



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE ARQUITECTURA
Departamento de Construcción y Tecnología Arquitectónicas



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DEL PERÚ

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

UNIVERSIDAD POLITECNICA DE MADRID

Maestría en Gestión y Dirección de Empresas Constructoras e Inmobiliarias

La Aplicación del Análisis de Opciones Reales en Inversiones Inmobiliarias.

Tesis para optar el grado de Magíster en Gestión y Dirección de Empresas
Constructoras e Inmobiliarias

Autor:

JAVIER RODRIGO ARENAS LAZARTE

Asesores:

ADOLFO MASIAS MOLINA FELIX

ALBERTO HARDESSEN

Enero, 2019



Quiero agradecer a mis padres Jose y Katia por brindarme su apoyo durante mi etapa de estudios y mi hermano Gabriel que está siguiendo sus enseñanzas.

A mis profesores de la maestría, en especial a Alberto Hardessen que gracias a su motivación, conocimiento y paciencia logramos completar la tesis.

RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo aplica la metodología de las opciones reales a un proyecto inmobiliario de venta de lotes y expandible a venta de casas para uso residencial en el Perú, departamento de Cusco, provincia de Cusco, distrito de San Sebastián, aprovechando las oportunidades que se presentan por la demanda del sector socioeconómico B y C.

Primero se hará el análisis económico por los métodos de valoración de proyectos utilizando un flujo de efectivo descontado que permite el cálculo del VAN y la TIR y considera el tradicional análisis estático en escenarios pesimista, normal y optimista. La teoría del análisis de inversiones ha incorporado la valoración de oportunidades de inversión en un escenario flexible y de incertidumbre. La teoría de las Opciones Reales es entonces, un complemento a la metodología tradicional.

Luego de evaluar el proyecto de desarrollo inmobiliario por la metodología tradicional se procederá a realizar una simulación mediante el Análisis de Montecarlo, para determinar el coeficiente de variabilidad del proyecto y diagnosticar la flexibilidad operativa frente a la incertidumbre relevante del proyecto inmobiliario.

Finalmente se procederá a analizar la incertidumbre relevante del proyecto mediante el Análisis de Opciones Reales a través del modelo binomial,

para comprobar si el valor del proyecto en estudio aumenta en relación con la evaluación tradicional.

Entonces, la valoración de proyectos inmobiliarios mediante las Opciones Reales brinda potencial a un proyecto que posee incertidumbre, utilizándolo como elemento en la agregación de valor al mismo.

Los resultados obtenidos se concentran en la incertidumbre durante el período de preventa y establecen una importante ganancia de valor si se paga por acceder a una opción de compra del terreno por un año; y luego valoran la opción de expandir el proyecto de la venta de lotes a la venta de casas, cuando la demanda lo aconseja, consiguiendo también un importante aumento de valor. La expansión del proyecto de venta de lotes a venta de casas se plantea en dos etapas de construcción de casas y cada etapa determinada por escenarios de demanda.

INDICE

RESUMEN EJECUTIVO	3
INTRODUCCIÓN	7
CAPITULO 1: ANALISIS DE LA INDUSTRIA INMOBILIARIA	10
1.1. EL DESARROLLO INMOBILIARIO REQUIERE LA MITIGACIÓN DE RIESGOS.	10
1.2. LOS DESARROLLADORES INMOBILIARIOS VALORAN LAS OPCIONES REALES INDIRECTAMENTE	12
1.3. POSIBLES BARRERAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL ANÁLISIS DE OPCIONES REALES.	15
CAPITULO 2: TECNICAS DE EVALUACION DE PROYECTOS	15
CAPITULO 3: ANALISIS TRADICIONAL DE VALORACION DE PROYECTOS	17
3.1. VALOR PRESENTE NETO (VAN)	17
3.2. TIR	20
CAPITULO 4: VOLATILIDAD Y CALCULO DE LA INCERTIDUMBRE	22
4.1. RIESGO	22
4.2. INCERTIDUMBRE	22
4.3. VOLATILIDAD	23
4.3.1. INCERTIDUMBRE CUANTIFICABLE	24
4.3.2. INCERTIDUMBRE NO CUANTIFICABLE	24
4.4. FORMAS DE ESTIMAR LA VOLATILIDAD O VARIABILIDAD	25
4.5. METODOS PARA EL CALCULO DE LA VOLATILIDAD	26
4.5.1. METODO DE MONTECARLO	26
4.5.1.1. DISTRIBUCIONES DE PROBABILIDAD	28
4.5.1.2. MÉTODOS DE MUESTREO	28
4.5.2. DISTRIBUCIONES MÁS COMUNES	29
4.5.3. ¿PORQUE SON TAN IMPORTANTES LAS SIMULACIONES?	34
4.5.4. VENTAJAS DEL MÉTODO MONTE CARLO	37
4.5.5. INCONVENIENTES DEL MÉTODO DE MONTE CARLO	38
CAPITULO 5: LAS OPCIONES REALES COMO ANALISIS DE INVERSION	38
5.1. LA APLICACIÓN DE LAS OPCIONES REALES EN PROYECTOS INMOBILIARIOS	38
5.2. METODOLOGIA DE EVALUACION DE LAS OPCIONES REALES	40
5.2.1. COMPRESION DEL CONCEPTO DE OPCION FINANCIERA	40
5.2.2. VARIABLES QUE INTERVIENEN EN LAS OPCIONES FINANCIERAS	44

5.2.3. EQUIVALENCIA ENTRE VARIABLES DE OPCIONES FINANCIERAS Y OPCIONES REALES	45
5.3. METODO BINOMIAL	48
5.4. TIPOS DE OPCIONES REALES	55
5.4.1. OPCION DE ABANDONAR	55
5.4.2. OPCION DE EXPANDIR	57
5.4.3. OPCION DE REDUCIR	58
5.4.4. OPCION DE DIFERIR	58
CAPITULO 6: VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL ANALISIS TRADICIONAL VERSUS ANALISIS DE OPCIONES REALES	60
6.1. VENTAJAS DE FLUJO DE EFECTIVO DESCONTADO	62
6.2. VAN VERSUS OPCIONES REALES	65
CAPITULO 7: CASO: APLICACION PRACTICA EN EL PROYECTO INMOBILIARIO “LOS CIPRECES DE MOLLERAY”	69
7.1. RESUMEN RESPECTO AL MACROENTORNO	70
7.2. MICRO ENTORNO	71
7.3. MOLLERAY- ZONA DE ESTUDIO	73
7.4. RESUMEN DEMOGRAFICOS	77
7.5. MARKETING MIX	78
7.6. PRESUPUESTO	83
CAPITULO 8. PROCEDIMIENTO DE EVALUACION	85
8.1. METODO TRADICIONAL DCF Y EL VAN	85
8.2. FLUJO DE PROYECTO BASE VENTA DE LOTES	91
8.3. EVALUACIÓN TRADICIONAL o ECÓNOMICA	92
8.4. EVALUACION ECONOMICA MEDIANTE OPCIONES REALES	93
8.5. CALCULO DE LA VOLATILIDAD	94
8.6. CALCULO DE FACTORES (u, d) Y PROBABILIDADES (p, 1-p)	101
8.7. ESTUDIO SIN FLEXIBILIDAD OPERATIVA	102
8.8. ESTUDIO DE LAS OPCIONES REALES	105
8.8.1. OPCION DE DIFERIR LA INVERSION	105
8.8.2. OPCION DE EXPANDIR LA INVERSION	107
8.9. OPTIMIZACION DEL VALOR DE LA OPCION DE COMPRA SEGÚN LAS ITERACIONES DEL MODELO BINOMIAL - OPCION DIFERIR	110
BIBLIOGRAFÍA	115
ANEXOS	116

INTRODUCCIÓN

La decisión de las inversiones se direcciona a la maximización del valor, se busca obtener la mayor ganancia a partir del dinero invertido.

Existen diferentes métodos mediante los cuales se evalúa la conveniencia de invertir en un determinado proyecto, entre estos, dos enfoques actúan en aparente contraposición: La teoría financiera, describiendo de manera cuantitativa el proyecto planificado y la evaluación estratégica enfocándose en el proyecto con un proceso decisional flexible y proactivo.

Las métricas tradicionales, más conocidas y utilizadas son el Valor Presente Neto y la Tasa Interna de Retorno, ambos para el criterio decisional de maximizar la riqueza y permiten conocer cuánto aumentará o disminuirá el valor de una empresa con la realización del proyecto en cuestión. Así, se elegirán inversiones cuyo VAN sea positivo ya que estas son las que aportan valor a la empresa. El proyecto representado en el flujo de efectivo está completamente planificado y no contempla mantener un proceso decisional durante el horizonte de planificación, que permita añadir valor, al no tener respuesta a las condiciones cambiantes del mercado. Por eso se ha generalizado el uso de al menos tres flujos en análisis simultaneo, el más verosímil recibe el nombre de proyecto base, mientras el con mejores resultados se llama flujo optimista y el con peores resultados se llama flujo pesimista.

El desarrollo de muchos proyectos de inversión está en función de los niveles de incertidumbre que pueda tener el mercado o a sucesos generados durante la ejecución del mismo condicionando su carácter dinámico. Estas variaciones pueden generar una flexibilidad decisional en la gerencia del proyecto, procurando un aumento de la rentabilidad o evitando la disminución de la rentabilidad.

Con el fin de tomar en consideración la variabilidad que introduce la incertidumbre en los resultados, el concepto financiero de riesgo, se utilizarán herramientas computacionales que permitan realizar la simulación Montecarlo, con el fin de obtener la distribución de probabilidades del resultado esperado del proyecto. Ya no se tiene el resultado del VAN del proyecto base y una apreciación del análisis de sensibilidad definiendo el escenario PESIMISTA y el OPTIMISTA, sino se tiene la distribución de los VAN del proyecto, donde el VAN del proyecto base corresponde a la media de la distribución; es muy importante destacar que se obtiene la probabilidad que el VAN resulte negativo, es decir una cuantificación de la probabilidad del ERROR de aprobar el proyecto en circunstancia que debió ser rechazado (estadísticamente el error tipo alfa).

Conocida la distribución de resultados y específicamente medida la variabilidad de los resultados, aparece el Análisis de las Opciones Reales utilizando el método binomial, que permiten valorar la flexibilidad operativa ante posibles cambios previsible en escenarios futuros; es decir asume el carácter dinámico a través del ciclo de vida del proyecto.

Las opciones reales determinan la flexibilidad operativa que presenta un proyecto durante su desarrollo. Estas opciones son acciones que pueden ser tomadas al resolverse en el futuro, las incertidumbres que se presentan en la actualidad. Las opciones son modeladas y valoradas por el método de opciones reales lo cual finalmente agrega valor al proyecto.

El desarrollo de proyectos de construcción inmobiliaria permite la aplicación del método de opciones reales, ya que durante su ejecución surgen opciones específicas, tales como adquirir una opción de compra del terreno en vez de directamente adquirirlo, diferir el periodo de preventa, iniciar, postergar o abandonar la obra, expandir el proyecto (en el caso que se desarrolla un proyecto de venta de lotes a uno de venta de casas) e incluso una opción del desarrollador para que los inversionistas adquieran las últimas unidades no vendidas del mix de productos del proyecto y así acotar su horizonte de planificación.

El análisis de cada una de estas opciones permite identificar la rentabilidad de cada decisión, determinando que tipo de opción es la más adecuada para aumentar la rentabilidad y generar una agenda para ejercer las opciones.

En esta tesis se evaluará la rentabilidad de un proyecto de desarrollo inmobiliario, presentando e incluyendo las opciones reales.

CAPITULO 1: ANALISIS DE LA INDUSTRIA INMOBILIARIA

Se realizó diez entrevistas con profesionales especializados en la industria inmobiliaria durante los meses de setiembre y noviembre del año 2018. El propósito de estas entrevistas fueron comprender como los inmobiliarios evalúan los proyectos en desarrollo, como enfrentan y buscan mitigar los riesgos y como califican los métodos actuales de valoración de proyectos y de medición de la incertidumbre además sirvieron para establecer como valoran la flexibilidad.

A continuación, se presenta el resultado del análisis cualitativo de las entrevistas.

1.1. EL DESARROLLO INMOBILIARIO REQUIERE LA MITIGACIÓN DE RIESGOS.

De acuerdo con las entrevistas, las fuentes y los tipos de riesgos parecen ilimitados. Por ejemplo, los proyectos pueden verse afectados negativamente desde grúas que no se ajustan a un sitio, a la contaminación ambiental descubierta durante la excavación, atentados terroristas, problemas económicos del país, que tienen un efecto domino en toda la industria inmobiliaria. Para complicar el problema, cada proyecto tiene un perfil de riesgo diferente debido a la naturaleza heterogénea de los bienes raíces. Teniendo en cuenta la gran cantidad de posibles problemas e incertidumbres, queda claro que desarrollar un modelo que tenga en cuenta todos los riesgos en el sector inmobiliario es, como lo dijo un entrevistado, "un ejercicio inútil".

Es aquí donde la capacidad de un desarrollador para categorizar, cuantificar y mitigar los riesgos agrega un valor significativo. Usando su habilidad, experiencia y juicio, un desarrollador sofisticado puede reducir una enorme variedad de posibles incertidumbres, que estos a su vez en conjunto son los factores clave que determinan en última instancia el valor del proyecto. Algunos factores de riesgo se pueden cuantificar y mitigar por completo a través de la experiencia pasada y el conjunto de habilidades del desarrollador.

Como por ejemplo un entrevistado afirmo que a los dos meses siguientes que comprara el terreno para la construcción de un multifamiliar, una empresa educativa compro un terreno muy cerca del lugar y esto le permitió tener una mejor velocidad de ventas.

Comentario: Muchos de los riesgos en el proyecto pueden ser mitigados por la experiencia y las habilidades del desarrollador inmobiliario, pero muchos riesgos a nivel de mercado son mucho más difíciles de mitigar. En tales casos, el enfoque del desarrollador es analizar una serie de resultados posibles, comprender sus implicaciones y comparar el riesgo evaluado con el rendimiento proyectado para decidir si vale la pena seguir el proyecto. Una vez que el desarrollador comprendió los riesgos clave, los efectos de esos riesgos se pueden cuantificar, de esta manera un modelo puede aproximar la suma de los factores del riesgo y condensar la incertidumbre en un valor.

Cuando las incertidumbres en un proyecto se pueden cuantificar, las opciones reales a disposición del desarrollador también pueden reducirse a aquellas que tienen la mayor incidencia para no solo mitigar la exposición a la baja, sino también capturar el potencial de subida.

En resumen, el modelado de las incertidumbres y las opciones en lo que parece ser un proyecto intratable se logra fácilmente cuando el desarrollador se toma el tiempo de aislar los factores de riesgo relevantes y las opciones a su disposición.

1.2. LOS DESARROLLADORES INMOBILIARIOS VALORAN LAS OPCIONES REALES INDIRECTAMENTE

De acuerdo con la pauta de indagación, se pidió a los entrevistados que describan los procesos de valoración actuales para sus proyectos de desarrollo, todos los entrevistados informaron que utilizaron proyecciones de flujo de efectivo. *Aunque las longitudes de las proyecciones variaron desde unos pocos años hasta varias décadas. Las métricas calculadas variaron desde proporciones estáticas simples, como el retorno sobre el costo o el efectivo retribuido sobre el efectivo invertido, hasta métricas después de impuestos de varios períodos, como la tasa interna de retorno (TIR) y el valor presente neto (VAN). El nivel de detalle en las proyecciones y cálculos dependía de la complejidad de los proyectos, los requisitos de informes de los interesados del proyecto y las preferencias personales de los tomadores de decisiones.*¹

Muchos entrevistados utilizan medidas estáticas para tomar decisiones de “ir o no ir”. La medida mencionada con mayor frecuencia fue el rendimiento sobre el

¹ Barman Baabak, Nash Kathryn. *A Streamlined Real Options Model for Real Estate Development*

costo, obtenido de dividir el ingreso operativo neto por el costo total del proyecto. El “mark up” que típicamente se usa en el comercio y la industria manufacturera. El uso generalizado de una medida estática se explica dada su simplicidad; sin embargo, las razones de su uso tienen mérito.

Aunque los métodos de valoración estáticos y de múltiples períodos mencionados en esta sección no modelan explícitamente la incertidumbre y la flexibilidad, los tomadores de decisiones evalúan ambos. Lo hacen de dos maneras clave: ajustando los valores de riesgo y rendimiento asumidos y realizando análisis de sensibilidad para las variables inciertas clave asociadas con un proyecto determinado.

Los desarrolladores evalúan cada proyecto individualmente y ajustaran sus objetivos de retorno para un proyecto de acuerdo con los riesgos que creen que están asociados con ese proyecto; específicamente, a medida que aumenta la incertidumbre, aumenta el riesgo, la reacción es aumentar el retorno requerido. Con la gran cantidad de factores que intervienen en un desarrollo, no hay ningún cálculo matemático que un desarrollador utilice para asignar un nivel específico de riesgo o un rendimiento requerido para cada proyecto. Más bien, la única forma de realizar este cálculo es a través de la experiencia y el juicio, tal vez fundado en el análisis de sensibilidad. En este sentido, medir el riesgo y el retorno de un proyecto es, como observó un entrevistado, más un arte que una técnica.

Muchos entrevistados informaron haber realizado un análisis de sensibilidad en variables clave como parte del procedimiento estándar. Este análisis de

sensibilidad muestra el impacto de los cambios en cualquier variable dada. Por lo general está orientado a evaluar riesgos de pérdida, ya que los desarrolladores tienden a preocuparse más por pérdidas probables, que por las ganancias potenciales.

Preguntamos a los entrevistados cuales son las variables clave y el resultado es que son: la velocidad de ventas, el tiempo de desarrollo y el precio por m². Por ejemplo, los costos de construcción son, con mucho, la mayor parte del costo del proyecto y tienden a tener mucha variabilidad y surge la “opcion” del contrato a suma alzada.

Comentario: Dado que los desarrolladores ajustan su retorno de inversión en función del riesgo de un proyecto (que es una función de la incertidumbre) y de la flexibilidad (que es una función de las opciones reales advertidas en un proyecto), al mismo tiempo que se realiza un análisis de sensibilidad a los factores de mayor incidencia, es una razón para concluir que los desarrolladores efectivamente valoran las opciones reales, aunque sea indirectamente. Aunque estos métodos actuales implican un grado de subjetividad, representan el valor de las opciones reales.

1.3. POSIBLES BARRERAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL ANÁLISIS DE OPCIONES REALES.

La mayoría de los desarrolladores entrevistados expreso interés en una simple y transparente valoración por opciones reales, pero expresaron preocupación respecto a la complejidad del método de opciones reales. Además, los entrevistados señalaron que la validez de cualquier simulación depende en gran medida de los parámetros de distribución que asume.

Comentario: Si la naturaleza de la incertidumbre (medida por la volatilidad) que está incorporada en el modelo de opciones reales no es cabalmente comprendida, muchos desarrolladores desconfiarían de los resultados.

CAPITULO 2: TECNICAS DE EVALUACION DE PROYECTOS

Tradicionalmente, para evaluar económica y financieramente un proyecto se cuenta con el método del flujo de caja descontado (DCF) aplicando diversas métricas para la metodología de evaluación entre ellas el Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR), entre otras.

Como veremos en los próximos capítulos existen proyectos que permiten tomar decisiones en varios momentos y es aquí donde la valoración de opciones reales se convierte en un método importante a la hora de decidir si un proyecto se lleva a cabo o no, simplemente previniendo la flexibilidad decisional.

De acuerdo con la Figura N°01, se plantea la existencia de dos metodologías: la tradicional, donde la decisión se toma en el momento cero y la estratégica, en cual la flexibilidad y la incertidumbre se convierte en un elemento planificado para tomar decisiones.

Figura N°01: Métodos de valoración



Fuente: Lenin Tamara Ayus, A. Aristizábal Velásquez, R.

Además, en la Tabla N°01 se verifica que existen otros métodos de valoración para evaluar proyectos de inversión.

Tabla N°01: Otros Métodos de valoración tradicionales y no tradicionales

Métodos de Valoración Tradicionales	Tasa interna de retorno (TIR) Valor actual neto (VAN) Tasa de rendimiento requerida Periodo de recuperación Análisis de sensibilidad
Métodos de Valoración No Tradicionales	Múltiplo de beneficios Periodo de recuperación descontado Opciones reales Tasa de rendimiento contable Simulación/Valor en riesgo (VAR) Índice de rentabilidad Valor actual ajustado

Fuente: Graham, J. Harvey. C.

CAPITULO 3: ANALISIS TRADICIONAL DE VALORACION DE PROYECTOS

3.1. VALOR PRESENTE NETO (VAN)

El Valor Presente Neto determina cuánto es el valor en el presente de los flujos futuros que obtiene un proyecto, netos de los flujos de inversión. Los flujos negativos y positivos se descuentan desde su momento de ocurrencia al momento cero con una tasa de interés real definida por los inversionistas del proyecto (si se expresa la tasa nominal, ella corresponde a la tasa real más la inflación esperada y los flujos están también indexados por la inflación esperada es decir se compensan, porque primero se indexan por inflación y luego se descuentan por inflación) y se basa en el costo de oportunidad en el portafolio

de los inversores. El VAN mide cuánto aumenta el valor de la empresa y cuánto aumenta la riqueza de los accionistas.

“Si el cálculo del beneficio neto sobre la base del valor presente (es decir, VAN) es positivo, entonces se considera que el proyecto es una inversión aceptable”²

“La interpretación económica del VAN es que este mide el aumento en la riqueza que el proyecto le genera a su dueño”³

El VAN tiene la siguiente expresión matemática:

Fórmula N°01: Cálculo del VAN

$$VAN = FE_0 + \frac{FE_1}{(1+r)^1} + \frac{FE_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{FE_n}{(1+r)^n} = -FE_0 + \sum_{t=1}^n \frac{FE_t}{(1+r)^t}$$

Fuente: Fundamentos de Administración Financiera

Siendo FE_t , es el flujo de efectivo neto esperado en el periodo t y r es la tasa de rendimiento (costo de capital de la empresa), que la empresa requiere para invertir en el proyecto.

Las razones fundamentales para el método del VAN son sencillas y directas:

VAN = 0 Significa que los flujos de efectivo del proyecto son suficientes para reembolsar el capital invertido brindando la tasa de rendimiento requerida,

² BESLEY y BRIGHAM. *Fundamentos de Administración Financiera 14ª Edición Ampliada* p. 342

³ FONTAINE Ernesto. *Evaluación social de proyectos 13ª Edición* p.91

entonces y en general la regla decisional es aceptar el proyecto, porque financieramente es indiferente, pero los tomadores de inversión se “enamoran” de sus proyectos.

$VAN > 0$ Significa que genera un rendimiento mayor, el proyecto recupera el capital invertido, satisface todas las obligaciones de pago, generando un beneficio neto igual al valor del VAN, entonces (se acepta el Proyecto).

$VAN < 0$ Significa que no es aceptable y no debe llevarse a cabo, si se hace la empresa reduciría su riqueza e incurriría en pérdidas igual al valor del VAN, entonces (se rechaza el Proyecto).

3.1.1. VENTAJAS DEL VAN

Desde que existe EXCEL, es un método muy sencillo y adaptable, es conceptualmente perfecto.

Considera el valor del dinero en el tiempo, utilizando la actualización de flujos de caja, homogenizando en un momento del tiempo, el momento cero o HOY, los flujos de dinero que tendrán lugar en futuros momentos temporales.

3.1.2. INCONVENIENTES DEL VAN

Se debe realizar previsiones muy detalladas.

“Las principales limitaciones en el uso del VAN surgen debido a que éste es un método desarrollado inicialmente para la valoración de los bonos sin riesgo, y cuya utilización se extendió también a la valoración de los proyectos de inversión reales”⁴

3.2. TIR

Se define como aquella tasa que convierte el VAN en cero, en otras palabras, iguala HOY los flujos de entrada o ingresos del proyecto con los flujos de salida o egresos del proyecto.

“Un proyecto es aceptable si su TIR es mayor que la tasa de rendimiento requerida o tasa de rendimiento mínima de una empresa”⁵

La ecuación mediante la cual se puede obtener la tasa de interés que representara la rentabilidad del proyecto esta expresada de la siguiente manera:

Fórmula N°02 Cálculo de la TIR

$$VAN = 0 = -FE_0 + \sum_{t=1}^n \frac{FE_t}{(1 + TIR)^t}$$

Fuente: Fundamentos de Administración Financiera

⁴ MASCAREÑAS Juan. *Opciones Reales en la valoración de proyectos de inversión.*

⁵ BESLEY y BRIGHAM. *Fundamentos de Administración Financiera 14ª Edición Ampliada p. 344*

La decisión de inversión mediante este método depende de la comparación de la tasa interna de retorno obtenida con la tasa de rentabilidad definida por los inversionistas.

“Este método es comúnmente utilizado para evaluar los proyectos, sin embargo, es importante tener en cuenta que supone que los flujos generados en cada periodo se reinvierten a esta misma tasa, lo cual no ocurre comúnmente en los proyectos reales.”⁶

Los criterios de aceptación o rechazo de la TIR será:

$TIR > r$ (Se acepta el proyecto)

$TIR < r$ (Se rechaza el proyecto)

3.2.1. VENTAJAS DE LA TIR

La TIR es la rentabilidad promedio Inter temporal del proyecto y por eso directamente comparable con el costo de capital o la rentabilidad del portafolio del inversionista.

3.2.2. INCONVENIENTES DE LA TIR

Existe, si el perfil de los flujos tiene más de un cambio de signo en su trayectoria, si surge contradicción entre la regla decisional del VAN y las de la TIR

⁶ SULLIVAN William, WICKS Elin, Luxhoj James. Ingeniería Económica 13° Edición

debe prevalecer el método del VAN.

CAPITULO 4: VOLATILIDAD Y CALCULO DE LA INCERTIDUMBRE

Primeramente, se debe establecer que riesgo no es sinonimo de incertidumbre.

Al realizar y analizar los flujos de caja de una inversión si no tenemos certeza de los valores que podrán tomar esos flujos, nos encontramos en una situación de incertidumbre y eventualmente tambien de riesgo.

4.1. RIESGO

Es aquella situación donde una variable considerada puede tomar distintos valores, pero al disponer de suficiente información se puede conocer su distribución de probabilidades con que pueda ocurrir y su variabilidad es medible. Entonces el riesgo es la variabilidad de los flujos de caja reales frente a los previstos. A más variabilidad, mayor riesgo.

Una situación de riesgo supone conocer las funciones de distribución de probabilidad de cada una de las variables del proyecto.

4.2. INCERTIDUMBRE

Se caracteriza porque son situaciones donde no conocemos los posibles resultados, tampoco conocemos las probabilidades de que puede suceder cada

variable, la variabilidad no es medible. La incertidumbre de una inversión planeada hoy aumenta con el aplazamiento del horizonte de planificación y se debe a que la información es incompleta o escasa.

4.3. VOLATILIDAD

La volatilidad es la medida de la variabilidad del proyecto, la variabilidad del VAN se asocia a la variabilidad de los flujos de caja con que se calcula el VAN. La expresión está tomada de la jerga bursátil y se dice que una acción tiene alta “volatilidad” cuando su precio tiene alta variabilidad y la dispersión en torno al precio promedio en un periodo, es decir su variación estándar, resulta alta.

La tarea más importante y un paso previo para el análisis de opciones reales es el cálculo de la volatilidad y es el valor más difícil de estimar debido a que mayormente se tiene limitada información.

En efecto, la mayor causa de incertidumbre es la falta de precisión para prever que pasará en el futuro, ya que se resuelve únicamente cuando sucede ese futuro, por eso podemos clasificar la incertidumbre en dos clases: cuantificable y no cuantificable.

4.3.1. INCERTIDUMBRE CUANTIFICABLE

Es aquella que nos permite modelar y definir las variables a través de parámetros estadísticos sobre los que podremos establecer la probabilidad determinando el comportamiento futuro en diferentes escenarios o condiciones del proyecto. Esto implica un carácter de incertidumbre por lo cual los resultados también deben ser analizados como variables aleatorias.

La evaluación tradicional incorpora el tratamiento de las incertidumbres cuantificables al concepto de riesgo de industria, que se incorpora en la selección de la tasa de descuento pertinente para el cálculo del VAN.

Entre las incertidumbres cuantificables existen las asegurables, es decir existe la "opción" de mitigarlas contra el pago de una prima, cuyo precio se establece en el mercado de los seguros. La recomendación tradicional es que las incertidumbres asegurables deben asegurarse, es decir que el precio de las primas de seguro son parte de los costos o gastos del proyecto.

4.3.2. INCERTIDUMBRE NO CUANTIFICABLE

Variables inciertas pero que son variables independientes que determinarán las variables resultado del proyecto, su VAN. Es propio del proceso del proceso decisional de los empresarios asumir estas variables y algunas de ellas también son asegurables (incendio, actos terroristas, inundaciones, huacos)

4.4. FORMAS DE ESTIMAR LA VOLATILIDAD O VARIABILIDAD

4.4.1. Adivinar o según los expertos

Consiste en plantear “adivinar” un valor cuando no tenemos data histórica, pero si la experiencia para estimar un parámetro. Surge intuitivo que sería conveniente al menos sensibilizar.

4.4.2. Utilización de datos históricos

Se puede determinar mediante datos históricos obtenidos en inversiones anteriores y ajustando a condiciones propias del proyecto.

