proyecto completo. Este hotel se valora de forma independiente a las dos opciones anteriores debido a que su riesgo, su comportamiento en volatilidad y en tasa de descuento es diferente al comportamiento del centro comercial, por lo tanto, para el análisis del valor de la opción se tendrán en cuenta los parámetros propios de la valoración del hotel: volatilidad, tasa de descuento e inversiones.

Similar a la opción de expansión, para el caso de la inversión en el hotel, esta se indexará en el tiempo en función de la inflación; y dado que tampoco se tienen exclusividad y existe competencia en este tipo de negocios [28], también se supone una pérdida de valor anual del 5%. Todos los indicadores a utilizar en la valoración de las tres opciones y en la proyección de los subyacentes se explican en la tabla 5.

Tabla 5: Indicadores para valorar las opciones reales.

| Tipo de Indicador | Indicador | Definición | Método de utilización |
|--|--|--|---|
| Datos de entrada para opción de abandono y expansión | VP del centro comercial | Es el subyacente que se toma del valor presente de los flujos de caja de la valoración del centro comercial. | El VP tiene un valor de 30.393 millones de pesos colombianos. |
| | Volatilidad | Es un indicador de el porcentaje de variabilidad del VP del centro comercial. | Se toma bajo la metodología de volatilidad futura implícita. |
| | Tasa de descuento | Es la tasa para descontar el valor de la opción y traerlo a presente. | Se toma el costo de capital para el centro comercial. |
| | Tiempo en años | Tiempo en el que se puede ejercer las opciones. | Se toma 20 años como tiempo inicial de proyección. |
| | # pasos | Número de pasos a proyectar el subyacente para valorar la opción. | Se toman 10 pasos |
| | partición del tiempo (DT) | Me convierte los parámetros de anuales a lo que necesito en cada uno de los pasos de proyección. | Para el caso se valorará la opción a 10 pasos con un tiempo de 20 años, por arboles binomiales. Por lo tanto DT = 2, cada paso equivale a dos años. |
| Datos opción de Expansión | Factor de expansión (f) | Es el porcentaje que se espera se puede ampliar la inversión inicial y por lo tanto los flujos de caja. | Se asume un factor del 40%. |
| | Inversión asociada a la expansión (Ie) | Es la reinversión necesaria para ampliar la inversión y los flujos de caja del ítem anterior. | Se asume que se debe reinvertir el 40% de los edificios y el terreno. |
| | % de incremento de la inversión de expansión | Es el factor para indexar la inversión en el tiempo. | Se asume que se indexa con la inflación proyectada del 3%. |
| | % de pérdida de valor anual (%pv) | Es la pérdida que se tiene del valor de la opción al esperar cada uno de los años. | Se asume un 5% anual. |
| Datos opción de Abandono | Valor de Abandono (A) | Es el beneficio de abandonar, que para este caso se puede recuperar el valor en el terreno y en los edificios. | Se asume que se puede recuperar el 100% del terreno y el 30% de los edificios. |
| | % de valorización anual | Es el porcentaje en que se valoriza cada año los activos: terreno y edificios. | Se asume una valorización del 10% anual. |
| Datos opción de Crecimiento | VP de crecimiento (Hotel) | Es el subyacente que se toma del valor presente de los flujos de caja de la valoración del Hotel. | El VP tiene un valor de 19.374 millones de pesos colombianos. |
| | Inversión de Crecimiento (Ic) | Es la reinversión necesaria para realizar el hotel. | La misma utilizada en la valoración del caso de negocio. |
| | % de incremento de la inversión de crecimiento | Es el factor para indexar la inversión en el tiempo. | Se asume que se indexa con la inflación proyectada del 3%. |
| | Volatilidad hotel | Es un indicador de el porcentaje de variabilidad del VP del hotel. | Se toma bajo la metodología de volatilidad futura implícita. |
| | Tasa de descuento | Es la tasa para descontar el valor de la opción y traerlo a presente. | Se toma el costo de capital para el hotel. |
| | Tiempo en años | Tiempo en el que se puede ejercer las opciones. | Se toma 20 años como tiempo inicial de proyección. |
| | # pasos | Número de pasos a proyectar el subyacente para valorar la opción. | Se toman 10 pasos |
| | partición del tiempo (DT) | Me convierte los parámetros de anuales a lo que necesito en cada uno de los pasos de proyección. | Para el caso se valorará la opción a 10 pasos con un tiempo de 20 años, por arboles binomiales. Por lo tanto DT = 2, cada paso equivale a dos años. |
| % de pérdida de valor anual (%pv) | Es la pérdida que se tiene del valor de la opción al esperar cada uno de los años. | Se asume un 5% anual. | |

Fuente: Elaboración propia.

Para el cálculo de la volatilidad se toma como referencia el trabajo realizado por Maya, Hernández y Gallego (2012) [39], en el que valoran un proyecto de energía eólica bajo opciones reales y exponen tres metodologías para el cálculo de la volatilidad: Volatilidad del factor predominante, volatilidad del portafolio réplica y

volatilidad futura implícita. En el trabajo concluye que la mejor metodología es la futura implícita dado que esta recoge todos los riesgos asociados al proyecto. La metodología consiste en modelar de forma aleatoria las principales variables del proyecto y luego calcular múltiples trayectorias utilizando simulación Monte Carlo. Para el cálculo de la volatilidad utilizan varios indicadores de rentabilidad y también concluyen que con la Tasa Interna de Retorno Modificada (TIRM) se obtienen mejores resultados.

Para el caso del centro comercial y del hotel, con la información de la fuente primaria de información se concluyó que las variables con más importancia en cada uno de los proyectos son: precio por Mt²/mes del centro comercial, % de ocupación del centro comercial, Precio por habitación/noche del hotel y % de ocupación del hotel. En primera instancia, se quiso construir un modelo econométrico para cada una de estas variables, basado en la historia que tiene la fuente primaria de información, sin embargo los datos no fueron suficientes.

En el trabajo realizado por Arango, Arroyave y Hernández (2011) [13], se valoró el riesgo de una Empresa Promotora de Salud (EPS) en el tratamiento de la enfermedad de alto riesgo: insuficiencia renal, utilizando como metodología simulación Monte Carlo. En este trabajo, para las variables principales utilizaron distribuciones de probabilidad triangulares a partir del conocimiento de los valores mínimo, máximo y más probable. Consultado con el equipo de expertos del proyecto, se analizaron los tres escenarios para cada una de las variables de

importancia y se construyó un modelo probabilístico a partir de los datos de la tabla 6.