Es posible que existan estudios de la volatilidad de la industria y que esté establecida la covarianza de la industria con el índice bursátil general.

4.4.3. Volatilidad Implícita

Para poder calcular se debe conocer todos los datos (precio de mercado, fecha de vencimiento, precio del ejercicio, precio activo subyacente, dividendos, tipo de interés).

No se calcula mediante datos históricos, se determina mediante el precio de la opción u opciones que se negocian en el mercado. Se trata del pronóstico del

comportamiento del mercado sobre el valor futuro de la volatilidad. También se denomina volatilidad del mercado.

4.4.4. Simular

Se realizan proyecciones sobre futuros escenarios de nuestro proyecto, para calcular la volatilidad se puede asimilar al comportamiento de algún proyecto o empresa similar o también se puede utilizar la volatilidad de las variables que generan el flujo de caja del proyecto. En este último caso dichas variables únicamente reflejan la incertidumbre del proyecto y no de la industria.

4.5. METODOS PARA EL CALCULO DE LA VOLATILIDAD

4.5.1. METODO DE MONTECARLO

La simulación es cualquier método analítico que pretende imitar un sistema real, especialmente cuando otros análisis son demasiado complejos matemáticamente o demasiado difíciles de reproducir.

El análisis de riesgo de la hoja de cálculo utiliza tanto un modelo de hoja de cálculo como una simulación para analizar el efecto de diferentes entradas en función de los resultados del sistema modelado. Un tipo de simulación de hoja de cálculo es la simulación de Monte Carlo, que genera valores aleatorios de

variables inciertas una y otra vez, en miles de iteraciones, para simular un modelo real.

Historia

La simulación de Monte Carlo lleva el nombre de Monte Carlo, Mónaco, donde las principales atracciones son los casinos que contienen juegos de azar. Los juegos de azar como las ruedas de la ruleta, los dados y las máquinas tragamonedas muestran un comportamiento aleatorio. El comportamiento aleatorio en los juegos de azar es lo que emula la simulación de Monte Carlo ya que selecciona valores al azar para simular variables de un modelo. Cuando se arroja un dado, se sabe que aparecerá un 1, 2, 3, 4, 5 o 6, pero no se sabe cuál para una prueba en particular. Es lo mismo con las variables que tienen un rango de valores conocido o estimado pero un valor incierto para cualquier evento en particular (por ejemplo, tasas de interés, necesidades de personal, ingresos, precios de acciones, inventario, tasas de descuento, etc.).

Para cada variable, se definen los valores posibles con una distribución de probabilidad. El tipo de distribución que se seleccione depende de las condiciones de la variable. Por ejemplo, algunos tipos de distribución comunes son los que se muestran en la Figura 5.3. Durante una simulación, el valor a usar para cada variable que se selecciona se ejecuta en forma dominante desde las posibilidades definidas.

4.5.1.1. DISTRIBUCIONES DE PROBABILIDAD

Los siguientes pasos proporcionan un proceso para seleccionar las distribuciones de probabilidad que mejor se ajustan a las variables inciertas en las hojas de cálculo.

Para seleccionar la distribución de probabilidad correcta, siga los siguientes pasos:

- Observe la variable en cuestión. Haga una lista de todo lo que sabe sobre las condiciones que rodean esta variable. Es posible que pueda recopilar información valiosa sobre la variable incierta a partir de datos históricos. Si los datos históricos no están disponibles, use su propio juicio, basado en la experiencia, enumerando todo lo que sabe sobre la variable incierta.
- Repasar las descripciones de las distribuciones de probabilidad.
- Seleccione la distribución que caracteriza a esta variable. Una distribución caracteriza una variable cuando las condiciones de la distribución coinciden con las de la variable.

4.5.1.2. MÉTODOS DE MUESTREO

Durante cada prueba de una simulación, Crystal Ball (un software de ORACLE), selecciona un valor aleatorio para cada suposición en su modelo. Crystal Ball® selecciona estos valores en función de las opciones de muestreo. Los dos métodos de muestreo son:

Monte Carlo: Selecciona aleatoriamente cualquier valor válido de la distribución definida de cada supuesto.

Hipercubo Latino: selecciona aleatoriamente los valores, pero los distribuye de manera uniforme sobre la distribución definida de cada suposición.

4.5.2. DISTRIBUCIONES MÁS COMUNES

A continuación, se muestra una lista detallada de los diferentes tipos de distribuciones de probabilidad que se pueden usar en la simulación de Monte Carlo.

4.5.2.1. DISTRIBUCIÓN UNIFORME

Todos los valores entre el máximo mínimo se producen con la misma probabilidad.

Condiciones: Las tres condiciones que subyacen a la distribución uniforme son:

El valor mínimo es fijo.

El valor máximo es fijo.

Todos los valores entre el mínimo y el máximo se producen con la misma probabilidad.

La distribución puede ser continua o discreta.

4.5.2.2. DISTRIBUCIÓN NORMAL

La distribución normal es la distribución más importante en la teoría de la probabilidad porque describe muchos fenómenos naturales, como el coeficiente intelectual o las alturas de las personas y particularmente todas las distribuciones muestrales, si la muestra es de tamaño suficiente. Los tomadores de decisiones pueden usar la distribución normal para describir variables inciertas, como la tasa de inflación o el precio futuro de la gasolina.

Condiciones: Las tres condiciones subyacentes a la distribución normal son: Algún valor de la variable incierta es la más probable (la media de la distribución que, porque es simétrica, coincide con la mediana). La variable incierta podría estar tan por encima de la media como podría estar por debajo de la media (la distribución es simétrica respecto de la media).

Es más probable que la variable incierta esté cerca de la media que a lo lejos.

A dos distribuciones estándar a cada lado de la media se acumula prácticamente el 95% de las observaciones. La distribución normal estandarizada tiene media cero (a cada variable se le resta la media) y tiene distribución estándar de uno (la desviación de cada variable respecto de la media se divide por la desviación estándar).

4.5.2.3. DISTRIBUCIÓN TRIANGULAR

La distribución triangular describe una situación en la que sabe los valores mínimos, máximos y más probables de ocurrir. Por ejemplo, podría describir la cantidad de autos vendidos por semana cuando las ventas anteriores muestran el número mínimo, máximo y usual de autos vendidos.

Condiciones: Las tres condiciones subyacentes a la distribución triangular son:

El número mínimo de elementos es fijo.

El número máximo de artículos es fijo.

El número más probable de elementos se encuentra entre los valores mínimo y máximo, formando una distribución de forma triangular, que muestra que los valores cercanos al mínimo y máximo son menos probables que aquellos cerca del valor más probable.

4.5.2.4. DISTRIBUCIÓN BINOMIAL

La distribución binomial describe la cantidad de veces que ocurre un evento en particular en un número fijo de intentos, como el número de caras en 10 tiradas de una moneda o el número de artículos defectuosos en 50 artículos.

Condiciones: Los parámetros para esta distribución son el número de ensayos (n) y la probabilidad (p). Las condiciones subyacentes a la distribución binomial son:

Para cada ensayo, solo dos resultados son posibles.

Los juicios son independientes. Lo que sucede en la primera prueba no afecta a la segunda prueba, y así sucesivamente.

La distribución binomial tiende a la normal en tamaños de muestra mayores a cien pruebas y su desviación estándar es conocida.

4.5.2.5. DISTRIBUCIÓN LOGNORMAL

La distribución lognormal se usa ampliamente en situaciones donde los valores están sesgados positivamente, por ejemplo, en el análisis financiero para la valoración de seguridad o en bienes raíces para la valoración de propiedades. Los precios de las acciones suelen estar sesgados positivamente en lugar de normalmente (simétricamente) distribuidos. Los precios de las acciones muestran esta tendencia porque no pueden caer por debajo del límite inferior de cero, pero pueden aumentar a cualquier precio sin límite. De manera similar, los precios inmobiliarios ilustran una asimetría positiva ya que los valores de las propiedades no pueden volverse negativos.

Condiciones: Las tres condiciones subyacentes a la distribución lognormal son:

La variable incierta puede aumentar sin límites, pero no puede caer por debajo de un límite.

La variable incierta está sesgada positivamente, con la mayoría de los valores cerca del límite inferior.

El logaritmo natural de la variable incierta produce una distribución normal. En general, si el coeficiente de variabilidad es superior al 30 por ciento, se usa una distribución lognormal. De lo contrario, se utiliza la distribución normal.

4.5.2.5.1. CONJUNTOS DE PARÁMETROS LOGNORMALES

De forma predeterminada, la distribución lognormal utiliza la media aritmética y la desviación estándar. En aplicaciones para las que se dispone de datos históricos, es más apropiado utilizar la media logarítmica y la desviación estándar, o la media geométrica y la desviación estándar.

4.5.2.6. DISTRIBUCIÓN EXPONENCIAL

La distribución exponencial se usa ampliamente para describir eventos que se repiten en puntos aleatorios en el tiempo, como el tiempo entre fallas de los equipos electrónicos o el tiempo entre las llegadas a una cabina de servicio. Está relacionado con la distribución de Poisson, que describe el número de ocurrencias de un evento en un tiempo interno determinado. Una característica importante de la distribución exponencial es la propiedad "sin memoria", que significa que la vida útil futura de un objeto dado tiene la misma distribución, independientemente del tiempo que haya existido. En otras palabras, el tiempo no tiene efecto en los resultados futuros.

Condición: La condición subyacente a la distribución exponencial es:

La distribución exponencial describe la cantidad de tiempo entre las ocurrencias.

4.5.3. ¿PORQUE SON TAN IMPORTANTES LAS SIMULACIONES?

Una simulación calcula numerosos escenarios de un modelo al seleccionar repetidamente valores de la distribución de probabilidad para las variables inciertas y usar esos valores para el evento. Como todos esos escenarios producen resultados asociados, cada escenario puede tener un pronóstico. Los pronósticos son eventos (generalmente con fórmulas o funciones) que usted define como resultados importantes del modelo. Estos usualmente son eventos tales como totales, ganancias netas o gastos brutos.

Imagine que acumula los niveles históricos de demanda de un año y anote la cantidad de la demanda en una pelotita de golf para cada día. Tire todas las 365 bolas en un canasto y mézclelas. Recoja una pelotita al azar y anote su valor en un papel, luego coloque la pelota en la canasta y mezcle nuevamente. Haga eso 365 veces y calcule el promedio. Este es un único ensayo agrupado. Realice todo este proceso varios miles de veces.

La distribución de estos promedios representa el resultado de la simulación. El valor esperado de la simulación es simplemente el valor promedio de estos miles de promedios. La simulación no paramétrica se puede realizar con bastante facilidad utilizando la función Bootstrap del software de simulación Crystal Ball.

Existen limitaciones sobre lo que se puede realizar utilizando las funcionalidades de Excel. Obviamente, no se recomienda realizar simulaciones a gran escala con Excel. La solución óptima es usar un software como Crystal Ball para ejecutar simulaciones, como se muestra en la Figura 2. Muestra un ejemplo del uso de Crystal Ball junto con una hoja de cálculo de Excel. Las celdas resaltadas de verde son celdas de suposición de simulación que pronostican celdas de resultado resaltada de celeste.

Figura N°02: Simulación Monte Carlo

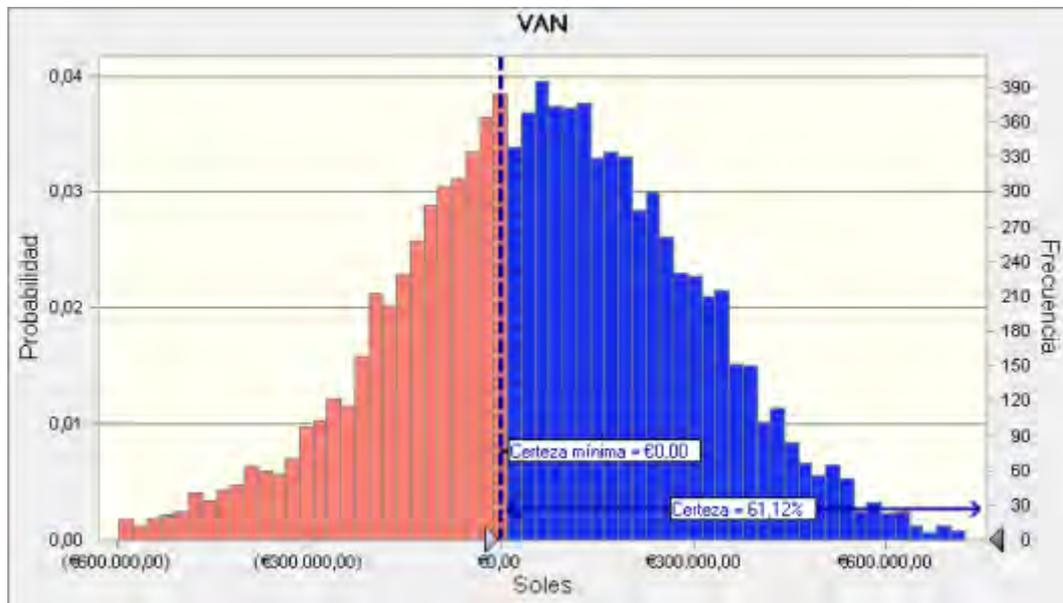
Terreno	Precio (\$/. X m2)	175.41
	Area m2	5900
Cabida	Numero de Lotes	33
	Area a construir m2	3969.48
Mercado	Precio promedio lote	5120.425.11
	Velocidad ventas preventa	1.00
	Velocidad ventas promedio	2.00
	Preventa exigida	6.00
	Desembolso (inicial)	300.00
	Cuota Inicial	20%
	Pago Saldo	80%
	Velocidad de entrega de lotes	25.00
Gastos Preoperativos	Gastos Preoperativos	56,332.19%
	Duracion estudios	7
Costo de Construccion	Costo de habilitacion:	301,837.94%
	Duracion de consstruccion	6
Costos Indirectos	Costo de Gerenciam. y Adm.	3.00%
	Gastos de ventas, publicidad y otros	5.32%
	Gastos de comisiones a vendedores	3.00%
Costos de Capital	Tasa del Accionista	15.00%
	Tasa descuento del proyecto	12.00%
	Kd anual	10.50%
	Kd mensual	0.84%
Tributos	IGV venta	9%
	IGV compra	18%
	Imp. Renta	29.50%
	IUIT	\$/4,050.00

EVALUACIÓN DEL PROYECTO o ECÓNOMICA

VAN	\$/122,898.12
TASA DE DESCUENTO	12.00%
TIRM	16.08%
MAX.REQUERIMIENTO DE INVERSION	1,386,535.42

Fuente: Elaboración Propia

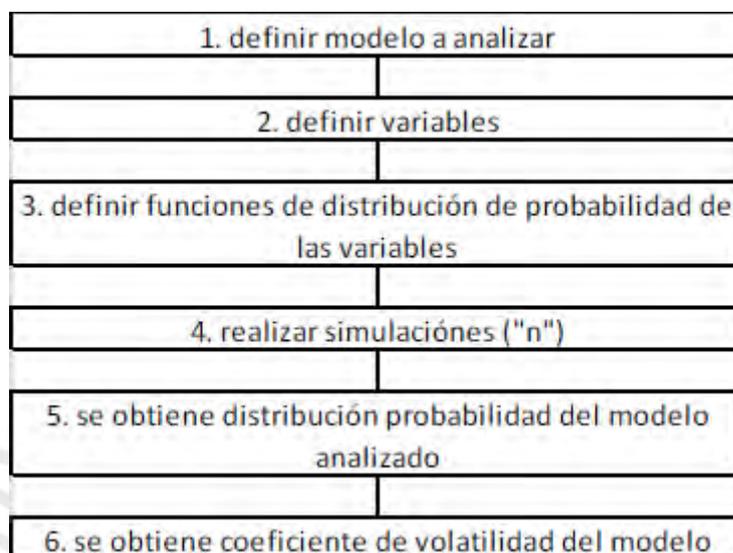
Figura N°03: Distribución de la Probabilidad



Fuente: Elaboración Propia

Un uso adicional de la simulación merece ser mencionado: la simulación se puede usar en el pronóstico. Específicamente, un analista puede pronosticar flujos de efectivo futuros, costos, ingresos, precios, etc. mediante la simulación.

Figura N°04: Pasos por seguir para realizar la simulación de Monte Carlo



Fuente: Análisis de las opciones reales en decisiones de inversión.

4.5.4. VENTAJAS DEL MÉTODO MONTE CARLO

- Beneficioso cuando hay varias variables independientes
- Muy flexible
- Se puede hacer un número muy grande de iteraciones (se obtienen las propiedades estadísticas de los grandes números), por lo que cada variable expone ampliamente al resultado a su variabilidad o riesgo.
- Tiene capacidad predictiva.

4.5.5. INCONVENIENTES DEL MÉTODO DE MONTE CARLO

- Necesario preestablecer y diseñar modelos del comportamiento de la variable resultado en función de la variabilidad de variables independientes, lo que obliga a que el diseñador del modelo sea experto en la situación real que se modela y conozca las variables independientes del modelo.
- No se consigue un resultado exacto, pero se conoce la distribución de ese resultado promedio, es decir el riesgo de usarlo como información.
- Su capacidad predictiva no se funda en la teoría de la inferencia estadística.

CAPITULO 5: LAS OPCIONES REALES COMO ANALISIS DE INVERSION

5.1. LA APLICACIÓN DE LAS OPCIONES REALES EN PROYECTOS INMOBILIARIOS

Los proyectos de desarrollo inmobiliario tienen un horizonte de planificación corto, que se trata de minimizar, mientras los proyectos industriales tienen horizontes de planificación largos, que se trata de maximizar. Algunos proyectos de inversión pueden incluso analizarse a perpetuidad, como por ejemplo la determinación del valor económico de un inmueble conocida su renta.

Lo anotado obliga a revisar las técnicas financieras de evaluación de proyectos y obliga igualmente a adaptar los conceptos de las opciones reales.

La siguiente es una lista de opciones reales que son comunes en un desarrollo inmobiliario.

- La opción de comprar o no el terreno
- La opción de diferir el proyecto, es decir diferir la opción de comprar el terreno.
- La opción de expandir el proyecto, adquiriendo un lote adyacente o de la misma localización o agregando más valor pasando de un proyecto de habilitación de lotes a uno de construcción y venta de inmuebles.
- La opción de realizarlo por etapas, con la sub-opción de decidir el tamaño de las etapas observando condiciones de mercado y no solo técnicas del ritmo de las obras.
- La opción de abandonar el proyecto

Además, en los proyectos de construcción hay varias variables que afectan directamente la decisión de ejecución:

- Desarrollo del Sector donde se realizará el proyecto.
- Tasa de interés.
- Comportamiento general del mercado.
- Costos para el desarrollo del proyecto.

Los desarrolladores a menudo tienen la opción de cambiar el uso previsto de un proyecto (una opción de compra). Por ejemplo, considere un edificio de oficinas que se puede convertir en uno residencial.

Aquí el activo subyacente es el valor del proyecto residencial propuesto con el valor del edificio de oficinas como el precio de ejercicio. Otro ejemplo sería un edificio de apartamentos que se puede convertir en condominios.

Si se cuenta con las siguientes características las opciones reales se pueden tener en cuenta en un proyecto de inversión:

- Durante la vida del proyecto existe incertidumbre
- Existe posibilidades de introducir opciones estratégicas y flexibilidad durante la vida del proyecto.

5.2. METODOLOGIA DE EVALUACION DE LAS OPCIONES REALES

5.2.1. COMPRESION DEL CONCEPTO DE OPCION FINANCIERA

Para poder comprender de manera correcta las opciones reales y su aplicación, es necesario comprender de manera clara que son las opciones financieras, sus aplicaciones y métodos de valoración.

5.2.1.1. OPCIONES FINANCIERAS – METODOLOGIA DE ORIGEN

Una opción es un contrato en el que su poseedor tiene la facultad, pero no la obligación, de actuar sobre un activo (Comprarlos, en la jerga financiera ejerce un CALL o venderlo, en la jerga financiera ejercer un PUT), en un momento determinado a un precio determinado.

Tabla N°02: Opción de Compra y Opción de Venta

Opción de compra (CALL)	Opción de venta (PUT)
Comprador: Paga hoy una prima y adquiere el derecho de comprar en el futuro el activo	Comprador: Paga hoy una prima y adquiere el derecho de vender en el futuro el activo
Vendedor: Cobra hoy una prima y está obligado a vender el activo si el comprador decide ejercer la opción	Vendedor: Cobra hoy una prima y está obligado a comprar el activo si el comprador decide ejercitar la opción.

Fuente: Elaboración Propia

La figura N°05 muestra los esquemas de ganancias y beneficios de los agentes de un contrato de una opción de compra y de una opción de venta, donde:

“Compra de un Call”: Cuanto más alto sea el precio de una opción de compra en el momento que el titular ejerce la opción, más gana, porque compra a un precio

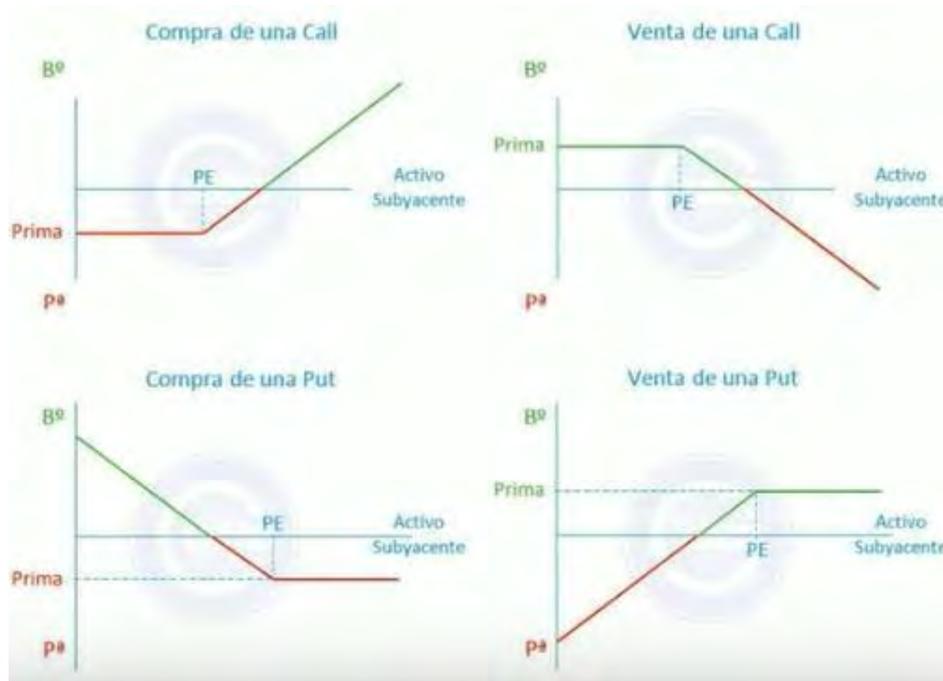
fijo, por ejemplo, compra una acción a 4 dólares cuando en bolsa se cotiza a 6 dólares, pero ejercerá la opción de comprar "hará el call" solo si la acción está a un precio mayor a 4 dólares.

"Venta de una call": Si la acción del ejemplo está a 6 dólares en el mercado, el titular de la contraparte tiene que vender a 4 las acciones que se cotizan hoy a 6 dólares y parece hacer un mal negocio, que sin embargo se justifica porque la compraventa está pactada a futuro y a ese futuro (el plazo está típicamente fijado) el verdadero precio bursátil de la acción es una incógnita. Si el precio es menor a 4 dólares se quedará con sus acciones y además con el precio de 4 dólares del call.

"Compra de una put": mientras si las acciones están 5 euros, no voy a comprar a 6 lo que vale 5, la pérdida está limitada o plana por la prima.

Venta de una put: Tenemos una ganancia limitada, nos reservamos el derecho a vender a 7 algo que está a 8, no ejercitaremos la opción, tiene la ganancia al tope.

Figura N°05: Representación Grafica



Fuente: Elaboración Propia

“En el entorno financiero definimos opción como el derecho, pero no la obligación, a comprar o vender un activo S a un precio pactado K durante un periodo de tiempo específico t .

Definimos como precio de ejercicio K al precio al que podemos ejercer nuestro derecho. El precio del subyacente S , es el precio de mercado del activo en el momento de ejercer nuestra opción. Y como prima de la opción el coste que pagamos por adquirir nuestro derecho de compra o venta.”⁷

⁷ LAMOTTE Prosper, MENDEZ Mariano. *Opciones Reales Métodos de Simulación y Valoración*

Existen dos opciones dependiendo cuando podamos ejercer la opción, las europeas que se pueden ejercer al vencimiento o cuando el periodo de tiempo se cumple. O bien las opciones americanas que se pueden ejercer en cualquier momento desde el inicio hasta el vencimiento.

5.2.2. VARIABLES QUE INTERVIENEN EN LAS OPCIONES FINANCIERAS

- Precio actual del activo subyacente (S)
- Precio del activo subyacente a fecha de vencimiento (S_t)
- Precio de la prima de la opción: op
- Precio de ejercicio de la opción: (X)
- Volatilidad de la cotización del activo subyacente: (σ) Desviación típica del precio del activo subyacente
- Tiempo hasta el momento de la opción: (t) Aquí nos encontraríamos tres tipos de opciones:
 - Americana: Se puede ejercer en cualquier momento determinado; al final del contrato.
 - Europea: Se puede ejercer en un único momento determinado: al final del contrato.
 - Bermuda: Se puede ejercer en varios momentos intermedios de la duración del contrato.
- Dividendos del activo subyacente: (D) al adquirir la opción y no disponer del activo, no percibiremos hipotéticos dividendos.

- Tipo de interés: (r) Influye en la medida que influyen sobre los precios del activo subyacente.

Formula N°03: Opción CALL y PUT

$$\text{Opcion CALL o COMPRAR} = \text{MAX}\{0; S_t - X\}$$

$$\text{Opcion PUT o VENDER} = \text{MAX}\{0; X - S_t\}$$

Fuente: Elaboración Propia

5.2.3. EQUIVALENCIA ENTRE VARIABLES DE OPCIONES FINANCIERAS Y OPCIONES REALES

A continuación, se presenta las equivalencias para que, sustituidos los parámetros, se puedan usar las mismas fórmulas de valoración.

Tabla N°03: Variables Importantes en opciones

Opciones Financieras	Opciones Reales
Precio del activo (S)	En general, valor esperado de los flujos futuros que genere el activo real. (VA)
Precio del ejercicio (X)	Desembolso inicial – inversión

Varianza de los rendimientos del activo financiero. (σ)	Volatilidad de los flujos de caja esperados. (σ)
Tiempo hasta vencimiento de la opción de compra (t)	Plazo hasta que la oportunidad desaparece.
Tipo de Interés sin riesgo (r)	Valor temporal del dinero.
Dividendos (D)	Flujos de caja de un periodo determinado a los que se renuncia (en caso de opciones de compra).

Fuente: J. Mascareñas.

Estos a su vez tienen efectos diferentes según el comportamiento que tengan en el valor de las opciones, su comportamiento se resume en la imagen N°06.

Por ejemplo: *“Cuanto mayor sea su valor menor es el valor de la opción de compra. En el contexto de los proyectos de inversión reales, los dividendos vienen a ser los flujos de caja a los que se renuncia por no haber realizado ya el proyecto de inversión. Así, imagínese que usted está pensando en si lleva a cabo, o no, el desarrollo de una patente, mientras no lo haga está dejando de ganar los flujos de liquidez que le proporcionaría el haberlo desarrollado ya”⁸.*

⁸ MASCAREÑAS Juan. *Opciones Reales en la valoración de Proyectos de Inversión.*

Imagen N°06: Efecto de las variables sobre la opción

	Opción de compra	Opción de venta
Precio del activo subyacente	+	-
Precio de ejercicio	-	+
Tiempo	+	+
Riesgo	+	+
Tipo de interés	+	-
Dividendos	-	+

Fuente: J. Mascareñas.

Para valorar proyectos mediante la metodología de opciones reales, es necesario modelos que tengan en cuenta la flexibilidad, evaluando el comportamiento de la rentabilidad de acuerdo con las diferentes decisiones que se tomará durante la vida útil del proyecto. Entonces es necesario evaluar los proyectos teniendo en cuenta que el valor actual neto total del proyecto es la suma del valor actual básico más el valor de las opciones reales.

Fórmula N°04 VAN Total

$$VAN\ Total = VAN\ basico + VAN\ opciones\ reales$$

Fuente: Elaboración Propia

Existen actualmente varios métodos de evaluación de opciones, bien sea para comprar o para vender, así también sea del tipo americano o europeo. De esta

manera los métodos más importantes son el método Black-Scholes y el método binomial.

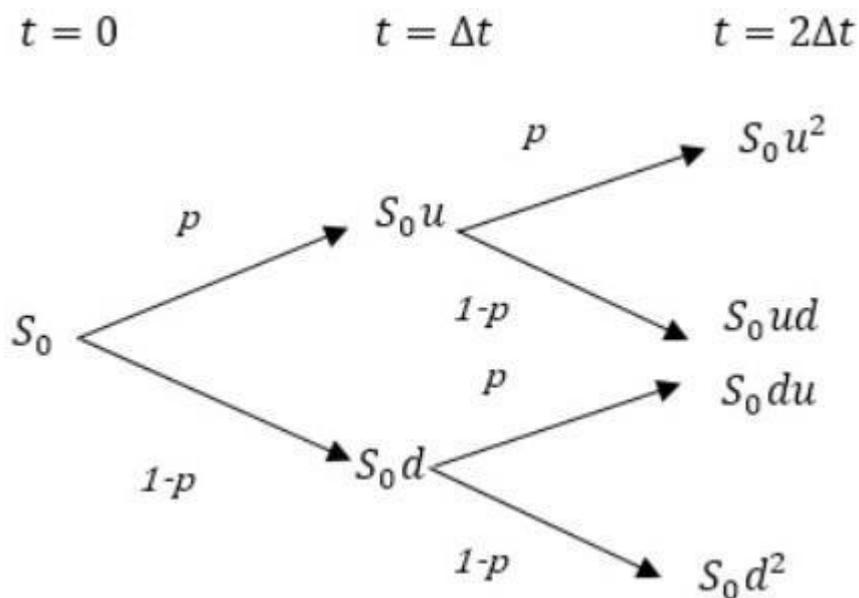
5.3. METODO BINOMIAL

El método binomial es el más amigable de los otros métodos de opciones reales, permitiendo utilizar sencillos cálculos matemáticos, es así que el método es entendible y aplicable, a su vez que se puede verificar el proceso por el que se ha obtenido. Para esto introduciremos el concepto de Árboles de Decisión.

5.3.1. ARBOLES DE DECISIÓN

Método de evaluación de diferentes opciones del proyecto, los árboles de decisión modelan la flexibilidad tomando en cuenta la probabilidad de ocurrencia de acuerdo con los escenarios identificados, de acuerdo con la Figura N°07 se describen así:

Imagen N°07: Descripción de los Arboles de Decisión



Fuente: *Valoración de Proyectos de Construcción Inmobiliaria por medio de Opciones Reales*, Sastoque Lina.

Como su mismo nombre dice, *binomial*, la palabra “bi” implica que, en el periodo de tiempo, solo se pueden tomar dos valores por cada escenario⁹.

De acuerdo con la Imagen N°07 en un periodo de tiempo ($t=\Delta t$) dos valores y en dos periodos ($t=2\Delta t$) 4 valores, así sucesivamente.

⁹ MASCAREÑAS Juan. *Opciones Reales Valoración por el método binomial*.

Fórmula N°05 Factores Método Binomial

Entradas: S, X, σ , T, rf, b

$$u = e^{\sigma\sqrt{\delta t}} = e^{\sigma\sqrt{\delta t/n}}$$

$$d = e^{-\sigma\sqrt{\delta t}} = \frac{1}{u}$$

$$p = \frac{e^{(rf)(\delta t)} - d}{u - d}$$

Fuente: Elaboración Propia

Fórmula N°06 Volatilidad equivalente

$$\sigma_{equi} = \sigma_{anual} \times \left(\frac{1}{k}\right)^{1/2}; \text{ donde } k = \text{equivalencia}$$

Fuente: Elaboración Propia

Las variables básicas son el valor presente del activo subyacente (S), el valor presente del costo de implementación de la opción (X), la volatilidad del logaritmo natural de los retornos del flujo de efectivo libre subyacente en porcentaje (σ), trabajar con (σ_1) cuando tengamos que convertir la volatilidad a una equivalente, además ($\delta t = 1$) y utilizar la Formula N°06; trabajar con (σ_2) cuando trabajemos con la volatilidad anual y tengamos que dividir el tiempo ($t=1$) entre (n) que son los números de iteraciones; el tiempo hasta el vencimiento en años (T), tasa libre de riesgo o la tasa de rendimiento de un activo sin riesgo (rf), y salidas de dividendos continuos en porcentaje (b). Además, el enfoque de celosía binomial

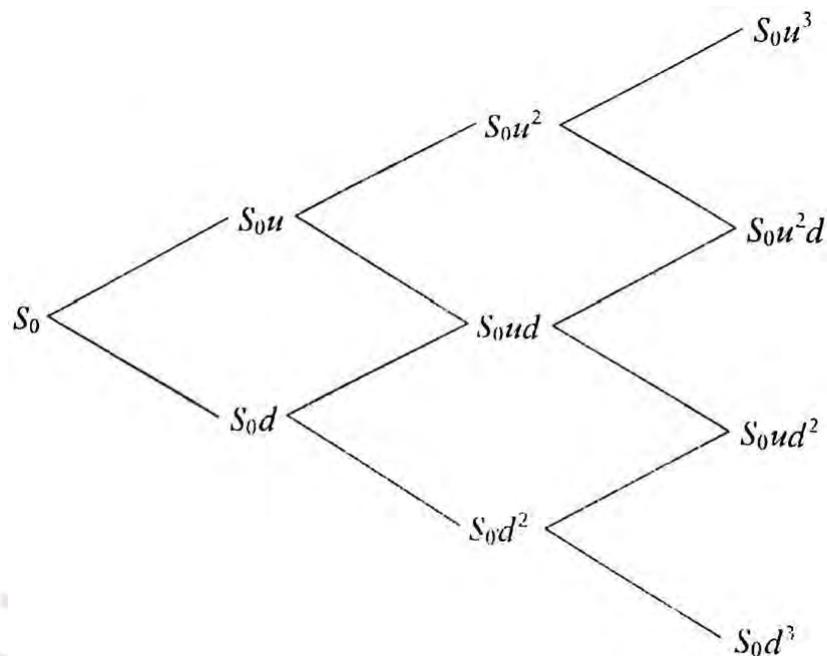
requiere dos conjuntos adicionales de cálculos, los factores de subida y bajada (u y d), así como una medida de probabilidad sin riesgo (p). Vemos en las ecuaciones anteriores que el factor hacia arriba es la función exponencial de la volatilidad del flujo de caja multiplicada por la raíz cuadrada de pasos de tiempo o tiempo de pasos (δt). Los pasos de tiempo o tiempo de pasos son simplemente la escala de tiempo entre pasos. Es decir, si una opción tiene un vencimiento de un año y la red binomial que se construye tiene 10 pasos, cada paso de tiempo tiene un tiempo de avance de 0,1 años. La medida de volatilidad es un valor anualizado; multiplicarlo por la raíz cuadrada de pasos de tiempo lo divide en la volatilidad equivalente del paso de tiempo. El factor hacia abajo es simplemente el recíproco del factor hacia arriba. Además, cuanto mayor sea la medida de volatilidad, mayores serán los factores de subida y bajada. Esta magnitud recíproca garantiza que las redes se vuelvan a combinar porque los pasos ascendentes y descendentes tienen la misma magnitud, pero diferentes signos; en lugares a lo largo del camino futuro estas bifurcaciones binomiales deben cumplir. El segundo cálculo requerido es el de la probabilidad de riesgo neutral, definida como la relación de la función exponencial de la diferencia entre la tasa libre de riesgo y el dividendo, multiplicada por el tiempo de avance menos el factor hacia abajo, a la diferencia entre el aumento y factores de baja. Este valor de probabilidad neutral al riesgo es un intermedio matemático y, por sí mismo, no tiene un significado particular. Un error importante que cometen los usuarios con las opciones reales es extrapolar estas probabilidades como algún tipo de probabilidades subjetivas u objetivas de que ocurra un evento determinado.

Nada más lejos de la verdad. No hay un significado económico o financiero adjunto a estas probabilidades de riesgo neutralizado, excepto que es un paso intermedio en una serie de cálculos. Equipado con estos valores, ahora está en camino de crear una red binomial del valor del activo subyacente, que se muestra en la Imagen N°08.

“A p y $1-p$, el nombre por el que son conocidas: probabilidad neutral al riesgo viene dado por: a) ambas suman la unidad, como las probabilidades subjetivas; b) ambas son positivas, como las probabilidades subjetivas y c) cuando se utilizan para estimar el rendimiento esperado de un activo con riesgo hacen que la prima de riesgo desaparezca, son una especie de equivalentes de certeza de los flujos de caja inciertos”¹⁰

¹⁰ MASCAREÑAS Juan, *Opciones Reales valoración del método binomial*, pág. 5

Imagen N°08 Árbol del valor subyacente

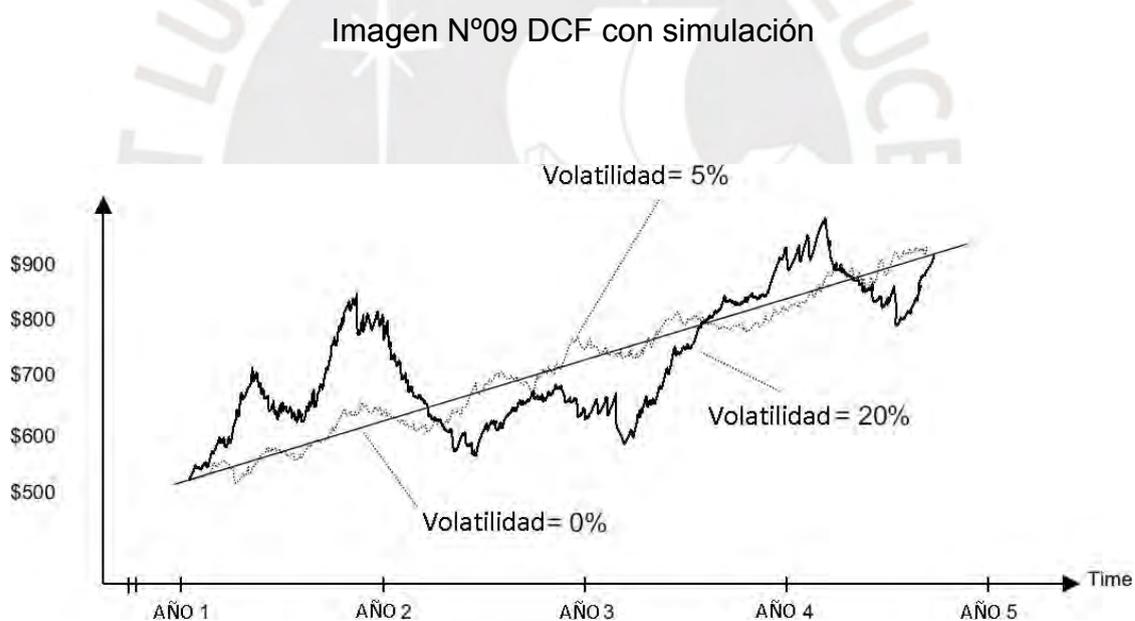


Fuente: Real Options Analysis

Comenzando con el valor presente del activo subyacente en el tiempo cero (S_0), multiplíquelo con los factores arriba (u) y abajo (d) como se muestra a continuación, para crear una red binomial. Recuerde que hay una bifurcación en cada nodo, creando una rama hacia arriba y hacia abajo. Las ramas intermedias se están recombinando todas. Esta evolución del activo subyacente muestra que, si la volatilidad es cero, en un mundo determinista donde no hay incertidumbres, la red sería una línea recta y un modelo de flujo de efectivo descontado será adecuado porque el valor de la opción o la flexibilidad es también cero. En otras palabras, si la volatilidad (σ) es cero, entonces los tamaños de salto hacia arriba (u) y hacia abajo (d) son iguales a uno. Debido a que existen incertidumbres y riesgos, como lo refleja la medida de volatilidad, la

red no es una línea horizontal recta, sino que comprende movimientos hacia arriba y hacia abajo.

Es esta incertidumbre hacia arriba y hacia abajo la que genera el valor en una opción. Cuanto más alta sea la medida de volatilidad, más altos serán los factores hacia arriba y hacia abajo ver Imagen N°09, como se definió anteriormente, más alto será el valor potencial de una opción, ya que existen incertidumbres más altas y el potencial alza para la opción aumenta.



Fuente: Elaboración Propia

5.3.2. LA VALORACIÓN DE ACTIVOS

Primero para evaluar un activo financiero se debe de estimar los flujos de caja que esperamos genere la inversión y posteriormente obtener el valor actual neto

5.4. TIPOS DE OPCIONES REALES

La clasificación de las opciones reales de acuerdo con las decisiones empresariales, relacionados con la flexibilidad operativa, entre los más importantes son: abandonar, diferir, reducir y expandir.

En el caso de que la opción no aportase valor alguno al proyecto, no se ejecutaría y se consideraría una opción de valor cero, ver formula N°03

5.4.1. OPCION DE ABANDONAR

Consiste en abandonar la inversión pagando un coste prefijado, (es una opción put).

Proporciona al inversor la posibilidad de vender, abandonar o liquidar el proyecto a cambio de un precio que es el valor residual del activo subyacente. Se da en proyectos donde los desembolsos de capital se producen por etapas, de forma que en cualquier momento o situación de mercado se puede optar por el abandono si no se produce lo previsto.

A mayor incertidumbre mayor valor en la opción de abandono, además el factor tiempo y la relación entre el valor residual con el abandono aumentan el valor de la opción.

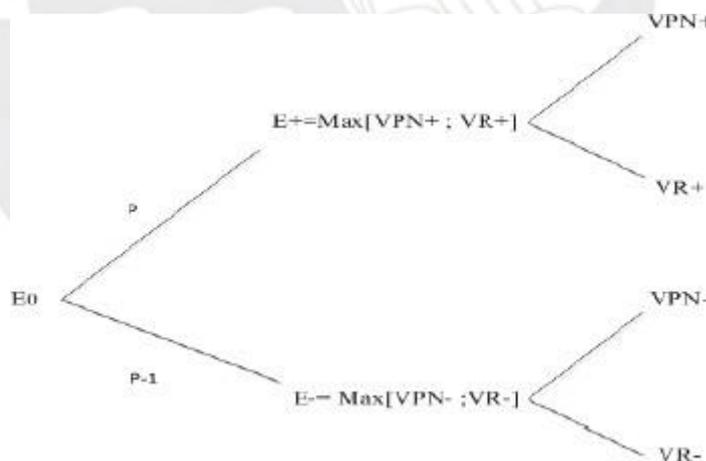
Y al considerarse por etapas responde al tipo americano, considerando de mejor opción entre el valor actual y el residual.

Fórmula N°07 VAN Total

$$VA + \text{MAX}(VR - VA; 0) = \text{MAX}(VA ; VR)$$

Fuente: Elaboración Propia

Imagen N°10 Valor de opción de Abandonar



Fuente: Elaboración Propia

Fórmula N°08 VAN Total

$$\text{Opcion Cerrar} = \text{Valor Total} - \text{VAN Básico}$$

Fuente: Elaboración Propia

5.4.2. OPCION DE EXPANDIR

Consiste en ampliar la inversión invirtiendo más dinero. (es una opción call).

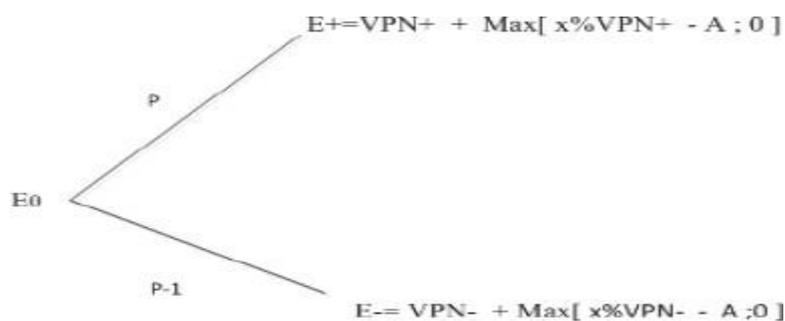
Mediante la aplicación de esta opción se generan oportunidades, mediante la ampliación y expansión del proyecto, creando valor estratégico. Se aplica cuando las condiciones del mercado son mucho mejores que lo planificado. Al utilizar la opción de ampliar se debe considerar un porcentaje del VAN del proyecto disminuyendo el costo de que implica adquirir la opción. Entonces el valor de la opción es el VAN normal del proyecto más el valor correspondiente a la opción y el valor resultante del árbol es escoger el valor de expansión versus el valor de mantener la opción abierta.

Fórmula N°09 VAN Total

$$\text{Valor del proyecto} = VA + \text{MAX}(\text{Incremento valor} - \text{coste adicional}; 0)$$

Fuente: Elaboración Propia

Imagen N°11 Valor de opción de Ampliar



Fuente: Elaboración Propia

5.4.3. OPCION DE REDUCIR

Consiste en disminuir la inversión, venta o proyecto propiamente dicho. (es una opción put). Por ejemplo, en un proyecto se puede renunciar a ejecutar parte de lo que teníamos previsto inicialmente a cambio de ahorrar o reducir costos; esto sucedería si las condiciones de mercado fueran peor de lo esperado; para esto la empresa vendería parte del proyecto o reduciría la producción para reducir los costos y maximizar beneficios.

Los valores resultantes del árbol es escoger el valor de la reducción versus el valor de mantener la opción abierta, entonces el valor del proyecto será el valor inicial más el valor de la opción.

Fórmula N°10 VAN Total

$$\text{Valor del proyecto} = VA + \text{MAX}(\text{Reduccion de coste} - \text{reduccion valor} ; 0)$$

Fuente: Elaboración Propia

5.4.4. OPCION DE DIFERIR

Se encuentra en la mayor parte de los proyectos, donde podemos retrasar el inicio de la inversión. (es una opción call).

En este tiempo el proyecto puede cambiar, reduciendo su incertidumbre, verificando si beneficia o genera una desventaja al proyecto. Cuando se renuncia a la opción diferir, esta opción se comporta como costo de oportunidad.

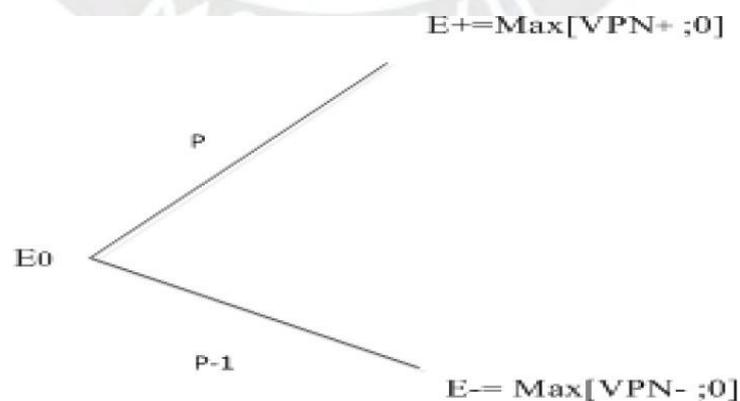
Por ejemplo, para el mercado inmobiliario, el mejoramiento de la economía del país puede hacer que mejore la velocidad de las ventas y en este sentido sería más conveniente realizar el proyecto, pero puede ocurrir una caída en la economía afectando las ventas.

Fórmula N°11 VAN Total

$$VA > A + \text{Valor opción diferir} \rightarrow \text{VAN básico} > \text{Valor opción diferir}$$

Fuente: Elaboración Propia

Imagen N°12 Valor de opción de Ampliar



Fuente: Elaboración Propia

Fórmula N°12 VAN Total

$$E_0 = \frac{pE^+ + (p-1)E^-}{1-rf} \quad \text{o} \quad E_0 = \frac{e^{(rf)(\delta t)} - d}{u-d}$$

Fuente: Elaboración Propia

Donde p es la probabilidad del proyecto y r la tasa de libre riesgo para el proyecto.

CAPITULO 6: VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL ANALISIS TRADICIONAL VERSUS ANALISIS DE OPCIONES REALES

El resultado de la evaluación económica - financiera de los proyectos es determinante para tomar la decisión de ejecutar un proyecto. Tradicionalmente dicha evaluación se realiza a través de los métodos tradicionales del VAN y la TIR, sin embargo, este enfoque asume que los flujos de caja siguen un proceso estocástico estándar y específico no alterable por el tomador de decisiones a través del tiempo.

Los métodos tradicionales suponen que el proyecto de inversión depende de variables predefinidas y no tienen en cuenta la flexibilidad gerencial que existe, de tal manera que la administración puede alterar el curso del proyecto de inversión a lo largo del tiempo y a medida que la incertidumbre en las variables de las que depende el resultado se va mitigando. Uno de los componentes de valor agregado del uso de opciones reales es que toma en cuenta la capacidad

de la gerencia para tomar decisiones económicas en la trayectoria Inter temporal de un proyecto de inversión y así crear, ejecutar o abandonar opciones estratégicas hacer del transcurso del tiempo un proceso flexible para mejorar el resultado del proyecto para los inversionistas.

Hay varios problemas potenciales al usar un cálculo tradicional de flujo de efectivo descontado en las opciones. Estos problemas incluyen la infravaloración de un activo que actualmente produce poco o ningún flujo de efectivo, la naturaleza no constante del costo promedio ponderado de la tasa de descuento de capital en el tiempo, la estimación de la vida económica de un activo y los errores de pronóstico en los flujos de efectivo futuros. Las opciones reales cuando se aplican utilizando un marco teórico de opciones pueden mitigar algunas de estas áreas problemáticas. Las métricas como el valor actual neto (VAN) o la tasa interna de rendimiento (TIR) serán sesgadas y no proporcionarán una visión completa del valor total de la inversión. Sin embargo, el modelo de flujo de efectivo descontado tiene sus ventajas.

6.1. VENTAJAS DE FLUJO DE EFECTIVO DESCONTADO

- Criterios y reglas de decisión claros y consistentes para todos los proyectos
- Mismos resultados independientemente de las preferencias de riesgo de los inversores
- Nivel de precisión cuantitativo y económicamente racional
- No vulnerable a las convenciones contables (depreciación, valoración de inventario, etc.)
- Factores dados para el valor Inter temporal del dinero y estructuras de riesgo establecidas por industria, que permite estimar las tasas de descuento pertinentes al flujo de efectivo que representa al proyecto.
- Relativamente simple, ampliamente enseñado, ampliamente aceptado,
- Fácil de explicar a la gerencia: "Si los beneficios superan los costos, ¡hágalo! "(es decir, si el VAN es mayor que cero: ¡hágalo!)

En realidad, hay varios problemas que un analista debe conocer antes de usar modelos de flujo de caja descontados, como se muestra en la Tabla 1. Los aspectos más importantes incluyen la realidad empresarial de que los riesgos y la incertidumbre abundan cuando se deben tomar decisiones y que la administración tiene la flexibilidad estratégica para hacer y cambiar las decisiones a medida que estas incertidumbres se hacen conocidas a lo largo del tiempo. En un caso estocástico, usar modelos determinísticos como el flujo de efectivo descontado puede hacer diferir gravemente el valor de un proyecto en

particular. Un modelo de flujo de efectivo descontado determinista asume que los resultados futuros son fijos, están determinados. Si este es el caso, entonces el modelo de flujo de efectivo descontado se especifica correctamente ya que no habría fluctuaciones en las condiciones del negocio que pudieran cambiar el valor de un proyecto en particular. En esencia, no habría valor en la flexibilidad. Sin embargo, el entorno empresarial real es muy dinámico y si la gerencia tiene la flexibilidad de realizar los cambios apropiados cuando las condiciones difieren, entonces de hecho hay valor en la gestión Inter temporal de un proyecto, el que se subestimaría utilizando un análisis del modelo de flujo de efectivo descontado.

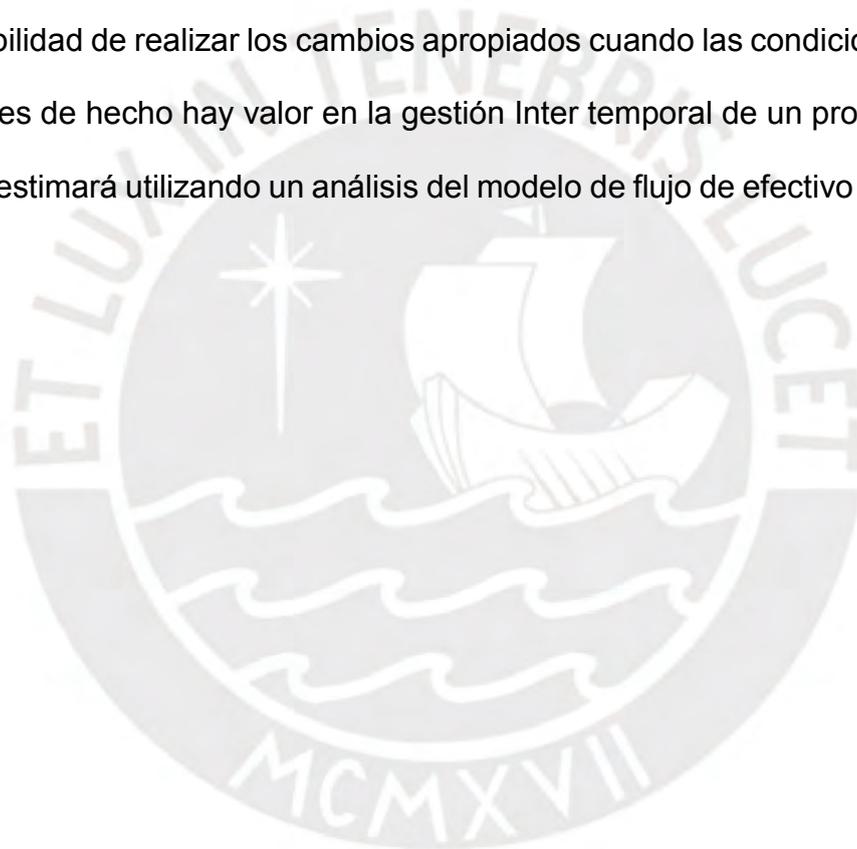


Tabla N°04: Desventajas del Flujo de Caja Descontado

Supuestos	Realidad
Las decisiones se toman ahora y los flujos de efectivo se fijan para el futuro	Incertidumbre y variabilidad en resultados futuros. No todas las decisiones se toman hoy, ya que algunas pueden diferirse hacia el futuro; Cuando la incertidumbre se resuelve.
Los proyectos son “mini firmas” y son intercambiables con firmas completas	Con la inclusión de efectos de red, diversificación, interdependencias y sinergia, las empresas son carteras de proyectos y sus flujos de efectivo resultantes. A veces, los proyectos no pueden ser evaluados como flujos de efectivo independientes.
Una vez lanzados todos los proyectos son gestionados de forma pasiva.	Los proyectos generalmente se administran de manera activa a lo largo del ciclo de vida del proyecto, incluidos los puntos de control, las opciones de decisión, las restricciones presupuestarias, etc.
Los flujos de caja futuros son altamente predecibles y deterministas. Tienden a ser estacionarios en proyectos de largo horizonte de planificación.	Puede ser difícil estimar los flujos de efectivo futuros ya que generalmente son de naturaleza estocástica y su variabilidad constituye el riesgo.
La tasa de descuento del proyecto utilizada es el costo de oportunidad del capital, que es proporcional al riesgo no diversificable.	Existen múltiples fuentes de riesgos de negocios con diferentes características, y algunas son diversificables a través del portafolio de proyectos o del transcurso del tiempo.
Todos los riesgos de la industria están completamente recogidos por la tasa de descuento.	El riesgo de la industria puede cambiar durante el curso de un proyecto.
Todos los factores que podrían afectar el resultado del proyecto y el valor para los inversionistas se reflejan en el modelo de Flujo de Caja Descontado y se analizan a través del VAN o TIR.	Debido a la complejidad del proyecto y las externalidades, puede ser difícil o imposible cuantificar todos los factores que afectan los flujos de efectivo. Los resultados distribuidos y no planificados (por ejemplo, la visión estratégica y la actividad empresarial) pueden ser estratégicamente importantes.
Los factores desconocidos, intangibles e inmedibles se valoran como cero.	Muchos de los beneficios importantes son activos intangibles o posiciones estratégicas cualitativas.

Fuente: Real Options Analysis - con intervenciones de edición por el autor

6.2. VAN VERSUS OPCIONES REALES

El VAN es un paso previo para poder realizar la optimización por las opciones reales y en una inversión donde efectivamente no exista flexibilidad, la valoración por ambos métodos es la misma.

Tabla N°05: Reglas de decisión para opciones reales.

Opción real de compra:	Max (Valor Presente – Inversión; 0)
Opción real de venta:	Max (Inversión – Valor Presente); 0)

Tabla 2: Fuente: Opciones Reales Métodos de Simulación y Valoración.

Al verificar la Tabla N°02, si la decisión de inversión es inmediata o sin flexibilidad, nos encontramos con que la fórmula es exactamente igual a la que se usa en el valor actual neto (VAN).

$$\text{VAN} = \text{Max} (\text{Valor Presente de los Flujos de Caja esperados} - \text{Inversión}; 0)$$

Si nos encontramos en ese caso, la regla de decisión menciona que si el VAN es positivo realizaremos la inversión, si es negativo no realizaremos el proyecto.

Tratándose de proyectos de desarrollo inmobiliario no es pertinente separar la inversión de los resultados operacionales, como se hace en cualquier proyecto industrial, máxime cuando en Perú se cobra todo el precio del inmueble incluido

el precio de una hipoteca futura al momento de la promesa de compraventa, visto lo expresado tratándose de proyectos de desarrollo inmobiliario, la inversión se asimila al precio del terreno (incluidos impuestos y alcabala)

¿Cuándo valorar el método de opciones reales?