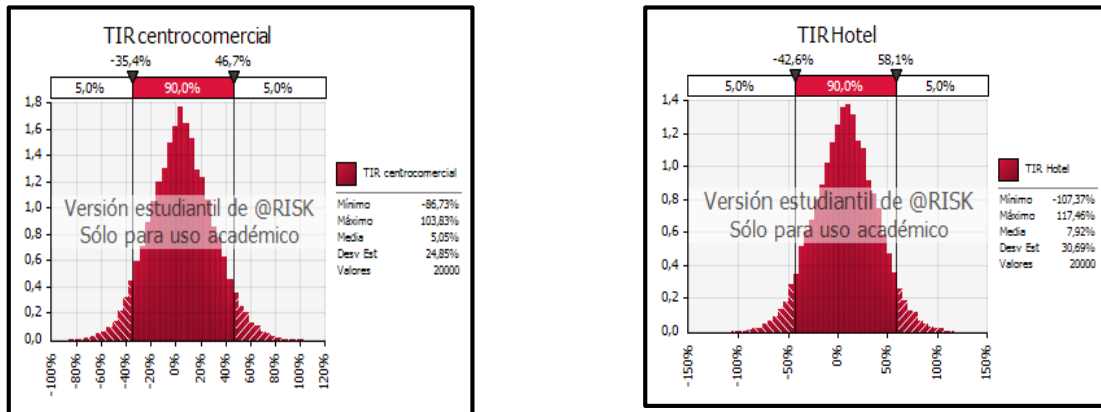
Tabla 6: Variables para construcción del modelo estocástico.

| Tipo de Indicador | Indicador | Valor más probable | Valor máximo | Valor mínimo |
|--|--|---------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|
| Variables para construcción del modelo estocástico | precio por Mt ² /mes del centro comercial | El mismo que el modelo determinístico | mas 10% de incremento | menos 10% de disminución |
| | % de ocupación centro comercial | El mismo que el modelo determinístico | Mas 15% de ocupación, máximo el 100% | Menos 15% de ocupación, mínimo el 50% |
| | Precio por habitación/noche del hotel | El mismo que el modelo determinístico | mas 10% de incremento | menos 10% de disminución |
| | % de ocupación hotel | El mismo que el modelo determinístico | Mas 15% de ocupación, máximo el 100% | Menos 15% de ocupación, mínimo el 50% |

Fuente: Elaboración propia.

Con la información expuesta se pone en funcionamiento el modelo de simulación Monte Carlo [40] con 20.000 iteraciones utilizando el programa @Risk y utilizando como variable de salida la TIRM, con igual una tasa de financiamiento y de reinversión igual al costo de capital [26], los resultados obtenidos de la volatilidad se muestran en la figura 1. Los resultados muestran una volatilidad para el negocio de centro comercial del 24,85% y para el Hotel del 30,69%. Con la figura 1 y los resultados de la volatilidad se puede concluir que el riesgo y el comportamiento de un proyecto como el centro comercial son diferentes al hotel y por tal razón se deben valorar de forma independiente.

Figura 1: Resultados de la Simulación Monte Carlo para la TIRM



Fuente: Elaboración propia.

Para la valoración de las opciones se utiliza árboles binomiales introducido por Cox, Ross Rubinstein (1979), (citado en [41]), esta metodología tiene varias ventajas resaltadas [42] [30], entre ellas: se puede adaptar para valorar opciones de tipo americano donde el precio de ejercicio podría variar en el tiempo, se pueden valorar opciones conjuntamente y permite conocer los periodos donde la opción está en dinero.

Utilizando los parámetros planteados en la tabla 5 y los resultados de la volatilidad de la figura 1, los resultados de la valoración de las opciones se muestran en las tablas 7, 8, 9 y 10: La tabla 7 muestra los parámetros para la proyección y evaluación de las opciones reales de abandono y expansión, la tabla 8 muestra la valoración conjunta de las opciones de abandono y expansión, la tabla 9 muestra los parámetros para la proyección y evaluación de la opción de crecimiento y la tabla 8 muestra la valoración de la opción de crecimiento.

Tabla 7: Datos y cálculos para la valoración de la opción de expansión y de abandono.

| Datos de entrada | |
|---------------------------|--------|
| VP centro comercial | 30.393 |
| Volatilidad | 24,85% |
| Tasa de descuento | 8,63% |
| Tiempo en años | 20 |
| # pasos | 10 |
| partición del tiempo (DT) | 2 |

| Datos calculados opción de abandono y expansión | |
|---|------|
| Proceso multiplicativo al alza (u) | 1,42 |
| Proceso multiplicativo a la baja (d) | 0,70 |
| Factor de descuento (r^A) | 1,19 |
| Probabilidad al alza (P) | 0,68 |
| Probabilidad a la baja (1-P) | 0,32 |

| Datos opción de Expansión | |
|--|--------|
| Factor de expansión (f) | 40% |
| Inversión asociada a la expansión (Ie) | 12.922 |
| % de incremento de la inversión de expansión | 3% |
| % de pérdida de valor anual (%pv) | 5% |

| Datos opción de Abandono | |
|--------------------------|--------|
| Valor de Abandono (A) | 14.077 |
| % de valorización anual | 10% |

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 8: Valoración opción de abandono y expansión conjuntamente.

| Proyección del Subyacente del centro comercial | | | | | | | | | | | |
|--|--------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-----------|
| Paso | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | 30.393 | 43.191 | 61.379 | 87.226 | 123.957 | 176.156 | 250.335 | 355.752 | 505.559 | 718.451 | 1.020.991 |
| | | 21.387 | 30.393 | 43.191 | 61.379 | 87.226 | 123.957 | 176.156 | 250.335 | 355.752 | 505.559 |
| | | | 15.049 | 21.387 | 30.393 | 43.191 | 61.379 | 87.226 | 123.957 | 176.156 | 250.335 |
| | | | | 10.590 | 15.049 | 21.387 | 30.393 | 43.191 | 61.379 | 87.226 | 123.957 |
| | | | | | 7.452 | 10.590 | 15.049 | 21.387 | 30.393 | 43.191 | 61.379 |
| | | | | | | 5.244 | 7.452 | 10.590 | 15.049 | 21.387 | 30.393 |
| | | | | | | | 3.690 | 5.244 | 7.452 | 10.590 | 15.049 |
| | | | | | | | | 2.597 | 3.690 | 5.244 | 7.452 |
| | | | | | | | | | 1.827 | 2.597 | 3.690 |
| | | | | | | | | | | 1.286 | 1.827 |
| | | | | | | | | | | | 905 |

| | | | | | | | | | | | |
|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| le | 12.922 | 13.709 | 14.544 | 15.430 | 16.370 | 17.367 | 18.424 | 19.546 | 20.737 | 22.000 | 23.339 |
| A | 14.077 | 17.033 | 20.610 | 24.938 | 30.174 | 36.511 | 44.178 | 53.456 | 64.682 | 78.265 | 94.700 |
| %pv | 0% | 10% | 20% | 30% | 40% | 50% | 60% | 70% | 80% | 90% | 100% |

| Valoración conjunta abandono y expansión | | | | | | | | | | | |
|--|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Paso | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | 6.500 | 7.765 | 9.919 | 13.625 | 19.928 | 26.548 | 32.684 | 36.826 | 36.297 | 26.538 | 0 |
| | | 7.642 | 7.789 | 7.961 | 8.408 | 9.619 | 12.463 | 15.275 | 15.879 | 12.030 | 0 |
| | | | 11.778 | 11.960 | 11.659 | 10.770 | 9.284 | 7.406 | 5.769 | 4.846 | 0 |
| | | | | 18.245 | 19.541 | 20.288 | 20.129 | 18.597 | 15.123 | 9.090 | 0 |
| | | | | | 26.150 | 29.346 | 32.414 | 35.023 | 36.651 | 36.489 | 33.321 |
| | | | | | | 34.692 | 40.012 | 45.820 | 51.994 | 58.294 | 64.307 |
| | | | | | | | 43.774 | 51.167 | 59.591 | 69.091 | 79.651 |
| | | | | | | | | 53.814 | 63.353 | 74.437 | 87.248 |
| | | | | | | | | | 65.216 | 77.084 | 91.010 |
| | | | | | | | | | | 78.395 | 92.873 |
| | | | | | | | | | | | 93.796 |