“Mientras que la metodología del DCF (Flujo de Caja Descuento), proporciona una ruta fija para las decisiones de inversión, el ROA (Análisis de Opciones Reales) ofrece un mapa estratégico que describe las decisiones contingentes, especialmente las relacionadas con la incertidumbre (...); el ROA ayuda a evaluar las posibles alternativas, para que se pueda aprovechar el potencial de rentabilidad del proyecto y reducir al mínimo la pérdida. Por esto, el ROA no es un sustituto, sino una extensión del método DCF, así toda valoración por Opciones Reales comienza con el valor del activo subyacente, que es la ganancia esperada calculada utilizando el método DCF, donde se añade la prima de riesgo a la tasa de descuento para dar cuenta de la incertidumbre. Los ajustes a este valor se hacen después, teniendo en cuenta las decisiones contingentes. Por lo tanto, el ROA lleva el DCF al siguiente nivel, lo que lo convierte en una herramienta más sofisticada. Captura el valor adicional creado por las opciones incorporadas en un proyecto cuando la rentabilidad por incertidumbre es alta.”¹¹

¹¹ KODUKULA Prasad, PAPUDESU Chandra. Project Valuation Using Real Options A Practitioner's Guide.

- Existe incertidumbre donde el desarrollador puede responder flexiblemente a la nueva información lo que significa que se puede tomar decisiones a futuro dependiendo de las condiciones existentes en ese momento. Si la incertidumbre fuese pequeña o no existiese las opciones reales carecerían de valor.
- El valor del proyecto está próximo a su umbral de rentabilidad esto quiere decir que si el VAN tiene un valor muy alto con toda seguridad que se realizara el proyecto sea cual sea su flexibilidad, por otro lado, si el VAN es muy negativo el proyecto será desechado sin tomar en cuenta la flexibilidad.

En Resumen:

Las Características de las opciones reales son:

- Los cálculos son análogos a los cálculos de valuación de activos financieros
- No necesariamente tiene que negociarse el activo subyacente en un mercado organizado y público, sus precios no tienen por qué seguir un proceso continuo.
- La volatilidad es variable con el tiempo.
- Puede que la opción no sea inmediata y que sea necesario tiempo para poder ponerla en ejecución.

Las Opciones Reales tienen un valor estratégico cuando:

- Existe incertidumbre.

- La incertidumbre impulsa el valor del proyecto.
- La administración tiene flexibilidad.
- Las estrategias de flexibilidad son ejecutables.
- La gestión es racional en la ejecución de estrategias, es decir adopta decisiones económicas en pos de optimizar el resultado del proyecto.

En este capítulo pudimos ver las ventajas y desventajas del método tradicional, además entender que el método de opciones reales también tiene algunas limitaciones, pues solo se aplica bajo la existencia de ciertos parámetros como son: la incertidumbre cambiando las decisiones de inversión, la flexibilidad (camino diferentes) y una gestión proactiva y capaz de ejecutar las opciones. No obstante, esta metodología es la adecuada para complementar una toma de decisiones sistemática y estratégica.

Entonces:

Metodología Tradicional = Enfoque puramente financiero

Enfoque con Opciones Reales = Financiero + Estadístico + Estratégico

CAPITULO 7: CASO: APLICACION PRACTICA EN EL PROYECTO INMOBILIARIO “LOS CIPRECES DE MOLLERAY”

El presente caso trata del desarrollo de un proyecto de venta de lotes y de casas para uso residencial en Peru, departamento de Cusco, provincia de Cusco, distrito de San Sebastián. Es un proyecto de desarrollo inmobiliario que aprovecha las oportunidades que se presentan por la demanda del sector socioeconómico B y C, debido a la mejora de la situación económica del país en los últimos años, la mayor densificación de las ciudades, la corriente cultural actual a favor del medio ambiente y la mejora de las carreteras, que permiten llegar en mucho menos tiempo a zonas suburbanas. En el caso, la ubicación del terreno es adecuada ya que se encuentra a 20 min de la Plaza de Armas de Cusco y a 5 min del Aeropuerto Internacional de Cusco.

El terreno consta de 5,900 m² para 34 lotes de viviendas.

Es un proyecto de desarrollo inmobiliario que busca diferenciarse por ofrecer seguridad y tranquilidad.

El proyecto de habilitación urbana y expandible a edificación de casas está diseñado con especificaciones y costo adecuados para los estratos socioeconómicos B y C.

7.1. RESUMEN RESPECTO AL MACROENTORNO

Actualmente (fines de 2018), el gobierno esta a cargo del Presidente Martin Vizcarra, quien ha logrado una creciente aceptación según lo revelan las encuestas y desde inicios de su mandato, en julio del 2018, mantiene las políticas macroeconómicas, que han permitido alcanzar un crecimiento económico líder en Latinoamérica.

El nuevo gobierno ha anunciado que pretende brindar igualdad de oportunidades a la grande, mediana y pequeña empresa, y mejorar la calidad de vida de las zonas alejadas de las principales ciudades, que cuentan con servicios de seguridad y oportunidades de empleo. Así, uno de los objetivos centrales del gobierno es, entonces, lograr reducir la diferencia entre distintos grupos y prevenir los conflictos sociales que actualmente se originan por motivos ambientales. En tal sentido se busca prevalecer la idea de inclusión social del Perú rural con el urbano.

El Perú, con 31 millones 488 mil 625 de habitantes, posee variada geografía y los recursos naturales y bienes de capital que pueden favorecer a la economía. A pesar de la ralentización en el crecimiento de la economía mundial, la administración ha resistido las presiones al gasto fiscal y ha utilizado los ahorros generados por los precios de los *commodities* para invertir en infraestructura, pagar una porción de la deuda pública y aumentar los activos.

El importante crecimiento que ha venido teniendo el Producto Bruto Interno (PBI) del Perú en los últimos años ha permitido frenar el impacto del exterior. En la última década, el PBI del Perú se triplicó por el crecimiento económico del país, avanzando cada vez más, hacia una economía de ingresos medios. Gracias a ello, se ha contribuido a reducir la tasa nacional de pobreza en casi 13% en los últimos años hasta alrededor de 9% de su población total para el 2014.

El Perú ha logrado importantes avances en su desempeño macroeconómico en los últimos años con tasas de crecimiento del PBI muy dinámicas, tasas de cambio estables y baja inflación. De esta manera el país, acumuló un crecimiento promedio anual de 6% entre los años 2011 y 2013. Sin embargo, sufrió una caída en el año 2014 y a la actualidad se encuentra en un lento ascenso.

7.2. MICRO ENTORNO

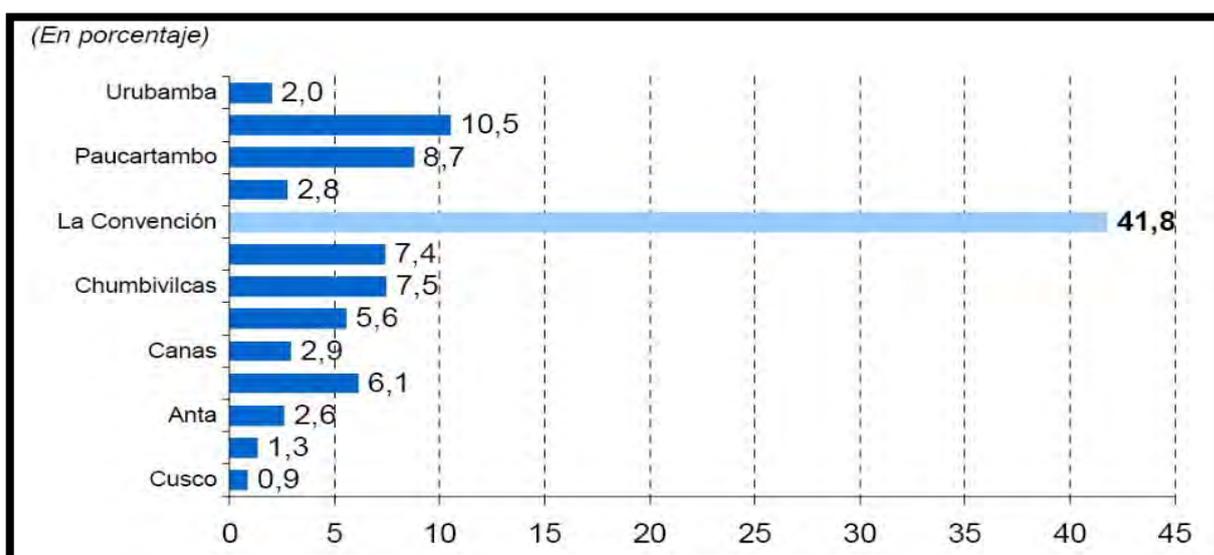
ASPECTO GEOGRÁFICO Y LA CONFIGURACIÓN ACTUAL DE LA CIUDAD

Cusco es una de las regiones más extensas del Perú. Su superficie agrícola es de 364 601 ha. (53 797 ha. Regadas y 310 804 ha. en seco).

La región Cusco tiene una superficie de 71 986,50 km² y ocupa el 5,6% de la superficie nacional. Políticamente, está dividida en 13 provincias, entre ellas: Cusco, compuesta por 112 distritos, entre ellos San Sebastián. Asimismo, la

provincia de Cusco cubre sólo el 0,86% del total de la región, mientras que La Convención, provincia más extensa, abarca el 41,8%

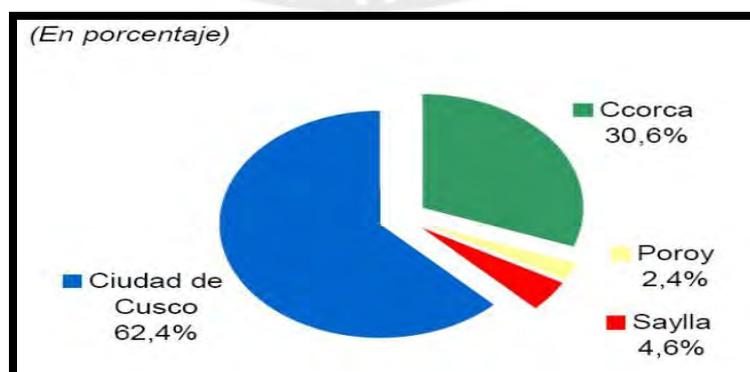
Figura N°13: Distribución Geográfica A Nivel Regional



Fuente: Anuario Estadístico Perú en Números 2009 – Instituto Cuánto S. A.

Es importante mencionar que, los distritos que conforman el casco urbano (Ciudad de Cusco) son: Cusco, San Jerónimo, San Sebastian, Santiago y Wanchaq.

Figura N°14: Distribución Geográfica de la Provincia de Cusco



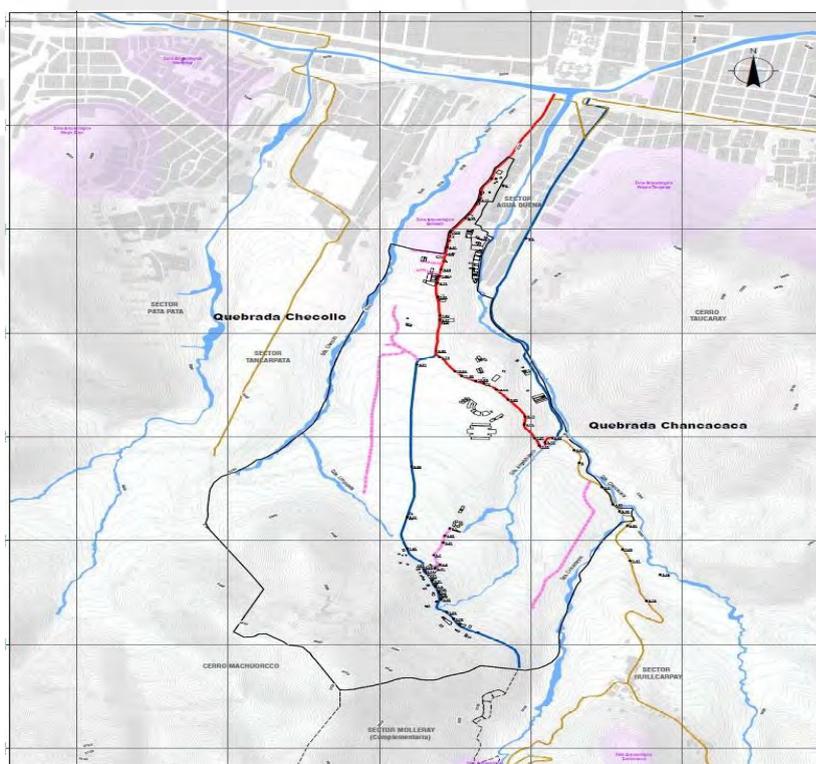
Fuente: Anuario Estadístico Perú en Números 2009 – Instituto Cuánto S. A.

7.3. MOLLERAY– ZONA DE ESTUDIO

Se encuentra ubicado en el extremo Suroeste del distrito de San Sebastián, provincia de Cusco, a una altitud entre los 3170 y 3246 msnm.

El sector de Molleray, está definido geográficamente por la quebrada de Chancacaca y Checillo, además de estar delimitado por el cerro Machuorcco, cuenta con vías locales que permiten articular este sector con la ciudad las cuales están en proceso de consolidación para el acceso vehicular y peatonal.

Figura N°15: Imagen Aérea Del Territorio Elegido



Fuente: Planeamiento Urbano Molleray 2017 - 2027.

Figura N°16: Mapa De La Provincia De Cusco - Molleray



Fuente: Planeamiento Urbano Molleray 2017 - 2027.

La conformación del sector de Molleray en el distrito de San Sebastián, tiene una ubicación estratégica en la parte centro sur del núcleo urbano, donde los nuevos asentamientos se conforman perimetrales a la ciudad, donde las áreas de terrenos de cultivo son cada vez menores.

Figura N°17: Vías terrestres para acceder al Condominio.



Fuente: Google Earth 2018

Figura N°18: Mapa de Localización del Sector Molleray



Fuente: Google Earth 2018

7.4. RESUMEN DEMOGRAFICOS

El posicionamiento concederá el siguiente resumen de criterios demográficos:

Tabla N°07: Resumen Criterios De Demografía

Variable		Perfil del Comprador
Geografica	Region	Cusco
	Densidad	Urbana
	Distritos	San Sebastian, Cusco, Wanchaq, San Jeronimo, Santiago.
Demografica	Edad	25 a 55 años
	Sexo	Masculino y Femenino
	Ingreso Familiar	Entre S/.4000 - 5000
	NSE	B y C
	Ciclo de vida familiar	Desde formando una familia hasta la etapa de nido vacio.
	Estilos de vida	Ocupados durante el dia en sus trabajos y buscando oportunidades.
Conductual	Rol en la toma de decision	Progresistas, adaptados y conservadoras.
	Beneficio buscado	Buscar darle a su familia un mejor estilo de vida. Seguridad: Acceso restringido al condominio.

Fuente: Elaboración Propia

7.5. MARKETING MIX

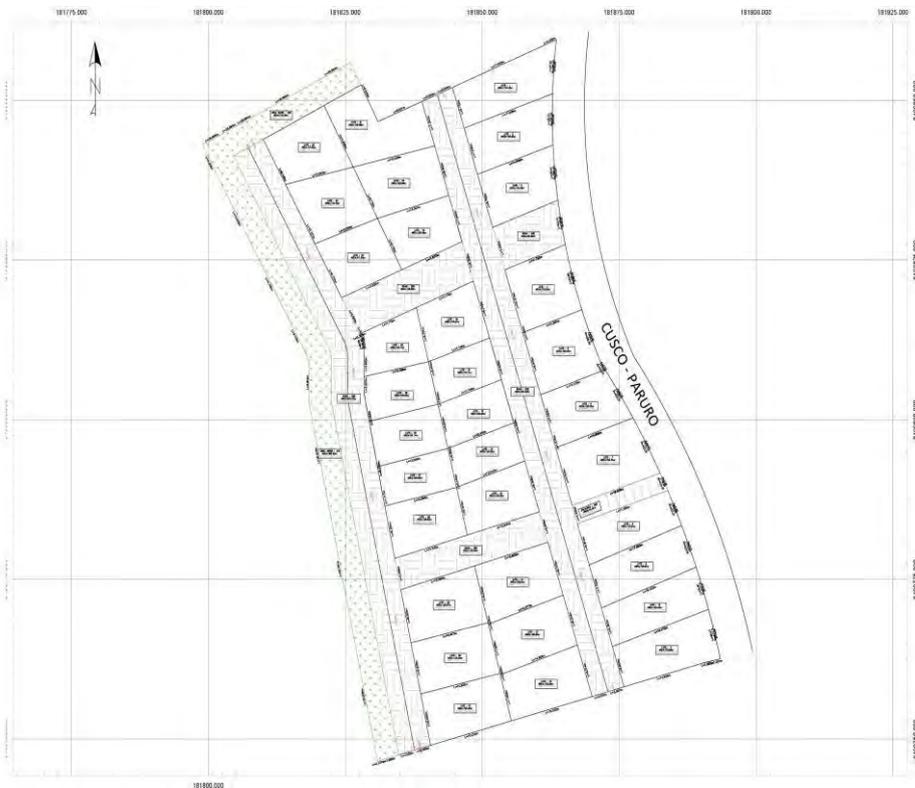
7.5.1. PRODUCTO

El proyecto Condominio Los Cipreses, ubicado en la zona de Molleray, distrito de San Sebastián provincia del Cusco busca convertir el paisaje actual del terreno en una urbanización moderna y segura. Su objetivo es optimizar el uso del suelo generando el espacio urbano necesario para el desarrollo de un condominio para un grupo reducido de familias proporcionando las condiciones necesarias para lograr calidad de vida en sus habitantes.

Se propone una solución urbanística que tenga en cuenta las necesidades de la persona, tanto en su vida íntima como social que ponga énfasis en la seguridad, todo en condiciones de silencio y tranquilidad.

El producto serán lotes de alrededor de 125 m², dentro de un condominio cerrado, que incluirá pavimentación para el acceso de vehículos, veredas, área verde y área de juegos o deporte. El producto tiene opción de expandirse a la construcción de casas, evento en el cual el producto son casas

Imagen N°16: Plano De Lotes Por Vender



Lotes por vender

4404.91 m²
vendibles, 34
lotes/ Área
promedio
120 m²/
Cercos
perimetral

Fuente: Elaboración Propia.

Imagen N°17: Plano Del Sistema Vial



Sistema Vial

Vía con dos
accesos que
conecta
todos los
lotes hasta la
carretera
Cusco -
Paruro

Fuente: Elaboración Propia.

Imagen N°18: Modelo de Casa para vender



Fuente: Elaboración Propia.

Imagen N°19: Modelo de Casa vista posterior



Fuente: Elaboración Propia.

7.5.2. PRECIO

En general, los precios de venta se obtendrán en base al estudio de mercado de la base de competencia actual, cabe mencionar que dicha data será la fuente principal a fin de identificar el precio acorde del producto inmobiliario.

Debido al posicionamiento considerado y en competencia con otras opciones que el target tenga a disposición, será posible estar por debajo o al mismo precio para el mismo valor comparable frente a otras ofertas. Ver Anexo N°3 y Anexo N°4.

7.5.3. PROMOCION

La llegada de la información del proyecto a los potenciales clientes debe de ser de forma masiva, a través de televisión, radio, internet y también en los bancos aliados en la financiación del proyecto. Se debe recalcar que no existe ningún otro proyecto igual en la zona y por lo tanto el que compre será un innovador.

La promoción deberá comunicar al cliente que se obtendrá mucho más que el resto, opciones de financiación, cerco perimétrico de seguridad, caseta de guardianía, lindo paisaje.

OBJETIVOS DEL PLAN ESTRATÉGICO DE MARKETING DEL CASO EN ESTUDIO

Tabla N°06: Plan Estratégico De Marketing

	Objetivos de Marketing	Herramientas de Medición	Indicador	1 año	2 año
Ventas	Velocidad Promedio de Ventas: 2 lotes/mes	Reporte de Ventas	Numero de lotes vendidos	50%	50%
Posicionamiento	Posicionar al Condominio “Los Cipreses de Molleray” como un nuevo concepto y distinto a la oferta actual de lotes	Encuestas al Cliente/Encuestas al Mercado Meta	Numero de encuestados que consideran al proyecto como un concepto “Mejor” que las promociones actuales.	40%	85%
	Posicionar a Cipreses de Molleray como el mejor condominio de la zona	Encuestas al Mercado Meta	Número de consumidores que reconocen a Los Cipreses de Molleray como la mejor opción/Numero de encuestados	50%	90%
	Posicionar a la empresa como la marca que emite mayor confianza y calidad	Encuestas a consumidores/Encuestas al mercado meta	Número de consumidores que reconocen a la empresa como una marca de confianza y calidad entre sus principales atributos/Numero de encuestados	40%	80%
Comprador	Lograr la máxima satisfacción del comprador	Encuestas al comprador	Porcentaje de clientes “Muy Satisfechos” /Número de compradores encuestados	60%	90%

Fuente: Elaboración Propia

7.5.4. PLAZA

La plaza es Cusco, específicamente suburbano en San Sebastián, el canal de venta será la oficina de la desarrolladora ubicada en Cusco y las instalaciones de venta y ambientes sociales en el terreno mismo, en este caso en Molleray, cuando vayan visitas al lugar por parte de los clientes, ello sin perjuicio de puntos de venta que se decidan en Cusco y Wanchaq.

Se maximizará el beneficio llevándolo o invitándolo al lugar en cuyo caso será necesaria la inversión en el espacio común maquetas físicas y virtuales 3d y el tratamiento paisajista inicial.

Se contará con el apoyo de uno o varios agentes de corretaje para que atienda a los clientes que se enteren del producto por internet, avisos digitales y convencionales. Además, esta persona sirve de canal de información al ofrecer a sus clientes el proyecto. Manejaran una red de contacto de personas y familias que puedan adquirir su vivienda en el proyecto.

7.6. PRESUPUESTO

A continuación, se presenta un cuadro resumen del presupuesto, a su vez se muestra detallado en el Anexo N°03.

Tabla N°08: Presupuesto Del Proyecto

DESCRIPCION	TOTAL
TERRENO	S/2,126,640.01
CONSTRUCCION DE HABILITACION	S/706,781.33
GASTOS INDIRECTOS	S/282,056.65
PUBLICIDAD	S/154,403.00
PLAZA	S/67,142.00
COMISION	S/140,556.66
TOTAL	S/3,531,323.85

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N°09: Cuadro General de Áreas

DESCRIPCION	m2	%
AREA BRUTA DEL TERRENO	5900	100%
AREA DESCUENTO DE VIAS	1205.92	20%
AREA VERDE	226.59	4%
AREA UTIL VENDIBLE (34 LOTES)	4467.49	76%

Fuente: Elaboración Propia

7.7. FINANCIAMIENTO AL COMPRADOR

El financiamiento será a través de cajas municipales y bancos.

Cuota inicial del 20%, pago al contado y financiado hasta 120 meses.

Para un precio de S/.126,422.61, la cuota inicial será de S/300.00 y la cuota del crédito hipotecario será de: S/.1569.00.

CAPITULO 8. PROCEDIMIENTO DE EVALUACION

Como vimos en los anteriores capítulos, primero es necesario partir por el flujo de caja del proyecto y aplicar las métricas del VAN y TIR y posteriormente el análisis por opciones reales.

Para ello seguiremos los siguientes pasos:

1. Método Tradicional DCF y la métrica del VAN con su regla decisional.
2. Estimar la volatilidad mediante Simulación Monte Carlo.
3. Estudio Sin Flexibilidad Operativa.
4. Estudio de las Opciones Reales
5. Conclusiones

8.1. METODO TRADICIONAL DCF Y EL VAN

8.1.1. INGRESOS

8.1.1.1. VENTA DE LOTES EXPANDIBLE A VENTA DE CASAS

El proyecto cuenta con 34 lotes, el objetivo es la venta de lotes y expandir el proyecto a la venta de casas, se espera vender en promedio 2 lotes / mes y cuando sea expandible 2 casas/mes [(lotes con casas)/mes]. Se han

considerado un precio de acuerdo con el estudio de mercado y análisis de la zona: para la preventa se estima vender 1 lote mensual.

Además, el precio ha sido ajustado de acuerdo con la forma y ubicación en el loteo, ver Tabla N°25. En el DCF se trabajó con el precio promedio de lote.

La preventa exigida del proyecto base es de 6 lotes. Para expandir a casas la preventa se define en 4 casas, para iniciar la construcción de casas y continuar las ventas.

En el Anexo N°04 se muestra el cuadro de precios más incidencias de lotes y de las casas.

Por lo tanto, trabajamos con los datos:

Tabla N°10: Ingreso Lotes

Numero de Unidades	34 Lotes
AREA VENDIBLE	4467.49 m ²
Area T. promedio	131.40 m ²
Precio Promedio	S/ 137,800.65
Precio Promedio sin IGV	S/ 126,422.61
Precio x m ²	S/ 1,048.74

Fuente: Elaboración Propia

Con relación a la venta de casas se uniformizo los metros cuadrados construidos para así tener 120 m² entre el primer y segundo nivel. Ver gráfico N°26 donde muestra la incidencia de los lotes.

Se presenta el siguiente cuadro resumen:

Tabla N°11: Ingreso Casas

Numero de Unidades	34 Casas
AREA VENDIBLE	4080.00 m2
Area T. promedio (m2)	120.00 m2
Precio Promedio	S/365,763.97
Precio Promedio sin IGV	S/335,563.27
Precio x m2	S/3,048.03

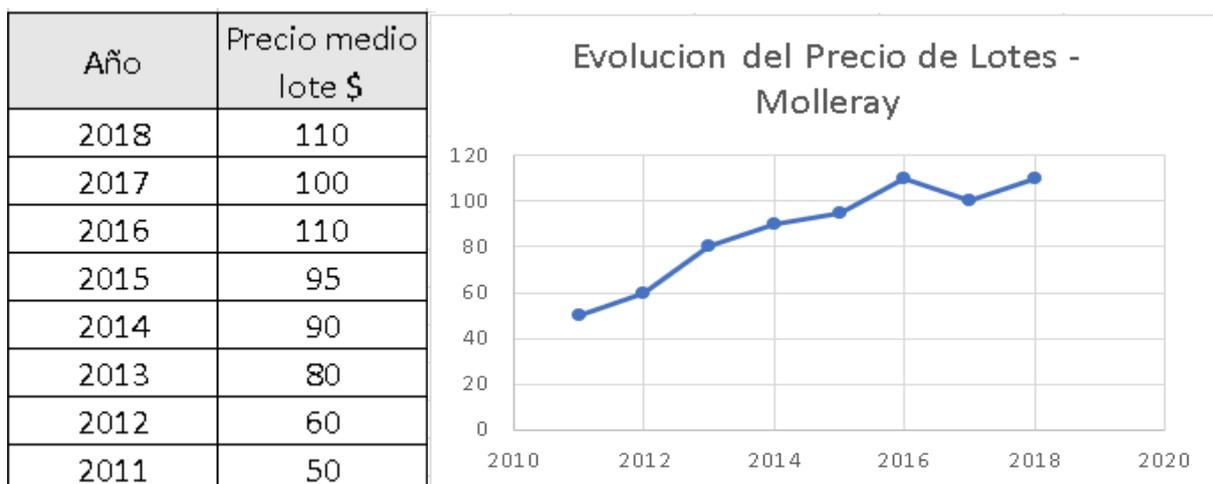
Fuente: Elaboración Propia

8.1.2. EGRESOS

8.1.2.1. COMPRA DE TERRENO

El análisis financiero se inicia con la compra del terreno, el precio esperado en la compra es de \$100.0/m², la compra trae consigo otros gastos como el impuesto de alcabala, gastos notariales y registrales. todos estos egresos se efectúan en el momento cero inicial del análisis. El costo total de adquirir el terreno y las comisiones e impuestos son S/. 1,987,179.00.

Imagen N°20: Precios de Mercado Molleray



Fuente: Elaboración Propia

8.1.2.2. DESARROLLO DEL PROYECTO

Se contará con especialista en arquitectura, paisajismo, instalaciones sanitarias, eléctricas, estructuras, suelos, pavimentos entre otros que trabajarán por los primeros 5 meses en conjunto logrando así el mejor resultado al mejor precio. Se contará también con un equipo de desarrollo de la gestión del proyecto que permita la mejor coordinación entre todas las especialidades para poder alcanzar los objetivos planteados para llevar a cabo el proyecto.

8.1.2.3. HABILITACION

Se realizan principalmente obras preliminares para mantener la seguridad del terreno como la construcción de un cerco perimetral. En el mes que termina

la venta pre-construcción y el desarrollo de los proyectos de diseño, obteniéndose la licencia, se inicia con el movimiento de tierras, la construcción de los sistemas de agua potable, regadío y eléctricas principales, así como la construcción de la red de caminos, iluminación, trabajos de paisajismo, construcciones de uso común y de servicio y de la casa piloto (la construcción de la primera casa o casa piloto se entiende parte de los costos del proyecto de venta de lotes para conseguir la opción de expandir el proyecto a la construcción de casas, sin embargo no se valora este costo por considerarse recuperable en el caso de no expandir el proyecto). Para asegurar la correcta ejecución de los trabajos se considerará a una empresa que realice la supervisión técnica de la construcción, y con el fin de reducir costos la ejecución será por administración con el personal directo. Se estima la inversión en la habilitación en 597,709.85 SOLES.

8.1.2.4. CONSTRUCCION DE CASAS PARA LA OPCION DE EXPANDIR

Se realiza la construcción de las viviendas uniformizando 120 m² de construcción, de dos niveles. Se estima la inversión en la construcción en 2,016,000.00 SOLES para 12 casas.

8.1.2.5. PUBLICIDAD Y VENTAS

El egreso en publicidad será elevado ya que al ser empresa nueva necesitaremos que más personas nos conozcan así tener mejor velocidad de

venta. se consideran los (5.32%) en publicidad, por varios medios, para lo cual se ha considerado el porcentaje usual para las comisiones de venta 3.0%. En el evento de expandir el proyecto se mantiene un alto gasto en publicidad para propiciar la opción y en definitiva se mantiene la incidencia.

8.1.2.6. ADMINISTRATIVOS

Durante toda la vida del desarrollo del proyecto, habrá egresos fijo administrativos y de operación que permitan llevar a cabo el funcionamiento correcto de toda la operación comercial. Se cuenta con una oficina, personal fijo capacitado en el área comercial, legal, ventas, como también se gastará en asesorías externas legales, tributarias, etc.

El cuadro resumen se encuentra en el Anexo N°04

A continuación, se inserta el flujo de caja trimestral y en el ANEXO N°05 se inserta el flujo mensual, con que se hacen los cálculos y simulaciones, tanto para el proyecto base de lotes como para el proyecto expandido de lotes y casas en escenario base.

Tabla N° 10: ESQUEMA DE FLUJO DEL PROYECTO

8.2. FLUJO DE PROYECTO BASE VENTA DE LOTES

	CT	ANTEPROYECTO		PREVENTA		CONSTRUCCION		POSTCONSTRUCCION		CONFORMIDAD DE OBRA	
	-	1T	2T	3T	4T	5T	6T	7T	8T	9T	10T
	0	1T	2T	3T	4T	5T	6T	7T	8T	9T	10T
VENTA EN UNIDADES:											
Preventa			0.00	1.00	3.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Venta			0.00	0.00	0.00	2.00	6.00	6.00	6.00	6.00	2.00
TOTAL VENTAS MENSUALES			0.00	1.00	3.00	4.00	6.00	6.00	6.00	6.00	2.00
TOTAL VENTA ACUMULADO			0.00	1.00	4.00	8.00	14.00	20.00	26.00	32.00	34.00
INGRESOS:											
Lotes			0.00	126,422.61	379,267.83	505,690.44	758,535.67	758,535.67	758,535.67	758,535.67	252,845.22
TOTAL INGRESOS			0.00	126,422.61	379,267.83	505,690.44	758,535.67	758,535.67	758,535.67	758,535.67	252,845.22
DESEMBOLSOS DEL COMPRADOR:											
Separación			0.00	300.00	900.00	1,200.00	1,800.00	1,800.00	1,800.00	1,800.00	600.00
Cuota Inicial			0.00	0.00	24,984.52	74,953.57	99,938.09	149,907.13	149,907.13	149,907.13	49,969.04
Saldo			0.00	0.00	0.00	303,414.27	303,414.27	606,828.53	606,828.53	606,828.53	404,552.35
TOTAL FONDOS EN CUENTA RECAUDADORA			0.00	300.00	25,884.52	379,567.83	405,152.35	758,535.67	758,535.67	758,535.67	454,521.40
TOTAL FONDOS DISPONIBLE			0.00	0.00	0.00	84,422.30	253,266.89	1,231,751.19	758,535.67	758,535.67	757,335.67
Terrenos											
Costo terreno	1,929,300.00										
Alcabala	57,879.00										
Total costo de terreno	1,987,179.00										
Gastos preoperativos											
Gastos preoperativos		123,173.78	82,115.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Otros gastos											
Total gastos preoperativos		123,173.78	82,115.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Costo de construcción:											
Costo construcción habilitacion	0.00	0.00	0.00	0.00	84,422.30	253,266.89	168,844.59	0.00	0.00	0.00	0.00
Costo Construcción casa											
Total costo construcción	0.00	0.00	0.00	0.00	84,422.30	253,266.89	168,844.59	0.00	0.00	0.00	0.00
Gastos indirectos:											
Gastos de Gerenciam. y Adm.	0.00	0.00	10,745.92	32,237.77	32,237.77	32,237.77	21,491.84	0.00	0.00	0.00	0.00
Gastos de ventas y publicidad	0.00	0.00	15,232.62	45,697.85	45,697.85	45,697.85	45,697.85	30,465.23	0.00	0.00	0.00
Finalización y post venta	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	16,320.00	10,880.00	0.00	0.00
Comisiones	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	77,370.64	51,580.43	0.00	0.00
Total gastos indirectos	0.00	0.00	25,978.54	77,935.61	77,935.61	77,935.61	67,189.69	124,155.87	62,460.43	0.00	0.00
Impuestos:											
Impuesto a la Renta	APLICA	0.00	9,420.69	28,262.08	37,682.78	56,524.17	56,524.17	56,524.17	56,524.17	18,841.39	0.00
IGV		-22,171.28	-19,432.22	-11,701.03	4,936.68	-23,152.74	25,782.04	28,785.52	16,953.03	0.00	0.00
Total impuestos		-22,171.28	-10,011.52	16,561.05	42,619.46	33,371.43	82,306.21	85,309.69	73,477.20	18,841.39	0.00
TOTAL COSTOS Y GASTOS (INVERSION)	1,987,179.00	101,002.50	98,082.87	94,496.66	204,977.37	364,573.93	318,340.49	209,465.56	135,937.62	18,841.39	0.00
FLUJO DE CAJA ECONOMICO	-1,987,179.00	-101,002.50	-98,082.87	-94,496.66	-120,555.07	-111,307.04	913,410.70	549,070.11	622,598.04	738,494.28	454,521.40

Fuente: Elaboración Propia

8.3. EVALUACIÓN TRADICIONAL o ECÓNOMICA

En la industria del negocio de desarrollo inmobiliario la idea de un proyecto surge, generalmente, porque el desarrollador recibe una oferta de venta de un terreno. En el lenguaje que nos acerca a una aproximación estratégica del proceso decisional y de planificación es pertinente decir que ante la oferta de un terreno surge la opción de desarrollar el proyecto. Por lo establecido la primera decisión de un desarrollador es comprar o no comprar un terreno y por eso interesa establecer la “capacidad a pagar” (equivalente a disposición a pagar, el fundamento microeconómico de la demanda) del proyecto por el terreno; así, interesa valorar el proyecto (conforme al lenguaje de las opciones reales se trata de valorar los activos subyacentes, en el caso los lotes habilitados) sin incluir entre sus costos al terreno, valor que se identifica con el “valor actual del proyecto sin terreno”. El VAN es simplemente el valor actual del proyecto menos el precio del terreno.

La tabla siguiente establece los cálculos y el detalle del modelo y los resultados se encierran en el Anexo N°05.

Tabla N°11: Evaluación Tradicional

TASA DE DESCUENTO	15.00%
TIR	16.51%
MAX.REQUERIMIENTO DE INVERSION	2,608,030.84
VALOR ACTUAL PROYECTO SIN TERRENO	S/2,043,680.44
INVERSION	1,987,179.00
VAN	S/56,501.44

Fuente: Elaboración Propia

8.4. EVALUACION ECONOMICA MEDIANTE OPCIONES REALES

Luego de realizar un análisis económico mediante la metodología tradicional, se plantea diversos escenarios, tomando en cuenta las opciones reales en la inversión, que son:

8.4.1. DIFERIR LA INVERSIÓN

Se podrá retrasar la toma de decisión sobre el inicio de la inversión, no siendo necesario tomar la decisión en el momento actual. Esto lo realizaremos mediante la opción de compra de terreno.

Tomada la opción de compra del terreno se desarrollan todos los proyectos y se tiene la etapa de preventa; al término de la preventa o transcurrido el plazo de la opción se decide si comprar el terreno o abortar el proyecto.

8.4.2. EXPANDIR LA INVERSIÓN

Si la situación económica en el país, la región, permite cumplir la preventa de lotes y se confirma la venta de lotes esperada, se expande el proyecto a venta de casas, iniciando la construcción de casas en un número que corresponda a 6 veces los lotes vendidos el mes anterior.

Se trata entonces de otorgar una opción de CALL a los clientes de lotes para que opten por adquirir la casa a un precio fijado; el desarrollador asume como un vendedor en la opción de CALL que otorga.

El número de casas de la opción de expandir puede resultar insuficiente por la demanda de casas, pero no es técnicamente posible ajustar el número de casas a construir sino en etapas, surge entonces una nueva opción de expandir ahora un año más tarde (mes 24).

En la planificación hoy, esta segunda opción de expandir se tomaría decidiendo cuántas casas tiene la expansión; al respecto hay que prever una demanda suficiente y por eso se trata de tener esta segunda opción solo cuando la venta de casas de la primera expansión es de tres o más casas mensuales; cumplida la condición se decide por tantas casas como lotes no construidos, como máximo y se deja postergada la decisión al azar, modelando mediante una variable de ajuste que reduzca el número de lotes sin construir por máximo dos veces.

En el caso, ahora con expansión, se venden lotes y se venden casas, por razón de modelo, el precio de las casas es solo el de edificación por lo que precio total es más el precio del lote.

8.5. CALCULO DE LA VOLATILIDAD

El dato fundamental que hallaremos es la volatilidad de nuestro proyecto; para obtener este dato utilizaremos el complemento de Microsoft Excel, Crystal

Ball por su sencillez y calidad de los resultados, la metodología a utilizar será el método de Monte Carlo.

Para realizar correctamente el programa debemos de realizar lo siguiente:

Elaborar una hoja de cálculo con el flujo de caja, explicitando todos los parámetros y variables independientes que entran en el cálculo del resultado hoy, es decir en el VAN (sombreado de azul en la Tabla N°12).

Definir las distribuciones de las variables independientes (celdas sombreadas de verde en la Tabla N°12), para que el programa asigne valores aleatorios de la distribución y dentro del rango a que se acote.

Para nuestro caso de venta de lotes asignamos las siguientes variables:

- Ajuste de Precio de venta
- Velocidad de ventas preventa
- Velocidad de Ventas promedio
- Ajuste de Costo unitario de habilitación
- Atraso de obra de habilitación

Tabla N°12: Evaluación Del Proyecto o Económica

Terreno	Precio (\$/. X m2)	327.00
	Area m2	5900
Cabida	Numero de Lotes	34
	Area a construir m2	4467.49
Mercado	Precio promedio lote	S/126,422.61
	Ajuste de Precio venta	100%
	Duracion preventa	6
	Velocidad ventas preventa	1.00
	Auxiliar de variable preventa	2.00
	Velocidad ventas promedio	2.00
	Preventa exigida	6.00
	Desembolso (inicial)	300.00
	Cuota Inicial	20%
	Pago Saldo	80%
Gastos Preoperativos	Gastos Preoperativos	45.95189524
	Duracion estudios	5
Costo de Construccion	Costo de habilitacion:	113.3821837
	Ajuste de Costo unitario de habilitacion	100%
	Duracion de habilitacion	6
	Atraso de obra de habilitacion	0.00
Costos Indirectos	Mes de Empezar construccion	11
	Costo de Gerenciam. y Adm.	3.00%
	Gastos de ventas, publicidad y otros	5.32%
	Gastos de comisiones a vendedores	3.00%
	Mes de Finalizacion y Comisiones	18
Costos de Capital	Tasa descuento del Accionista	15.00%
Tributos	IGV venta	9%
	IGV compra	18%
	Imp. Renta	29.50%

Fuente: Elaboración Propia

Es necesario definir el tipo de distribución de probabilidad que asociaremos a cada variable, acotando a los valores máximos y mínimos, que sean pertinentes para la descripción de la variabilidad.

Figura N°21: Rango de Valores – Método Monte Carlo

Suposición: Ajuste de Costo unitario de habilitación, en general los presupuestos de obra son precisables (incluso existen contratos a suma alzada), sin embargo, se considera la posibilidad que se produzca un alza de costo de habilitación de hasta 10%.

**Celda:
D21**

Uniforme distribución con parámetros:

Mínimo 100%
Máximo 110%



Suposición: Ajuste de Precio venta (el precio de los inmuebles es rígido, pero en el proceso de comercialización se maneja el precio con riesgo de alterar levemente el precio promedio; se supone que varía normalmente con un alza o baja de hasta 6% (dos desviaciones estándar)

**Celda:
D9**

Normal distribución con parámetros:

Media 100%
Desv est 3%



Suposición: Atraso de obra de habilitación en meses

**Celda:
D23**

Uniforme discreta distribución con parámetros:

Mínimo 0.00
Máximo 2.00



Suposición: Auxiliar de variable preventa

Las variables auxiliares se explican por conveniencia al modelar, en este caso se trata de aceptar que la velocidad de preventa pueda ser en fracciones de lotes al mes: desde: 0.5, 1, 1.5 o 2 lotes al mes hasta alcanzar la meta de 6 lotes de preventa.

Celda:
D12

Uniforme discreta distribución con parámetros:

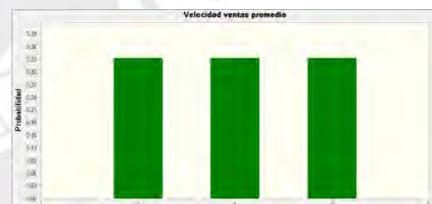
Mínimo 2.00
Máximo 4.00

**Suposición: Velocidad ventas promedio medida en # de lotes.**

DELL:

Uniforme discreta distribución con parámetros:

Mínimo 2.00
Máximo 4.00



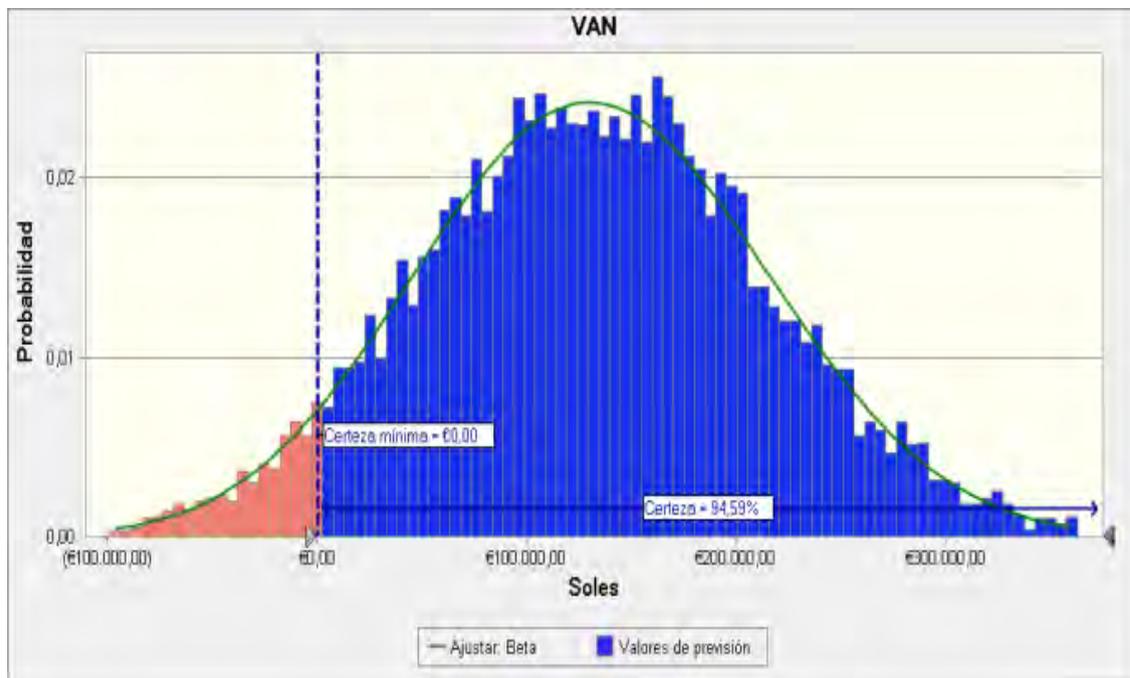
Celda:
D13

Fuente: Elaboración Propia

Realizamos el cálculo definiendo 10.000 iteraciones, a mayor número se afina el resultado, es decir la distribución del VAN y de todos sus estadígrafos, se estima que 10.000 iteraciones es suficiente.

El programa nos da los resultados: Gráfico de previsión VAN, resumen de datos y análisis de sensibilidad.

Figura N°22: Grafico Distribución VAN



Fuente: Elaboración Propia

La imagen nos muestra que para un VAN = S/. 0.00, la certeza es de 94.59% de poder obtener ese resultado o uno mayor y de un 5.41% de obtener valores menores que S/. 0.00. Es importante interpretar la regla decisional para el VAN, en el 94,59% de los posibles resultados para el VAN éste será positivo y la decisión de “aceptar la ejecución” del proyecto será correcta.

Figura N°23: Percentiles y valores de previsión

Percentiles:	Valores de previsión	
0%	-S/	156,531.73
10%	S/	25,491.98
20%	S/	61,458.39
30%	S/	88,002.48
40%	S/	109,799.51
50%	S/	131,388.46
60%	S/	153,397.15
70%	S/	174,948.89
80%	S/	200,433.46
90%	S/	238,656.98
100%	S/	440,508.59

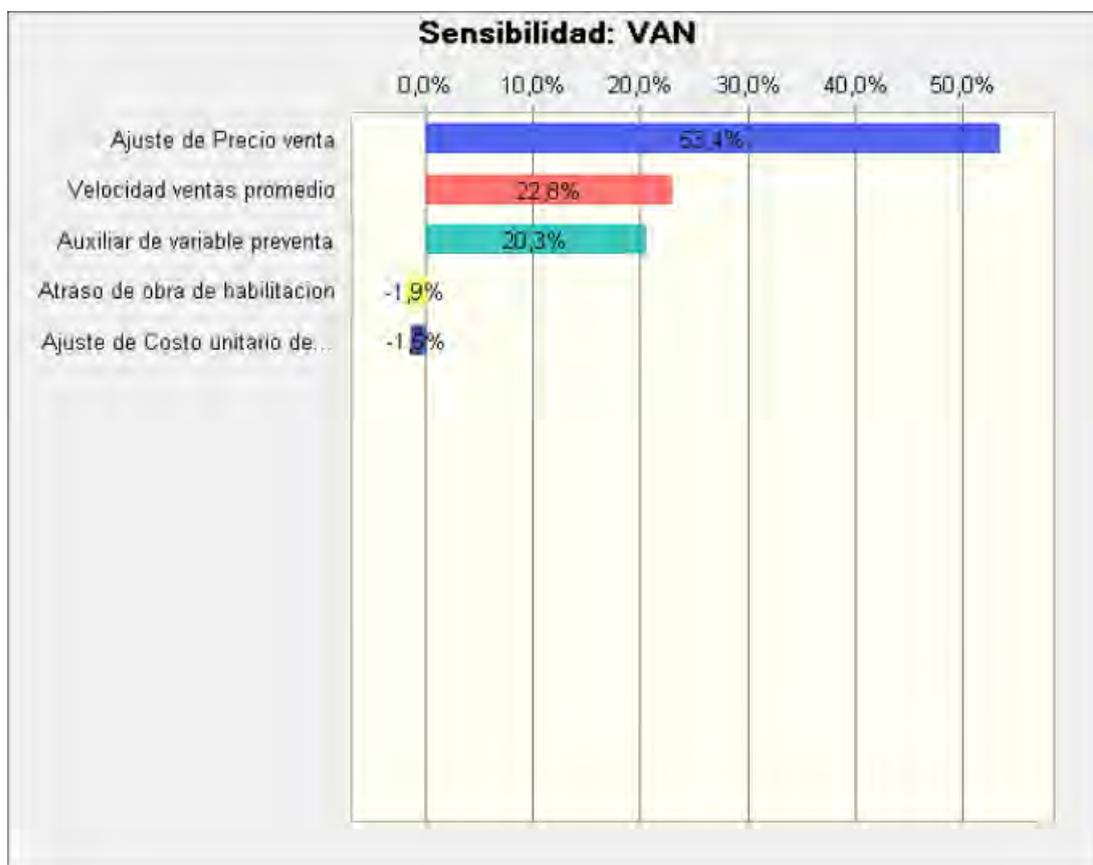
Fuente: Elaboración Propia

Figura N°24 Estadísticas de los resultados Caso Base venta de lotes

Estadísticas:	Valores de previsión	
Pruebas		10,000
Caso base	S/	56,501.44
Media	S/	131,870.70
Mediana	S/	131,400.28
Modo		—
Desviación estándar	S/	82,416.45
Varianza	S/	6,792,470,652.38
Sesgo		0.0390
Curtosis		2.90
Coefficiente de variabilidad		0.6250
Mínimo	-S/	156,531.73
Máximo	S/	440,508.59
Ancho de rango	S/	597,040.33
Error estándar medio	S/	824.16

Fuente: Elaboración Propia

Figura N°25: Grafico de Sensibilidad



Fuente: Elaboración Propia

8.6. CALCULO DE FACTORES (u, d) Y PROBABILIDADES (p, 1-p)

Se realizará mediante las fórmulas descritas en el capítulo sobre el Método Binomial.

Figura N°26 Valores – Método Binomial

VALOR ACTUAL PROYECTO	S/ 2,043,680.44
Volatilidad	63.54%
t periodo de tiempo en años	3
	$\Delta t = 1$
rf tasa libre de riesgo	6%
u factor alza	1.887777101
d factor baja	0.529723557
prob. Escenario alza	0.391820331
prob. Escenario baja	0.608179669

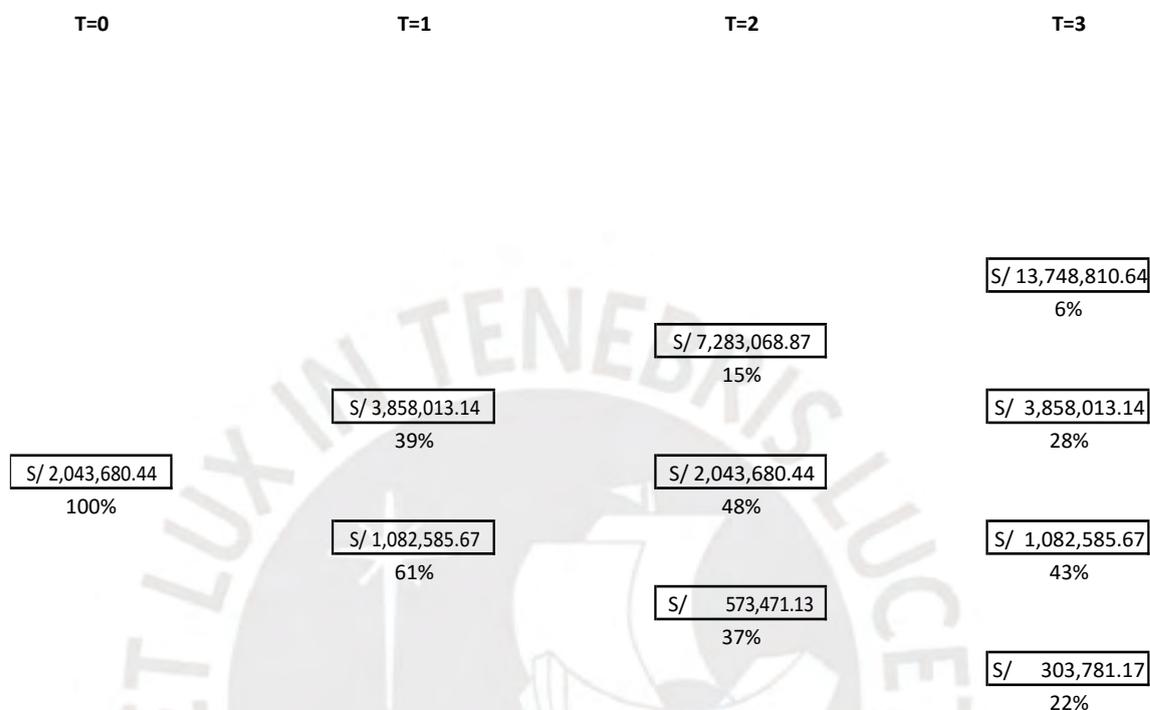
Fuente: Elaboración Propia

8.7. ESTUDIO SIN FLEXIBILIDAD OPERATIVA

8.7.1. ÁRBOL DEL PROYECTO SIN FLEXIBILIDAD

Procederemos a la construcción del árbol del proyecto sin flexibilidad, es decir sin considerar una opción de compra por el terreno ni expandir el proyecto a la venta de casas, con el dato inicial del Valor Actual del Proyecto Sin Terreno hallado en $T=0$.

Figura N°27 Árbol sin Flexibilidad



Fuente: Elaboración Propia

Mediante este árbol podemos ver los valores que puede alcanzar nuestro proyecto considerando la incertidumbre del proyecto, que definimos al hallar la volatilidad, sus variables, probabilidad y rangos de su comportamiento. Así el valor del proyecto en $t=0$ es de S/. 2,043,680.44, pero al año el proyecto puede tomar dos valores S/. 3,858,013.14 (Optimista) y S/. 1,082,585.67 (Pesimista).

El escenario optimista llevaría a que el agente decisorial esté dispuesto a pagar significativamente más que el precio de oferta por el terreno, pero una oportuna visión de probabilidad de que el valor actual del proyecto sin terreno sea la mitad

del precio de oferta del terreno debería ponerlo en máxima alerta. Esta información no está explícita en la evaluación tradicional y tampoco surge de la distribución del VAN mediante el modelo de Monte Carlo.

Resulta evidente que se debe buscar la flexibilidad para adquirir el terreno y hacerlo recién cuando se confirmen como parámetros las que hoy son variables muy incidentes, principalmente el resultado de la preventa.

Así luego de 2 años de duración del proyecto, la inversión del proyecto podrá tomar valores desde S/. 7,283,068.87 hasta S/. 573,471.13 y de S/ 2.043.680,44 el valor actual del proyecto sin terreno. Se advierte que la proyección de resultados del valor del proyecto sin terreno va ganando en probabilidad que éste sea mayor al precio de oferta del terreno, incluido los gastos para adquirirlo. Este antecedente hace todavía más importante tratar de despejar la incertidumbre durante el primer año del horizonte de planificación.

Al cabo de 3 años de duración del proyecto el cálculo de los valores entre los que puede fluctuar el proyecto, aunque calculables, ya no interesan, porque tratándose de proyectos de desarrollo inmobiliario ya está completamente terminado y su resultado es cierto.

8.8. ESTUDIO DE LAS OPCIONES REALES

La gerencia plantea lo siguiente: Diferir la inversión y Expandir la inversión.

8.8.1. OPCION DE DIFERIR LA INVERSION

El precio de la opción que será llamada opción de compra del terreno será del 5% del precio total del terreno que se paga al inicio, ósea al momento 0 y el valor total del terreno y los costos asociados a la compra (alcabala y corretaje) será pagado el mes 12.

Para optar por este tipo de opción se realiza un contrato de opción de compraventa, obligándose el vendedor a celebrar el contrato de compraventa a futuro, el plazo se asumirá a 1 año. La regla decisional del desarrollador para optar por la compra del terreno será la restricción de alcanzar la preventa total de los lotes para proceder con el pago del terreno, si no pierde la opción y abandona o aborta el proyecto, para nuestro caso ejecutaremos 1 escenario posible.

- Diferir la inversión en $t=1$ (12 meses).

Para analizar esta opción debemos calcular el aumento del valor del proyecto en el escenario $t=1$, es así que se realizó una simulación por DCF ver Anexo N°05.

Valor de la Opción = 5%, equivalente a S/. 96,465.00, que corresponde al 5% del precio del terreno más alcabala y corretaje.

Tabla N°13: Evaluación Del Proyecto con Opción de compra del terreno DCF

TASA DE DESCUENTO	15.00%
TIR	26.18%
MAX.REQUERIMIENTO DE INVERSION	2,704,495.84
VALOR ACTUAL PROYECTO	S/315,698.70
VALOR DE LA OPCION	96,465.00
VAN	S/219,233.70

Fuente: Elaboración Propia

Figura N°28 Árbol de Opción Diferir $\Delta t=1$

	T=0	T=1	Va0	Costo	Inversion	VANO	VAN1	VAN1/VANO	Criterio
DIFERIR	652,486.83 VAN	1,774,369.14	3,858,013.14	96,465.00	1,987,179.00	S/56,501.44	S/1,774,369.14	3140%	Si
CONTINUAR		0.00	1,082,585.67	96,465.00	1,987,179.00	S/56,501.44	-\$/1,001,058.33	-1772%	No

Fuente: Elaboración Propia

Entonces el VAN añadido por la Opción Diferir a 1 año es S/. 595,985.38 que corresponde casi a 10 veces sobre el VAN original de S/. 56,501.44.

8.8.2. OPCION DE EXPANDIR LA INVERSION

Planificar la opción de expandir la inversión de la venta de lotes a la venta de casas supone identificar 2 escenarios posibles:

- Iniciar la construcción de casas en $t=1$ (mes 12) 2 meses después de iniciar las obras de habilitación y tantas como 6 veces la venta de lotes el mes anterior.
- Iniciar la construcción de casas en $t=2$ (mes 24) a condición de que la venta de casas de la 1 expansión sean 3 casas mensuales.

Se establece como criterio que la empresa inmobiliaria quiere expandir el proyecto a la venta de lotes y casas, para analizar esta opción debemos calcular el aumento del valor del proyecto en cada escenario ver Tabla N°14, es así que se realizó una simulación por DCF para obtener el VAN en cada escenario ver Anexo N°06 y N°07.