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 9: Datos y cálculos para la valoración de la opción de crecimiento.

| Datos opción de Crecimiento | |
|--|--------|
| VP de crecimiento (Hotel) | 19.374 |
| Inversión de Crecimiento (Ic) | 20.402 |
| % de incremento de la inversión de crecimiento | 3% |
| Volatilidad hotel | 30,69% |
| Tasa de descuento | 8,7% |
| Tiempo en años | 20 |
| # pasos | 10 |
| partición del tiempo (DT) | 2 |
| % de pérdida de valor anual (%pv) | 5% |

| Datos calculados opción de crecimiento | |
|---|------|
| Proceso multiplicativo al alza (u) | 1,54 |
| Proceso multiplicativo a la baja (d) | 0,65 |
| Factor de descuento (r^{\wedge}) | 1,19 |
| Probabilidad al alza (P) | 0,61 |
| Probabilidad a la baja (1-P) | 0,39 |

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 10: Valoración opción de crecimiento.

| Proyección del Subyacente del Hotel | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-----------|
| Paso | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | 19.374 | 29.903 | 46.154 | 71.236 | 109.949 | 169.702 | 261.927 | 404.272 | 623.974 | 963.075 | 1.486.461 |
| | | 12.552 | 19.374 | 29.903 | 46.154 | 71.236 | 109.949 | 169.702 | 261.927 | 404.272 | 623.974 |
| | | | 8.133 | 12.552 | 19.374 | 29.903 | 46.154 | 71.236 | 109.949 | 169.702 | 261.927 |
| | | | | 5.269 | 8.133 | 12.552 | 19.374 | 29.903 | 46.154 | 71.236 | 109.949 |
| | | | | | 3.414 | 5.269 | 8.133 | 12.552 | 19.374 | 29.903 | 46.154 |
| | | | | | | 2.212 | 3.414 | 5.269 | 8.133 | 12.552 | 19.374 |
| | | | | | | | 1.433 | 2.212 | 3.414 | 5.269 | 8.133 |
| | | | | | | | | 928 | 1.433 | 2.212 | 3.414 |
| | | | | | | | | | 602 | 928 | 1.433 |
| | | | | | | | | | | 390 | 602 |
| | | | | | | | | | | | 253 |

| | | | | | | | | | | | |
|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| lc | 20.402 | 21.645 | 22.963 | 24.361 | 25.845 | 27.419 | 29.089 | 30.860 | 32.740 | 34.733 | 36.849 |
| %pv | 0% | 10% | 20% | 30% | 40% | 50% | 60% | 70% | 80% | 90% | 100% |

| Valoración opción de crecimiento | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|--------|----|
| Paso | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | 6.303 | 10.966 | 19.007 | 32.812 | 50.463 | 71.141 | 93.135 | 112.023 | 118.247 | 92.834 | 0 |
| | | 2.178 | 3.902 | 6.964 | 12.378 | 21.909 | 32.344 | 41.652 | 45.837 | 36.954 | 0 |
| | | | 580 | 1.079 | 2.003 | 3.705 | 6.826 | 12.113 | 15.442 | 13.497 | 0 |
| | | | | 92 | 180 | 354 | 695 | 1.366 | 2.683 | 3.650 | 0 |
| | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | | | | | | | | 0 | 0 | 0 |
| | | | | | | | | | | 0 | 0 |
| | | | | | | | | | | | 0 |

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados de la tabla 8 muestran que las opciones reales de abandono y expansión conjuntamente generan un valor adicional de 6.500 millones y la tabla 10

muestra que la opción de crecimiento, si se tiene en cuenta como opción y no como proyecto a realizar, genera un valor adicional de 6.303 millones. Esto último también muestra que los proyectos de crecimiento deben tenerse en cuenta como proyectos adicionales evaluados como opciones reales, es decir que se hace siempre y cuando se tenga una trayectoria positiva para realizarse, de lo contrario difieren.

En la tabla 11 se muestra el VNA con Flexibilidad, es decir, el inicial más la suma de las opciones reales. Se muestra que al tener en cuenta las posibilidades futuras, este proyecto que inicialmente podría ser rechazado, está en posibilidades de generar valor en virtud de sus opciones reales. El valor del proyecto total teniendo en cuenta la flexibilidad de los proyectos señalados es de 920 millones, que bajo estas circunstancias se puede aceptar el proyecto.

Conclusiones

El sector de infraestructura inmobiliaria ha venido experimentando cambios en el tiempo, en la actualidad las empresas de este tipo están buscando tener toda la cadena de valor: no solamente se limitan a construir, sino que adicionalmente pueden obtener valor de los centros comerciales, hoteles u otros proyectos de otra índole que se originen de la construcción inicial. Esta situación permite para las compañías constructoras la existencia de opciones reales como la posibilidad de expandir, abandonar o crecer en nuevos proyectos.

Esto exige darle una nueva mirada a la metodología de valoración de los proyectos, no es suficiente con utilizar la metodología del flujo de caja descontado pues se podría incurrir en errores de rechazo de un proyecto cuando con sus opciones futuras este se puede llegar a ser viable, para ello Opciones Reales se convierte en una metodología para medir la flexibilidad donde se combinan las finanzas corporativas con la visión estratégica del negocio.

En el caso planteado en este proyecto se valoró un centro comercial realizado por una empresa constructora, este proyecto genera la posibilidad de ampliación cuando los flujos de caja siguen una trayectoria positiva, de abandonarlo si el valor de mercado de los activos llega a ser mayor que el valor presente de los flujos de caja y de crecer en un nuevo proyecto al generarse la posibilidad de explotar otro tipo de negocio con riesgos y comportamientos diferentes al proyecto original; éstas son respectivamente las opciones de expansión, abandono y crecimiento. La opción de crecimiento existe al realizarse el proyecto original, sin embargo el nivel de riesgo y el comportamiento de los flujos de caja serán diferentes, convirtiéndose en un proyecto dentro de un proyecto.

El resultado del caso planteado muestra que el proyecto se rechazaría si se valora y se concibe como un caso de negocio sin flexibilidad. Igualmente, al evaluar el proyecto del hotel como un proyecto independiente y sin flexibilidad y no tener en cuenta las posibilidades futuras, se estarían rechazando ambos proyectos y desaprovechando una oportunidad de generar valor para los accionistas. Por el contrario, si se analiza la flexibilidad que se tiene con la construcción del centro

comercial y se tiene en cuenta la construcción del hotel como una opción real de crecimiento adyacente a la primera inversión, los resultados pueden ser radicalmente diferentes.

Concebir los proyectos adicionales que surgen de un proyecto base como opciones de crecimiento puede aumentar el valor con flexibilidad del proyecto y puede evitar la destrucción de valor financiero, pues sólo se realizarían los nuevos proyectos siempre que el VNA esté en una trayectoria positiva. Las opciones de crecimiento se deben valorar de forma independiente al resto de las opciones reales puesto que las condiciones de riesgo y por lo tanto de tasa de descuento y de volatilidad tienen un comportamiento diferente.

Finalmente, la valoración de proyectos por opciones reales permiten ver los casos de negocio con mirada estratégica, en este caso un proyecto que iba a generar VNA negativo de -11.883 millones con el centro comercial y que si se hacía el hotel conjuntamente sería otro VNA negativo adicional de -1.028 millones, teniendo en cuenta la flexibilidad y la gerencia estratégica genera un valor esperado de 920 millones, condición que hace aceptable el proyecto.

Bibliografía

- [1] A. Daher, «El sector inmobiliario y las crisis económicas,» *Revista EURE*, vol. vol 39, nº 118, pp. 47 - 76, Septiembre 2013.
- [2] DANE, «Indicadores Económicos Alrededor de la Construcción - IV trimestre de 2015,» Boletín Técnico DANE, Bogotá, 2016.
- [3] CAMACOL, «CAMACOL,» Agosto 2008. [En línea]. Available: www.camacol.co. [Último acceso: 2012].
- [4] DNP, «Reporte de Competitividad Global 2010 - 2011,» Bogota, 2011.
- [5] E. Borgonovo, S. Gatti y L. Peccati, «What drives value creation in investment projects? An application of sensitivity analysis to project finance transactions,» *European Journal of Operational Research*, nº 205, p. 227–236, 2010.
- [6] H. Molina Arenaza y J. Del Carpio Gallegos, «Financiamiento de Inversiones Mediante el " Project Finance",» *Industrial Data*, pp. 76-82, 2004.
- [7] G. A. Pinzon y J. Rodriguez, «Project Finance,» Bogota, 2000.
- [8] E. Forcael, A. Andalaft, R. Schovelin y P. Vargas, «Aplicación del método de opciones reales en la valoración de proyectos inmobiliarios,» *Obras y Proyectos*, nº 14, pp. 58-70, 2013.
- [9] P. Fernandez, *Valoracion de Empresas*, Barcelona: Gestion 2000, 2002.
- [10] S. Myers, «Determinants of corporate borrowing,» *Journal of Financial Economics*, pp. 147 - 175, 1977.
- [11] C. Maya, «Monte Carlo Option Pricing,» *Lecturas de Economía*, pp. 53-70, 2004.
- [12] P. Lamothe y M. Méndez, «Valoracion de un parque eólico con Opciones Reales,» *Universia Businessm Review*, pp. 26-41, 2007.
- [13] M. Arango, E. Arroyave y J. Hernández, «Valoración del riesgo financiero (CFAR) en las EPS a través de Opciones Reales.,» *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*, vol. 10, nº 19, pp. 125 - 136, 2011.
- [14] L. Trigeorgis, «OPÇÕES REAIS E INTERAÇÕES COM A FLEXIBILIDADE FINANCEIRA,» *RAE*, pp. 95-120, 2007.

- [15] I. Velez, «Ranking and optimal selection of investments with internal rate of return and benefic-cost ratio: a revision,» *Contaduría y Administración*, vol. 57, nº 1, pp. 29 - 51, 2012.
- [16] F. Lopez Lubian, «Opciones reales y decisiones estrategicas,» *R E V I S T A D E E M P R E S A N O 4*, pp. 82-96, 2003.
- [17] M. Arango, E. Arroyave y J. Hernández, «Valoración de proyectos de energía térmica bajo condiciones de incertidumbre a través de Opciones Reales,» *Ingenierías Universidad de Medellín*, vol. 12, nº 23, pp. 83 - 100, 2013.
- [18] J. Martins, R. Marques y C. Cruz, «Real Options in infrastructure: Revisiting the Literature,» *Journal of Infrastructure Systems*, vol. 21, nº 1, 2015.
- [19] G. Fortunato, L. E. Teixeira Brandão, S. Rozenbaum y A. Peixoto Rebello, «Valor da Opção de Abandono em Lançamentos Imobiliários Residenciais,» *RAC-Eletrônica*, vol. 2, nº 3, pp. 531-545, Septiembre - Diciembre 2008.
- [20] A. M. Calle Fernández y V. M. Tamayo Bustamante, «Decisiones de inversión a través de opciones reales,» *Estudios Gerenciales*, vol. 25, nº 111, pp. 107-126, Abril - Junio 2009.
- [21] L. Sastoque Barón, «Valoración de proyectos de construcción inmobiliaria por medio de opciones reales,» Universidad de los Andes, Bogotá, 2015.
- [22] F. Cruz Aranda, «Procesos estocásticos en la valuación de proyectos de inversión, opciones reales, árboles binomiales, simulación bootstrap y simulación Monte Carlo: flexibilidad en la toma de decisiones,» *Contaduría y Administración*, vol. 57, nº 2, pp. 83-112, 2012.
- [23] M. Ramirez Acosta y J. Franco Acevedo, «Valoración de una opción real para un proyecto de concesión vial en Colombia,» Universidad de Medellin, Medellin, 2012.
- [24] O. Adetunji, «Real Options and government supports to infrastructure investments: an empirical study,» Lagos Business School, Pan-Atlantic University, Lagos, 2014.
- [25] Z. Ahmed, A. Elharidy, K. Fu y D. Northcott, «Capturing the Value of Flexibility in Public Sector Capital Investment Projects: Evidence from New Zealand Local Government Organisations,» *New Zealand Journal of Applied Business Research*, vol. 9, nº 2, pp. 1-22, 2011.
- [26] C. Cheah y J. Liu, «Valuing Governmental Support in Infrastructure Projects as Real Options using Monte Carlo Simulation,» *Construction Management and Economics*, vol. 24, pp. 545-554, 2006.