Tabla N°14: Aumento del valor del Proyecto

		Año Inicio	VAN	VAN %	VAN/VA	VA	VA%/t=0
LOTES	t=0	2019	56,501.44		3%	2,043,680.44	
LOTES + CASA	t=1	2020	794,497.51	1406%	29%	2,781,676.51	136%
LOTES + CASA	t=2	2021	1,718,563.69	3042%	46%	3,705,742.69	181%

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N°15: Evaluación Del Proyecto – Opción Expandir t=1

VAN	S/794,497.51
TASA DE DESCUENTO	15.00%
TIR	30.96%
MAX.REQUERIMIENTO DE INVERSION	3,566,106.01
VALOR ACTUAL PROYECTO	2,781,676.51

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N°16: Evaluación Del Proyecto – Opción Expandir t=2

VAN	S/1,718,563.69
TASA DE DESCUENTO	15.00%
TIR	31.37%
MAX.REQUERIMIENTO DE INVERSION	4,779,822.78
VALOR ACTUAL PROYECTO	3,705,742.69

Fuente: Elaboración Propia

Figura N°29 Árbol de Opción Expandir t=1

T=0	T=1	Va0	Inversion	VAN0	VA1	VNC	VAN1	VAN1/VNC	
	EXPANDIR	5,251,185.22	3,858,013.14	1,987,179.00	S/1,870,834.14	S/5,251,185.22	1,987,179.00	3,264,006.21624543	164%
789,686.34 VAN	CONTINUAR	1,473,519.57	1,082,585.67	1,987,179.00	-S/904,593.33	S/1,473,519.57	1,987,179.00	-513,659.42677375	-26%

Fuente: Elaboración Propia

Figura N°30 Árbol de Opción Expandir t=2

T=0	T=1	T=2	Va0	Inversion	VANO	VA1	VNC	VAN1	VAN1/VNC
		13,206,164.07	7,283,068.87	1,987,179.00	S/5,295,889.87	S/13,206,164.07	1,987,179.00	11,218,985.07087720	565%
	6,983,516.62								
1,705,755.92 VAN		S/3,705,742.69	2,043,680.44	1,987,179.00	S/56,501.44	S/3,705,742.69	1,987,179.00	1,718,563.69318731	86%
	1,959,623.97								
		1,039,857.51	573,471.13	1,987,179.00	-S/1,413,707.87	S/1,039,857.51	1,987,179.00	-S/947,321.49	-48%

Fuente: Elaboración Propia

El VAN añadido por la Opción Expandir a 1 año es S/. 0.00 ya que el VAN original es de S/. 794,497.51. y el VAN de la opción nos sale S/. 789,686.34

El VAN añadido por la Opción Expandir a 2 años es S/. 0.00 ya que el VAN original es de S/. 1,718,563.69 y el VAN de la opción nos sale S/. 1,705,755.92.

Entonces en este caso no nos favorece el análisis de opciones reales cuando queremos expandir el proyecto en t=1 y en t=2. Es así que utilizamos el VAN base o original del proyecto analizado.

8.9. OPTIMIZACION DEL VALOR DE LA OPCION DE COMPRA SEGÚN LAS ITERACIONES DEL MODELO BINOMIAL – OPCION DIFERIR

Tener en cuenta sobre el método binomial que conforme vayamos aumentando el número de pasos o subperiodos (n), esto quiere decir que reduzcamos el tiempo de los periodos (Δt), el resultado será más exacto.

“Cuando el número de pasos se aproxima al infinito, es decir, el tiempo entre los pasos (Δt), se acerca a cero, la simulación discreta en una red binomial se aproxima a la de un modelo de simulación continua”¹².

De acuerdo con la comparación que realizo Johnathan Mun entre el modelo Black Scholes y el Binomial encontró:

- Black Scholes: \$12.3360
- Binomial:
 - o N = 5 pasos \$12.7946
 - o N = 10 pasos \$12.0932
 - o N = 20 pasos \$12.2132
 - o N = 50 pasos \$12.2867
 - o N = 1000 pasos \$12.3335
 - o N = 10000 pasos \$12.3358
 - o N = 50000 pasos \$12.3360

¹²MUN Johnathan, *Real Options Analysis*, page 158

Sin embargo, en la mayoría de los casos es suficiente realizando 10000 pasos, pero la desventaja a esto es que necesitamos softwares dedicados.

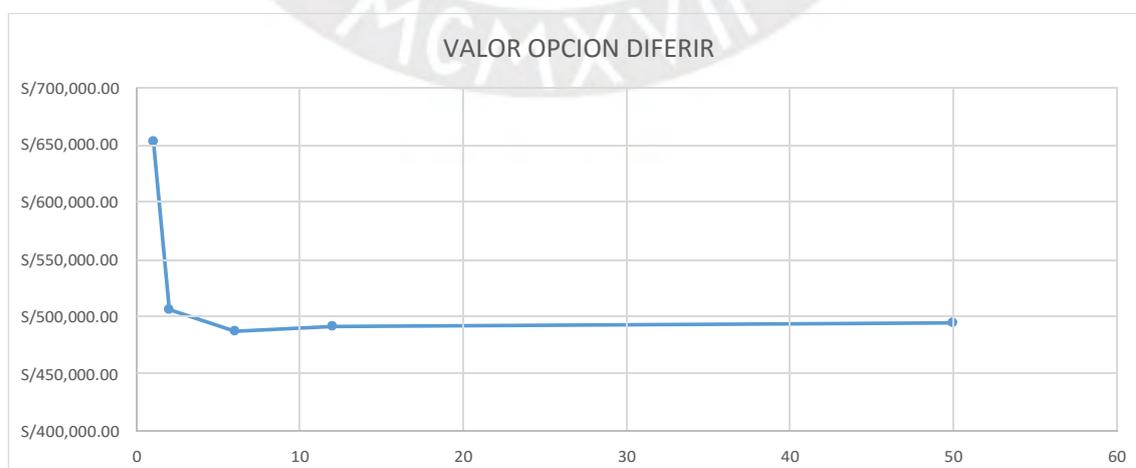
En nuestro caso analizaremos hasta 50 pasos, que lo consideramos suficiente ya que (Δt) correspondería a una semana.

Tabla N°17: Numero de pasos con sus respectivos valores

PASO n=	VALOR OPCION
1	S/ 652,486.83
2	S/ 506,038.65
6	S/ 487,013.27
12	S/ 491,875.39
50	S/ 494,917.41

Fuente: Elaboración Propia

Figura N°31: Árbol de Opción Expandir t=2



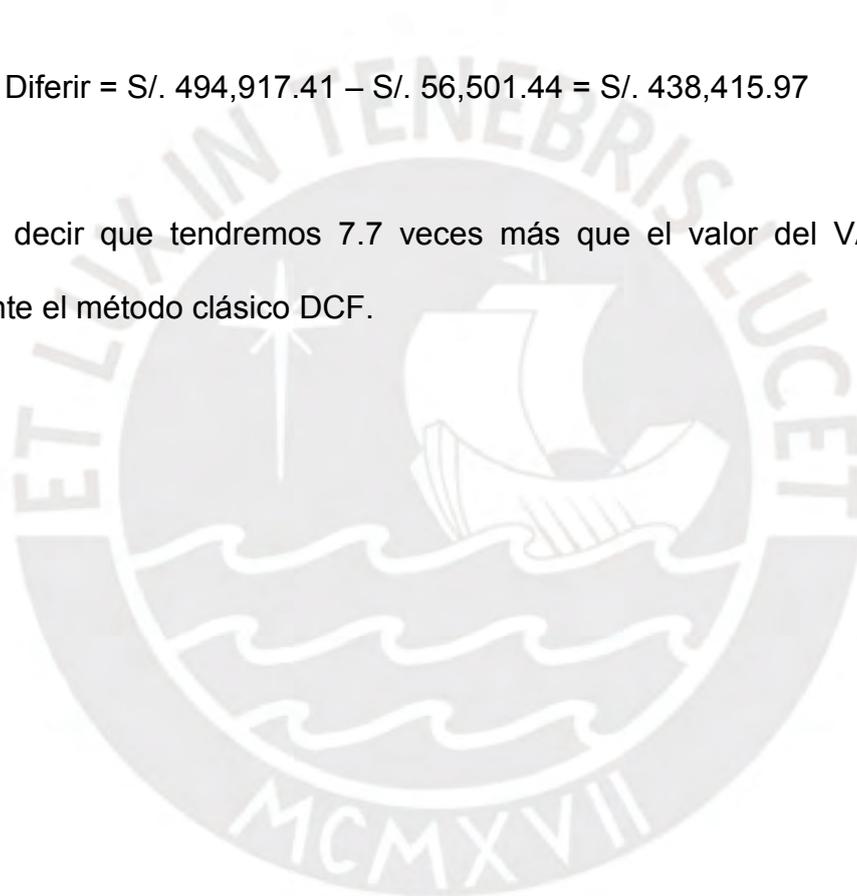
Fuente: Elaboración Propia

Los resultados de los árboles de 2, 6, 12 y 50 pasos lo encontramos en el Anexo N.º 09, 10 y 11, el árbol para $n=1$ lo encontramos en la pág. 102 que corresponde al árbol sin flexibilidad y pág. 105 que corresponde al árbol de la opción diferir.

Es así que la Opción Diferir será:

$$\text{Option Diferir} = \text{S/. } 494,917.41 - \text{S/. } 56,501.44 = \text{S/. } 438,415.97$$

Quiere decir que tendremos 7.7 veces más que el valor del VAN obtenido mediante el método clásico DCF.



CONCLUSIONES

En este trabajo se planteó una aplicación práctica de la metodología de opciones reales, donde se pretende ahondar en el desarrollo de opciones reales en el sector inmobiliario en Perú; existen investigaciones respecto al tema, pero los países angloparlantes son los que nos llevan ventaja, no obstante, existen trabajos de investigación que explica la parte teórica con aplicaciones prácticas.

El factor de volatilidad es el más importante de todos, ya que nos permite realizar todo el cálculo de las opciones reales, es así que el método de Monte Carlo es importantísimo implementarlo ya que ahí podemos considerar un rango de valores a las variables que veamos conveniente, que se considera como incertidumbre en nuestro proyecto.

Como pudimos ver, al considerar las opciones reales a nuestro proyecto, hace que el valor del VAN se incremente o se mantenga.

Hay que considerar que estos análisis se encuentran en el momento actual, es así que se debe de actualizar conforme vaya pasando el tiempo y la incertidumbre sea realidad, entonces debemos de ir actualizando y revalorando la inversión.

Todo nuevo método causa resistencia a su implementación, ya sea por su desconocimiento, pero supone una importante fuente adicional de información complementaria a los métodos tradicionales.



BIBLIOGRAFÍA

Barman Baabak, Nash Kathryn. *A Streamlined Real Options Model for Real Estate Development*

BESLEY y BRIGHAM. *Fundamentos de Administración Financiera 14º Edición Ampliada p. 342*

FONTAINE Ernesto. *Evaluación social de proyectos 13º Edición p.91*

MASCAREÑAS Juan. *Opciones Reales en la valoración de proyectos de inversión.*

BESLEY y BRIGHAM. *Fundamentos de Administración Financiera 14º Edición Ampliada p. 344*

SULLIVAN William, WICKS Elin, Luxhoj James. *Ingeniería Económica 13º Edición*

LAMOTTE Prosper, MENDEZ Mariano. *Opciones Reales Métodos de Simulación y Valoración*

KODUKULA Prasad, PAPUDESU Chandra. *Project Valuation Using Real Options A Practitioner's Guide.*

MASCAREÑAS Juan. *Opciones Reales valoración por el método binomial.*

MUN Johnathan. *Real Options Analysis Tools and Techniques for Valuing Strategic Investments and Decisions.*

ANEXOS



ANEXO N°01 - INFORME TÉCNICO DE TASACIÓN**VALUACIÓN COMERCIAL DE UN PREDIO UBICADO EN EL DISTRITO DE
SAN SEBASTIAN, CUSCO, CUSCO, PERÚ.**

PROPIETARIO : ITALA BONINO CHOQUEHUANCA

SOLICITANTE : ITALA BONINO CHOQUEHUANCA

LOCALIZACIÓN : SECTOR : Tancarpata
DISTRITO : San Sebastian
PROVINCIA : Cusco
DEPARTAMENTO : Cusco

TIPO DE PREDIO : URBANO

FECHA DE VALUACIÓN : 1 DE JULIO DE 2018

VALOR LEGAL : S/. 265,650.00 US\$. 82,500

PERITO : Ing. JAVIER RODRIGO ARENAS LAZARTE

CUSCO, 1 DE JULIO DEL 2018

MEMORIA DESCRIPTIVA

1.01 PROPIETARIO

ITALA BONINO CHOQUEHUANCA

1.02 SOLICITANTE

ITALA BONINO CHOQUEHUANCA

1.03 OBJETO DE LA VALUACIÓN

Realizar la valorización de un predio ubicado en la Calle Niño de Guzmán en la Urbanización Tancarpata, distrito de San Sebastian, San Sebastian, Cusco, Perú.

1.04 METODOLOGÍA EMPLEADA

La presente valuación se efectúa en concordancia con el Reglamento Nacional de Tasaciones del Perú y aplicando el método de valuación directa, previa inspección ocular y toma de vistas fotográficas.

1.05 FECHA DE LA VALUACIÓN

1 de Julio de 2017.

1.06 LOCALIZACIÓN

Se localiza en la CALLE NIÑO DE GUZMAN, LOTE 350, URB. TANCARPATA DEL DISTRITO DE SAN SEBASTIAN.

1.07 ZONIFICACIÓN Y USO ACTUAL

Zonificación : Cuenta con plano de zonificación aprobada por la Municipalidad Distrital de tipo R – 3 (ZONA RESIDENCIAL DE MEDIA DENSIDAD)

Uso actual : Uso Vivienda.

1.08 INFRAESTRUCTURA DE SERVICIOS URBANOS

Pistas: Pavimento Rígido (pistas pavimentada), el inmueble tiene frente a la calle Tancarpata.

Veredas: Cuenta con veredas de concreto frotachado.

Servicios: La zona cuenta con servicios públicos de agua, desagüe, alumbrado público.

1.09 CARACTERÍSTICAS DEL ENTORNO:

La zona es accesible a través de vía Av. Velasco Astete para luego ingresar a la Ca. Tancarpata que es la única vía de acceso a la urbanización. Otra avenida importante para llegar a la zona es la Av. Luis Vallejos Santoni.

Se caracteriza por ser una zona urbana con predios de material noble, edificaciones de albañilería confinada y de adobe cuya altura promedio es mayor a 10 metros.

1.10 LINDEROS

Por el Este: 17.875 m, Colinda con la propiedad de la familia Aljovín Torres.

Por el Oeste: 17.875 m, Colinda con la propiedad de la familia Torres Ganoza.

Por el Norte: 8.00 m, Colinda con la Calle Tancarpata.

Por el Sur: 8.00 m, Colinda con la propiedad de la familia Del Mar Aguilar.

1.11 PERÍMETRO

La línea poligonal que delimita el perímetro del terreno afectado es:
 $17.875 + 17.875 + 8.00 + 8.00 = 51.75$ ml.

1.12 ÁREA DEL TERRENO

Las áreas del terreno y áreas construidas son:

<p>ÁREA TOTAL (m²) 143.00</p>
<p>ÁREA CONSTRUIDA 1er PISO (m²) 95.45</p>
<p>ÁREA CONSTRUIDA 2do PISO (m²) 95.45</p>

1.13 ÁREA TECHADA

De acuerdo con la inspección ocular y medición se tiene:

Área techada de edificación 1er piso	:	95.45 m ²
Total, Área Techada	:	95.45 m²

1.14 DESCRIPCIÓN Y DISTRIBUCIÓN

El inmueble materia de la presente valuación, se trata de un predio de dos niveles de adobe, construido con muros de adobe, el entrepiso es de madera, los pisos de parquet, la puertas y ventanas son de carpintería metálica, cuenta con 3 SS.HH, la instalación eléctrica es monofásica.

1.15 EDIFICACIÓN

Según la inspección realizada las especificaciones técnicas de las construcciones existentes son las siguientes:

Cimentación:	Cimientos mampostería de piedra con mortero de cemento y sobrecimiento de concreto
Estructura portante:	Muro de adobe.
Techos:	Madera.

Pisos:	Cerámico (sala, comedor) y parquet (dormitorios).
Puertas y Ventanas:	Carpintería metálica y madera.
Revestimientos:	Enlucido de mortero con pintura y zócalos de madera (dormitorios, sala y comedor).
Instalaciones eléctricas:	Instalación eléctrica empotrada.
Instalaciones sanitarias:	Interior.

1.16 ANTIGÜEDAD Y ESTADO DE CONSERVACIÓN DE EDIFICACIÓN

De acuerdo con la Inspección ocular el estado de conservación, las edificaciones tienen:

DESCRIPCIÓN	ANTIGÜEDAD	ESTADO DE CONSERVACIÓN
1er piso	5 años	Bueno
2do piso	5 años	Bueno

1.17 DEPRECIACIÓN

De conformidad con el Reglamento Nacional de Tasaciones del Perú

Tabla N° 01:

DESCRIPCIÓN	ESTADO DE CONSERVACIÓN	DEPRECIACIÓN %
1er piso	Bueno	15
2do piso	Bueno	15

1.18 SERVIDUMBRES

No existen servidumbres de paso.

1.19 GRAVÁMENES Y CARGAS

Se desconocen los gravámenes que pudieran afectar al predio.

VALUACION

2.1.2 VALUACIÓN DE LA EDIFICACIÓN

Para esto hacemos uso del cuadro de Valores Unitarios Oficiales de Edificaciones para la costa, vigente para el 2018, según Resolución Ministerial N°415-2017-VIVIENDA – Publicado en el Diario Oficial El Peruano, fecha del 27 de octubre del 2017.

- Primer piso

TIPOS DE ACABADO	CATEGORÍA	COSTO m ²	POR
(1) Muros y Columnas	E	167.52	
(2) Techos	E	41.61	
(3) Pisos	F	59.01	
(4) Puertas y Ventanas	D	79.99	
(5) Revestimientos	F	66.86	
(6) Baños	D	26.98	
(7) Instalaciones Sanitarias Eléctricas y	E	46.49	
Costo por m²=		S/ 488.46	

- Segundo piso

TIPOS DE ACABADO	CATEGORÍA	COSTO POR m ²
(1) Muros y Columnas	E	167.52
(2) Techos	E	41.61
(3) Pisos	F	59.01
(4) Puertas y Ventanas	D	79.99
(5) Revestimientos	F	66.86
(6) Baños	D	26.98
(7) Instalaciones Sanitarias Eléctricas y	E	46.49
Costo por m²=		S/ 488.46

Piso	Área Construida (m2)	Valor unitario por m2	Depreciación (%)	Valor unitario depreciado	Costo por piso	Valor de la construcción
1er Piso	95.45	488.46	15	415.191	39,629.98	79,259.96
2do Piso	95.45	488.46	15	415.191	39,629.98	

Finalmente, el valor de la edificación: S/. 79,259.96

2.1.3 VALUACIÓN DE LA OBRAS COMPLEMENTARIAS

No presenta obras complementarias.

2.1.4 VALUACIÓN DE LAS ÁREAS COMUNES

No presenta áreas comunes.

2.1.5 VALUACIÓN DE LAS INSTALACIONES FIJAS Y PERMANENTES

No presentan instalaciones fijas y permanentes.

2.1.6 VALORES INTANGIBLES

No presenta valores intangibles.

2.1.7 CUADRO DE RESUMEN DE LAS VALUACIONES

De conformidad al Artículo II.E35, del Reglamento Nacional de Tasaciones del Perú, el valor del predio se obtiene de:

$$V_{tp} = V_t + V_e + V_i + V_{oc}$$

Donde:

V_{tp} = Valor total del predio.

V_t = Valor del terreno

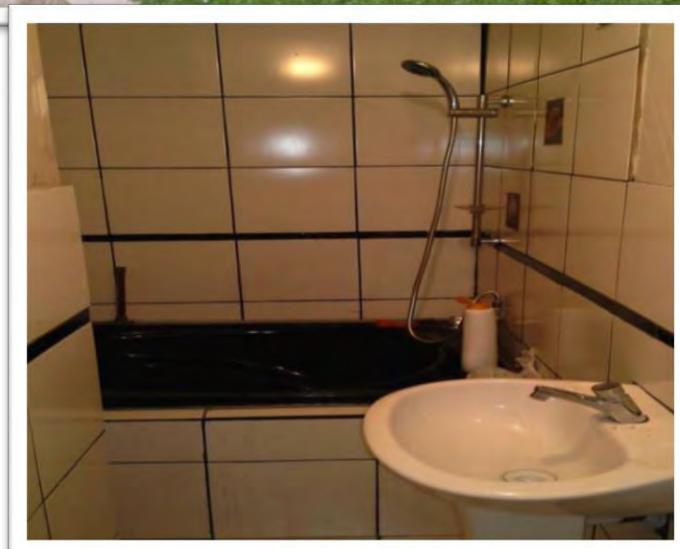
V_e = Valor de la edificación

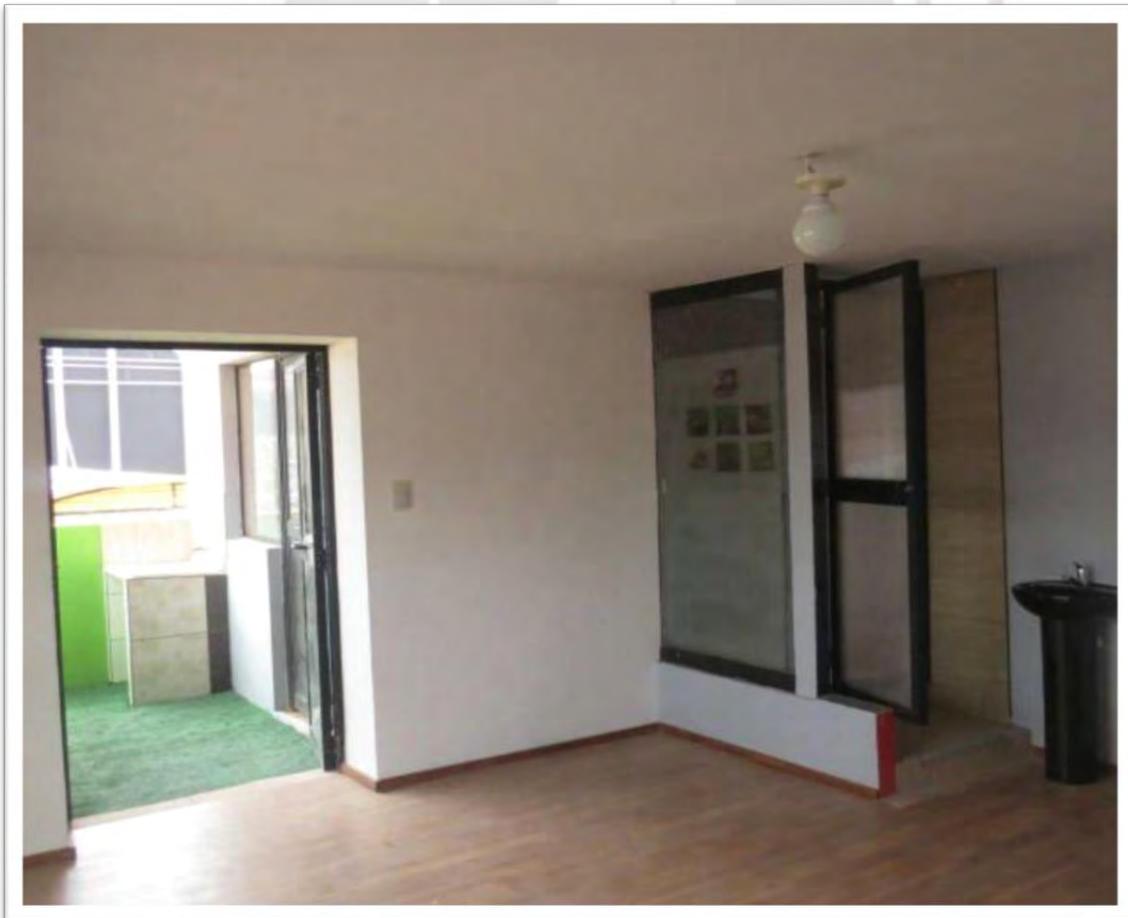
V_i = Valor de las instalaciones fijas del predio

V_{oc} = Valor de las obras complementarias

Costo del terreno	S/. 186,240.04
Costo de la edificación	S/. 79,259.96
Costo de obras complementarias e instalaciones fijas y permanentes	S/.0.00
Costos intangibles	S/.0.00
TASACIÓN TOTAL DEL PREDIO	S/. 265,650.00

El valor comercial del predio es: **S/.
265,650.00**





ANEXO N°02 – PRESUPUESTO DE OBRA

COSTOS						
TERRENO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U	Precio Sin IGV	IGV	TOTAL
Compra del Terreno	m2	5900	S/359.70	S/2,122,230.00	S/0.00	S/2,122,230.00
Notarial y Registral del area vendible	Gbl	1	S/2,500.00	S/2,500.00	S/0.00	S/2,500.00
Alcabala		3%	S/63,666.90	S/1,910.01	S/0.00	S/1,910.01
TOTAL						S/2,126,640.01
CONSTRUCCION DE HABILITACION	UNIDAD	CANTIDAD	P.U	Precio Sin IGV	IGV	TOTAL
Movimiento de Tierras						
Excavacion Manual de Zanjas	m3	110.63412	S/26.33	S/2,913.00	S/524.34	S/3,437.34
Excavacion masiva a máquina en terreno normal	m3	5416.5	S/5.15	S/27,894.98	S/5,021.10	S/32,916.07
Relleno con material propio	m3	1564.5	S/17.71	S/27,707.30	S/4,987.31	S/32,694.61
Eliminacion de material existente hasta 5km	m3	3852	S/11.50	S/44,298.00	S/7,973.64	S/52,271.64
Nivelacion Interior apisonado manual	m2	262.7	S/2.17	S/570.06	S/102.61	S/672.67
Saneario	Gbl	3760.11	S/18.00	S/67,681.98	S/12,182.76	S/79,864.74
Electrificación	Gbl	5900	S/12.00	S/70,800.00	S/12,744.00	S/83,544.00
Vías y Veredas						
Vía Autos	Gbl	1	S/200,000.00	S/200,000.00	S/36,000.00	S/236,000.00
Escalinata	Gbl	1	S/10,000.00	S/10,000.00	S/1,800.00	S/11,800.00
Muros de Contencion para vías				S/45,545.94		S/53,744.21
Concreto Premezclado f'c=210 kg/cm2	m3	81	S/290.00	S/23,490.00	S/4,228.20	S/27,718.20
Encofrado 1 cara h=2m	m2	207.096	S/49.66	S/10,284.39	S/1,851.19	S/12,135.58
Acero de Refuerzo f'y=4200 kg/cm2	kg	2615.9	S/4.50	S/11,771.55	S/2,118.88	S/13,890.43
Muros y Cercos				S/101,555.98		
Muro exterior de ladrillo	m2	696.8	S/81.09	S/56,503.51	S/10,170.63	S/66,674.14
Preparacion y vaciado de concreto f'c=210 km/cm2	m3	18.146	S/337.62	S/6,126.45	S/1,102.76	S/7,229.21
Encofrado y Desenocfrado	m2	290	S/34.45	S/9,990.50	S/1,798.29	S/11,788.79
Acero de Refuerzo f'y=4200 kg/cm2	kg	2764	S/4.68	S/12,935.52	S/2,328.39	S/15,263.91
Porton de ingreso	Gbl	2	S/8,000.00	S/16,000.00	S/2,880.00	S/18,880.00
TOTAL						S/706,781.33
GASTOS INDIRECTOS	UNIDAD	CANTIDAD	P.U	Precio Sin IGV	IGV	TOTAL
Diseño de Especialistas						
Diseño de Lotizacion (inc, parque, portico, otros)	m2	5900	S/4.00	S/23,600.00	S/4,248.00	S/27,848.00
Diseño de Estructural	m2	624	S/2.50	S/1,560.00	S/280.80	S/1,840.80
Gastos Administrativos						
Gastos Legales	mes	26	S/470.00	S/12,220.00	S/2,199.60	S/14,419.60
Gastos de Contabilidad	mes	26	S/450.00	S/11,700.00	S/2,106.00	S/13,806.00
Alquiler de Oficina	mes	26	S/500.00	S/13,000.00	S/2,340.00	S/15,340.00
Sueldos	mes	24	S/2,000.00	S/48,000.00	S/8,640.00	S/56,640.00