- [27] S. Hinojosa, «Opciones Reales en Inversiones Públicas: Revisión de literatura, desarrollos conceptuales y aplicaciones.» Tesis doctoral Escuela Superior de Administración y Dirección, Barcelona, 2008.
- [28] W. Kester, «Today's options for tomorrow's growth,» *Harvard Business Review*, pp. 153 - 160, 1984.
- [29] J. Mascareñas, «Opciones Reales: Introducción,» Universidad Complutense de Madrid, Madrid, 2010.
- [30] F. Venegas Martínez y A. Fundia Aizenstat, «OPCIONES REALES, VALUACION FINANCIERA DE PROYECTOS Y ESTRATEGIAS DE NEGOCIOS,» *Trimestre Economico*, vol. LXXIII, nº 290, pp. 367-368, 2006.
- [31] F. Venegas Martínez, Riesgos financieros y economicos: Productos Derivados Y Decisiones Economicas Bajo Incertidumbre, Ciudad de Mexico D.F.: Cengage Learning Editores, 2008.
- [32] A. Támara Ayús y R. Aristizábal Velásquez, «Las opciones reales como metodología alternativa en la evaluación de proyectos de inversión,» *Ecos de Economía*, nº 35, pp. 29-44, 2012.
- [33] S. Rayo, A. Cortez y J. Sáez, «Valoración empírica de las opciones de crecimiento. El caso de la gran empresa española,» 2006.
- [34] M. Gallardo Gomez y A. Andalaft Chacur, «Análisis de la incorporación de flexibilidad en la evaluación de proyectos de inversión utilizando opciones reales y descuentos de flujos dinámicos».
- [35] J. Villarreal Navarro, «El costo de capital en proyectos de infraestructura civil básica (IB) Un ejemplo práctico: el WACC para una concesión aeroportuaria,» *revista de ingeniería, facultad de ingeniería universidad de los Andes*, pp. 21-32, 2005.
- [36] L. Santana Vilorio, «Estimación del beta para el sector inmobiliario a partir del desempeño de fondos de inversión inmobiliaria en Colombia,» *Revista Finanzas y Política Económica*, vol. 7, nº 1, pp. 83-95, 2015.
- [37] A. Damodaran, «Damodaran Online,» Beta, Unlevered beta and other risk measures, 5 1 2016. [En línea]. Available: http://www.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/data.html. [Último acceso: 6 1 2016].
- [38] M. Martínez Moreno, «Evaluación Financiera y Operacional: aplicada en PyMEs hoteleras,» *Revista Escuela de Administración de Negocios*, nº 65, pp. 31-48, 2009.

- [39] C. Maya Ochoa, J. D. Hernández Betancur y Ó. M. Gallego Múnera, «La valoración de proyectos de energía eólica en Colombia bajo el enfoque de opciones reales.,» *Cuadernos de Administración*, pp. 193-231, 2012.
- [40] C. Kelly y K. Morgan, «A Monte-Carlo approach to the effect of noise on local stability in polynomial difference equations,» *Matemáticas: Enseñanza Universitaria*, pp. 1-8, 2008.
- [41] P. Lamothe, J. Mascareñas, W. De luna y F. Lopez, *Opciones Reales y Valoracion de Activos*, Madrid: Prentice Hall, 2004.
- [42] J. Hull C., *Introduccion a los mercados de futuros y Opciones*, Madrid: Prentice Hall, 2002.
- [43] Banco de la República de Colombia, «Banco de la República de Colombia,» 2016. [En línea]. Available: <http://www.banrep.gov.co/es/meta-inflacion>. [Último acceso: 11 Marzo 2016].

Anexo 1: Indicadores Macro proyectados.

| | Año | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| Indicadores Macroeconómicos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Inflación | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% |
| Tasa de Impuestos de Renta | 25% | 25% | 25% | 25% | 25% | 25% | 25% | 25% | 25% | 25% | 25% | 25% | 25% | 25% | 25% | 25% | 25% | 25% | 25% | 25% |
| CREE | 9% | 9% | 9% | 9% | 9% | 9% | 9% | 9% | 9% | 9% | 9% | 9% | 9% | 9% | 9% | 9% | 9% | 9% | 9% | 9% |
| Sobretasa CREE | 5% | 6% | 8% | 9% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% |
| IVA | 16% | 16% | 16% | 16% | 16% | 16% | 16% | 16% | 16% | 16% | 16% | 16% | 16% | 16% | 16% | 16% | 16% | 16% | 16% | 16% |

Anexo 2: Proyección de los ingresos centro comercial.

| | Año | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| Total Mt² construidos por grupo | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Almacén ancla | 4.922 | 4.922 | 4.922 | 4.922 | 4.922 | 4.922 | 4.922 | 4.922 | 4.922 | 4.922 | 4.922 | 4.922 | 4.922 | 4.922 | 4.922 | 4.922 | 4.922 | 4.922 | 4.922 | 4.922 |
| Comercio | 3.164 | 3.164 | 3.164 | 3.164 | 3.164 | 3.164 | 3.164 | 3.164 | 3.164 | 3.164 | 3.164 | 3.164 | 3.164 | 3.164 | 3.164 | 3.164 | 3.164 | 3.164 | 3.164 | 3.164 |
| Locales de comida | 416 | 416 | 416 | 416 | 416 | 416 | 416 | 416 | 416 | 416 | 416 | 416 | 416 | 416 | 416 | 416 | 416 | 416 | 416 | 416 |
| Cinemas | 1.192 | 1.192 | 1.192 | 1.192 | 1.192 | 1.192 | 1.192 | 1.192 | 1.192 | 1.192 | 1.192 | 1.192 | 1.192 | 1.192 | 1.192 | 1.192 | 1.192 | 1.192 | 1.192 | 1.192 |
| Burbujas | 55 | 55 | 55 | 55 | 55 | 55 | 55 | 55 | 55 | 55 | 55 | 55 | 55 | 55 | 55 | 55 | 55 | 55 | 55 | 55 |
| Total | 9.749 | 9.749 | 9.749 | 9.749 | 9.749 | 9.749 | 9.749 | 9.749 | 9.749 | 9.749 | 9.749 | 9.749 | 9.749 | 9.749 | 9.749 | 9.749 | 9.749 | 9.749 | 9.749 | 9.749 |
| precio por Mt²/mes | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Almacén ancla | 23.494 | 24.198 | 24.924 | 25.672 | 26.442 | 27.235 | 28.053 | 28.894 | 29.761 | 30.654 | 31.573 | 32.521 | 33.496 | 34.501 | 35.536 | 36.602 | 37.700 | 38.831 | 39.996 | 41.196 |
| Comercio | 65.124 | 67.729 | 70.438 | 73.255 | 76.186 | 79.233 | 82.402 | 85.698 | 89.126 | 92.691 | 96.399 | 100.255 | 104.265 | 108.436 | 112.773 | 117.284 | 121.975 | 126.854 | 131.929 | 137.206 |
| Locales de comida | 101.107 | 105.151 | 109.357 | 113.732 | 118.281 | 123.012 | 127.932 | 133.050 | 138.372 | 143.907 | 149.663 | 155.649 | 161.875 | 168.350 | 175.084 | 182.088 | 189.371 | 196.946 | 204.824 | 213.017 |
| Cines | 24.623 | 25.608 | 26.633 | 27.698 | 28.806 | 29.958 | 31.156 | 32.403 | 33.699 | 35.047 | 36.449 | 37.907 | 39.423 | 41.000 | 42.640 | 44.345 | 46.119 | 47.964 | 49.882 | 51.878 |
| Burbujas | 420.000 | 436.800 | 454.272 | 472.443 | 491.341 | 510.994 | 531.434 | 552.691 | 574.799 | 597.791 | 621.703 | 646.571 | 672.434 | 699.331 | 727.304 | 756.396 | 786.652 | 818.118 | 850.843 | 884.877 |
| % de incremento Precio | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Almacén ancla | | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% |
| Comercio | | 4% | 4% | 4% | 4% | 4% | 4% | 4% | 4% | 4% | 4% | 4% | 4% | 4% | 4% | 4% | 4% | 4% | 4% | 4% |
| Locales de comida | | 4% | 4% | 4% | 4% | 4% | 4% | 4% | 4% | 4% | 4% | 4% | 4% | 4% | 4% | 4% | 4% | 4% | 4% | 4% |
| Cines | | 4% | 4% | 4% | 4% | 4% | 4% | 4% | 4% | 4% | 4% | 4% | 4% | 4% | 4% | 4% | 4% | 4% | 4% | 4% |
| Burbujas | | 4% | 4% | 4% | 4% | 4% | 4% | 4% | 4% | 4% | 4% | 4% | 4% | 4% | 4% | 4% | 4% | 4% | 4% | 4% |
| % de ocupación | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Almacén ancla | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% |
| Comercio | 60% | 70% | 80% | 90% | 90% | 90% | 90% | 90% | 90% | 90% | 90% | 90% | 90% | 90% | 90% | 90% | 90% | 90% | 90% | 90% |
| Locales de comida | 65% | 80% | 95% | 95% | 95% | 95% | 95% | 95% | 95% | 95% | 95% | 95% | 95% | 95% | 95% | 95% | 95% | 95% | 95% | 95% |
| Cines | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% |
| Burbujas | 68% | 83% | 98% | 98% | 98% | 98% | 98% | 98% | 98% | 98% | 98% | 98% | 98% | 98% | 98% | 98% | 98% | 98% | 98% | 98% |
| Arriendo anual (millones) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Almacén ancla | 1.388 | 1.429 | 1.472 | 1.516 | 1.562 | 1.609 | 1.657 | 1.707 | 1.758 | 1.810 | 1.865 | 1.921 | 1.978 | 2.038 | 2.099 | 2.162 | 2.227 | 2.293 | 2.362 | 2.433 |
| Comercio | 1.484 | 1.800 | 2.139 | 2.503 | 2.603 | 2.707 | 2.816 | 2.928 | 3.045 | 3.167 | 3.294 | 3.426 | 3.563 | 3.705 | 3.853 | 4.008 | 4.168 | 4.335 | 4.508 | 4.688 |
| Locales de comida | 328 | 420 | 519 | 540 | 561 | 584 | 607 | 631 | 657 | 683 | 710 | 739 | 768 | 799 | 831 | 864 | 899 | 935 | 972 | 1.011 |
| Cines | 352 | 366 | 381 | 396 | 412 | 429 | 446 | 464 | 482 | 501 | 521 | 542 | 564 | 587 | 610 | 634 | 660 | 686 | 714 | 742 |
| Burbujas | 188 | 239 | 294 | 306 | 318 | 331 | 344 | 357 | 372 | 387 | 402 | 418 | 435 | 452 | 470 | 489 | 509 | 529 | 550 | 572 |
| Total Ingreso anual | 3.740 | 4.255 | 4.805 | 5.261 | 5.456 | 5.659 | 5.869 | 6.087 | 6.314 | 6.549 | 6.793 | 7.046 | 7.308 | 7.581 | 7.864 | 8.157 | 8.462 | 8.778 | 9.106 | 9.447 |