Gerencia de Proyecto	%	3%	S/4,298,368.77	S/128,951.06	S/23,211.19	S/152,162.25
TOTAL						S/282,056.65
PUBLICIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	P.U	Precio sin IGV	IGV	TOTAL
Estudio de Mercado	Und	1	S/2,500.00	S/2,500.00	S/450.00	S/2,950.00
Brochure	Und	1000	S/0.50	S/500.00	S/90.00	S/590.00
Perspectivas	Und	3	S/700.00	S/2,100.00	S/378.00	S/2,478.00
Medios						
Artes - Textos -Materiales	Und	1	S/700.00	S/700.00	S/126.00	S/826.00
Mail Directo	Und	2000	S/0.50	S/1,000.00	S/180.00	S/1,180.00
Periodico	Mes	6	S/6,500.00	S/39,000.00	S/7,020.00	S/46,020.00
Letrero	Und	2	S/1,500.00	S/3,000.00	S/540.00	S/3,540.00
Elaboracion del Spot	Gbl	1	S/2,500.00	S/2,500.00	S/450.00	S/2,950.00
Publicidad en Radio	Mes	15	S/250.00	S/3,750.00	S/675.00	S/4,425.00
Publicidad en TV	Mes	15	S/2,500.00	S/37,500.00	S/6,750.00	S/44,250.00
Vendedores Inmobiliarios (Fijo)	Mes	20	S/950.00	S/19,000.00	S/3,420.00	S/22,420.00
Maqueta	Und	1	S/2,500.00	S/2,500.00	S/450.00	S/2,950.00
Apoyo ventas	Mes	26	S/550.00	S/14,300.00	S/2,574.00	S/16,874.00
Eventos	Und	1	S/2,500.00	S/2,500.00	S/450.00	S/2,950.00
TOTAL PUBLICIDAD						S/154,403.00
Vendedores Inmobiliarios (Comision)	%	3.00%	S/4,685,221.96	S/140,556.66	S/25,300.20	S/140,556.66
TOTAL COMISION						S/140,556.66
PLAZA	UNIDAD	CANTIDAD	P.U	Precion sin IGV	IGV	TOTAL
Caseta de Venta						
Construccion	m2	16	S/500.00	S/8,000.00	S/1,440.00	S/9,440.00
Decoracion	Und	1	S/1,500.00	S/1,500.00	S/270.00	S/1,770.00
Muebles	Und	1	S/1,500.00	S/1,500.00	S/270.00	S/1,770.00
Oficina						
Decoracion	Und	1	S/4,000.00	S/4,000.00	S/720.00	S/4,720.00
Muebles	Und	1	S/3,500.00	S/3,500.00	S/630.00	S/4,130.00
Alquiler Stands	Mes	12	S/1,000.00	S/12,000.00	S/2,160.00	S/14,160.00
Pagina Web	Mes	24	S/100.00	S/2,400.00	S/432.00	S/2,832.00
Apoyo Postventa	Mes	24	S/1,000.00	S/24,000.00	S/4,320.00	S/28,320.00
TOTAL						S/67,142.00

ANEXO N°03 – INCIDENCIA DE PRECIOS LOTE

LOTE		PRECIO DE VENTA (S/.)		
Lt	AREA (m2)	Precio	Coef X Ubi	Precio
1	177.41	S/. 174,039.21	1	S/174,039.21
2	177.41	S/. 174,039.21	1.1	S/191,443.13
3	141.3	S/. 138,615.30	1.1	S/152,476.83
4	133.46	S/. 130,924.26	1.1	S/144,016.69
5	120	S/. 117,720.00	1.1	S/129,492.00
6	121.32	S/. 119,014.92	1.1	S/130,916.41
7	129.78	S/. 127,314.18	1.1	S/140,045.60
8	128.29	S/. 125,852.49	1.1	S/138,437.74
9	126.88	S/. 124,469.28	1.1	S/136,916.21
10	125.35	S/. 122,968.35	1.1	S/135,265.19
11	123.82	S/. 121,467.42	1.1	S/133,614.16
12	122.29	S/. 119,966.49	1.1	S/131,963.14
13	124.56	S/. 122,193.36	1.1	S/134,412.70
14	124.72	S/. 122,350.32	1.1	S/134,585.35
15	150.12	S/. 147,267.72	1.1	S/161,994.49
16	152	S/. 149,112.00	1.1	S/164,023.20
17	124.47	S/. 122,105.07	1.1	S/134,315.58
18	121.34	S/. 119,034.54	1.1	S/130,937.99
19	121.38	S/. 119,073.78	1.1	S/130,981.16
20	125.01	S/. 122,634.81	1.1	S/134,898.29
21	128.17	S/. 125,734.77	1.1	S/138,308.25
22	128.17	S/. 125,734.77	1.08	S/135,793.55
23	128.17	S/. 125,734.77	1.08	S/135,793.55
24	128.17	S/. 125,734.77	1.08	S/135,793.55
25	128.17	S/. 125,734.77	1.03	S/129,506.81
26	123.06	S/. 120,721.86	1.03	S/124,343.52
27	131.38	S/. 128,883.78	1.03	S/132,750.29
28	135.64	S/. 133,062.84	1.03	S/137,054.73
29	135.78	S/. 133,200.18	1	S/133,200.18
30	131.59	S/. 129,089.79	1	S/129,089.79
31	124.85	S/. 122,477.85	1	S/122,477.85
32	129.92	S/. 127,451.52	1	S/127,451.52
33	121.63	S/. 119,319.03	1	S/119,319.03
34	121.88	S/. 119,564.28	1	S/119,564.28

ANEXO N°04 – INCIDENCIA DE PRECIOS CASAS

CASAS		PRECIO DE VENTA (S/.)		
#	AREA (m2)	Precio	Coef X Ubi	Precio
1	120	S/. 296,840.79	1	S/296,840.79
2	120	S/. 296,840.79	1.1	S/326,524.87
3	120	S/. 332,264.70	1.1	S/365,491.17
4	120	S/. 339,955.74	1.1	S/373,951.31
5	120	S/. 353,160.00	1.1	S/388,476.00
6	120	S/. 351,865.08	1.1	S/387,051.59
7	120	S/. 343,565.82	1.1	S/377,922.40
8	120	S/. 345,027.51	1.1	S/379,530.26
9	120	S/. 346,410.72	1.1	S/381,051.79
10	120	S/. 347,911.65	1.1	S/382,702.82
11	120	S/. 349,412.58	1.1	S/384,353.84
12	120	S/. 350,913.51	1.1	S/386,004.86
13	120	S/. 348,686.64	1.1	S/383,555.30
14	120	S/. 348,529.68	1.1	S/383,382.65
15	120	S/. 323,612.28	1.1	S/355,973.51
16	120	S/. 321,768.00	1.1	S/353,944.80
17	120	S/. 348,774.93	1.1	S/383,652.42
18	120	S/. 351,845.46	1.1	S/387,030.01
19	120	S/. 351,806.22	1.1	S/386,986.84
20	120	S/. 348,245.19	1.1	S/383,069.71
21	120	S/. 345,145.23	1.1	S/379,659.75
22	120	S/. 345,145.23	1.08	S/372,756.85
23	120	S/. 345,145.23	1.08	S/372,756.85
24	120	S/. 345,145.23	1.08	S/372,756.85
25	120	S/. 345,145.23	1.03	S/355,499.59
26	120	S/. 350,158.14	1.03	S/360,662.88
27	120	S/. 341,996.22	1.03	S/352,256.11
28	120	S/. 337,817.16	1.03	S/347,951.67
29	120	S/. 337,679.82	1	S/337,679.82
30	120	S/. 341,790.21	1	S/341,790.21
31	120	S/. 348,402.15	1	S/348,402.15
32	120	S/. 343,428.48	1	S/343,428.48
33	120	S/. 351,560.97	1	S/351,560.97
34	120	S/. 351,315.72	1	S/351,315.72

ANEXO N°05 – FLUJO DE CAJA PROYECTO VENTA DE LOTES MENSUAL

	CT	ANTEPROYECTO					PREVENTA							
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
	-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
VENTA EN UNIDADES:														
Preventa		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	
Venta		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	
TOTAL VENTAS MENSUALES		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00	
TOTAL VENTA ACUMULADO		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	2.00	3.00	4.00	6.00	
INGRESOS:														
Lotes		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	126,422.61	126,422.61	126,422.61	126,422.61	126,422.61	126,422.61	252,845.22	
TOTAL INGRESOS		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	126,422.61	126,422.61	126,422.61	126,422.61	126,422.61	126,422.61	252,845.22	
DESEMBOLSOS DEL COMPRADOR:														
Separación		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00	600.00	
Cuota Inicial					0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	24,984.52	24,984.52	24,984.52	24,984.52	
Saldo						0.00	0.00	0.00	0.00	101,138.09	101,138.09	101,138.09	101,138.09	
TOTAL FONDOS EN CUENTA RECAUDADORA		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	300.00	300.00	300.00	25,284.52	126,422.61	126,422.61	126,722.61	
TOTAL FONDOS DISPONIBLE			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	84,422.30	
Terrenos														
Costo terreno	1,929,300.00													
Alcabala	57,879.00													
Total costo de terreno	1,987,179.00													
Gastos preoperativos														
Gastos preoperativos		41,057.93	41,057.93	41,057.93	41,057.93	41,057.93	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Otros gastos														
Total gastos preoperativos		41,057.93	41,057.93	41,057.93	41,057.93	41,057.93	0.00							
Costo de construcción:														
Costo construcción habilitación	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	84,422.30	
Costo Construcción casa														
Total costo construcción	0.00	84,422.30												
Gastos Indirectos:														
Gastos de Gerenciam. y Adm.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10,745.92	10,745.92	10,745.92	10,745.92	10,745.92	10,745.92	10,745.92	
Gastos de ventas y publicidad	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	15,232.62	15,232.62	15,232.62	15,232.62	15,232.62	15,232.62	15,232.62	
Finalización y post venta	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Comisiones	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Total gastos indirectos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	25,978.54							
Impuestos:														
Impuesto a la Renta	APLICA		0.00	0.00	0.00	0.00	9,420.69	9,420.69	9,420.69	9,420.69	9,420.69	9,420.69	18,841.39	
IGV		-7,390.43	-7,390.43	-7,390.43	-7,390.43	-7,390.43	-4,651.37	-4,651.37	-4,649.14	-2,400.53	6,701.90	6,701.90	-8,467.11	
Total impuestos		-7,390.43	-7,390.43	-7,390.43	-7,390.43	-7,390.43	4,769.33	4,769.33	4,771.56	7,020.17	16,122.59	16,122.59	10,374.28	
TOTAL COSTOS Y GASTOS (INVERSION)	1,987,179.00	33,667.50	33,667.50	33,667.50	33,667.50	33,667.50	30,747.87	30,747.87	30,750.10	32,998.70	42,101.13	42,101.13	120,775.11	
FLUJO DE CAJA ECONOMICO	-1,987,179.00	-33,667.50	-33,667.50	-33,667.50	-33,667.50	-33,667.50	-30,747.87	-30,747.87	-30,750.10	-32,998.70	-42,101.13	-42,101.13	-36,352.81	
FLUJO DE CAJA NETO ACUMULADO	-1,987,179.00	-2,020,846.50	-2,054,514.00	-2,088,181.50	-2,121,849.00	-2,155,516.50	-2,186,264.36	-2,217,012.23	-2,247,762.33	-2,280,761.03	-2,322,862.16	-2,364,963.29	-2,401,316.10	

	CONSTRUCCION						POST CONSTRUCCION				CONFORMIDAD DE OBRA									
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	29	29	
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
VENTA EN UNIDADES:																				
Preventa	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Venta	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL VENTAS MENSUALES	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL VENTA ACUMULADO	8.00	10.00	12.00	14.00	16.00	18.00	20.00	22.00	24.00	26.00	28.00	30.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00
INGRESOS:																				
Lotes	252,845.22	252,845.22	252,845.22	252,845.22	252,845.22	252,845.22	252,845.22	252,845.22	252,845.22	252,845.22	252,845.22	252,845.22	252,845.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL INGRESOS	252,845.22	252,845.22	252,845.22	252,845.22	252,845.22	0.00														
DESEMBOLSOS DEL COMPRADOR:																				
Separación	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cuota Inicial	24,984.52	24,984.52	49,969.04	49,969.04	49,969.04	49,969.04	49,969.04	49,969.04	49,969.04	49,969.04	49,969.04	49,969.04	49,969.04	49,969.04	49,969.04	49,969.04	0.00	0.00	0.00	0.00
Saldo	101,138.09	101,138.09	101,138.09	202,276.18	202,276.18	202,276.18	202,276.18	202,276.18	202,276.18	202,276.18	202,276.18	202,276.18	202,276.18	202,276.18	202,276.18	202,276.18	202,276.18	202,276.18	202,276.18	0.00
TOTAL FONDOS EN CUENTA RECAUDADORA	126,722.61	126,722.61	151,707.13	252,845.22	252,845.22	252,845.22	252,845.22	252,845.22	252,845.22	252,845.22	252,845.22	252,845.22	252,845.22	252,245.22	252,245.22	252,245.22	252,245.22	202,276.18	0.00	0.00
TOTAL FONDOS DISPONIBLE	84,422.30	84,422.30	84,422.30	84,422.30	84,422.30	1,062,906.60	252,845.22	252,845.22	252,845.22	252,845.22	252,845.22	252,845.22	252,845.22	252,245.22	252,245.22	252,245.22	202,276.18	0.00	0.00	0.00
Terrenos																				
Costo terreno																				
Alcabala																				
Total costo de terreno																				
Gastos preoperativos																				
Gastos preoperativos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Otros gastos																				
Total gastos preoperativos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00								
Costo de construcción:																				
Costo construcción habilitación	84,422.30	84,422.30	84,422.30	84,422.30	84,422.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Costo Construcción casa																				
Total costo construcción	84,422.30	84,422.30	84,422.30	84,422.30	84,422.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Gastos indirectos:																				
Gastos de Gerenciam. y Adm.	10,745.92	10,745.92	10,745.92	10,745.92	10,745.92	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Gastos de ventas y publicidad	15,232.62	15,232.62	15,232.62	15,232.62	15,232.62	15,232.62	15,232.62	15,232.62	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Finalización y post venta	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5,440.00	5,440.00	5,440.00	5,440.00	5,440.00	5,440.00	5,440.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Comisiones	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	25,790.21	25,790.21	25,790.21	25,790.21	25,790.21	25,790.21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total gastos indirectos	25,978.54	25,978.54	25,978.54	25,978.54	25,978.54	15,232.62	46,462.83	46,462.83	31,230.21	31,230.21	31,230.21	31,230.21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Impuestos:																				
Impuesto a la Renta	18,841.39	18,841.39	18,841.39	18,841.39	18,841.39	18,841.39	18,841.39	18,841.39	18,841.39	18,841.39	18,841.39	18,841.39	18,841.39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
IGV	-8,467.11	-8,467.11	-6,218.51	2,883.92	2,883.92	20,014.20	14,392.76	14,392.76	0.00	16,953.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total impuestos	10,374.28	10,374.28	12,622.88	21,725.31	21,725.31	38,855.59	33,234.15	33,234.15	18,841.39	35,794.42	18,841.39	18,841.39	18,841.39	0.00						
TOTAL COSTOS Y GASTOS (INVERSION)	120,775.11	120,775.11	123,023.71	132,126.14	132,126.14	54,088.20	79,696.98	79,696.98	50,071.60	67,024.63	50,071.60	18,841.39	18,841.39	0.00						
FLUJO DE CAJA ECONOMICO	-36,352.81	-36,352.81	-38,601.42	-47,703.85	-47,703.85	1,008,818.40	173,148.24	173,148.24	202,773.62	185,820.59	202,773.62	234,003.83	234,003.83	252,245.22	252,245.22	252,245.22	202,276.18	0.00	0.00	0.00
FLUJO DE CAJA NETO ACUMULADO	-2,437,668.91	-2,474,021.73	-2,512,623.14	-2,560,326.99	-2,608,030.84	-1,599,212.44	-1,426,064.20	-1,252,915.95	-1,050,142.33	-864,321.74	-661,548.12	-427,544.29	-193,540.46	58,704.76	310,949.98	563,195.21	765,471.38	765,471.38	765,471.38	765,471.38

ANEXO Nº06 – FLUJO DE CAJA OPCION DIFERIR – OPCION TERRENO

CT	ANTEPROYECTO					PREVENTA							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
VENTA EN UNIDADES:													
Preventa		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00
Venta		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00
TOTAL VENTAS MENSUALES		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
TOTAL VENTA ACUMULADO		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00	8.00
INGRESOS:													
Lotes		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	126,422.61	126,422.61	126,422.61	126,422.61	126,422.61	126,422.61	252,845.22
TOTAL INGRESOS		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	126,422.61	126,422.61	126,422.61	126,422.61	126,422.61	126,422.61	252,845.22
DESEMBOLSOS DEL COMPRADOR:													
Separación		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00	600.00
Cuota Inicial					0.00	0.00	0.00	0.00	24,984.52	24,984.52	24,984.52	24,984.52	24,984.52
Saldo						0.00	0.00	0.00	0.00	101,138.09	101,138.09	101,138.09	101,138.09
TOTAL FONDOS EN CUENTA RECAUDADORA		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	300.00	300.00	300.00	25,284.52	126,422.61	126,422.61	126,722.61
TOTAL FONDOS DISPONIBLE			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	84,422.30
Terrenos													
Costo terreno													1,929,300.00
Alcabala													57,879.00
OPCIÓN POR EL TERRENO	96,465.00												
Total costo de terreno	96,465.00												1,987,179.00
Gastos preoperativos													
Gastos preoperativos		41,057.93	41,057.93	41,057.93	41,057.93	41,057.93	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Otros gastos													
Total gastos preoperativos		41,057.93	41,057.93	41,057.93	41,057.93	41,057.93	0.00						
Costo de construcción:													
Costo construcción habilitacion	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	84,422.30
Costo Construcción casa													
Total costo construcción	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	84,422.30
Gastos Indirectos:													
Gastos de Gerenciam. y Adm.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10,745.92	10,745.92	10,745.92	10,745.92	10,745.92	10,745.92	10,745.92
Gastos de ventas y publicidad	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	15,232.62	15,232.62	15,232.62	15,232.62	15,232.62	15,232.62	15,232.62
Finalización y post venta	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Comisiones	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total gastos indirectos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	25,978.54						
Impuestos:													
Impuesto a la Renta	APLICA		0.00	0.00	0.00	0.00	9,420.69	9,420.69	9,420.69	9,420.69	9,420.69	9,420.69	18,841.39
IGV		-7,390.43	-7,390.43	-7,390.43	-7,390.43	-7,390.43	-4,651.37	-4,651.37	-4,649.14	-2,400.53	6,701.90	6,701.90	-8,467.11
Total impuestos		-7,390.43	-7,390.43	-7,390.43	-7,390.43	-7,390.43	4,769.33	4,769.33	4,771.56	7,020.17	16,122.59	16,122.59	10,374.28
TOTAL COSTOS Y GASTOS (INVERSION)	96,465.00	33,667.50	33,667.50	33,667.50	33,667.50	33,667.50	30,747.87	30,747.87	30,750.10	32,998.70	42,101.13	42,101.13	2,107,954.11
FLUJO DE CAJA ECONOMICO	-96,465.00	-33,667.50	-33,667.50	-33,667.50	-33,667.50	-33,667.50	-30,747.87	-30,747.87	-30,750.10	-32,998.70	-42,101.13	-42,101.13	-2,023,531.81
FLUJO DE CAJA NETO ACUMULADO	-96,465.00	-130,132.50	-163,800.00	-197,467.50	-231,135.00	-264,802.50	-295,550.36	-326,298.23	-357,048.33	-390,047.03	-432,148.16	-474,249.29	-2,497,781.10

	CONSTRUCCION						POST CONSTRUCCION						CONFORMIDAD DE OBRA									
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30				
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30				
VENTA EN UNIDADES:																						
Preventa	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00					
Venta	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00					
TOTAL VENTAS MENSUALES	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00					
TOTAL VENTA ACUMULADO	10.00	12.00	14.00	16.00	18.00	20.00	22.00	24.00	26.00	28.00	30.00	32.00	34.00	34.00	34.00	34.00	34.00					
INGRESOS:																						
Lotes	252,845.22	252,845.22	252,845.22	252,845.22	252,845.22	252,845.22	252,845.22	252,845.22	252,845.22	252,845.22	252,845.22	252,845.22	252,845.22	0.00	0.00	0.00	0.00					
TOTAL INGRESOS	252,845.22	252,845.22	252,845.22	252,845.22	252,845.22	252,845.22	252,845.22	252,845.22	252,845.22	252,845.22	252,845.22	252,845.22	252,845.22	0.00	0.00	0.00	0.00					
DESEMBOLSOS DEL COMPRADOR:																						
Separación	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00	0.00	0.00	0.00	0.00					
Cuota Inicial	24,984.52	24,984.52	49,969.04	49,969.04	49,969.04	49,969.04	49,969.04	49,969.04	49,969.04	49,969.04	49,969.04	49,969.04	49,969.04	49,969.04	49,969.04	49,969.04	0.00					
Saldo	101,138.09	101,138.09	101,138.09	202,276.18	202,276.18	202,276.18	202,276.18	202,276.18	202,276.18	202,276.18	202,276.18	202,276.18	202,276.18	202,276.18	202,276.18	202,276.18	202,276.18					
TOTAL FONDOS EN CUENTA RECAUDADORA	126,722.61	126,722.61	151,707.13	252,845.22	252,845.22	252,845.22	252,845.22	252,845.22	252,845.22	252,845.22	252,845.22	252,845.22	252,845.22	252,245.22	252,245.22	252,245.22	202,276.18					
TOTAL FONDOS DISPONIBLE	84,422.30	84,422.30	84,422.30	84,422.30	84,422.30	1,062,906.60	252,845.22	252,845.22	252,845.22	252,845.22	252,845.22	252,845.22	252,845.22	252,245.22	252,245.22	202,276.18	0.00					
Terrenos																						
Costo terreno																						
Alcabala																						
OPCIÓN POR EL TERRENO																						
Total costo de terreno																						
Gastos preoperativos																						
Gastos preoperativos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00					
Otros gastos																						
Total gastos preoperativos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00					
Costo de construcción:																						
Costo construcción habitacion	84,422.30	84,422.30	84,422.30	84,422.30	84,422.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00					
Costo Construcción casa																						
Total costo construcción	84,422.30	84,422.30	84,422.30	84,422.30	84,422.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00					
Gastos Indirectos:																						
Gastos de Gerenciam. y Adm.	10,745.92	10,745.92	10,745.92	10,745.92	10,745.92	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00					
Gastos de ventas y publicidad	15,232.62	15,232.62	15,232.62	15,232.62	15,232.62	15,232.62	15,232.62	15,232.62	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00					
Finalización y post venta	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5,440.00	5,440.00	5,440.00	5,440.00	5,440.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00					
Comisiones	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	25,790.21	25,790.21	25,790.21	25,790.21	25,790.21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00					
Total gastos indirectos	25,978.54	25,978.54	25,978.54	25,978.54	25,978.54	15,232.62	46,462.83	46,462.83	31,230.21	31,230.21	31,230.21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00					
Impuestos:																						
Impuesto a la Renta	18,841.39	18,841.39	18,841.39	18,841.39	18,841.39	18,841.39	18,841.39	18,841.39	18,841.39	18,841.39	18,841.39	18,841.39	18,841.39	0.00	0.00	0.00	0.00					
IGV	-8,467.11	-8,467.11	-6,218.51	2,883.92	2,883.92	20,014.20	14,392.76	14,392.76	0.00	16,953.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00					
Total impuestos	10,374.28	10,374.28	12,622.88	21,725.31	21,725.31	38,855.59	33,234.15	33,234.15	18,841.39	35,794.42	18,841.39	18,841.39	18,841.39	0.00	0.00	0.00	0.00					
TOTAL COSTOS Y GASTOS (INVERSION)	120,775.11	120,775.11	123,023.71	132,126.14	132,126.14	54,088.20	79,696.98	79,696.98	50,071.60	67,024.63	50,071.60	18,841.39	18,841.39	0.00	0.00	0.00	0.00					
FLUJO DE CAJA ECONOMICO	-36,352.81	-36,352.81	-38,601.42	-47,703.85	-47,703.85	1,008,818.40	173,148.24	173,148.24	202,773.62	185,820.59	202,773.62	234,003.83	234,003.83	252,245.22	252,245.22	252,245.22	202,276.18					
FLUJO DE CAJA NETO ACUMULADO	-2,534,133.91	-2,570,486.73	-2,609,088.14	-2,656,791.99	-2,704,495.84	-1,695,677.44	-1,522,529.20	-1,349,380.95	-1,146,607.33	-960,786.74	-758,013.12	-524,009.29	-290,005.46	-37,760.24	214,484.98	466,730.21	669,006.38					

ANEXO N°07 – FLUJO DE CAJA OPCION EXPANSION T=1

Terreno	Precio (S/. X m2)	S/327.00
	Area m2	5900
Cabida	Numero de Lotes	34
	Area a construir m2	4467.49
Mercado	Precio promedio lote	S/126,422.61
	Ajuste de Precio venta lotes	100.00%
	Duracion preventa	6
	Velocidad ventas preventa	1.00
	Auxiliar de variable preventa	2.00
	Velocidad ventas promedio lotes	2.00
	Preventa exigida	6.00
	Desembolso (inicial)	300.00
	Cuota Inicial	20%
	Pago Saldo	80%
	Precio promedio casa	S/335,563.27
	Ajuste de Precio venta casas	100.00%
	Desembolso (inicial)	700.00
	Cuota Inicial	20%
	Pago Saldo	80%
	Velocidad ventas promedio casas	2.00
	Total casas a la venta	12.00
	Gastos Preoperativos	Gastos Preoperativos
Duracion estudios		5
Costo de Construccion	Costo de CONSTRUCCIÓN:	S/609.77
	Ajuste de Costo unitario de habilitación	100%
	Duracion de habilitación	6
	Atraso de obra de habilitación	0.00
	Mes de Empezar habilitación	11
	Mes de empezar la Edificación	14
	Duración edificación	12
	Atraso de obra de edificación	0.00
	Numero de casas	12
	NUEVA OPCIÓN DE EXPANSIÓN	
	Variable de ajuste	
	Mes de empezar la Edificación	
Duración edificación		
Atraso de obra de edificación		
Costos Indirectos	Costo de Gerenciam. y Adm.	3.00%
	Gastos de ventas, publicidad y otros	5.32%
	Gastos de comisiones a vendedores	3.00%
	Mes de Finalizacion y Comisiones	18
Costos de Capital	Tasa descuento del Accionista	15.00%
Tributos	IGV venta	9%
	IGV compra	18%
	Imp. Renta	29.50%

	CT	ANTEPROYECTO					PREVENTA						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
VENTA EN UNIDADES:													
Preventa LOTES		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00
Venta LOTES		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00
TOTAL VENTAS MENSUALES LOTES		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
TOTAL VENTA ACUMULADO LOTES		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00	8.00
Venta CASAS			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL VENTA ACUMULADO CASAS													
INGRESOS:													
Lotes		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	126,422.61	126,422.61	126,422.61	126,422.61	126,422.61	126,422.61	252,845.22
Casas			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL INGRESOS		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	126,422.61	126,422.61	126,422.61	126,422.61	126,422.61	126,422.61	252,845.22
DESEMBOLSOS DEL COMPRADOR:													
Separación		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00	600.00
Cuota Inicial					0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	24,984.52	24,984.52	24,984.52	24,984.52
Saldo						0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	101,138.09	101,138.09	101,138.09
TOTAL FONDOS EN CUENTA RECAUDADORA		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	300.00	300.00	300.00	25,284.52	126,422.61	126,422.61	126,722.61
TOTAL FONDOS DISPONIBLE				0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	84,422.30
Terrenos													
Costo terreno	1,929,300.00												
Alcabala	57,879.00												
Total costo de terreno	1,987,179.00												
Gastos preoperativos													
Gastos preoperativos		41,057.93	41,057.93	41,057.93	41,057.93	41,057.93	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Otros gastos													
Total gastos preoperativos		41,057.93	41,057.93	41,057.93	41,057.93	41,057.93	0.00						
Costo de construcción:													
Costo construcción habilitación		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	84,422.30
Costo Construcción casa		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Costo Construcción casa NUEVA OPCIÓN		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total costo construcción		0.00	84,422.30										
Gastos Indirectos:													
Gastos de Gerenciam. y Adm.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10,745.92	10,745.92	10,745.92	10,745.92	10,745.92	10,745.92	10,745.92
Gastos de ventas y publicidad	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	15,232.62	15,232.62	15,232.62	15,232.62	15,232.62	15,232.62	15,232.62
Finalización y post venta	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Comisiones	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total gastos indirectos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	25,978.54						
Impuestos:													
Impuesto a la Renta	APLICA		0.00	0.00	0.00	0.00	24,069.67	24,069.67	24,069.67	24,069.67	24,069.67	24,069.67	48,139.34
IGV		-7,390.43	-7,390.43	-7,390.43	-7,390.43	-7,390.43	-4,651.37	-4,651.37	-4,649.14	-2,400.53	6,701.90	6,701.90	-8,467.11
Total impuestos		-7,390.43	-7,390.43	-7,390.43	-7,390.43	-7,390.43	19,418.30	19,418.30	19,420.53	21,669.14	30,771.57	30,771.57	39,672.23
TOTAL COSTOS Y GASTOS (INVERSION)	1,987,179.00	33,667.50	33,667.50	33,667.50	33,667.50	33,667.50	45,396.84	45,396.84	45,399.07	47,647.68	56,750.11	56,750.11	150,073.06
FLUJO DE CAJA ECONOMICO	-1,987,179.00	-33,667.50	-33,667.50	-33,667.50	-33,667.50	-33,667.50	-45,396.84	-45,396.84	-45,399.07	-47,647.68	-56,750.11	-56,750.11	-65,650.76
FLUJO DE CAJA NETO ACUMULADO	-1,987,179.00	-2,020,846.50	-2,054,514.00	-2,088,181.50	-2,121,849.00	-2,155,516.50	-2,200,913.34	-2,246,310.18	-2,291,709.25	-2,339,356.93	-2,396,107.04	-2,452,857.14	-2,518,507.90

	CONSTRUCCION						POST CONSTRUCCION						CONFORMIDAD DE OBRA									
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	29	29			
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	29	30			
VENTA EN UNIDADES:																						
Preventa LOTES	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
Venta LOTES	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
TOTAL VENTAS MENSUALES LOTES	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
TOTAL VENTA ACUMULADO LOTES	10.00	12.00	14.00	16.00	18.00	20.00	22.00	24.00	26.00	28.00	30.00	32.00	34.00	34.00	34.00	34.00	34.00	34.00	34.00			
Venta CASAS	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
TOTAL VENTA ACUMULADO CASAS																						
INGRESOS:																						
Lotes	252,845.22	252,845.22	252,845.22	252,845.22	252,845.22	252,845.22	252,845.22	252,845.22	252,845.22	252,845.22	252,845.22	252,845.22	252,845.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
Casas	671,126.54	671,126.54	671,126.54	671,126.54	671,126.54	671,126.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
TOTAL INGRESOS	923,971.76	923,971.76	923,971.76	923,971.76	923,971.76	923,971.76	252,845.22	252,845.22	252,845.22	252,845.22	252,845.22	252,845.22	252,845.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
DESEMBOLSOS DEL COMPRADOR:																						
Separación	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
Cuota Inicial	24,984.52	24,984.52	49,969.04	182,794.35	182,794.35	182,794.35	182,794.35	182,794.35	182,794.35	49,969.04	49,969.04	49,969.04	49,969.04	49,969.04	49,969.04	49,969.04	49,969.04	0.00	0.00			
Saldo	101,138.09	101,138.09	101,138.09	202,276.18	739,177.41	739,177.41	739,177.41	739,177.41	739,177.41	739,177.41	202,276.18	202,276.18	202,276.18	202,276.18	202,276.18	202,276.18	202,276.18	202,276.18	0.00			
TOTAL FONDOS EN CUENTA RECAUDADORA	128,122.61	128,122.61	153,107.13	387,070.53	923,971.76	923,971.76	922,571.76	922,571.76	922,571.76	789,746.46	252,845.22	252,845.22	252,845.22	252,245.22	252,245.22	252,245.22	252,245.22	202,276.18	0.00			
TOTAL FONDOS DISPONIBLE	269,222.30	269,222.30	269,222.30	269,222.30	269,222.30	184,800.00	4,641,982.41	252,245.22	252,245.22	252,245.22	202,276.18	0.00	0.00									
Terrenos																						
Costo terreno																						
Alcabala																						
Total costo de terreno																						
Gastos preoperativos																						
Gastos preoperativos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
Otros gastos																						
Total gastos preoperativos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00														
Costo de construcción:																						
Costo construcción habilitación	84,422.30	84,422.30	84,422.30	84,422.30	84,422.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
Costo Construcción casa	184,800.00	184,800.00	184,800.00	184,800.00	184,800.00	184,800.00	184,800.00	184,800.00	184,800.00	184,800.00	184,800.00	184,800.00	184,800.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
Costo Construcción casa NUEVA OPCIÓN	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
Total costo construcción	269,222.30	269,222.30	269,222.30	269,222.30	269,222.30	184,800.00	184,800.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00									
Gastos indirectos:																						
Gastos de Gerenciam. y Adm.	10,745.92	10,745.92	10,745.92	10,745.92	10,745.92	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
Gastos de ventas y publicidad	15,232.62	15,232.62	15,232.62	15,232.62	15,232.62	15,232.62	15,232.62	15,232.62	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
Finalización y post venta	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5,440.00	5,440.00	5,440.00	5,440.00	5,440.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
Comisiones	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	49,950.77	49,950.77	49,950.77	49,950.77	49,950.77	49,950.77	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
Total gastos indirectos	25,978.54	25,978.54	25,978.54	25,978.54	25,978.54	15,232.62	70,623.38	70,623.38	55,390.77	55,390.77	55,390.77	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
Impuestos:																						
Impuesto a la Renta	48,139.34	48,139.34	48,139.34	48,139.34	48,139.34	48,139.34	48,139.34	48,139.34	48,139.34	48,139.34	48,139.34	48,139.34	48,139.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
IGV	-41,605.11	-41,605.11	-39,356.51	-18,299.80	30,021.31	47,151.59	37,055.25	37,055.25	0.00	37,950.99	-20,478.27	-10,507.93	22,756.07	0.00	8,230.13	0.00	0.00	0.00	0.00			
Total impuestos	6,534.23	6,534.23	8,782.83	29,839.54	78,160.65	95,290.93	85,194.59	85,194.59	48,139.34	86,090.33	27,661.07	37,631.41	70,895.41	0.00	8,230.13	0.00	0.00	0.00	0.00			
TOTAL COSTOS Y GASTOS (INVERSION)	301,735.06	301,735.06	303,983.67	325,940.37	373,361.48	295,323.54	340,617.97	340,617.97	288,330.11	326,281.10	267,851.84	222,431.41	70,895.41	0.00	8,230.13	0.00	0.00	0.00	0.00			
FLUJO DE CAJA ECONOMICO	-32,512.76	-32,512.76	-34,761.37	-55,818.08	-104,139.19	-110,523.54	-155,817.97	-155,817.97	-103,530.11	-141,481.10	-83,051.84	-37,631.41	4,571,087.00	252,245.22	244,015.09	252,245.22	202,276.18	0.00	0.00			
FLUJO DE CAJA NETO ACUMULADO	-2,551,020.67	-2,583,533.43	-2,618,294.80	-2,674,112.87	-2,778,252.06	-2,888,775.61	-3,044,593.58	-3,200,411.55	-3,303,941.66	-3,445,422.76	-3,528,474.60	-3,566,106.01	1,004,980.99	1,257,226.21	1,501,241.30	1,753,486.52	1,955,762.70	1,955,762.70	1,955,762.70			

ANEXO N°08 – FLUJO DE CAJA OPCION EXPANSION T=2

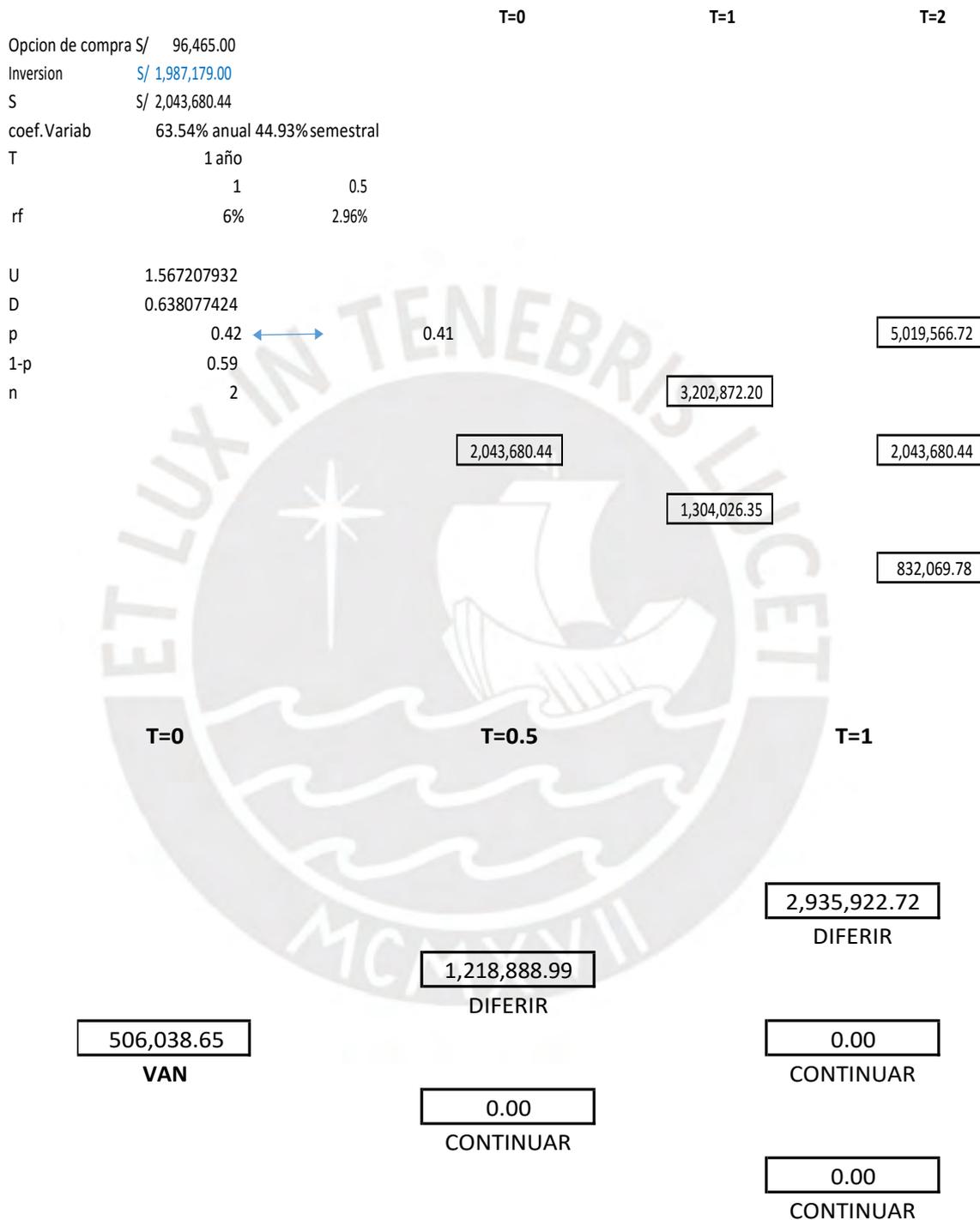
Terreno	Precio (S/. X m2)	S/327.00
	Area m2	5900
Cabida	Numero de Lotes	34
	Area a construir m2	4467.49
Mercado	Precio promedio lote	S/126,422.61
	Ajuste de Precio venta lotes	100.00%
	Duracion preventa	6
	Velocidad ventas preventa	1.00
	Auxiliar de variable preventa	2.00
	Velocidad ventas promedio lotes	2.00
	Preventa exigida	6.00
	Desembolso (inicial)	300.00
	Cuota Inicial	20%
	Pago Saldo	80%
	Precio promedio casa	S/335,563.27
	Ajuste de Precio venta casas	100.00%
	Desembolso (inicial)	700.00
	Cuota Inicial	20%
	Pago Saldo	80%
	Velocidad ventas promedio casas	3.00
	Total casas a la venta	12.00
	Gastos Preoperativos	Gastos Preoperativos
Duracion estudios		5
Costo de Construccion	Costo de CONSTRUCCIÓN:	S/1,519.81
	Ajuste de Costo unitario de habilitación	100%
	Duracion de habilitación	9
	Atraso de obra de habilitación	3.00
	Mes de Empezar habilitación	11
	Mes de empezar la Edificación	14
	Duración edificación	12
	Atraso de obra de edificación	0.00
	Numero de casas	12
	NUEVA OPCIÓN DE EXPANSIÓN	22
	Variable de ajuste	1.00
	Mes de empezar la Edificación	23
	Duración edificación	14
Atraso de obra de edificación	6.00	
Costos Indirectos	Costo de Gerenciam. y Adm.	3.00%
	Gastos de ventas, publicidad y otros	5.32%
	Gastos de comisiones a vendedores	3.00%
	Mes de Finalizacion y Comisiones	21
Costos de Capital	Tasa descuento del Accionista	15.00%
Tributos	IGV venta	9%
	IGV compra	18%
	Imp. Renta	29.50%

	CT	ANTEPROYECTO					PREVENTA						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
VENTA EN UNIDADES:													
Preventa LOTES		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00
Venta LOTES		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00
TOTAL VENTAS MENSUALES LOTES		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
TOTAL VENTA ACUMULADO LOTES		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00	8.00
Venta CASAS			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL VENTA ACUMULADO CASAS													
INGRESOS:													
Lotes		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	126,422.61	126,422.61	126,422.61	126,422.61	126,422.61	126,422.61	252,845.22
Casas		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL INGRESOS		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	126,422.61	126,422.61	126,422.61	126,422.61	126,422.61	126,422.61	252,845.22
DESEMBOLSOS DEL COMPRADOR:													
Separación		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00	600.00
Cuota Inicial					0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	24,984.52	24,984.52	24,984.52	24,984.52
Saldo						0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	101,138.09	101,138.09	101,138.09
TOTAL FONDOS EN CUENTA RECAUDADORA		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	300.00	300.00	300.00	25,284.52	126,422.61	126,422.61	126,722.61
TOTAL FONDOS DISPONIBLE				0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	56,281.53
Terrenos													
Costo terreno	1,929,300.00												
Alcabala	57,879.00												
Total costo de terreno	1,987,179.00												
Gastos preoperativos													
Gastos preoperativos		41,057.93	41,057.93	41,057.93	41,057.93	41,057.93	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Otros gastos													
Total gastos preoperativos		41,057.93	41,057.93	41,057.93	41,057.93	41,057.93	0.00						
Costo de construcción:													
Costo construcción habilitación		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	56,281.53
Costo Construcción casa		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Costo Construcción casa NUEVA OPCIÓN		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total costo construcción		0.00	56,281.53										
Gastos indirectos:													
Gastos de Gerenciam. y Adm.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10,745.92	10,745.92	10,745.92	10,745.92	10,745.92	10,745.92	10,745.92
Gastos de ventas y publicidad	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	15,232.62	15,232.62	15,232.62	15,232.62	15,232.62	15,232.62	15,232.62
Finalización y post venta	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Comisiones	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total gastos indirectos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	25,978.54						
Impuestos:													
Impuesto a la Renta	APLICA		0.00	0.00	0.00	0.00	50,926.13	50,926.13	50,926.13	50,926.13	50,926.13	50,926.13	101,852.25
IGV		-7,390.43	-7,390.43	-7,390.43	-7,390.43	-7,390.43	-4,651.37	-4,651.37	-4,649.14	-2,400.53	6,701.90	6,701.90	-3,401.78
Total Impuestos		-7,390.43	-7,390.43	-7,390.43	-7,390.43	-7,390.43	46,274.76	46,274.76	46,276.99	48,525.60	57,628.02	57,628.02	98,450.47
TOTAL COSTOS Y GASTOS (INVERSION)	1,987,179.00	33,667.50	33,667.50	33,667.50	33,667.50	33,667.50	72,253.30	72,253.30	72,255.53	74,504.13	83,606.56	83,606.56	180,710.54
FLUJO DE CAJA ECONOMICO	-1,987,179.00	-33,667.50	-33,667.50	-33,667.50	-33,667.50	-33,667.50	-72,253.30	-72,253.30	-72,255.53	-74,504.13	-83,606.56	-83,606.56	-124,429.01
FLUJO DE CAJA NETO ACUMULADO	-1,987,179.00	-2,020,846.50	-2,054,514.00	-2,088,181.50	-2,121,849.00	-2,155,516.50	-2,227,769.79	-2,300,023.09	-2,372,278.62	-2,446,782.75	-2,530,389.31	-2,613,995.87	-2,738,424.88

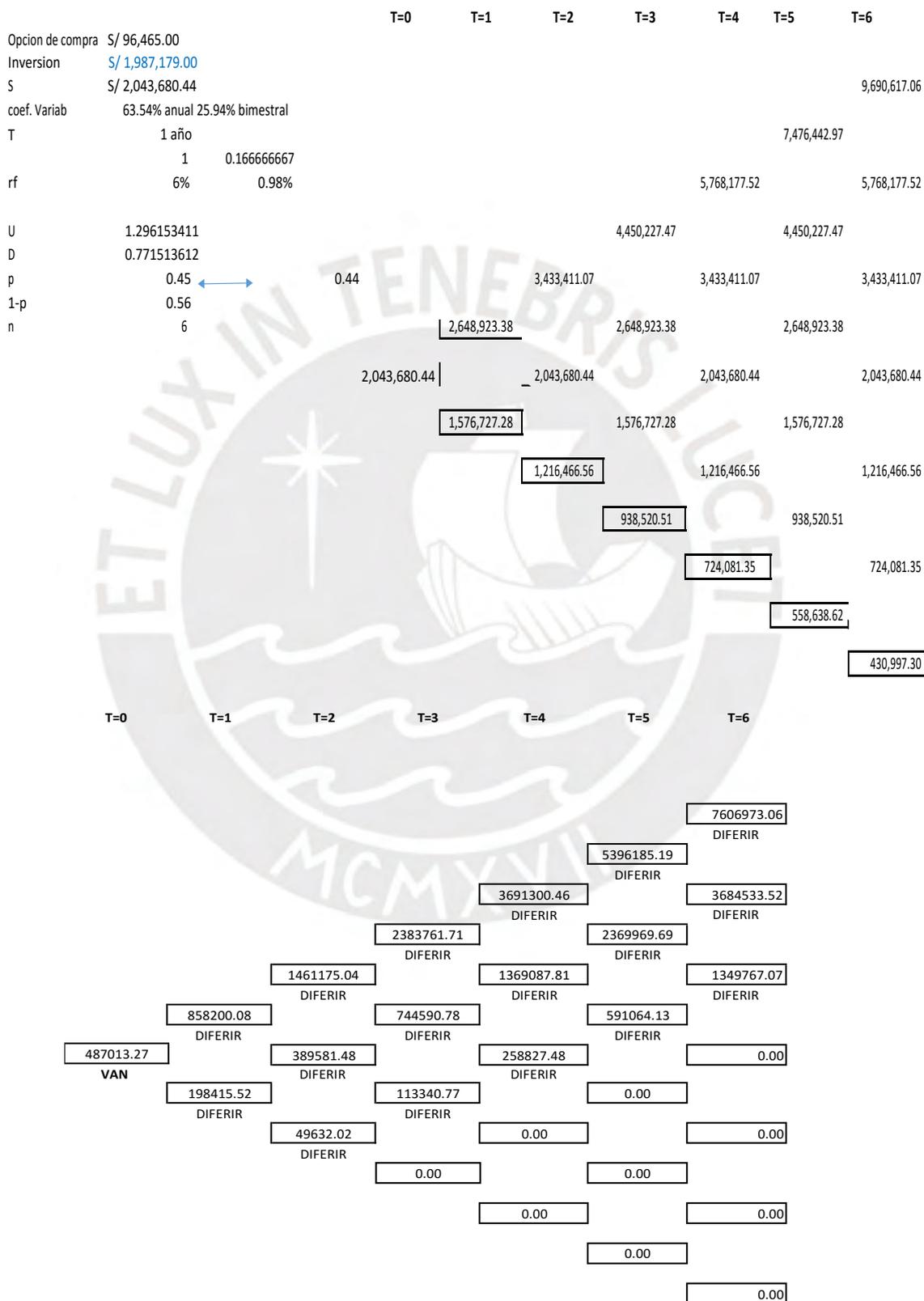
	CONSTRUCCION						POST CONSTRUCCION				CONFORMIDAD DE OBRA			
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
VENTA EN UNIDADES:														
Preventa LOTES	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Venta LOTES	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	0.00
TOTAL VENTAS MENSUALES LOTES	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	0.00
TOTAL VENTA ACUMULADO LOTES	10.00	12.00	14.00	16.00	18.00	20.00	22.00	24.00	26.00	28.00	30.00	32.00	34.00	34.00
Venta CASAS	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	1.00	0.00	0.00
TOTAL VENTA ACUMULADO CASAS														
INGRESOS:														
Lotes	252,845.22	252,845.22	252,845.22	252,845.22	252,845.22	252,845.22	252,845.22	252,845.22	252,845.22	252,845.22	252,845.22	252,845.22	252,845.22	0.00
Casas	1,006,689.81	1,006,689.81	1,006,689.81	1,006,689.81	1,006,689.81	1,006,689.81	1,006,689.81	1,006,689.81	1,006,689.81	1,006,689.81	1,006,689.81	1,006,689.81	335,563.27	0.00
TOTAL INGRESOS	1,259,535.04	588,408.49	252,845.22	0.00										
DESEMBOLSOS DEL COMPRADOR:														
Separación	2,700.00	2,700.00	2,700.00	2,700.00	2,700.00	2,700.00	2,700.00	2,700.00	2,700.00	2,700.00	2,700.00	1,300.00	600.00	0.00
Cuota Inicial	24,984.52	24,984.52	49,969.04	249,207.01	249,207.01	249,207.01	249,207.01	249,207.01	249,207.01	249,207.01	249,207.01	249,207.01	249,207.01	249,207.01
Saldo	101,138.09	101,138.09	101,138.09	202,276.18	1,007,628.03	1,007,628.03	1,007,628.03	1,007,628.03	1,007,628.03	1,007,628.03	1,007,628.03	1,007,628.03	1,007,628.03	1,007,628.03
TOTAL FONDOS EN CUENTA RECAUDADORA	128,822.61	128,822.61	153,807.13	454,183.18	1,259,535.04	1,258,135.04	1,257,435.04	1,256,835.04						
TOTAL FONDOS DISPONIBLE	241,081.53	184,800.00	184,800.00	184,800.00	475,200.00	290,400.00	290,400.00							
Terrenos														
Costo terreno														
Alcabala														
Total costo de terreno														
Gastos preoperativos														
Gastos preoperativos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Otros gastos														
Total gastos preoperativos	0.00													
Costo de construcción:														
Costo construcción habilitación	56,281.53	56,281.53	56,281.53	56,281.53	56,281.53	56,281.53	56,281.53	56,281.53	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Costo Construcción casa	184,800.00	184,800.00	184,800.00	184,800.00	184,800.00	184,800.00	184,800.00	184,800.00	184,800.00	184,800.00	184,800.00	184,800.00	0.00	0.00
Costo Construcción casa NUEVA OPCIÓN	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	290,400.00	290,400.00	290,400.00
Total costo construcción	241,081.53	184,800.00	184,800.00	184,800.00	475,200.00	290,400.00	290,400.00							
Gastos indirectos:														
Gastos de Gerenciam. y Adm.	10,745.92	10,745.92	10,745.92	10,745.92	10,745.92	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Gastos de ventas y publicidad	15,232.62	15,232.62	15,232.62	15,232.62	15,232.62	15,232.62	15,232.62	15,232.62	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Finalización y post venta	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5,440.00	5,440.00	5,440.00	5,440.00	5,440.00
Comisiones	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	94,245.12	94,245.12	94,245.12	94,245.12	94,245.12
Total gastos indirectos	25,978.54	25,978.54	25,978.54	25,978.54	25,978.54	15,232.62	15,232.62	15,232.62	0.00	99,685.12	99,685.12	99,685.12	99,685.12	99,685.12
Impuestos:														
Impuesto a la Renta	101,852.25	0.00												
IGV	-36,476.78	-36,476.78	-34,228.17	-7,194.33	65,287.34	67,221.61	0.00	25,169.61	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total impuestos	65,375.47	65,375.47	67,624.08	94,657.92	167,139.59	169,073.86	101,852.25	127,021.86	101,852.25	101,852.25	101,852.25	101,852.25	101,852.25	0.00
TOTAL COSTOS Y GASTOS (INVERSION)	332,435.54	332,435.54	334,684.15	361,717.99	434,199.66	425,388.00	358,166.40	383,336.01	286,652.25	386,337.37	386,337.37	676,737.37	491,937.37	390,085.12
FLUJO DE CAJA ECONOMICO	-91,354.01	-91,354.01	-93,602.62	-120,636.46	-193,118.13	-184,306.47	-117,084.87	-142,254.48	-101,852.25	-201,537.37	-201,537.37	-201,537.37	-201,537.37	-99,685.12
FLUJO DE CAJA NETO ACUMULADO	-2,829,778.89	-2,921,132.90	-3,014,735.52	-3,135,371.98	-3,328,490.11	-3,512,796.58	-3,629,881.45	-3,772,135.92	-3,873,988.17	-4,075,525.55	-4,277,062.92	-4,478,600.29	-4,680,137.66	-4,779,822.78

	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	37
	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
VENTA EN UNIDADES:													
Preventa LOTES	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Venta LOTES	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL VENTAS MENSUALES LOTES	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL VENTA ACUMULADO LOTES	34.00	34.00	34.00	34.00	34.00	34.00	34.00	34.00	34.00	34.00	34.00	34.00	34.00
Venta CASAS	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL VENTA ACUMULADO CASAS													
INGRESOS:													
Lotes	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Casas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL INGRESOS	0.00	0.00	0.00										
DESEMBOLSOS DEL COMPRADOR:													
Separación	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cuota Inicial	116,381.70	49,969.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Saldo	1,007,628.03	470,726.79	202,276.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL FONDOS EN CUENTA RECAUDADORA	1,124,009.73	520,695.84	202,276.18	0.00	0.00	0.00							
TOTAL FONDOS DISPONIBLE	290,400.00	8,917,786.23	0.00										
Terrenos													
Costo terreno													
Alcabala													
Total costo de terreno													
Gastos preoperativos													
Gastos preoperativos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Otros gastos													
Total gastos preoperativos	0.00	0.00	0.00										
Costo de construcción:													
Costo construcción habilitación	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Costo Construcción casa	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Costo Construcción casa NUEVA OPCIÓN	290,400.00	290,400.00	290,400.00	290,400.00	290,400.00	290,400.00	290,400.00	290,400.00	290,400.00	290,400.00	290,400.00	0.00	0.00
Total costo construcción	290,400.00	0.00	0.00										
Gastos indirectos:													
Gastos de Gerenciam. y Adm.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Gastos de ventas y publicidad	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Finalización y post venta	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Comisiones	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total gastos indirectos	0.00	0.00	0.00										
Impuestos:													
Impuesto a la Renta	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
IGV	0.00	-5,409.37	-34,067.14	-52,272.00	-52,272.00	-52,272.00	-52,272.00	-52,272.00	-52,272.00	-52,272.00	-52,272.00	0.00	0.00
Total impuestos	0.00	-5,409.37	-34,067.14	-52,272.00	0.00	0.00							
TOTAL COSTOS Y GASTOS (INVERSION)	290,400.00	284,990.63	256,332.86	238,128.00	0.00	0.00							
FLUJO DE CAJA ECONOMICO	0.00	5,409.37	34,067.14	52,272.00	8,917,786.23	0.00							
FLUJO DE CAJA NETO ACUMULADO	-4,779,822.78	-4,774,413.40	-4,740,346.26	-4,688,074.26	-4,635,802.26	-4,583,530.26	-4,531,258.26	-4,478,986.26	-4,426,714.26	-4,374,442.26	-4,322,170.26	4,595,615.97	4,595,615.97

ANEXO N°09 – Árbol sin Flexibilidad y Árbol Opción diferir n=2



ANEXO N°10 – Árbol sin Flexibilidad y Árbol Opción diferir n=6



			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Opcion de compra	S/ 96,465.00		2043680.44	2455122.12	2949396.82	3543180.83	4256507.73	5113444.38	6142902.83	7379615.85	8865308.74	10650107.07	12794227.93	15370011.52	18464361.85
Inversion	S/ 1,987,179.00			1701190.23	2043680.44	2455122.12	2949396.82	3543180.83	4256507.73	5113444.38	6142902.83	7379615.85	8865308.74	10650107.07	12794227.93
S	S/ 2,043,680.44				1416096.24	1701190.23	2043680.44	2455122.12	2949396.82	3543180.83	4256507.73	5113444.38	6142902.83	7379615.85	8865308.74
coef. Variab	63.54% anual	18.34% semanal				1178779.73	1416096.24	1701190.23	2043680.44	2455122.12	2949396.82	3543180.83	4256507.73	5113444.38	6142902.83
T	3 años						981233.92	1178779.73	1416096.24	1701190.23	2043680.44	2455122.12	2949396.82	3543180.83	4256507.73
	1	0.083333333						816793.82	981233.92	1178779.73	1416096.24	1701190.23	2043680.44	2455122.12	2949396.82
rf	6%	0.49%							679911.41	816793.82	981233.92	1178779.73	1416096.24	1701190.23	2043680.44
										565968.45	679911.41	816793.82	981233.92	1178779.73	1416096.24
U	1.201323878										471120.62	565968.45	679911.41	816793.82	981233.92
D	0.832414987											392167.87	471120.62	565968.45	679911.41
p	0.47	←→	0.46										326446.41	392167.87	471120.62
1-p	0.54													271738.88	326446.41
n	12														226199.52

ANEXO N°1 – Árbol sin Flexibilidad y Árbol Opción diferir n=12

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
491875.39	744401.39	1100483.34	1586687.80	2228609.62	3048484.67	4065364.21	5300193.51	6785042.74	8568997.09	10712273.62	13287212.54	16380717.85	
	281101.00	447230.40	694780.21	1051149.21	1544759.83	2200527.19	3035933.13	4062636.84	5298505.87	6783354.43	8567308.09	10710583.93	
		142407.09	240583.41	397332.25	639216.92	997613.55	1503670.86	2179752.17	3032334.40	4060948.52	5296816.87	6781664.74	
			60426.46	109702.55	195384.79	340032.24	575234.51	939509.16	1468519.01	2174553.42	3030645.39	4059258.83	
				19270.99	38144.05	74588.42	143629.36	271087.47	497895.87	879286.88	1460381.84	2172863.73	
					3505.29	7700.77	16917.80	37166.70	81651.46	179379.97	394079.58	865752.82	
						0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
							0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
								0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
									0.00	0.00	0.00	0.00	
										0.00	0.00	0.00	
											0.00	0.00	
												0.00	
													0.00