Anexo 3: Proyección de costos y gastos centro comercial.

| | Año | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| Gastos fijos anuales (millones) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Honorarios | 37 | 38 | 39 | 40 | 42 | 43 | 44 | 46 | 47 | 48 | 50 | 51 | 53 | 54 | 56 | 58 | 59 | 61 | 63 | 65 |
| Impuesto Predial | 381 | 400 | 420 | 441 | 463 | 486 | 510 | 535 | 562 | 590 | 620 | 651 | 683 | 718 | 753 | 791 | 831 | 872 | 916 | 962 |
| Mantenimiento | 738 | 760 | 782 | 806 | 830 | 855 | 881 | 907 | 934 | 962 | 991 | 1.021 | 1.052 | 1.083 | 1.116 | 1.149 | 1.184 | 1.219 | 1.256 | 1.293 |
| Seguros (Todo riesgo daño material) | 89 | 93 | 98 | 102 | 108 | 113 | 119 | 125 | 131 | 137 | 144 | 151 | 159 | 167 | 175 | 184 | 193 | 203 | 213 | 224 |
| Servicios públicos y aseo | 79 | 81 | 84 | 86 | 89 | 92 | 94 | 97 | 100 | 103 | 106 | 110 | 113 | 116 | 120 | 123 | 127 | 131 | 135 | 139 |
| Vigilancia y otros gastos de admón. | 187 | 193 | 198 | 204 | 210 | 217 | 223 | 230 | 237 | 244 | 251 | 259 | 267 | 275 | 283 | 291 | 300 | 309 | 318 | 328 |
| Total Gasto fijo anual | 1.510 | 1.564 | 1.621 | 1.680 | 1.741 | 1.805 | 1.871 | 1.940 | 2.011 | 2.085 | 2.163 | 2.243 | 2.326 | 2.413 | 2.503 | 2.596 | 2.694 | 2.795 | 2.901 | 3.010 |
| % de incremento anual gastos fijos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Honorarios | | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% |
| Impuesto Predial | | 5% | 5% | 5% | 5% | 5% | 5% | 5% | 5% | 5% | 5% | 5% | 5% | 5% | 5% | 5% | 5% | 5% | 5% | 5% |
| Mantenimiento | | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% |
| Seguros (Todo riesgo daño material) | | 5% | 5% | 5% | 5% | 5% | 5% | 5% | 5% | 5% | 5% | 5% | 5% | 5% | 5% | 5% | 5% | 5% | 5% | 5% |
| Servicios públicos y aseo | | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% |
| Vigilancia y otros gastos de admón. | | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% |
| Gastos variables como % de las ventas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Impto. de Industria y Comercio | 1,1% | 1,1% | 1,1% | 1,1% | 1,1% | 1,1% | 1,1% | 1,1% | 1,1% | 1,1% | 1,1% | 1,1% | 1,1% | 1,1% | 1,1% | 1,1% | 1,1% | 1,1% | 1,1% | 1,1% |
| Gravamen movimientos financieros | 0,4% | 0,4% | 0,4% | 0,4% | 0,4% | 0,4% | 0,4% | 0,4% | 0,4% | 0,4% | 0,4% | 0,4% | 0,4% | 0,4% | 0,4% | 0,4% | 0,4% | 0,4% | 0,4% | 0,4% |
| Gerencia Inmobiliaria | 2,0% | 2,0% | 2,0% | 2,0% | 2,0% | 2,0% | 2,0% | 2,0% | 2,0% | 2,0% | 2,0% | 2,0% | 2,0% | 2,0% | 2,0% | 2,0% | 2,0% | 2,0% | 2,0% | 2,0% |
| Gastos variables en millones | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Impto. de Industria y Comercio | 41 | 47 | 53 | 58 | 60 | 62 | 65 | 67 | 69 | 72 | 75 | 78 | 80 | 83 | 87 | 90 | 93 | 97 | 100 | 104 |
| Gravamen movimientos financieros | 15 | 17 | 19 | 21 | 22 | 23 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 33 | 34 | 35 | 36 | 38 |
| Gerencia Inmobiliaria | 75 | 85 | 96 | 105 | 109 | 113 | 117 | 122 | 126 | 131 | 136 | 141 | 146 | 152 | 157 | 163 | 169 | 176 | 182 | 189 |
| Total Gastos variables | 131 | 149 | 168 | 184 | 191 | 198 | 205 | 213 | 221 | 229 | 238 | 247 | 256 | 265 | 275 | 286 | 296 | 307 | 319 | 331 |
| Total Gastos en Millones | 1.641 | 1.713 | 1.789 | 1.864 | 1.932 | 2.003 | 2.077 | 2.153 | 2.232 | 2.315 | 2.400 | 2.489 | 2.582 | 2.678 | 2.778 | 2.882 | 2.990 | 3.102 | 3.219 | 3.341 |

Anexo 4: Capex y depreciación centro comercial.

| | Año | | | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
|-------------------------|---------------|--------------------------------|---------------------------|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|
| | 0 | 1 | 2 | | | | | | | | | | | | |
| Capex (millones) | Año 0 | Vida útil fiscal (años) | Depreciación anual | | | | | | | | | | | | |
| Terreno | 6.264 | N/A | 0 | | | | | | | | | | | | |
| Edificios | 26.042 | 20 | 1.302 | | | | | | | | | | | | |
| Preoperativos | 9.970 | 10 | 997 | | | | | | | | | | | | |
| Total Capex | 42.276 | | 2.299 | | | | | | | | | | | | |

| Depreciación (millones) | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|--|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Terreno | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Edificios | | 1.302 | 1.302 | 1.302 | 1.302 | 1.302 | 1.302 | 1.302 | 1.302 | 1.302 | 1.302 | 1.302 | 1.302 | 1.302 | 1.302 |
| Preoperativos | | 997 | 997 | 997 | 997 | 997 | 997 | 997 | 997 | 997 | 997 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Total Depreciación | | 2.299 | 2.299 | 2.299 | 2.299 | 2.299 | 2.299 | 2.299 | 2.299 | 2.299 | 2.299 | 1.302 | 1.302 | 1.302 | 1.302 |

Anexo 5: Capital de trabajo centro comercial.

| | Año | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| Capital de trabajo | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Días de cartera | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| Días de inventario | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Días de proveedores | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| Saldo de Cartera | 362 | 411 | 465 | 509 | 527 | 547 | 567 | 588 | 610 | 633 | 657 | 681 | 706 | 733 | 760 | 789 | 818 | 849 | 880 | 913 |
| Variación de Cartera | -362 | -50 | -53 | -44 | -19 | -20 | -20 | -21 | -22 | -23 | -24 | -24 | -25 | -26 | -27 | -28 | -29 | -31 | -32 | -33 |
| Saldo de proveedores | 137 | 143 | 149 | 155 | 161 | 167 | 173 | 179 | 186 | 193 | 200 | 207 | 215 | 223 | 232 | 240 | 249 | 259 | 268 | 278 |
| Variación de proveedores | 137 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 7 | 7 | 7 | 7 | 8 | 8 | 8 | 9 | 9 | 9 | 10 | 10 |

Anexo 6: Costo de capital centro comercial.

| Costo de capital centro comercial | |
|--|-------------|
| Tasa libre de riesgo (TES) | 7,1% |
| Rentabilidad del Mercado (IGBC) | 8,9% |
| Beta del sector (Damodarán) | 0,87 |
| Costo de capital | 8,6% |

| Costo de capital Hotel | |
|---------------------------------|-------------|
| Tasa libre de riesgo (TES) | 7,1% |
| Rentabilidad del Mercado (IGBC) | 8,9% |
| Beta del sector (Damodarán) | 0,92 |
| Costo de capital | 8,7% |

Tasa Libre de Riesgo: Se toma la rentabilidad de los TES que se vencieron en octubre de 2015, se toma el promedio de la rentabilidad de todo el periodo.

Rentabilidad del mercado: Se toman los datos del Índice General de la bolsa de Colombia (IGBC) entre 2005 a 2015. Se calculan las rentabilidades efectivas mensuales del periodo, se calcula el promedio y luego se anualiza.

Beta del Sector: Se toma el beta propio desapalancado del sector tomado de Damodaran [37].

Anexo 7: Proyección de los ingresos Hotel.

| | Año | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| # de habitaciones | 130 | 130 | 130 | 130 | 130 | 130 | 130 | 130 | 130 | 130 | 130 | 130 | 130 | 130 | 130 | 130 | 130 | 130 | 130 | 130 |
| Precio por habitación/día | 132.326 | 136.296 | 140.385 | 144.596 | 148.934 | 153.402 | 158.004 | 162.744 | 167.627 | 172.655 | 177.835 | 183.170 | 188.665 | 194.325 | 200.155 | 206.160 | 212.344 | 218.715 | 225.276 | 232.034 |
| % incremento precio | | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% |
| % de ocupación | 50,0% | 55,0% | 60,0% | 65,0% | 70,0% | 75,0% | 75,0% | 75,0% | 75,0% | 75,0% | 75,0% | 75,0% | 75,0% | 75,0% | 75,0% | 75,0% | 75,0% | 75,0% | 75,0% | 75,0% |
| Total Ingreso habitaciones (millones) | 3.139 | 3.557 | 3.997 | 4.460 | 4.947 | 5.459 | 5.623 | 5.792 | 5.965 | 6.144 | 6.329 | 6.519 | 6.714 | 6.916 | 7.123 | 7.337 | 7.557 | 7.784 | 8.017 | 8.258 |
| % de otros ingresos (bebidas y alimento) | 25% | 25% | 25% | 25% | 25% | 25% | 25% | 25% | 25% | 25% | 25% | 25% | 25% | 25% | 25% | 25% | 25% | 25% | 25% | 25% |
| Total Otros Ingreso (millones) | 785 | 889 | 999 | 1.115 | 1.237 | 1.365 | 1.406 | 1.448 | 1.491 | 1.536 | 1.582 | 1.630 | 1.679 | 1.729 | 1.781 | 1.834 | 1.889 | 1.946 | 2.004 | 2.064 |
| Total Ingreso anual (millones) | 3.924 | 4.446 | 4.996 | 5.575 | 6.184 | 6.824 | 7.029 | 7.240 | 7.457 | 7.680 | 7.911 | 8.148 | 8.393 | 8.644 | 8.904 | 9.171 | 9.446 | 9.729 | 10.021 | 10.322 |

Anexo 8: Proyección de costos y gastos Hotel.

| | Año | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| Gastos fijos anuales (millones) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Servicio de hotel (personal y otros) | 391 | 407 | 423 | 440 | 457 | 476 | 495 | 515 | 535 | 557 | 579 | 602 | 626 | 651 | 677 | 704 | 732 | 762 | 792 | 824 |
| Servicio de alimentos y bebidas | 226 | 233 | 240 | 247 | 255 | 262 | 270 | 278 | 287 | 295 | 304 | 313 | 323 | 332 | 342 | 353 | 363 | 374 | 385 | 397 |
| Gastos área comercial | 215 | 224 | 233 | 242 | 252 | 262 | 272 | 283 | 295 | 306 | 319 | 331 | 345 | 358 | 373 | 388 | 403 | 419 | 436 | 453 |
| Mantenimiento | 612 | 630 | 649 | 669 | 689 | 710 | 731 | 753 | 775 | 799 | 823 | 847 | 873 | 899 | 926 | 954 | 982 | 1.012 | 1.042 | 1.073 |
| Seguros | 49 | 50 | 52 | 54 | 55 | 57 | 58 | 60 | 62 | 64 | 66 | 68 | 70 | 72 | 74 | 76 | 79 | 81 | 83 | 86 |
| Vigilancia y otros gastos de admón. | 350 | 364 | 379 | 394 | 409 | 426 | 443 | 461 | 479 | 498 | 518 | 539 | 560 | 583 | 606 | 630 | 656 | 682 | 709 | 737 |
| Total Gasto fijo anual | 1.844 | 1.909 | 1.976 | 2.045 | 2.117 | 2.192 | 2.270 | 2.350 | 2.433 | 2.519 | 2.608 | 2.700 | 2.796 | 2.895 | 2.998 | 3.105 | 3.215 | 3.329 | 3.448 | 3.571 |
| % de incremento anual gastos fijos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Servicio de hotel (personal y otros) | | 4% | 4% | 4% | 4% | 4% | 4% | 4% | 4% | 4% | 4% | 4% | 4% | 4% | 4% | 4% | 4% | 4% | 4% | 4% |
| Servicio de alimentos y bebidas | | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% |
| Gastos área comercial | | 4% | 4% | 4% | 4% | 4% | 4% | 4% | 4% | 4% | 4% | 4% | 4% | 4% | 4% | 4% | 4% | 4% | 4% | 4% |
| Mantenimiento | | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% |
| Seguros | | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% |
| Vigilancia y otros gastos de admón. | | 4% | 4% | 4% | 4% | 4% | 4% | 4% | 4% | 4% | 4% | 4% | 4% | 4% | 4% | 4% | 4% | 4% | 4% | 4% |
| Gastos variables como % de las ventas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Servicio de hotel (personal y otros) | 10,0% | 10,0% | 10,0% | 10,0% | 10,0% | 10,0% | 10,0% | 10,0% | 10,0% | 10,0% | 10,0% | 10,0% | 10,0% | 10,0% | 10,0% | 10,0% | 10,0% | 10,0% | 10,0% | 10,0% |
| Servicio de alimentos y bebidas | 6,0% | 6,0% | 6,0% | 6,0% | 6,0% | 6,0% | 6,0% | 6,0% | 6,0% | 6,0% | 6,0% | 6,0% | 6,0% | 6,0% | 6,0% | 6,0% | 6,0% | 6,0% | 6,0% | 6,0% |
| Servicios públicos | 6,0% | 6,0% | 6,0% | 6,0% | 6,0% | 6,0% | 6,0% | 6,0% | 6,0% | 6,0% | 6,0% | 6,0% | 6,0% | 6,0% | 6,0% | 6,0% | 6,0% | 6,0% | 6,0% | 6,0% |
| Gastos área comercial | 5,0% | 5,0% | 5,0% | 5,0% | 5,0% | 5,0% | 5,0% | 5,0% | 5,0% | 5,0% | 5,0% | 5,0% | 5,0% | 5,0% | 5,0% | 5,0% | 5,0% | 5,0% | 5,0% | 5,0% |
| Gravamen movimientos financieros | 0,4% | 0,4% | 0,4% | 0,4% | 0,4% | 0,4% | 0,4% | 0,4% | 0,4% | 0,4% | 0,4% | 0,4% | 0,4% | 0,4% | 0,4% | 0,4% | 0,4% | 0,4% | 0,4% | 0,4% |
| Gastos variables en millones | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Servicio de hotel (personal y otros) | 392 | 445 | 500 | 557 | 618 | 682 | 703 | 724 | 746 | 768 | 791 | 815 | 839 | 864 | 890 | 917 | 945 | 973 | 1.002 | 1.032 |
| Servicio de alimentos y bebidas | 235 | 267 | 300 | 334 | 371 | 409 | 422 | 434 | 447 | 461 | 475 | 489 | 504 | 519 | 534 | 550 | 567 | 584 | 601 | 619 |
| Servicios públicos | 235 | 267 | 300 | 334 | 371 | 409 | 422 | 434 | 447 | 461 | 475 | 489 | 504 | 519 | 534 | 550 | 567 | 584 | 601 | 619 |
| Gastos área comercial | 196 | 222 | 250 | 279 | 309 | 341 | 351 | 362 | 373 | 384 | 396 | 407 | 420 | 432 | 445 | 459 | 472 | 486 | 501 | 516 |
| Gravamen movimientos financieros | 16 | 18 | 20 | 22 | 25 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 |
| Total Gastos variables | 1.075 | 1.218 | 1.369 | 1.527 | 1.694 | 1.870 | 1.926 | 1.984 | 2.043 | 2.104 | 2.168 | 2.233 | 2.300 | 2.369 | 2.440 | 2.513 | 2.588 | 2.666 | 2.746 | 2.828 |
| Total Gastos en Millones | 2.919 | 3.127 | 3.345 | 3.573 | 3.812 | 4.062 | 4.195 | 4.333 | 4.476 | 4.623 | 4.776 | 4.933 | 5.096 | 5.264 | 5.438 | 5.618 | 5.803 | 5.995 | 6.194 | 6.399 |

Anexo 9: Capex y depreciación Hotel.

| Capex (millones) | Año 0 | Vida útil fiscal (años) | Depreciación anual |
|--------------------|---------------|-------------------------|--------------------|
| Terreno | 5.152 | N/A | 0 |
| Edificios | 14.469 | 20 | 723 |
| Preoperativos | 781 | 10 | 78 |
| Total Capex | 20.402 | | 802 |

| Depreciación (millones) | Año | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|-----|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | |
| Terreno | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Edificios | | 723 | 723 | 723 | 723 | 723 | 723 | 723 | 723 | 723 | 723 | 723 | 723 | 723 | 723 | 723 | 723 | 723 | 723 | 723 | 723 | 723 |
| Preoperativos | | 78 | 78 | 78 | 78 | 78 | 78 | 78 | 78 | 78 | 78 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Total Depreciación | | 802 | 802 | 802 | 802 | 802 | 802 | 802 | 802 | 802 | 802 | 723 | 723 | 723 | 723 | 723 | 723 | 723 | 723 | 723 | 723 | 723 |

Anexo 10: Capital de trabajo Hotel.

| | Año | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|-------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 |
| Capital de trabajo | Días | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Días de cartera | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Días de inventario | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Días de proveedores | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| Saldo de Cartera | | 38 | 43 | 48 | 54 | 60 | 66 | 68 | 70 | 72 | 74 | 76 | 79 | 81 | 84 | 86 | 89 | 91 | 94 | 97 | 100 | |
| Variación de Cartera | | -38 | -5 | -5 | -6 | -6 | -6 | -2 | -2 | -2 | -2 | -2 | -2 | -2 | -2 | -3 | -3 | -3 | -3 | -3 | -3 | -3 |
| Saldo de proveedores | | 243 | 261 | 279 | 298 | 318 | 338 | 350 | 361 | 373 | 385 | 398 | 411 | 425 | 439 | 453 | 468 | 484 | 500 | 516 | 533 | |
| Variación de proveedores | | 243 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 11 | 11 | 12 | 12 | 13 | 13 | 14 | 14 | 14 | 15 | 15 | 16 | 17 | 17 | |